

**KAJIAN PENGGANTIAN PELUMAS MOTOR DIESEL PS 190 PADA KAPAL
PURSE SEINE DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA PRIGI
KABUPATEN TRENGGALEK JAWA TIMUR**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh :
ROIN HASAN
NIM. 0510820041



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2010**

**KAJIAN PENGgantian PELUMAS MOTOR DIESEL PS 190 PADA
KAPAL *PURSE SEINE* DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA
PRIGI KABUPATEN TRENGGALEK JAWA TIMUR**

Oleh :

ROIN HASAN

NIM. 0510820041

Telah diertahankan di depan penguji pada tanggal 27 Juli 2010

dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Ir. Iman Prajogo R, MS)

NIP. 19501219 198003 1 002

Tanggal :

Dosen Penguji II

(Dr. Ir. Anthon Efani, MP)

NIP. 19650717 199103 1 006

Tanggal :

Dosen pembimbing I

(Ir. Agus Tumulyadi, MP)

NIP. 19640830 198903 1 002

Tanggal :

Dosen Pembimbing II

(Ali Muntaha, A.Pi, S.Pi, MT)

NIP. 19600408 198603 1 003

Tanggal :

**Mengetahui,
Ketua Jurusan**

(Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP)

NIP: 19630608 198703 1 003

Tanggal :

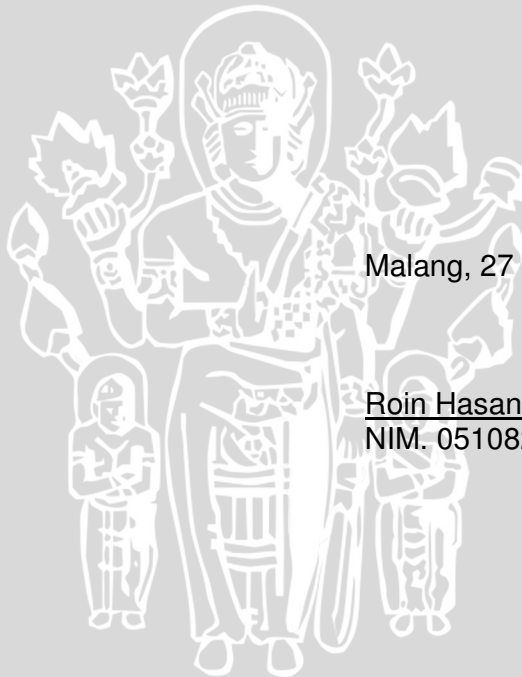
PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 27 Juli 2010

Roin Hasan
NIM. 0510820041



RINGKASAN

ROIN HASAN. Kajian Penggantian Pelumas Motor Diesel PS 190 Pada Kapal *Purse Seine* di Pelabuhan Perikanan Nusantra Prigi Kabupaten Trenggalek Jawa Timur (di bawah bimbingan **Ir. Agus Tumulyadi, MP** dan **Ali Muntaha, A.Pi, S.Pi, MT**)

Indonesia merupakan negara kepulauan, dimana dua pertiga luas wilayahnya adalah berupa lautan. Dengan melihat tersebut diatas, Indonesia memiliki potensi kekayaan sumberdaya laut yang cukup besar, khususnya sumberdaya perikanan. Keberhasilan usaha perikanan tangkap sangat ditunjang oleh adanya armada penangkapan atau kapal penangkap ikan. Penggunaan kapal sebagai alat untuk menangkap ikan dan mesin sebagai alat penggerak merupakan satu kesatuan. Mesin ini yang menggerakkan kapal penangkap ikan untuk menuju *fishing ground* dan kembali ke *fishing base*. Sehingga keberadaan mesin sangat mempengaruhi operasi penangkapan (Sartimbul, 2001).

Perawatan yang tergolong sederhana tetapi sangat vital adalah penggantian rutin minyak pelumas. Meski sederhana, jenis perawatan ini sering menyisakan persoalan pemilihan pelumas yang tepat dan hal-hal yang berkaitan dengan pengantiannya. Pelumas mengurangi gesekan antara komponen dan keausan bagian-bagian mesin dengan membentuk lapisan minyak dan mencegah hubungan langsung logam dengan logam (Daryanto, 2004).

Tujuan dari penelitian ini adalah : Untuk mengetahui hubungan penggantian minyak pelumas mesin diesel mitsubitshi 6 silinder pada kapal *purse seine* dengan penurunan viskositas pelumas yang sudah digunakan. Untuk mengetahui hubungan penurunan viskositas minyak pelumas dengan umur mesin dari pemakaian pelumas yang sudah berjalan. Untuk mengetahui lama pemakaian yang efektif untuk penggantian minyak pelumas pada mesin diesel mitsubitshi 6 silinder yang digunakan pada kapal *purse seine*.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Menurut Nazir (2005) metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Dalam penelitian ini pertama yang harus dilakukan adalah pengumpulan data, dalam pengumpulan data ini data yang akan diambil yaitu data primer dan data skunder, data primer diperoleh dengan wawancara dan pengambilan sampling pelumas yang sudah digunakan, kemudian dilanjutkan pengujian oli bekas untuk mengetahui viskositasnya. Untuk sumber data skunder dari laporan statistik PPN Prigi dan buku profil desa, data skunder diperoleh dari instansi PPN Prigi dan kantor desa Tasikmadu. Setelah diperoleh data primer dan data skunder dilanjutkan pengolahan data menggunakan regresi sederhana untuk mencari hubungan pemakaian pelumas dengan viskositas pelumas kemudian hubungan viskositas dengan umur mesin, selanjutnya untuk mengetahui efektifitas pemakaian pelumas dilakukan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan menggunakan RAK (Rancang Acak Kelompok).

Hasil uji viskositas pelumas mesran SAE 40 pada penelitian kajian penggantian minyak pelumas mesin ini adalah 30 sampel oli dinyatakan dalam satuan m^2/s . Nilai viskositas oli pada perlakuan 18 trip adalah $514,28 \times 10^{-4}$ dari jumlah nilai pada perlakuan 18 trip dapat diketahui nilai viskositas rata-rata $51,43 \times 10^{-4}$. Pada perlakuan 20 trip adalah $444,79 \times 10^{-4}$, dari jumlah nilai pada perlakuan 18 trip dapat diketahui nilai viskositas rata-rata $44,48 \times 10^{-4}$. Perlakuan

22 trip adalah $341,15 \times 10^{-4}$, dari jumlah nilai pada perlakuan 22 trip dapat diketahui nilai viskositas rata-rata $34,12 \times 10^{-4}$. Hasil uji laboratorium viskositas pelumas tersebut menunjukkan bahwa lama pemakaian (trip) sangat berpengaruh terhadap turunnya viskositas pelumas, dimana trip yang lebih sedikit nilai viskositas pelumasnya lebih tinggi dibandingkan trip yang banyak, hal ini diduga karena pemakaian pelumas yang lama dan juga terkena panas mesin lebih lama maka akan menyebabkan turunnya viskositas minyak pelumas, dengan pemakaian yang menunjukkan pengaruh turunnya viskositas pelumas maka dapat dijadikan acuan penggantian pelumas mesin.

Analisa data dari uji viskositas hasil perhitungan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diatas dari masing-masing trip menunjukkan bahwa dari pemakaian yang berbeda pada masing-masing trip memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap viskositas pelumas, Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa viskositas pelumas akan turun menjadi encer jika digunakan terus-menerus, dari masing-masing trip pengaruh tertinggi didapatkan pada 22 trip, dimana penggantian pelumas pada 22 trip memerlukan energi yang lebih banyak dibandingkan penggantian pada 18 trip. Menurut Orisanto (2009) penggantian pelumasan yang baik berarti penghematan energi (berkurangnya gesekan) dan juga dapat menghemat bahan bakar, jadi disarankan mengganti oli secara teratur sesuai dengan pemakaian mesin.

Jadi penggantian pelumas dari masing-masing trip diatas yang paling efektif yaitu pada penggantian 18 trip dimana nilai viskositasnya paling mendekati nilai viskositas standard, nilai viskositas normal pelumas sebelum digunakan $146,7 \times 10^{-4}$ (www.blogspot.com, 2010). Dilihat dari kekentalan normal terjadi penurunan kekentalan yang sangat signifikan pada pemakaian masing-masing trip, sudah terbukti bahwa pelumas akan turun kekentalanya bila digunakan dalam jangka waktu tertentu dan akan lebih encer lagi bila kena panas. Menurut badan research laboratorium motor bakar universitas brawijaya (2009), untuk viskositas pelumas SAE 30 mempunyai viskositas $64,4 \times 10^{-4}$. Penggantian pelumas pada pemakaian 18 trip yang sudah dilakukan nilai viskositasnya berada dibawah SAE 30 jadi trip yang sudah dilakukan sudah tidak sesuai dengan spesifikasi SAE 40, sehingga perlu adanya pengurangan trip untuk mengganti pelumas supaya fungsi oli tetap terjaga untuk melindungi mesin.

Dari hasil perhitungan tabel hubungan jumlah trip dengan viskositas pelumas, dapat diketahui bahwa jumlah pemakaian (trip) ini memiliki nilai berbanding terbalik dengan viskositas pelumas dimana semakin banyak pemakaian (trip) maka semakin rendah viskositas pelumasnya. setelah diketahui nilai viskositas terendah dapat digambarkan pemakaian (trip) maksimal untuk penggantian pelumas, untuk menggambarkan maksimal jumlah trip ini dapat dihitung menggunakan persamaan regresi didapatkan hasil pemakaian (trip) maksimal untuk penggantian pelumas adalah 15 trip, jadi penggantian pelumas yang efektif harus dilakukan sebelum pemakaian 15 trip. Hasil perhitungan tabel hubungan viskositas pelumas dengan umur mesin, dapat diketahui bahwa nilai viskositas pelumas dari penggantian pelumas pada pemakaian (trip) ini memiliki nilai berbanding lurus dengan umur mesin dimana semakin tinggi nilai viskositasnya maka semakin panjang juga umur mesin.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmad dan Hidayah-Nya, sehingga Penelitian Skripsi berjalan dengan lancar dan penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Skripsi, dengan judul **“KAJIAN PENGgantian PELUMAS MOTOR DIESEL PS 190 PADA KAPAL**

PURSE SEINE DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA PRIGI KABUPATEN TRENGGALEK JAWA TIMUR” yang dilaksanakan mulai tanggal 1 Mei sampai dengan 1 Juni 2010.

Dalam Penyusunan ini tidak lepas dari dukungan dan kerja sama dari semua pihak yang berkaitan. Dalam kesempatan ini kami sampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak, Ibunda, dan semua keluarga terima kasih atas do'a, dukungan dan semangat yang telah diberikan kepada ananda.
2. Bapak Ir. Agus Tumulyadi, MP dan Ali Muntaha, A.Pi, S.Pi, MT selaku dosen pembimbing telah mengarahkan dan membimbing serta evaluasi bagi kemajuan anak didik beliau .
3. Bapak Dr. Ir. Anthon Efani, MS dan Bapak Ir. H. Iman Prajogo R, MS sebagai penguji skripsi yang telah memberikan banyak masukan atas kekurangan dalam pembuatan laporan ini.
4. Bapak Mahmut S.Pi selaku pembimbing Lapang yang telah membimbing pelaksanaan penelitian dilapang, Bapak Supri dan ABK – ABK terimakasih atas bimbingannya waktu selama penelitian di kapal.
5. Ibu Aida Sartimbul, MSc, Ph.D selaku Ketua Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan
6. Bapak Ir. Agus Tumulyadi, MP selaku Ketua Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan.
7. Untuk Masyarakat Desa Tasikmadu Terimakasih atas bantuannya selama dilapang.

8. Untuk teman-teman PSP'05 semua terimakasih atas bantuan,do'a dan semangatnya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan didalam penulisan ini. Namun harapan penulis semoga Laporan Skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Malang, 27 Juli 2010

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Tempat dan Waktu	4
1.7 Jadwal Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Deskripsi Purse Seine	5
2.2 Deskripsi Umum Motor Diesel	6
2.3 Prinsip Pelumasan	7
2.4 Pengertian Minyak Pelumas	9
2.4.1 Fungsi Minyak Pelumas	10
2.4.2 Syarat Minyak Pelumas	11
2.5 Jenis Minyak Pelumas	12
2.5.1 Menurut Kekentalannya	12
2.5.2 Menurut Penggunaan	14
2.5.3 Standar Minyak Pelumas	15
2.6 Klasifikasi Minyak Pelumas	15
2.6.1 Menurut Kekentalan	15
2.6.2 Pengukuran Viskositas Minyak Pelumas	16
2.6.3 Menurut Kualitas	17
2.7 Minyak Pelumas Encer	18
2.8 Penyusutan Mesin	23
3. MATERI DAN METODE PENELITIAN	26
3.1 Materi Penelitian	26
3.2 Metode Penelitian	26
3.3 Metode Pengumpulan Data	26
3.3.1 Observasi	27
3.3.2 Menggunakan Wawancara	27
3.4 Variabel Penelitian	28
3.5 Langkah Penelitian	28
3.5.1 Pengambilan Sampel	29
3.5.2 Teknik Wawancara	29
3.6 Analisa Data	29
3.6.1 Uji Regresi Sederhana	29

3.6.2 Uji BNT	32
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian.....	35
4.1.1 Keadaan Sosial Ekonomi Penduduk.....	36
4.1.2 Keadaan Umum Perikanan.....	38
4.2 Analisa Data Hasil Penelitian.....	45
4.2.1 Data Hasil Uji Viskositas	45
4.2.2 Data Hasil Umur Mesin pada Kapal Purse Seine	47
4.2.3 Analisa Data Hasil Uji Viskositas	49
4.2.4 Analisa Data Umur Mesin pada Kapal Purse Seine.....	51
4.3 Pembahasan	53
4.3.1 Hasil Uji Viskositas	53
4.3.2 Uji BNT Hasil Viskositas Pelumas	54
4.3.3 Uji BNT Hasil Umur Mesin pada Kapal Purse Seine....	56
4.3.4 Hubungan Jumlah Trip dengan Viskositas.....	58
4.3.5 Hubungan Viskositas dengan Umur Mesin	59
5. KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN	65



DAFTAR TABEL

Lampiran
Halaman

1. Hasil Uji Viskositas Kinematik pada Oli Mesran.....	17
2. Jumlah Penduduk Desa Tasikmadu Berdasarkan Lapangan Usaha Tahun 2008.....	36
3. Jumlah Penduduk Tasikmadu Berdasarkan Tingkat Pendidikan	37
4. Jumlah Penduduk Tasikmadu Berdasarkan Usia	38
5. Frekuensi Kunjungan Kapal Tahun 2004-2008.....	43
6. Jumlah Alat Tangkap Menurut Jenisnya Tahun 2004-2008.....	44
7. Nilai Viskositas Pelumas dalam m^2/s	46
8. Umur Mesin dalam Tahun.....	48
9. Analisis Sidik Ragam Viskositas dalam m^2/s	50
10. Uji BNT Pengaruh Perbedaan Trip Terhadap Nilai Viskositas	51
11. Analisa Sidik Ragam Umur Mesin dalam Tahun.....	51
12. Uji BNT Pengaruh Perbedaan Trip Terhadap Nilai Viskositas	52



DAFTAR GAMBAR

**Gambar
Halaman**

1. Gesekan dan Pelumasan Memperkecil Gesekan	9
2. Grafik Produksi Ikan Per Bulan di PPN Prigi Tahun 2008.....	39
3. Jumlah Armada Perikanan di PPN Prigi Tahun 2004-2008	42
4. Grafik Nilai Viskositas Oli dalam m^2/s	46
5. Grafik Nilai Viskositas Oli Berdasarkan Jumlah Trip	47
6. Grafik Umur Mesin dalam Satuan Tahun	48
7. Grafik Umur Mesin Berdasarkan Jumlah Trip	49
8. Grafik Hubungan Jumlah Trip dengan Viskositas Pelumas	58
9. Grafik Hubungan Viskositas Pelumas dengan Umur Mesin.....	59



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran
Halaman

1. Data hasil uji viskositas pelumas menurut kelompok dan perlakuan	65
2. Data Umur Mesin dalam tahun menurut kelompok dan perlakuan ..	68
3. Data hasil uji viskositas pelumas menurut kelompok dan perlakuan	71
4. Data hasil viskositas dengan umur mesin.....	72
5. Perhitungan depresiasi dalam satu tahun.....	74
6. Perhitungan tarip dalam satu tahun	74
7. Peta Kabupaten Trenggalek	76
8. Peta Lokasi PPN Prigi.....	76
9. Lokasi Desa Tasik Madu, Kecamatan Watu Limo, Kabupaten Trenggalek.....	77
10. Lay Out PPN Prigi.....	78
11. Foto - foto Penelitian.....	79



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan, dimana dua pertiga luas wilayahnya adalah berupa lautan. Dengan melihat tersebut diatas, Indonesia memiliki potensi kekayaan sumberdaya laut yang cukup besar, khususnya sumberdaya perikanan. Keberhasilan usaha perikanan tangkap sangat ditunjang oleh adanya armada penangkapan atau kapal penangkap ikan. Penggunaan kapal sebagai alat untuk menangkap ikan dan mesin sebagai alat penggerak merupakan satu kesatuan. Mesin ini yang menggerakkan kapal penangkap ikan untuk menuju *fishing ground* dan kembali ke *fishing base*. Sehingga keberadaan mesin sangat mempengaruhi operasi penangkapan (Sartimbul, 2001).

Mesin Diesel adalah motor bakar torak yang melalui proses pembakaran dalam (*internal combustion engine*) dengan mengubah energi panas menjadi energi mekanik, Penggunaan motor diesel bertujuan untuk mendapatkan tenaga mekanik dari energi panas yang ditimbulkan oleh energi kimiawi bahan bakar, energi kimiawi tersebut diperoleh dari proses pembakaran antara bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar (Sukoco dan Zainal, 2008).

Perawatan yang tergolong sederhana tetapi sangat vital adalah penggantian rutin minyak pelumas. Meski sederhana, jenis perawatan ini sering menyisakan persoalan pemilihan pelumas yang tepat dan hal-hal yang berkaitan dengan pengantiannya. Pelumas mengurangi gesekan antara komponen dan keausan bagian-bagian mesin dengan membentuk lapisan minyak dan mencegah hubungan langsung logam dengan logam (Daryanto, 2004).

Dari semua jenis pelumas, pelumas yang tergolong paling penting adalah pelumas mesin lantaran di dalam mesin terjadi berbagai macam gerakan yang memerlukan pelicin supaya tidak mudah aus. Karena kerja pelumas pada mesin lebih berat, maka penggantianannya juga lebih sering dibandingkan dengan pelumas lainnya (www.bsn.go.id, 2010).

1.2 Rumusan Masalah

Pelabuhan nusantara prigi merupakan pusat perikanan tangkap Kabupaten Trenggalek dengan sektor perikanan tangkap dengan Armada kapal perikanan yang cukup banyak. Sebagian besar jenis mesin pada kapal perikanan yang digunakan sebagai alat penggerak kapal oleh nelayan adalah mesin mobil midstubitsi 190 PS, sehubungan dengan hal tersebut, permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan kedalam pernyataan sebagai berikut:

1. Bagaimana hubungan penggantian minyak pelumas mesin diesel *mitsubitshi* 6 silinder pada kapal *purse seine* dengan penurunan viskositas pelumas yang sudah digunakan.
2. Bagaimana hubungan penurunan viskositas minyak pelumas dengan umur mesin dari pemakaian pelumas yang sudah berjalan.
3. Berapa lama pemakaian yang efektif untuk penggantian minyak pelumas pada mesin diesel *mitsubitshi* 6 silinder yang digunakan pada kapal *purse seine*.

Perawatan penggantian minyak pelumas pada mesin kapal ini semakin diabaikan yang akan berdampak pada kerusakan mesin dan mendorong nelayan mengeluarkan biaya yang cukup besar untuk memperbaikinya. Oleh karena itu untuk menjawab permasalahan dalam menjaga dan mengurangi timbulnya kerusakan dilakukan pengkajian perawatan mesin di kawasan ini. Kajian akan difokuskan pada prosedur penggantian oli mesin ditinjau dari tingkat kekentalan.

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari diadakannya penelitian ini yaitu untuk mengkaji penggunaan oli mesin secara teratur pada armada kapal purse seine di wilayah pelabuhan perikanan nusantara (PPN) Prigi.

Tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hubungan penggantian minyak pelumas mesin diesel *mitsubitshi* 6 silinder pada kapal *purse seine* dengan penurunan viskositas pelumas yang sudah digunakan.
2. Untuk mengetahui hubungan penurunan viskositas minyak pelumas dengan umur mesin dari pemakaian pelumas yang sudah berjalan.
3. Untuk mengetahui lama pemakaian yang efektif untuk penggantian minyak pelumas pada mesin diesel *mitsubitshi* 6 silinder yang digunakan pada kapal *purse seine*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat dari penelitian ini adalah:

a. Bagi akademisi

Sebagai referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan mengenai perawatan penggantian minyak pelumas pada mesin kapal *purse seine*.

b. Bagi instansi terkait

Sebagai suatu bahan pertimbangan untuk membuat kebijakan mengenai pengembangan kegiatan perawatan mesin kapal.

c. Bagi nelayan

Sebagai suatu informasi yang menggambarkan mengenai perawatan mesin kapal.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah mengukur viskositas pelumas bekas dari penggantian pelumas mesin pada kapal *purse seine* yang menggunakan pelumas mesran SAE 40. Mesin yang digunakan dalam penelitian adalah Mesin diesel 6 silinder merk *Mitsubishi* (190 PS), sedangkan untuk hal-hal lain dan variabel lain di luar koridor ini bukan merupakan bagian dari penelitian ini.

1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di pelabuhan perikanan nusantara (PPN) Prigi kecamatan watu limo, kabupaten trenggalek Jawa Timur pada bulan Maret 2010.

1.7 Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai April dengan alokasi waktu sebagai berikut:

No.	Kegiatan	Maret				Maret				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Persiapan			X	X	X	X										
2.	Pelaksanaan penelitian							X	X	X	X						
3.	Pengolahan data									X	X	X	X				
4.	Penyusunan laporan													X	X	X	X

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi *Purse Seine*

Purse Seine adalah jaring yang umumnya berbentuk empat persegi panjang, tanpa kantong dan digunakan untuk menangkap gerombolan ikan permukaan (*pelagic fish*). *Purse Seine* adalah suatu alat penangkapan ikan yang digolongkan dalam kelompok jaring lingkaran (*Surrounding Nets*). (Martasuganda, et al) dalam Ghaffar (2006)

Berdasarkan standar klasifikasi alat penangkap perikanan laut, *Purse Seine* termasuk dalam klasifikasi pukat cincin. Von Brandt (1984) dalam Ghaffar (2006) menyatakan bahwa *Purse Seine* merupakan alat tangkap yang lebih efektif untuk menangkap ikan – ikan pelagis kecil disekitar permukaan air. *Purse Seine* dibuat dengan dinding jaring yang panjang, dengan panjang jaring bagian bawah sama atau lebih panjang dari bagian atas. Dengan bentuk konstruksi jaring seperti ini, tidak ada kantong yang berbentuk permanen pada jaring *Purse Seine*. Karakteristik jaring *Purse Seine* terletak pada cincin yang terdapat pada bagian bawah jaring.

Purse Seine disebut juga “pukat cincin” karena alat tangkap ini dilengkapi dengan cincin untuk menarik tali cincin (*purse line*) atau tali kerut. Fungsi cincin dan tali kerut atau tali kolor ini penting, terutama pada waktu pengoperasian jaring. Sebab dengan adanya tali kerut tersebut jaring yang semula tidak berkantong akan terbentuk kantong pada tiap akhir penangkapan (Subani & Barus, 1989)

Purse Seine ditujukan untuk menangkap ikan – ikan yang bergerombol (*schooling*) di permukaan air. Oleh karena itu ikan yang menjadi tujuan penangkapan dengan menggunakan *Purse Seine* adalah ikan pelagis yang hidup

bergerombol seperti lemuru, kembung, tembang, tuna. Prinsip penangkapannya adalah menghadang pergerakan ikan kearah horizontal dengan cara melingkari kelompoknya dan menghadang pergerakan ikan kearah vertikal dengan mengkonstruksi bagian bawah *Purse Seine* sedemikian rupa sehingga apabila tali kolor ditarik, jaring bagian bawah akan menutup (Sukandar, 2004).

Konstruksi *Purse Seine* menurut Subani dan Barus (1989) terdiri atas :

- 1) Bagian jaring, terdiri atas jaring utama, jaring sayap, dan jaring kantong
- 2) Srampatan (*selvedge*), di pasang pada bagian pinggiran jaring yang berfungsi memperkuat jaring sewaktu dioperasikan, terutama pada saat penarikan jaring.
- 3) Tali temali, terdiri atas tali pelampung, tali ris atas, tali ris bawah, tali pemberat, tali kolor, dan tali selambar.
- 4) Pelampung
- 5) Pemberat
- 6) Cincin

2.2 Deskripsi umum Motor diesel

Motor Diesel merupakan salah satu jenis mesin yang telah dikembangkan oleh manusia dalam memenuhi kebutuhannya, yaitu kebutuhan akan tenaga yang besar untuk berbagai kebutuhan hidupnya. Motor diesel termasuk pada kelompok mesin pembakaran dalam atau internal combustion engine, dimana untuk menghasilkan tenaga, motor tersebut melakukan proses pembakaran bahan bakar didalam mesin itu sendiri. Seperti telah diketahui bahwa, untuk menghasilkan tenaga motor diesel menggunakan energi panas yang terkandung dalam bahan bakar. Energi panas hasil pembakaran tersebut kemudian ditransformasikan menjadi tenaga motor diesel (Sukoco dan Zainal, 2008a).

Motor Diesel merupakan mesin pembangkit tenaga, yang terdiri dari sekian banyak komponen yang saling terkait satu sama lainnya, keterkaitan antar komponen motor diesel di hubungkan dengan dua model sambungan pertama sambungan tetap menggunakan baut dan sanbungan bebas. Sambungan tetap kedua komponen disambung menggunakan baut agar keduanya tidak berubah posisi, seperti kepala silinder dan blok silinder. Sambungan bebas dibuat agar kedua komponen dapat bergerak bebas satu dengan yang lainnya, namun tetap terjaga hubungannya, seperti batang piston dengan piston dan poros engkol. Terkait dengan sambungan bebas tersebut, maka untuk menghindarkan atau mengurangi terjadinya keausan komponen diperlukan adanya pelumasan.

Pelumas dapat didefinisikan sebagai suatu zat yang berada atau disisipkan diantara permukaan yang bergerak secara relatif agar dapat mengurangi gesekan antara permukaan tersebut. Agar pelumasan komponen mesin diesel dapat terjaga sesuai dengan kebutuhannya, maka diperlukan pengelolaan pelumas yang benar (Sukoco dan Zainal, 2008b).

2.3 Prinsip pelumasan

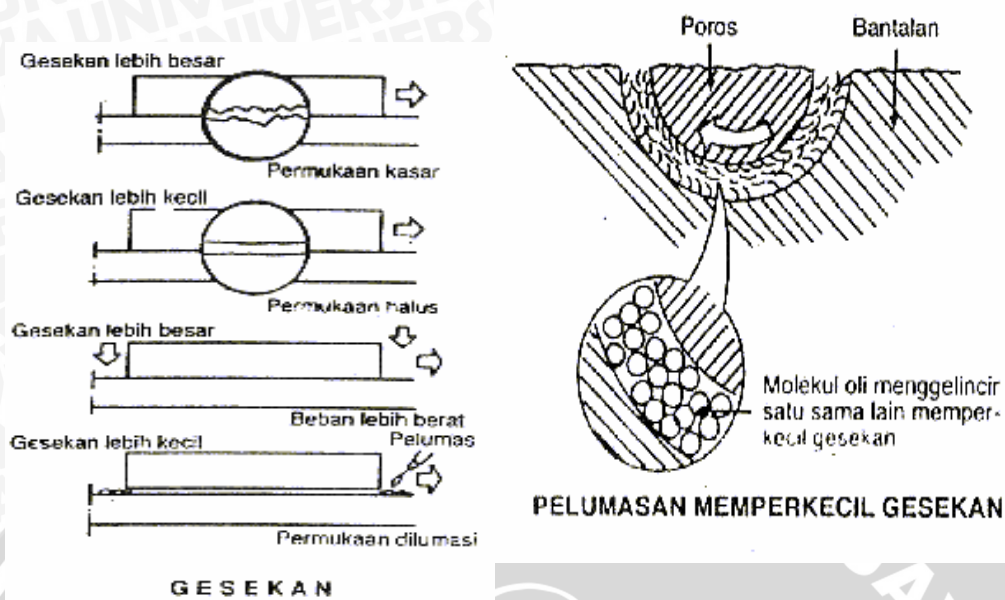
Bagaimanapun juga halusny dan tepatnya permukaan logam dapat dilihat atau dirasakan tetapi sebenarnya tidak rata melainkan terdiri atas titik yang tinggi dan rendah, kalau satu permukaan meluncur diatas permukaan yang lain dan satu gaya menekannya terhadap permukaan yang lain tersebut, maka titik yang tinggi pada kedua permukaan akan saling mengunci dan menghambat gerak relatif. Dalam meluncur dan mengatasi hambatan ini maka permukaan yang keras akan melepaskan sebagian dari titik yang tingi dari permukaan yang lunak tetapi pada saat yang sama dapat kehilangan sebagian dari titik tingginya sendiri, hambatan untuk meluncur ini disebut gesekan (*friction*), pelepasan titik yang tinggi menyebabkan aus (*wear*) (Maleev, 1991).

Mesin kendaraan banyak ditemui bagian yang saling berhubungan dengan gerakan yang saling bergesekan. Apabila dua permukaan logam yang berhubungan saling bersentuhan dan bergerak saling bergesekan sehingga mengakibatkan :

- a. Timbul energi yang diperlukan untuk membuat gerakan, sebab permukaan yang bergeser akan saling menahan gerakan.
- b. Permukaan yang bergeser tersebut akan menjadi hangat lalu panas.
- c. Panas yang terjadi lama kelamaan mengakibatkan permukaan aus

Pelumasan adalah bagian yang tak terpisahkan dalam pengoperasian motor penggerak. Minyak pelumas dalam motor mempunyai beberapa pekerjaan yaitu melumasi bagian-bagian mesin untuk mengurangi gesekan dan keausan.(Daryanto,1994).

Pelumasan yang tidak baik dan perbedaan yang besar antara dua permukaan akan mengakibatkan panas yang berlebihan. Gesekan pada pergerakan dua buah logam yang saling bersentuhan tidak mungkin dihilangkan, tetapi dapat dikurangi gesekan tersebut. Maka minyak pelumas harus mempunyai sifat yang dapat mencegah dan mengurangi gesekan antara dua logam yang bersinggungan, menyerap panas yang berlebihan, mencegah keausan, dan mengendapkan kotoran.



Gambar 1. Gesekan dan Pelumasan Memperkecil Gesekan (Daryanto, 2004).

2.4 Pengertian Minyak Pelumas

Pengertian bahan pelumas sendiri adalah bahan-bahan yang digunakan dalam proses pelumasan pada komponen mesin yang bergerak. Oli jenis minyak pelumas adalah bahan pelumas yang sering dijumpai dalam kehidupan kita sehari-hari. Bahan pelumas terutama minyak pelumas diperoleh dari penambangan minyak mineral. Minyak pelumas merupakan campuran hidrokarbon ditambah zat-zat kimia terpilih yang disebut *aditif*. Minyak pelumas adalah bagian yang berat komponen minyak bumi yang dipisahkan secara destilasi. Sedangkan bagian yang berat lainnya seperti aspal dan lilin tidak dapat digunakan sebagai minyak pelumas karena saat suhu dingin tingkat kekentalannya tinggi. Minyak pelumas harus tahan uji liat dalam kondisi apapun, baik komponen mesin yang dipukul digoncang, digeser, dibanting, terkena panas harus mampu meredam. (Daryanto, 1994).

2.4.1 Fungsi Minyak Pelumas

Seperti diketahui bahwa batasan tentang pelumasan adalah proses menyisipkan bahan tertentu yang disebut pelumas di antara dua permukaan yang saling kontak langsung dengan tujuan sebagai berikut:

- a. Mencegah atau mengurangi keausan pada metal yang bergesekan .
- b. Memberi sedikit jarak pada metal yang bergesekan.
- c. Melancarkan metal yang bergerak atau berputar.
- d. Mencegah terjadinya suara berisik karena pergesekan.
- e. Mengurangi panas yang timbul karena gesekan.
- f. Meminimalkan tenaga mesin yang terbuang untuk melawan gaya gesek.

Ditinjau dari fungsinya sistem pelumasan memiliki empat fungsi yaitu :

- a. Sebagai pendingin.

Pembakaran menimbulkan panas dan komponen mesin akan menjadi panas sekali. Hal ini akan menyebabkan keausan yang cepat, bila tidak diturunkan temperaturnya. Untuk melakukan ini oli harus disirkulasi di sekeliling komponen agar dapat menyerap panas dan mengeluarkannya dari mesin.

- b. Sebagai pelumasan

Oli atau pelumas melumasi permukaan metal yang bersinggungan dalam mesin dengan cara membentuk lapisan oli. Lapisan oli (*oil film*) tersebut berfungsi mencegah kontak langsung antara permukaan metal dan membatasi keausan.

- c. Sebagai bahan perapat

Oli mesin membentuk semacam lapisan antara torak dan silinder. Ini berfungsi sebagai perapat yang dapat mencegah hilangnya tenaga mesin. Sebaliknya bila ada kebocoran maka gas campuran yang dikompresikan atau gas pembakaran akan menekan di sekeliling torak dan masuk ke dalam bak engkol, berarti akan kehilangan tenaga.

d. Sebagai alat pembersih.

Kotoran akan mengendap dalam komponen-komponen mesin, hal ini menambah pergesekan dan menyumbat saluran oli. Oli akan membersihkan kotoran yang menempel tersebut untuk mencegah pengendapan dalam mesin. Kotoran yang menempel pada komponen mesin akan terbawa oli yang turun ke karter, dengan memanfaatkan gaya gravitasi bumi.

e. Sebagai Peredam Getaran

Sistem pelumasan akan mampu mengurangi getaran apabila secara kontinyu dapat memberi dan mempertahankan minyak pelumas pada bagian motor yang bergerak (Sunaryo, 1998).

2.4.2 Syarat Minyak Pelumas.

Mesin diesel adalah salah satu jenis mesin yang menggunakan minyak pelumas dengan spesifikasi tertentu. Agar diperoleh pelumasan yang baik, maka dibutuhkan pengetahuan tentang minyak pelumas.

➤ Bahan Dasar Minyak Pelumas

Bahan dasar minyak pelumas dapat dibagi menjadi beberapa macam, yaitu :

1) Minyak Pelumas Mineral

Minyak ini diperoleh dari hasil pengolahan bahan tambang dengan cara penyulingan. Minyak ini memiliki harga relatif murah, bahan-bahannya tidak mengandung racun, waktu pemakaiannya lama dan tidak merusak sekat.

2) Minyak Pelumas Alami

Minyak ini dibuat dari bahan dasar alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti: kelapa sawit, kopra, jarak dan juga ada yang berasal dari lemak hewan.

3) Minyak Pelumas Sintesis

Minyak pelumas ini dapat dibuat dari minyak mineral atau alami yang sudah ditambahkan bahan-bahan kimia. Selain minyak pelumas cair, ada juga

minyak pelumas setengah padat. Bahan pelumas ini disebut gemuk yang berasal dari minyak mineral yang dipadatkan dengan sabun *metallic*.

Oli mesin harus memiliki syarat seperti berikut:

a. Harus mempunyai kekentalan yang tepat

Apabila terlalu rendah, lapisan oli ini akan mudah rusak dan akan menyebabkan keausan pada komponen. Apabila terlalu tinggi akan menambah tahanan dalam gerakan komponen dan akan menyebabkan mesin berat saat distart dan tenaga menjadi berkurang

b. Kekentalan harus relatif stabil tanpa terpengaruh adanya perubahan dalam temperatur.

c. Oli mesin harus sesuai dengan penggunaan metal.

d. Tidak merusak atau anti karat terhadap komponen.

e. Tidak menimbulkan busa.

2.5 Jenis Minyak Pelumas

2.5.1 Menurut kekentalan

Kekentalan menunjukkan ketebalan atau kemampuan untuk menahan aliran suatu cairan (*weight viscosity*). *Viscosity indeks* adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan angka perubahan kepekatan minyak pelumas pada temperature tertentu. Minyak pelumas yang kental mempunyai tingkat kekentalan yang tinggi, sedang minyak pelumas yang encer mempunyai tingkat kekentalan yang rendah. Suatu badan internasional SAE (*Society of Automotive Engineers*) mempunyai standar kekentalan dengan awalan SAE di depan indeks kekentalan. Jenis oli menurut kekentalannya dapat dibedakan menjadi dua, yaitu *single grade oil* dan *multi grade oil*, dimana keduanya mempunyai karakteristik yang berbeda satu sama lain:

1. Minyak pelumas yang berderajat kekentalan tunggal (*Single Grade Oil*)

Yaitu oli yang mempunyai satu sifat kekentalan saja, misal SAE 10, SAE 20, SAE 30 dan masih banyak lagi. *Single grade oil* adalah penentuan kekentalan pada suhu udara normal yaitu 20°C mempunyai tingkat kekentalan tertentu, maka apabila pada suhu yang lebih rendah akan menjadi lebih pekat dan pada suhu yang lebih tinggi akan menjadi lebih encer tingkat kekentalannya.

2. Minyak pelumas yang berderajat kekentalan ganda (*Multi Grade Oil*)

Yaitu oli yang mempunyai sifat kekentalan ganda, biasa disebut *oil special*. Misalnya SAE 10W/30, SAE 10W/40, SAE 20W/50, dan masih banyak lagi. SAE 10W/30 maksudnya bahwa oli mesin standar olinya SAE 10 pada -20°C dan standar oli sampai SAE 30 pada 100°C. Kode huruf W adalah kependekan dari *Winter* (musim dingin), berarti oli tersebut telah mengalami uji tes pada musim dingin dan memiliki sifat kekentalan SAE 10 dan SAE 30, sehingga dalam keadaan dingin oli tersebut tidak terlalu pekat. Selain itu oli ini akan berubah menjadi lebih encer setelah temperatur menjadi lebih panas.

Dengan tingkat kekentalan yang disesuaikan dengan kapasitas volume maupun kebutuhan mesin. Maka semakin kental oli, tingkat kebocoran akan semakin kecil, namun disisi lain mengakibatkan bertambahnya beban kerja bagi pompa oli. Oleh sebab itu, peruntukkan bagi mesin kendaraan Baru direkomendasikan untuk menggunakan oli dengan tingkat kekentalan minimum SAE10W. Sebab seluruh komponen mesin baru (dengan teknologi terakhir) memiliki lubang atau celah dinding yang sangat kecil, sehingga akan sulit dimasuki oleh oli yang memiliki kekentalan tinggi (Masmet, 2006).

2.5.2 Menurut Penggunaan

Menurut Arifin Z dan Sukoco (2008), penggunaan oli mesin harus disesuaikan dengan tingkat kekentalan (viscosity) tertentu. Sifat pertama yang terpenting dari oli pelumas secara fisik adalah kekentalan. Pembuatan motor diesel biasanya merekomendasikan dasar pelumasnya dengan kekentalan oli tertentu. Istilah kekentalan mengacu pada ketebalan cairan, cairan tipis seperti air disebut sebagai cairan yang memiliki kekentalan rendah, cairan yang lebih tebal dari air maka cairan tersebut memiliki kekentalan yang tinggi. Dengan kata lain semakin rendah kekentalan berarti semakin tipis lapisan cairan tersebut.

Penggunaan minyak mesin harus sesuai karena berkaitan penentuan keausan yang terjadi pada logam. Berikut ini beberapa penggunaan minyak pelumas yaitu:

1. Minyak pelumas mesin

Penggunaan minyak pelumas pada oli mesin mutlak diperlukan agar kinerja mesin dapat dicapai dengan optimal. Minyak pelumas untuk mesin adalah minyak pelumas biasa atau minyak pelumas *heavy duty* misalnya SAE 30, SAE 40, SAE 50 dan sebagainya yang digunakan pada motor bensin.

Hal yang menimbulkan minyak pelumas berubah umumnya karena adanya pencemaran yang disebabkan oleh :

- a. Debu dan kotoran yang masuk ke dalam mesin dan terkumpul di bak oli
- b. Hasil pembakaran misalnya : air, karbon dan asam.
- c. Bahan bakar yang tidak terbakar karena ada pembakaran yang tidak sempurna.
- d. Korosi, beram karena keausan

2. Minyak pelumas roda gigi

Untuk melumasi roda gigi digunakan minyak pelumas dengan viskositas yang tinggi, agar mampu terhadap variasi temperatur yang rendah, daya rekat yang tinggi.

3. Minyak pelumas transmisi

Minyak pelumas pada transmisi diperlukan minyak pelumas yang tahan terhadap kenaikan temperatur yang tinggi.

2.5.3 Standar Minyak Pelumas

1. Standar asosiasi

Standar dinamakan SAE (*Society of Automotive Engineering*). *American Petroleum Institute* (API) juga membuat standarisasi minyak pelumas yang didasarkan atas penggunaan dan bahan. Untuk motor bensin berkode S, selanjutnya dengan indeks A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K dan L, huruf ini menunjukkan pengelompokan beban. Sedangkan untuk motor diesel berkode C, selanjutnya diikuti dengan alphabetis juga.

2. Minyak standar pabrik

Minyak ini berdasarkan standar pabrik yang sangat banyak berada di pasaran. Minyak pelumas yang dibuat pabrik mempunyai tingkat kekentalan yang sesuai dengan fungsi pelumas tersebut. Tingkat kekentalan yang dibutuhkan pada pelumas mesin berbeda dengan yang digunakan untuk melumasi *differential*, *transmisi*, dll.

2.6 Klasifikasi minyak pelumas

2.6.1 Menurut kekentalan

Viscositas adalah salah satu ciri dari minyak pelumas yang ikut menentukan pilihan kita dalam pemakaian minyak pelumas untuk suatu mesin atau peralatan. Dimana faktor-faktor kecepatan atau putaran, beban dan suhu

kerja dari peralatan yang bersangkutan menjadi faktor pertimbangan. Viscosity atau kekentalan suatu minyak pelumas adalah pengukuran dari mengalirnya bahan cair dari minyak pelumas, dihitung dalam ukuran standard, makin besar perlawanannya untuk mengalir, berarti makin tinggi Viskositasnya dan sebaliknya (Karyanto, 2008).

Kekentalan minyak pelumas digolongkan dalam standar SAE (*Society of Automotive Engineering*) yang diikuti dengan angka misalnya: SAE 10, SAE 20, SAE 30, SAE 40, SAE 50, SAE 60, SAE 70, SAE 90, SAE 10W 40, SAE 140. Jenis minyak pelumas ditentukan menurut kekentalan yang berdasarkan angka indeks dan disebut SAE (*Society of Automotive Engineering*) yang terdapat di USA antara lain:

- a. SAE 10 adalah minyak pelumas yang keadaannya encer dan digunakan untuk minyak pembersih.
- b. SAE 20 adalah minyak pelumas yang keadaannya encer dan digunakan untuk mengisi bak engkol kopling misalnya bulldoser.
- c. SAE 30, 40, 50 adalah minyak pelumas yang kekentalannya sedang dan biasanya digunakan untuk mesin-mesin motor atau mobil.
- d. SAE 70 adalah minyak pelumas yang keadaannya sangat kental dan banyak digunakan untuk bak percepatan.
- e. SAE 90, 140 adalah minyak pelumas yang paling kental dan banyak digunakan untuk oli gardan.

2.6.2 Pengukuran Viskositas minyak pelumas

Menurut Wartawan (1998) jenis viscometer kapiler diduga paling banyak digunakan dalam industri perminyakan. Didalam pemakaian praktisnya, banyak digunakan untuk mengukur viskositas kinematika pelumas. Viskositas kinematika merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam system klasifikasi viskositas untuk pelumas mesin otomotif maupun industri.

Cara kerja pengukuran minyak pelumas yaitu dengan menempatkan viskometer didalam bak cairan yang bersuhu konstan dimaksudkan untuk pengukuran pada suhu tertentu, biasanya pengukuran pada suhu 40°C atau 100°C. Sejumlah volume tertentu dari pelumas dimasukkan pipa kapiler dari atas, Salanjutnya penentuan kekentalan oli dilakukan dengan pelumas standar yaitu kecepatan oli yang mengalir melalui lubang kecil, sebuah stopwatch di gunakan untuk mengetahui berapa lama waktu yang digunakan pada pemberian volume oli untuk lewat melalui tabung pipa tersebut. Viskositas ini dinyatakan dalam satuan m²/s pada Standard Internasional (SI) (Lewis 1987). Dapat dilihat hasil uji oli mesran pada gambar 2 dibawah ini :

Tabel 1. Hasil Uji Viskositas Kinematik pada Oli Mesran.

BAHAN Oli Mesran	Viskositas m ² /s	
	Pada suhu 25-27° C	Pada suhu 60° C
Oli SAE 10	38,69 x 10 ⁻⁴	5,72 x 10 ⁻⁴
Oli SAE 30	64,4 x 10 ⁻⁴	7,155 x 10 ⁻⁴
Oli SAE 40	146,08 x 10 ⁻⁴	17,28 x 10 ⁻⁴
Oli SAE 50	149,99 x 10 ⁻⁴	18,44 x 10 ⁻⁴

Sumber: Lab. Motor Bakar Fakultas Teknik mesin Universitas Brawijaya, 2009.

2.6.3 Menurut kualitas

American petroleum Institute (API) membuat standar minyak pelumas didasarkan kualitas atas penggunaan dan beban. Untuk motor bensin dengan kode S selanjutnya dengan indeks A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K dan L . Huruf-huruf ini menunjukkan pengelompokan beban misalnya minyak pelumas dengan kode:

- SA adalah minyak murni tanpa bahan tambahan (aditif).
- SB adalah untuk mesin operasi ringan atau jarang digunakan.
- SC adalah untuk mesin kendaraan buatan tahun 1964 -1967.

- d. SD adalah untuk mesin kendaraan buatan tahun 1968 -1972.
- e. SE adalah untuk mesin kendaraan buatan tahun 1973 ke atas.
- f. SF adalah untuk mesin kendaraan buatan tahun 1980 ke atas.
- g. SG adalah untuk mesin kendaraan buatan tahun 1989 ke atas.
- h. SH adalah untuk mesin kendaraan buatan tahun 1993 ke atas.
- i. SJ adalah untuk mesin kendaraan buatan tahun 1997 ke atas.
- j. SL adalah untuk mesin kendaraan buatan tahun 2001 ke atas

Untuk motor diesel dengan kode C selanjutnya dengan indeks A,B,C dan D. Huruf-huruf ini menunjukkan pengelompokan beban misalnya minyak pelumas dengan kode:

- a. CA digunakan untuk motor diesel, model tua, natural operated, operasi ringan.
- b. CB digunakan untuk mesin diesel operasi menengah
- c. CC digunakan untuk mesin diesel, turbo charged operasi menengah
- d. CD digunakan untuk mesin diesel, turbo charged operasi berat

Penggunaan minyak pelumas mesin bensin dan mesin diesel dibedakan karena Diesel mempunyai tekanan kompresi yang lebih tinggi, suhu kompresi tinggi memudahkan oksidasi, kadar sulphur bahan bakar lebih besar, dapat terjadi pembentukan asam yang lebih kuat (Karyanto, 2008).

2.7 Minyak Pelumas Encer

Menurut Daryanto (2004), suatu waktu minyak pelumas mesin telah ditambah dan pada batang pengukur menunjukkan tanda F. Setelah beberapa hari keadaan minyak pelumas diperiksa kembali, tetapi batang pengukur menunjukkan melebihi tanda F berarti hal tersebut tentu tidak wajar. Saat memeriksa keadaan minyak pelumas terasa bahwa minyak pelumas yang melekat pada batang pengukur lebih encer dari pada biasanya dan juga tercium

bau solar kemungkinan penyebab minyak pelumas menjadi encer adalah sebagai berikut:

a. Terdapat bahan bakar dalam minyak pelumas

Terlalu banyak solar yang masuk ke dalam silinder besar kemungkinan bensin akan turun ke tempat minyak pelumas melalui sisi-sisi torak, sehingga minyak pelumas akan menjadi encer. Mesin yang telah aus (torak, cincin torak), maka tekanan kompresinya akan berkurang, sehingga pembakaran tidak dapat berlangsung secara sempurna (www.wikipedia.org, 2010).

Dengan demikian, solar tidak dapat terbakar dan mengalir ke ruang engkol melalui sisi torak dan mengencerkan minyak pelumas. Katup udara kalau ditarik terlalu banyak pada waktu mesin bekerja atau bila campuran bahan bakar udara terlalu kaya karena penyetelan karburator kurang baik, maka solar yang berlebihan akan mengalir ke dalam ruang engkol melalui sisi-torak torak. Oleh karena itu, minyak pelumasnya akan menjadi encer dan apabila hal tersebut terjadi berulang-ulang dan dibiarkan terlalu lama, maka jumlah bensin yang ada di dalam minyak pelumas akan bertambah banyak.

Pemeriksaan perubahan kekentalan minyak pelumas hendaknya sering diperiksa dengan melihat pada batang pengukur apakah menunjukkan penambahan tinggi minyak pelumas.. Perubahan kekentalan minyak pelumas yang disebabkan karena hal tersebut bukan hanya merusak sifat-sifat pelumasnya, tetapi juga dapat menimbulkan bahaya ledakan atau kebakaran.

Mesin yang bekerja dengan minyak pelumas yang telah bercampur dengan bensin akan mempengaruhi sistem pelumasan sehingga dapat menjadikan mesin rusak. Kualitas dari minyak pelumas hendaknya juga diperiksa.. Apabila ternyata terdapat bensin di dalam minyak pelumas, maka segera dicari penyebabnya. Ada beberapa kemungkinan yaitu:

1. Keausan atau kerusakan pada dinding silinder, torak, cincin torak dan lain sebagainya.

2. Penyetelan karburator kurang baik.

3. Kesalahan dalam menjalankan kendaraan.

Kesalahan dalam menjalankan kendaraan dapat terjadi pada waktu kendaraan sering distart dan dimatikan, kendaraan dijalankan pada waktu mesin masih dalam keadaan dingin. Karena sering distart dan dimatikan maka konsumsi bahan bakar akan banyak yang masuk kedalam ruang silinder jika api yang dihasilkan busi kecil maka campuran bahan bakar yang kaya tersebut tidak akan terbakar dengan sempurna sehingga bensin yang tidak terbakar dapat masuk ke ruang oli.

- b. Terdapat air dalam minyak pelumas

Keadaan tersebut jarang terjadi, tetapi apabila ada maka hal tersebut disebabkan karena adanya air pendingin yang masuk ke dalam ruang engkol misalnya karena:

1. Keretakan pada dinding silinder, blok mesin, atau kepala silinder.

2. *Paking* kepala silinder rusak.

Saat hal ini terjadi, maka permukaan minyak pelumas di dalam ruang engkol dapat menjadi terlalu tinggi, sedangkan pada batang pengukur minyak pelumas menempel bintik-bintik air yang berwarna keputih-putihan. Dinding silinder atau kepala silinder yang retak merupakan kerusakan yang berat. Oleh karena itu, sebaiknya kendaraan dibawa ke bengkel untuk diperbaiki (Mulyono,2007).

3. Minyak Pelumas Kotor

Apabila minyak pelumas baru diganti yang baru tetapi selang waktu pemakaian yang tidak begitu lama minyak pelumas sudah kotor sekali padahal minyak pelumasan yang dipergunakan berkualitas baik. maka kemungkinan penyebab kerusakannya tidak terletak minyak pelumasnya.

Minyak pelumas juga berfungsi untuk membersihkan, bagian permukaan dinding silinder terhadap oksida-oksida, karbon dan kerak-kerak hasil pembakaran, maka selain melumasi bantalan-bantalan minyak pelumas juga membawa kotoran-kotoran yang ada di dalamnya, jadi minyak pelumas mempunyai kemampuan untuk membersihkan.

Minyak pelumas dapat membersihkan kotoran-kotoran dengan baik, sehingga kita tidak perlu khawatir meskipun minyak pelumas menjadi kotor dengan cepat, tetapi minyak pelumas masih dapat di gunakan asal kekentalannya tidak berubah banyak. Minyak pelumas yang kotor dan di dalamnya terdapat butiran-butiran yang mengkilap, maka minyak pelumas harus cepat diganti (www.wikipedia.org, 2010).

Hal ini menunjukkan adanya serbuk logam yang terjadi karena adanya keausan dari bantalan-bantalan dinding silinder serta bagian-bagian lainnya. Apabila minyak pelumas tetap digunakan, maka akan terjadi kerusakan yang lebih berat. Khususnya jika mesin dalam keadaan baru atau beberapa bagian mesin diganti dengan yang baru misalnya: dinding silinder, torak, atau bantalan bantalan, maka dalam keadaan tersebut bagian-bagian itu masih harus menyesuaikan diri satu sama lain. Oleh karena itu, akan terjadi keausan penyesuaian, sehingga minyak pelumas akan mengandung serbuk-serbuk logam. Hal inilah yang menyebabkan pergantian minyak pelumas dalam tahap-tahap yang pertama harus dilakukan dalam waktu yang lebih singkat (www.wikipedia.org, 2010).

4. Pompa Minyak Pelumas Rusak.

Pompa minyak pelumas merupakan komponen yang penting dalam system pelumasan karena bertugas untuk memompa minyak pelumas dalam karter untuk dialirkan ke bagian-bagian yang memerlukan pelumasan. Kerusakan pompa minyak pelumas ini dapat disebabkan karena bantalan pompa yang sudah rusak pada saat beroperasi pada tekanan yang berubah-ubah dan endapan kotoran yang mengumpul pada bagian bawah penampung minyak pelumas penyebab lain yang menyebabkan rusaknya pompa minyak pelumas adalah kelonggaran pada rotor penggerak pompa yang mengakibatkan lemahnya pemompaan (Mulyono, 2007).

5. Saringan Minyak Pelumas Tersumbat

Apabila saringan minyak pelumas telah lama digunakan maka pada saringan tersebut akan tersumbat oleh kotoran dan partikel logam yang terdapat pada minyak pelumas setelah proses penyaringan. Cara mengetahui saringan minyak pelumas yang tersumbat adalah dengan cara melepas saringan oli kemudian diperiksa secara *visual* apakah terdapat kotoran pada saluran masuk ke *filter*, disamping itu bisa dilakukan penyemprotan saringan oli dengan tiupan udara kompresor dari bagian *out let*.

6. Tekanan Minyak Pelumas Rendah

Tekanan minyak pelumas rendah dapat mengakibatkan berkurangnya tenaga yang dihasilkan oleh mesin saat bekerja karena pelumasannya tidak merata. Apabila tekanan minyak pelumas yang terlalu tinggi akan mengakibatkan saringan minyak pelumas rusak.

7. Tekanan Minyak Pelumas Turun dan Tidak Dapat Naik Kembali

8. Mesin Cepat Panas.

Minyak pelumas mesin dapat juga berfungsi sebagai pendingin yang membantu kerja dari sistem pendingin. Pada sistem pendingin dengan radiator

hanya bekerja dibagian kepala silinder dan blok mesin. Sedangkan minyak pelumas bersirkulasi ke segala arah membawa panas dari mesin. Mesin cepat panas diakibatkan terganggunya sirkulasi minyak pelumas karena adanya penyumbatan di saringan oli, penyumbatan disaluran pelumasan, rendahnya tekanan pompa oli, kurangnya minyak pelumas, kekentalan minyak pelumas yang tidak sesuai dengan spesifikasi (Mulyono, 2007).

9. Penambahan Oli dengan Merk Tidak Sama.

Pengguna kendaraan banyak yang menambahkan oli pada mesin dengan merk tidak sama. Hal ini akan menyebabkan kerusakan oli karena setiap oli mempunyai unsur kimia yang berbeda sehingga bercampur dan bereaksi merusak kualitas oli tersebut.

10. Penambahan Oli dengan Kekentalan Berbeda.

Penambahan oli dengan kekentalan yang berbeda dapat mengurangi kualitas dari minyak pelumas serta berpengaruh terhadap kerja pelumas untuk melumasi mesin.

2.8 Penyusutan Mesin

Penyusutan (Depreciation) merupakan cadangan yang nantinya digunakan untuk membeli aktiva baru untuk menggantikan aktiva lama yang sudah tidak produktif lagi.

Faktor - faktor yang mempengaruhi depresiasi :

1. faktor fisik : aus karena dipakai, aus karena umur dan kerusakan-kerusakan.
2. faktor fungsional : adanya kemajuan teknologi sehingga aktiva tersebut tidak ekonomis lagi jika dipakai.

Faktor - faktor yang menentukan biaya depresiasi :

1. harga perolehan (Acquisition Cost) = biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh aktiva tersebut.
2. nilai sisa / residu (Salvage Value) = taksiran nilai yang diterima apabila aktiva tersebut dijual, dikurangi biaya-biaya yang terjadi pada saat menjualnya.
3. umur ekonomis aktiva (Economical Life) ada 2 jenis umur :

- Umur fisik : Umur yang dikaitkan dengan kondisi fisik suatu aktiva.

Suatu aktiva dikatakan masih memiliki umur fisik apabila secara fisik aktiva tersebut masih dalam kondisi baik (walaupun mungkin sudah menurun fungsinya).

- Umur fungsional : Umur yang dikaitkan dengan kontribusi aktiva tersebut dalam penggunaannya.

Suatu aktiva dikatakan masih memiliki umur fungsional apabila aktiva tersebut masih memberikan kontribusi, dalam penentuan beban penyusutan yang dijadikan bahan perhitungan adalah umur fungsional yang biasa dikenal dengan umur ekonomis.

Depresiasi periodik dihitung dengan cara mengalikan tarip yang tetap dengan nilai buku aktiva. Karena nilai buku aktiva ini setiap tahun selalu menurun maka beban depresiasi tiap tahun juga selalu menurun.

Depresiasi per jam dapat dihitung menggunakan rumus sbb :

$$\text{Depresiasi} = \frac{(HP - NS)}{n}$$

Keterangan :

HP = harga perolehan

NS = Nilai sisa

n = taksiran jam

Tarip dihitung dengan menggunakan rumus sbb :

$$T = 1 - \sqrt[n]{\frac{NS}{HP}}$$

Keterangan :

T = tarip

n = umur ekonomis

NS = Nilai Sisa

HP = Harga Perolehan

Apabila aktiva yang dihitung depresiasinya itu tidak mempunyai nilai residu, maka metode ini tidak dapat digunakan. Untuk mengatasinya maka untuk aktiva yang tidak mempunyai nilai residu akan dipakai jumlah residu = Rp. 1 , -

(www.wordpress.com, 2010).



III. METODOLOGI

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggantian pelumas pada mesin diesel 190 PS pada kapal purse seine di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Menurut Nazir (2005) metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang.

Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskriptif, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

Dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif jenis deskriptif survey yaitu penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual, baik tentang institusi, ekonomi atau politik dari suatu kelompok ataupun suatu daerah.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Menurut Nazir (2005) pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan. Secara umum metode pengumpulan data dapat dibagi atas beberapa kelompok yaitu:

- Metode pengamatan langsung (Observasi)
- Metode dengan menggunakan pertanyaan (wawancara)

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder.

- a. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya oleh penyidik untuk tujuan khusus, yaitu data diamati dan didata untuk pertama kalinya (Narbuko dan Achmadi, 2004).
- b. Data sekunder adalah data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui media perantara. Data sekunder yang dikumpulkan yaitu dari lembaga pemerintahan, lembaga swasta, pustaka dan laporan lainnya (Narbuko dan Achmadi, 2004). Data yang diambil dalam penelitian ini meliputi: data jumlah dan jenis armada penangkapan beserta alat tangkapnya, data jumlah penduduk, dan data topografi serta geografi daerah penelitian. Misalnya Kepada Dinas Perikanan dan Kelautan PPN Prigi.

3.3.1 Observasi

Pengumpulan data dengan observasi atau pengamatan langsung adalah cara pengambilan data dengan menggunakan mata tanpa ada pertolongan alat standar lain untuk keperluan tersebut. Metode ini digunakan untuk pengambilan data secara langsung di lapang yang meliputi data lama pemakaian pelumas dan viskositas minyak pelumas yang dipakai.

3.3.2 Menggunakan Pertanyaan (Wawancara)

Wawancara adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka antara si penanya atau pewawancara dengan si penjawab atau responden dengan menggunakan alat yang dinamakan *interview guide* (panduan wawancara).

Wawancara dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi secara langsung dengan memberikan pertanyaan kepada nelayan meliputi penggantian minyak pelumas mesin, lama pemakaian pelumas, jenis pelumas yang digunakan.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian diartikan sebagai objek penelitian yang bervariasi (Arikunto 2002). Menurut Marzuki (2005), menurut fungsinya variabel dibedakan menjadi 2, yaitu:

1. Variabel bebas (*independent variable*, variabel pengaruh), yaitu variabel yang nilainya berpengaruh terhadap variabel lain. Variabel bebas pada penelitian ini adalah lama pemakaian pelumas.
2. Variabel tergantung (*dependent variable*, variabel terpengaruh), yaitu variabel yang nilainya bergantung pada nilai variabel lain yang merupakan konsekuensi dari perubahan yang terjadi pada variabel bebas. Variabel tak bebas dalam penelitian ini adalah penurunan viskositas pelumas.

3.5 Langkah Penelitian

Dalam penelitian awal diperoleh jenis armada kapal beserta jenis-jenis alat tangkap yang beroperasi di Prigi kabupaten Trenggalek. Jenis dari alat tangkap yang beroperasi di Prigi yaitu *purse seine*, *gill net* dan pancing. Namun yang tergolong kapal yang menggunakan mesin diesel 190 PS yaitu kapal *purse seine*, jenis minyak pelumas dengan tingkat kekentalan tertentu yang digunakan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi. Jenis minyak pelumas yang digunakan pada mesin diesel 6 silinder (190 PS) di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi merk *Mesran* SAE40. Penggunaan minyak pelumas tersebut bisa dikontrol melalui lama pengoperasian mesin, lama pengoperasian mesin dibutuhkan waktu kurang lebih 9 jam/trip, 4 jam untuk pemberangkatan, 3 jam setting, 5 jam pulang. Langkah pengumpulan data dapat dilakukan dengan pengambilan sampel dan wawancara.

3.5.1 Pengambilan sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Sampel dalam penelitian ini adalah pelumas mesin diesel 6 silinder (190 PS). Langkah ini diambil karena mesin diesel yang digunakan armada alat tangkap *purse seine* yang beroperasi di Prigi memiliki karakteristik yang relatif sama, sehingga sebagian populasi yang diambil sebagai sampel sudah dianggap dapat mewakili keseluruhan dari populasi yang diteliti.

Menurut Arikunto (1998), dalam suatu penelitian jika jumlah subyeknya kurang dari 100 lebih baik diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi dan apabila subyeknya lebih dari 100 dapat diambil sampel antara 10 – 15 % atau 20 – 25 % atau lebih, hal ini tergantung dari:

- Kemampuan peneliti dilihat dari waktu, tenaga dan dana.
- Besar kecilnya resiko yang ditanggung oleh peneliti.
- Sempit luasnya pengamatan dari setiap subyek.

3.5.2 Teknik Wawancara

Teknik wawancara dilakukan dengan cara komunikasi secara langsung antara peneliti dengan responden. Teknik wawancara dilakukan dengan tanya jawab. Tanya Jawab dilakukan oleh peneliti kepada nelayan, pertanyaan yang diberikan berupa pertanyaan lama pemakaian pelumas dan umur mesin.

3.6 Analisa data

3.6.1 Uji Regresi Sederhana

Menurut Riduwan (2003), kegunaan uji regresi sederhana adalah untuk meramalkan (memprediksi) variabel terikat (Y) bila variabel bebas (X) di ketahui. Regresi sederhana dapat dianalisis karena didasari oleh hubungan fungsional atau hubungan sebab akibat (kausal) variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Karena ada perbedaan yang mendasar dari uji korelasi dan uji regresi. Pada

dasarnya uji regresi dan uji korelasi keduanya punya hubungan yang sangat kuat dan mempunyai keeratan. Setiap uji regresi otomatis ada uji korelasinya, tetapi sebaliknya uji korelasi belum tentu diuji regresi atau diteruskan uji regresi.

Uji korelasi yang tidak dilanjutkan dengan uji regresi adalah uji korelasi yang kedua variabelnya tidak mempunyai hubungan fungsional dan sebab akibat. Apabila peneliti mengetahui hal ini lebih lanjut, maka perlu konsep dan teori yang mendasari kedua variabel tersebut. Persamaan regresi sederhana

dirumuskan: $\hat{Y} = a + bX$

Dimana:

$\hat{Y}$ = (baca Y topi), subyek variabel terikat yang diproyeksikan

X = variabel bebas yang mempunyai nilai tertentu untuk diprediksikan

a = nilai konstanta harga Y jika X = 0

b = nilai arah sebagai penentu ramalan (prediksi) yang menunjukkan nilai peningkatan (+) atau nilai penurunan (-) variabel Y

$$b = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad a = \frac{\sum Y - b \cdot \sum X}{n}$$

Data primer dan sekunder yang didapat dikumpulkan dan disusun untuk mempermudah dalam analisa data. Pada perhitungan hubungan lama pemakaian pelumas dengan kualitas pelumas, metode yang digunakan adalah regresi linear, dan data yang dianalisa adalah lama pemakaian dan kualitas pelumas. Sedangkan perhitungan pada efektifitas menggunakan bantuan program SPSS 13. Data yang di analisa adalah kualitas pelumas pada viskositasnya. Metode yang digunakan adalah Analisis Ragam (ANOVA / Analysis of Variance) sesuai dengan rancangan yang dipergunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK). Dan jika terdapat perbedaan, maka dilanjutkan uji beda nyata terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan yang

menghasilkan nilai tertinggi viskositas dengan membandingkan selisih rata-rata perlakuan dengan uji BNT 5% dan 1% dengan ketentuan sebagai berikut:

- Selisih $\leq$ BNT 5% berarti tidak berbeda nyata
- BNT 5% < selisih < BNT 1 % berarti berbeda nyata
- Selisih $\geq$ BNT 1% berarti berbeda sangat nyata

Dalam perhitungan efektifitas, analisis yang digunakan adalah Rancangan Acak

Kelompok dengan rumus sebagai berikut:

$$FK = \frac{(\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij})^2}{p \times n}$$

$$JKT = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - FK$$

$$JKK = \frac{\sum_{i=1}^p (\sum_{j=1}^n Y_{ij})^2}{p} - FK$$

$$JKP = \frac{\sum_{j=1}^n (\sum_{i=1}^p Y_{ij})^2}{n} - FK$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F	P
Perlakuan					
Kelompok					
Galat					
Total					

3.6.2 Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

Menurut Syahid (2009), Dalam melakukan pengujian terhadap beda pengaruh perlakuan pada percobaan fatorial 2 faktor, dengan menggunakan uji BNT atau uji Dunnet, maka gunakan simpangan baku rata-rata deviasi yang dirumuskan sebagai berikut :

$$BNT (0,05) = t_{\text{tabel}}^{\left(\frac{0,05}{2}\right)} (db \text{ galat}) \times \sqrt{\frac{2xKTG}{n}}$$

$$BNT (0,01) = t_{\text{tabel}}^{\left(\frac{0,01}{2}\right)} (db \text{ galat}) \times \sqrt{\frac{2xKTG}{n}}$$

Keterangan :

FK = Faktor Koreksi

JKT = Jumlah Kuadrat Total

JKK = Jumlah Kuadrat Kelompok

JKP = Jumlah Kuadrat Perlakuan

JKG = Jumlah Kuadrat Galat

db = derajat bebas

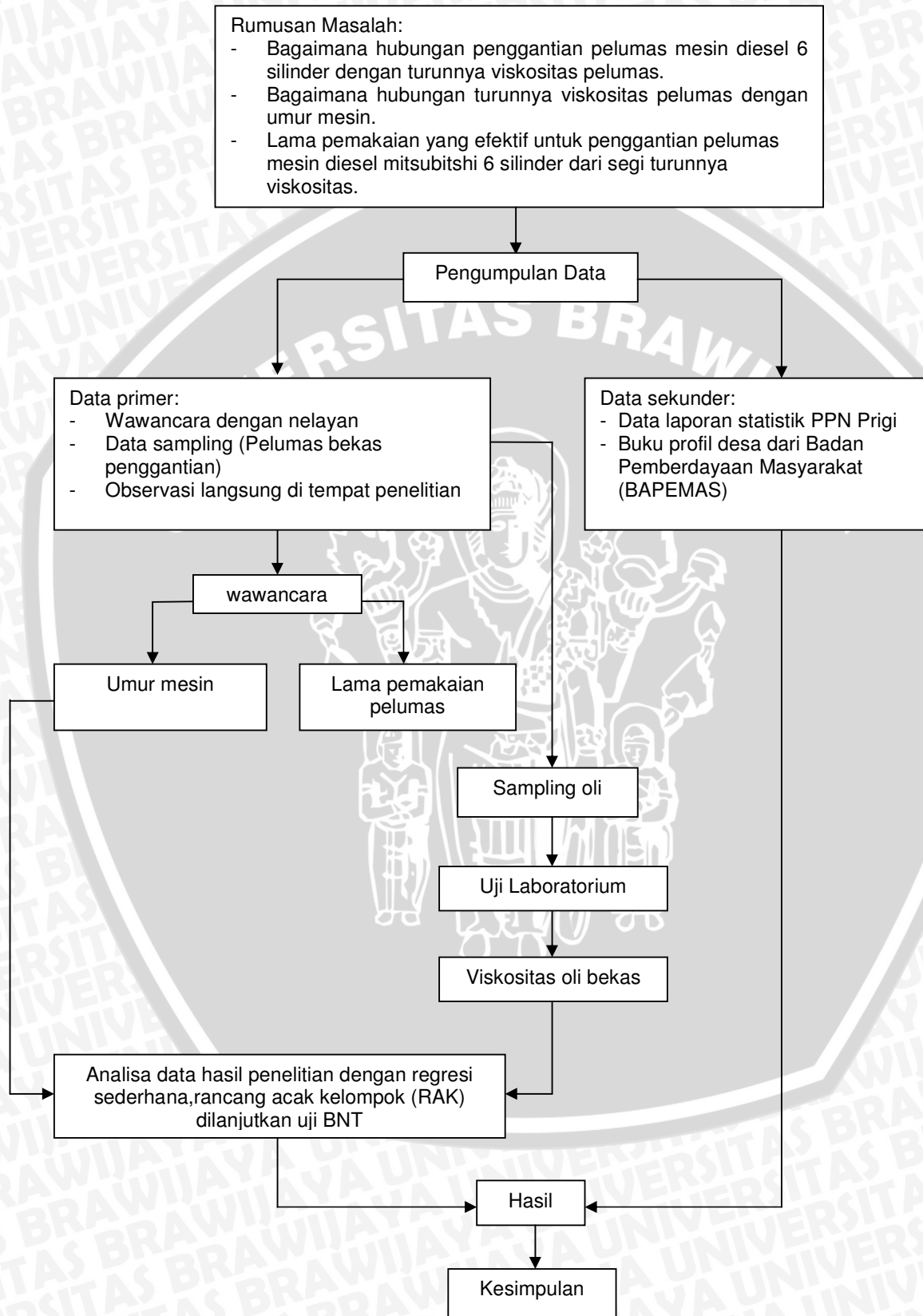
JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

KTG = Kuadrat Tengah Galat



Gambar 4. Langkah penelitian disajikan dalam diagram alir sebagai berikut:



Dari diagram alir diatas dapat dijelaskan bahwa dalam penelitian ini pertama yang harus dilakukan adalah pengumpulan data, dalam pengumpulan data ini data yang akan diambil yaitu data primer dan data skunder, data primer diperoleh dengan wawancara dan pengambilan sampling pelumas yang sudah digunakan, kemudian dilanjutkan pengujian oli bekas untuk mengetahui viskositasnya. Untuk sumber data skunder dari laporan statistik PPN Prigi dan buku profil desa, data skunder diperoleh dari instansi PPN Prigi dan kantor desa Tasikmadu. Setelah diperoleh data primer dan data skunder dilanjutkan pengolahan data menggunakan regresi sederhana untuk mencari hubungan pemakaian pelumas dengan viskositas pelumas kemudian hubungan viskositas dengan umur mesin, selanjutnya untuk mengetahui efektifitas pemakaian pelumas dilakukan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan menggunakan RAK (Rancang Acak Kelompok) yang akan diperoleh hasil dari analisa data tersebut dan dari hasil analisa akan ditarik kesimpulan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi dibangun di atas lahan seluas 27,5 Ha dengan luas tanah 11,5 Ha dan luas kolam labuh 16 Ha. Terletak pada posisi koordinat $111^{\circ} 43' 58''$ BT dan $08^{\circ} 17' 22''$ LS, tepatnya di Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek Propinsi Jawa Timur. Jarak ke ibu kota Kabupaten (Trenggalek) adalah ± 47 km, sedangkan jarak ke ibukota Propinsi (Surabaya) adalah ± 200 km.

Desa Tasikmadu terletak pada posisi koordinat $8^{\circ} 17' 43''$ LS dan $8^{\circ} 24' 25''$ LS serta $111^{\circ} 43' 08''$ BT dan $111^{\circ} 45' 08''$ BT. Adapun batas-batas dari Desa Tasikmadu adalah sebagai berikut :

- Batas sebelah Utara adalah Desa Kebo Ireng Kecamatan Besuki Kabupaten Tulungagung.
- Batas sebelah Timur adalah Desa Kebo Ireng Kecamatan Besuki dan Samudera Indonesia.
- Batas sebelah Barat adalah Desa Prigi Kecamatan Watulimo.
- Batas sebelah Selatan adalah Samudera Indonesia.

Sedangkan keadaan topografi secara umum Desa Tasikmadu mempunyai kontur tanah yang rata dan landai dengan ketinggian tempat ± 6 meter dari permukaan laut. Meskipun demikian ada pula wilayah yang mulai berbukit-bukit terutama di bagian timur Desa Tasikmadu. Iklim yang ada di daerah lokasi Penelitian hampir sama dengan daerah-daerah lain di wilayah Kabupaten Trenggalek yaitu beriklim tropis dengan pembagian dua musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Musim penghujan lamanya 8 bulan sedangkan musim kemarau lamanya 4 bulan dengan jumlah curah hujan 2110 mm/th dan

tinggi tempat dari permukaan laut 2-45 meter. Perairan Desa Tasikmadu merupakan perairan teluk dengan dasar lumpur bercampur pasir dan sedikit berbatu karang. Teluk ini dinamakan dengan Teluk Prigi yang mempunyai kedalaman 6 – 45 meter.

4.1.1 Keadaan Sosial Ekonomi Penduduk

Desa Tasikmadu mempunyai jumlah penduduk pada tahun pendataan 2008 sekitar 10.278 orang dengan komposisi 5.085 orang penduduk laki-laki dan 5.193 orang penduduk perempuan dan jumlah Kepala Keluarga 3.756 jiwa. Berikut ini adalah tabel jumlah penduduk Desa Tasikmadu berdasarkan lapangan usahanya pada tahun pendataan 2008.

Tabel 2. Jumlah Penduduk Desa Tasikmadu Berdasarkan Lapangan Usaha Tahun 2008

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah (Jiwa)	Persentase (%)
1	Bidang Perikanan	1.948	27,20
2	Bidang Pertanian/Peternakan	4.022	56,15
3	Bidang Perdagangan	279	3,89
4	Pegawai Negeri (TNI, POLRI)	194	2,70
5	Pegawai Swasta	521	7,27
6	Industri	18	0,25
7	Jasa	172	2,40
8	DLL	8	0,11
Jumlah		7.162	100

Sumber : Kantor Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek, 2008

Dari data kependudukan Desa Tasikmadu didapatkan bahwa sejumlah petani lebih banyak dari pada nelayan. Hal ini disebabkan karena pada musim tanam mereka banyak turun sebagai petani, pemilik, penggarap maupun buruh tani. Setelah selesai musim tanam mereka menjadi ABK dan juragan kapal yang menjadi kelompoknya dengan istilah yang mereka pakai yaitu Ngadim.

Tingkat pendidikan penduduk di Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek sebagian besar tamat SD/ sederajat sebanyak 3.255

orang, kemudian tamat SLTP/ sederajat sebanyak 2.803 orang, kemudian tamat SLTA/ sederajat sebanyak 2.582 orang, tamat perguruan tinggi sebanyak 178 orang, dan tidak tamat SD/ sederajat sebanyak 1.251 orang. Selengkapnya data tentang jumlah penduduk Desa Tasikmadu berdasarkan tingkat pendidikan disajikan dalam Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Jumlah Penduduk Desa Tasikmadu Berdasarkan Tingkat Pendidikan

No	Pendidikan	Jumlah (Jiwa)	Persentase (%)
1	Pasca Sarjana	2	0,01
2	Sarjana/Diploma	176	1,74
3	SLTA/ Sederajat	2.582	25,64
4	SLTP/ Sederajat	2.803	27,83
5	SD/ Sederajat	3.255	32,32
6	Tidak tamat SD/ Tidak Sekolah	1.251	12,42
TOTAL		10.069	100

Sumber: Kantor Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek, 2008

Berdasarkan data diatas sebagian besar penduduk Tasikmadu tamat SD sebanyak 3.255 orang sehingga kurang mampu diajak untuk berkembang dalam mengelola sumberdaya perikanan di Desa Tasikmadu karena rendahnya tingkat pendidikan masyarakat. Berdasarkan penggolongan usia, penduduk Desa Tasikmadu paling banyak berada pada umur kurang dari 15 tahun sebanyak 2.169 orang, sedangkan yang paling rendah berada pada kisaran 55 - 65 tahun sebanyak 1.276 orang. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Jumlah Penduduk Desa Tasikmadu Berdasarkan Usia

No	Umur	Jumlah (Jiwa)	Persentase (%)
1	Lebih dari 65 tahun	1.289	12,54
2	55 – 65 tahun	1.276	12,41
3	45 – 54 tahun	1.293	12,58
4	35 – 44 tahun	1.342	13,05
5	25 – 34 tahun	1.387	13,49

6	15 – 24 tahun	1.522	14,80
7	Kurang dari 15 tahun	2.169	21,10
TOTAL		10.278	100

Sumber: Kantor Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek, 2008

Berdasarkan agama yang dianut, mayoritas penduduk Desa Tasikmadu beragama Islam sebanyak 10.237 orang kemudian agama Kristen sebanyak 40 orang, dan agama Hindu sebanyak 1 orang. Untuk menunjang kegiatan keagamaan terdapat sarana peribadatan yaitu masjid dan mushola. Di desa Tasikmadu sering diadakan kegiatan keagamaan antara lain seperti yasinan yang diadakan secara bergiliran dan setiap sore anak-anak mengaji di langgar. Hal ini membuktikan keagamaan di lingkungan mereka berjalan secara rutinitas sehingga melekat dalam kegiatan mereka sehari-hari yang akhirnya menjadi kebiasaan mereka.

4.1.2 Keadaan umum perikanan

a. Kegiatan Usaha Perikanan

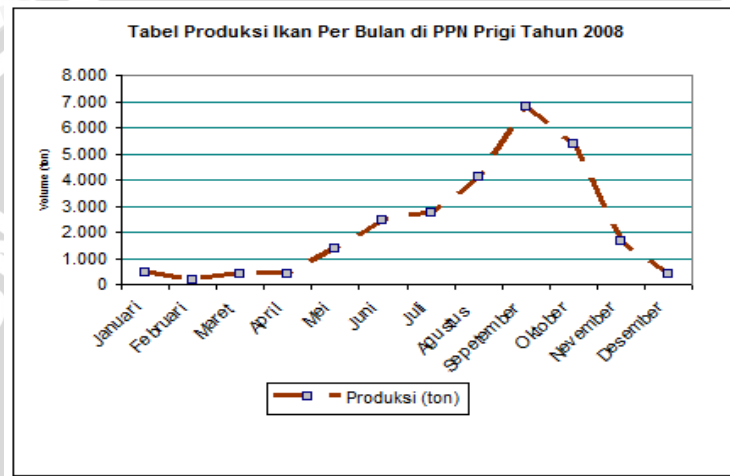
Kegiatan usaha perikanan yang ada di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi baik di bidang penangkapan maupun pengolahan pada umumnya masih bersifat tradisional. Pada tahun 2008 perusahaan yang melakukan kegiatan usaha perikanan di wilayah pelabuhan masih sedikit jumlahnya. Selain Perum Prasarana Perikanan Samudera Cabang Prigi (PPPS Cabang Prigi), kegiatan perusahaan perikanan yang sudah menginvestasikan usahanya di lingkungan Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi adalah :

- PT. Prima Indo Bahari Sentosa bidang usaha *cold storage* dan pabrik es.
- PT. Bumi Mina Jaya bidang usaha tepung ikan dan pengolahan hasil perikanan.
- PT. Sumber Pangan Nasional bidang usaha *cold storage*.
- Perusahaan perseorangan.

- Perusahaan pengelola ubur-ubur sebanyak 9 (sembilan) unit.

b. Musim Penangkapan Ikan

Musim ikan di Prigi maupun di perairan lain di Indonesia sangat dipengaruhi oleh dua musim yaitu musim Barat dan Timur dimana tiap musim ini berlangsung dalam kurun waktu kurang lebih enam bulan. Untuk lebih jelasnya tentang musim ikan dapat di lihat pada grafik berikut :



Sumber : Laporan Statistik Perikanan PPN Prigi (2009)

Gambar 2. Grafik Produksi Ikan Per Bulan di PPN Prigi Tahun 2008

Dari Grafik tersebut dapat diketahui bahwa Musim ikan di Prigi dapat dibagi tiga, yaitu:

1. Musim Sedang

Pada tahun 2008 Musim sedang ini terjadi pada bulan Mei dengan total hasil tangkapan (1.371 ton), Juni (2.446 ton) dan Nopember (1.673 ton), hal ini karena pada bulan tersebut terjadinya transisi dari musim timur dan barat, yang ditandai angin bertiup kencang dengan gelombang yang besar

dan sifatnya kasar (ombak pecah). Selama priode ini nelayan masih melakukan aktifitas penangkapan namun mulai agak berkurang.

2. Musim Puncak

Pada tahun 2008 Musim puncak terjadi pada bulan Juli dengan total hasil tangkapan (2.742 ton), Agustus (4.104 ton), September (6.827), dan Oktober (5.631 ton), hal ini dikarenakan pada bulan tersebut angin timur bertiup pada saat ini, ditandai dengan angin, arus dan gelombang air laut yang besar tapi halus, bergerak dari arah timur sampai tenggara menuju arah barat sampai barat laut. Dimana pada kondisi ini nelayan aktif melakukan kegiatan penangkapan maupun pemasangan rumpon, serta merupakan masa panen bagi nelayan tradisional.

3. Musim Paceklik

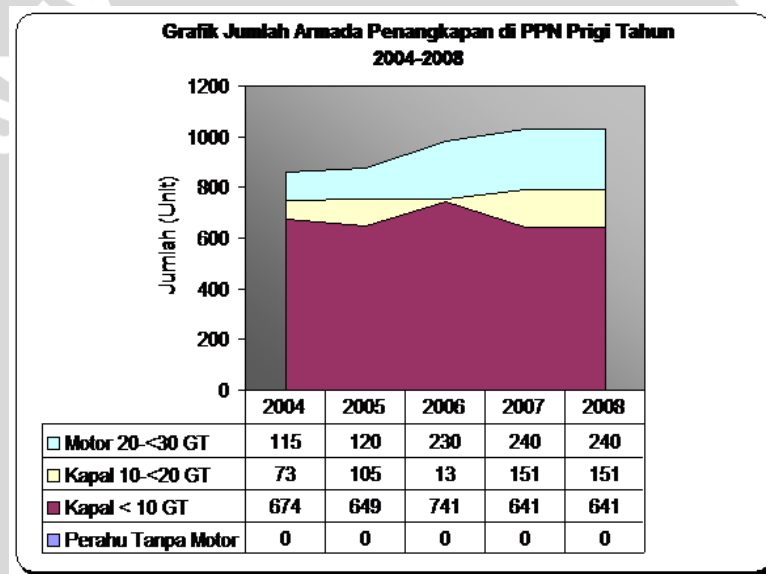
Pada tahun 2008 Musim paceklik terjadi pada Desember dengan total hasil tangkapan (357 ton), Januari (436 ton), februari (199 ton), Maret (420 ton) dan April (420 ton), hal ini dikarenakan pada bulan tersebut bertiup angin barat ditandai dengan adanya angin, arus dan gelombang air laut yang besar, bergerak dari Barat menuju ke Timur sampai Tenggara, biasanya musim ini terjadi bersamaan dengan musim hujan. Waktu musim ini nelayan beristirahat dan tidak aktif turun ke laut. Biasanya selama musim ini berlangsung nelayan memanfaatkan waktu untuk memperbaiki alat tangkap dan perahu serta bagi nelayan andon pada umumnya pulang ke daerah masing-masing.

c. Jenis Armada dan Alat Tangkap

Armada dari nelayan *purse Seine* adalah sebuah kapal *Purse Seine* yang menggunakan alat tangkap *Purse Seine*. Alat tangkap *Purse Seine* di Prigi pada tahun 2008 berjumlah 120 unit kapal. Dalam operasinya alat tangkap *Purse Seine* ini menggunakan dua kapal yaitu kapal jaring dan kapal jonson. Kapal

jaring yang rata-rata memiliki ukuran panjang 19 m, lebar 4,90 m, dan tinggi 1,90 m dan kapal jonson yang rata-rata memiliki panjang 15 m, lebar 3,75 m, dan tinggi 1,45 m. Dalam operasinya kapal ini menggunakan mesin Fuso 6 silinder yang terletak pada bagian depan dan mesin Panter atau Yamaha yang terletak pada bagian belakang.

Armada perikanan adalah suatu alat atau kendaraan berupa kapal yang digunakan oleh nelayan dalam proses kegiatan penangkapan ikan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik jumlah armada perikanan di PPN Prigi sebagai berikut :



Sumber : Laporan Statistik PPN Prigi (2009)

Gambar 3. Jumlah Armada Perikanan di PPN Prigi Tahun 2004-2008

Armada perikanan yang mengadakan kegiatan penangkapan ikan di PPN Prigi tahun 2008 berjumlah 1.032 unit dengan ukuran kapal di bawah 30 GT. Ini berarti tidak mengalami penurunan atau penambahan jumlah armada perikanan dibanding pada tahun 2007 yang ada di PPN Prigi. Dari 1.032 unit kapal perikanan yang ada jumlah terbanyak adalah berukuran kurang dari 10 GT yaitu 641 unit kemudian ukuran 10–20 GT sebanyak 151 unit atau dan ukuran 20–30

GT sebanyak 240 unit. Dengan ukuran kapal yang kecil ini menyebabkan jangkauan daerah penangkapan ikan bagi nelayan menjadi terbatas hanya disekitar Teluk Prigi, sehingga produksi ikan yang ditangkap sedikit baik volume produksi maupun jenis ikannya. Adapun frekuensi kunjungan kapal tahun 2004-2008 dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 5. Frekuensi Kunjungan Kapal Tahun 2004-2008

NO	Jenis Kapal	Jumlah Kunjungan Kapal (kali)				
		2004	2005	2006	2007	2008
1.	Perahu Tanpa Motor	0	0	0	0	0
2.	Kapal Motor :					
	< 10 GT	13.396	21.259	5.396	5.936	5.715
	10 - < 20 GT	5.821	4.726	6.464	4.527	2.994
	20 - < 30 GT	8.003	7.544	11.092	12.391	12.695
	Jumlah	27.220	33.529	22.952	22.854	21.404

Sumber: Laporan statistik Peikanan PPN Prigi (2009)

Dari tabel dapat diketahui bahwa jumlah kunjungan kapal yang terbanyak tahun 2008 adalah dari jenis kapal motor berukuran 20–<30 GT yaitu sebanyak 12.695 kali, sedangkan yang paling sedikit adalah kunjungan dari jenis kapal motor berukuran 10–<20 GT yaitu sebanyak 4.527 kali yaitu pada tahun 2007. Jumlah kunjungan kapal pada tahun 2008 adalah 21,404 kali. Ini berarti mengalami penurunan sebesar 1,450 kali (0.67%) dari tahun 2007 sebesar 22.854 kali.

Jumlah alat tangkap di PPN Prigi di PP Prigi pada tahun 2008 dalah sebesar 948 unit yang terdiri dari Pancing Ulur 546 unit (58,59%), Pukat Cincin 120 Unit (12,66%), Pancing Tonda 72 Unit (7,59%), Pukat Pantai 42 Unit(4,43%), Pancing Prawai 36 Unit (3,80%), jaring Klitik 53 Unit (5,59%), jaring Insang 43 Unit (4,54%)dan payang 36 unit (3,80%). Dibanding dengan jumlah alat tangkap

pada tahun 2007 sebesar 948 unit, berarti tidak mengalami kenaikan atau penurunan. Rincian jumlah alat tangkap menurut jenisnya yang ada di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Kabupaten Trenggalek bisa dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 6. Jumlah Alat Tangkap Menurut Jenisnya Tahun 2004-2008

No.	Jenis Alat Tangkap <i>Fishing Gear Type</i>	Tahun / Years (units)				
		2004	2005	2006	2007	2008
1.	Pukat Cincin <i>Purse Seine</i>	230	240	115	120	120
2.	Jaring Insang <i>Gill Net</i>	17	34	43	43	43
3.	Payang <i>Boat Seine</i>	28	20	36	36	36
4.	Pukat Pantai <i>Beach Seine</i>	40	42	42	42	42
5.	Pancing Prawe <i>Long Line</i>	25	36	36	36	36
6.	Pancing Ulur <i>Hand Lines</i>	1.158	1.298	1.298	546	546
7.	Pancing Tonda <i>Trawl Lines</i>	28	51	57	72	72
8.	Jaring Klitik <i>Shrimp Entangling Gill Net</i>	30	36	50	53	53
Jumlah (unit) / Total (units)		1.556	1.757	1.677	948	948

Sumber : Laporan Statistik Perikanan PPN Prigi (2008)

Dengan beragamnya armada penangkapan maupun alat penangkapan yang digunakan nelayan di Prigi, secara tidak langsung berpengaruh pada hasil tangkap ikan yang diperoleh. Prigi merupakan sentra produksi perikanan laut

untuk wilayah Trenggalek dan merupakan penghasil ikan-ikan ekonomis penting yang potensial, yaitu berupa ikan-ikan pelagis kecil maupun besar.

d. Keadaan Umum Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi

Pelabuhan Perikanan Prigi mulai dibangun pada tahun 1978 dan mulai beroperasi pada tahun 1981, berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 26.1/KPTS/Org/IV/1982 pada tanggal 21 April tahun 1982 sebagai Pelabuhan Perikanan tipe C. Pada tahun 2001 namanya menjadi Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi, yang diresmikan oleh mantan Presiden Megawati pada tanggal 22 Agustus 2004.

Berdasarkan bobot, fasilitas, prasarana dan beban tugasnya Pelabuhan Perikanan Prigi (PPN) termasuk Pelabuhan Perikanan tipe B atau Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN). Sedangkan berdasarkan pengusahaannya Pelabuhan Perikanan merupakan Pelabuhan yang sudah diusahakan, yang pengusahaannya dikelola oleh Perum Prasarana Perikanan Samudera Cabang Prigi yang berwenang dan bertanggung jawab melaksanakan pelayanan barang dan jasa serta perusahaan sarana komersil pelabuhan perikanan. Untuk melaksanakan fungsi pelabuhan tersebut, maka pelabuhan didukung beberapa fasilitas diantaranya fasilitas pokok, fasilitas fungsional dan fasilitas penunjang.

4.2 Analisa Data Hasil Penelitian

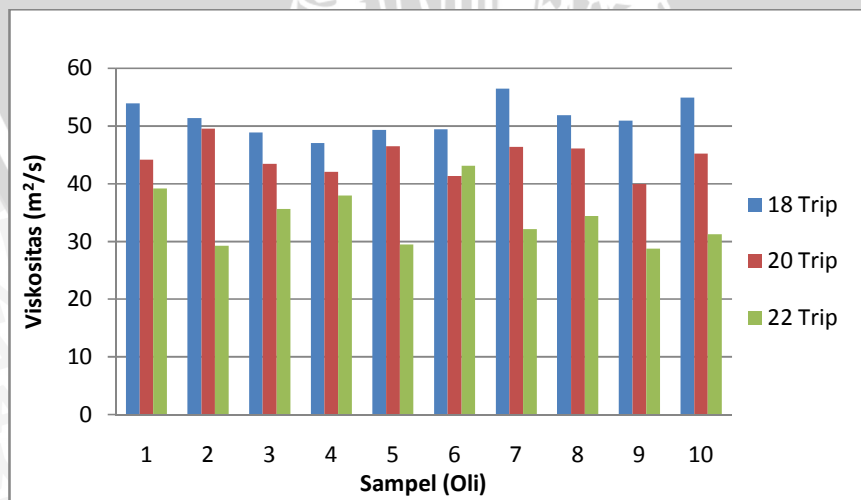
4.2.1 Data Hasil Uji Viskositas

Hasil uji viskositas pelumas mesran SAE 40 pada penelitian kajian penggantian minyak pelumas mesin ini adalah 30 sampel oli dinyatakan dalam satuan m^2/s . Nilai viskositas oli pada perlakuan 18 trip adalah $514,28 \times 10^{-4}$ dari jumlah nilai pada perlakuan 18 trip dapat diketahui nilai viskositas rata-rata $51,43 \times 10^{-4}$. Pada perlakuan 20 trip adalah $444,79 \times 10^{-4}$, dari jumlah nilai pada perlakuan 18 trip dapat diketahui nilai viskositas rata-rata $44,48 \times 10^{-4}$. Perlakuan

22 trip adalah $341,15 \times 10^{-4}$, dari jumlah nilai pada perlakuan 22 trip dapat diketahui nilai viskositas rata-rata $34,12 \times 10^{-4}$. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 7, gambar 4 dan gambar 5 dibawah ini :

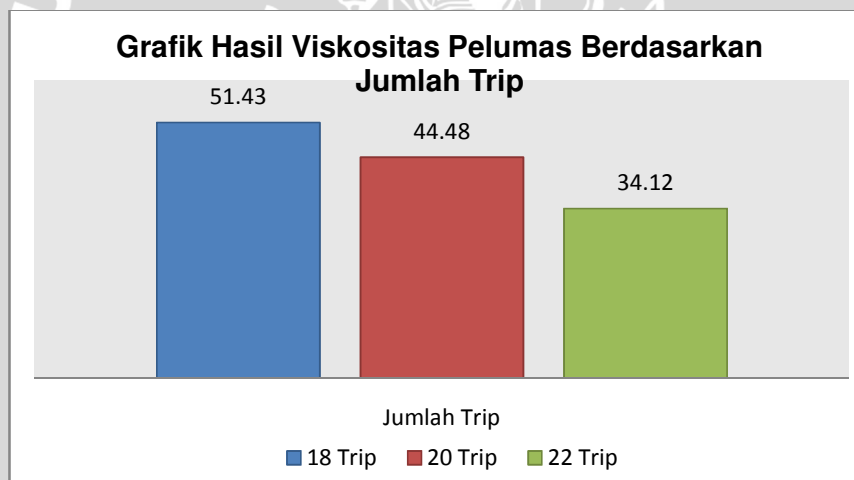
Tabel 7. Nilai viskositas pelumas dalam m^2/s

Kelompok	Viskositas Oli (m^2/s)			Total
	18 Trip/1800 mil/162 jam	20 Trip/2000 mil/180 jam	22 Trip/2200 mil/198 jam	
1	$53,95 \times 10^{-4}$	$44,16 \times 10^{-4}$	$39,19 \times 10^{-4}$	$137,30 \times 10^{-4}$
2	$51,41 \times 10^{-4}$	$49,60 \times 10^{-4}$	$29,26 \times 10^{-4}$	$130,27 \times 10^{-4}$
3	$48,89 \times 10^{-4}$	$43,40 \times 10^{-4}$	$35,68 \times 10^{-4}$	$127,97 \times 10^{-4}$
4	$47,08 \times 10^{-4}$	$42,06 \times 10^{-4}$	$37,95 \times 10^{-4}$	$127,09 \times 10^{-4}$
5	$49,29 \times 10^{-4}$	$46,52 \times 10^{-4}$	$29,45 \times 10^{-4}$	$125,26 \times 10^{-4}$
6	$49,43 \times 10^{-4}$	$41,36 \times 10^{-4}$	$43,11 \times 10^{-4}$	$133,90 \times 10^{-4}$
7	$56,49 \times 10^{-4}$	$46,37 \times 10^{-4}$	$32,12 \times 10^{-4}$	$134,98 \times 10^{-4}$
8	$51,86 \times 10^{-4}$	$46,13 \times 10^{-4}$	$34,40 \times 10^{-4}$	$132,39 \times 10^{-4}$
9	$50,92 \times 10^{-4}$	$39,93 \times 10^{-4}$	$28,76 \times 10^{-4}$	$119,61 \times 10^{-4}$
10	$54,96 \times 10^{-4}$	$45,26 \times 10^{-4}$	$31,23 \times 10^{-4}$	$131,45 \times 10^{-4}$
Total	$514,28 \times 10^{-4}$	$444,79 \times 10^{-4}$	$341,15 \times 10^{-4}$	$1300,22 \times 10^{-4}$
Rata-rata	$51,43 \times 10^{-4}$	$44,48 \times 10^{-4}$	$34,12 \times 10^{-4}$	



Gambar 4. Grafik nilai viskositas oli dalam satuan m^2/s

Dari tabel dan gambar diatas dapat diketahui bahwa selama penelitian trip menentukan nilai viskositas pelumas, viskositas tertinggi adalah $56,49 \times 10^{-4}$ dengan pemakaian 18 trip, pemakaian pelumas 20 trip nilai viskositas tertinggi 49×10^{-4} , dan pemakaian 22 trip viskositas tertinggi $43,11 \times 10^{-4}$, pemakaian 18 trip mempunyai nilai viskositas lebih tinggi bila dibandingkan dengan 20 trip, dan 20 trip pemakaian lebih tinggi dari pada pemakaian 22 trip. Sesudah diketahui semua viskositas pelumas dari masing-masing trip dapat diambil nilai rata – rata viskositas pelumas sehingga lebih mudah untuk menghitung selisih viskositas tersebut, untuk mengetahui rata-rata viskositas pelumas dari masing-masing trip dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 5. Grafik nilai viskositas oli berdasarkan jumlah trip

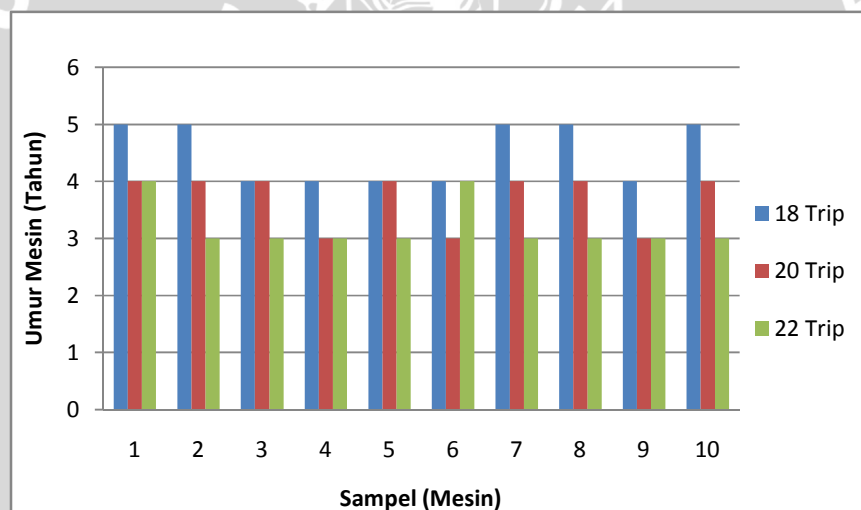
4.2.2 Data Hasil Umur Mesin pada Kapal *Purse seine* (Dalam Tahun)

Untuk umur mesin dari pemakaian 18 trip diperoleh hasil rata-rata berumur 4,5 tahun, sedangkan mesin dengan pemakaian 20 trip hasil rata-rata umur 3,7 tahun, untuk pemakaian mesin 22 trip rata-rata berumur 3,2 tahun. untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 8, gambar 6, dan gambar 7 :

Tabel 8. Umur mesin dalam tahun

Kelompok	Umur Mesin (Tahun)			Total
	18 Trip/1800 mil/162 jam	20 Trip/2000 mil/180 jam	22 Trip/2200 mil/198 jam	
1	5	4	4	13
2	5	4	3	12
3	4	4	3	11
4	4	3	3	10
5	4	4	3	11
6	4	3	4	11
7	5	4	3	12
8	5	4	3	12
9	4	3	3	10
10	5	4	3	12
Total	45	37	32	144
Rata-rata	4,5	3,7	3,2	

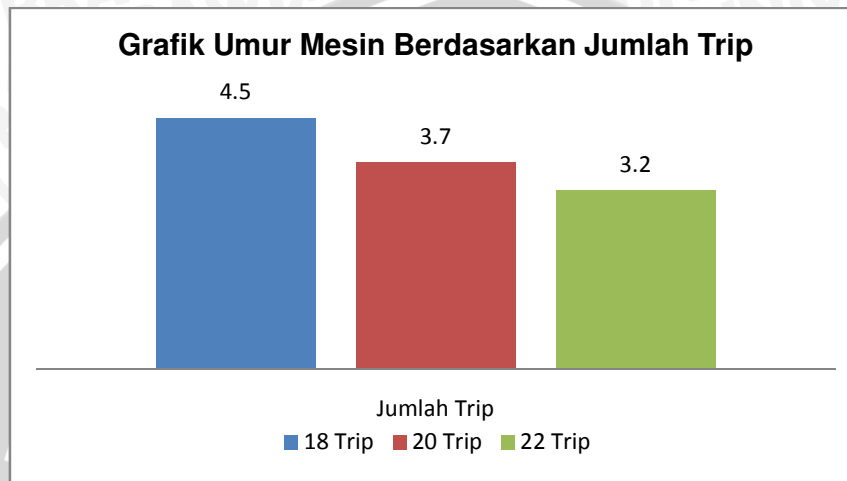
Sumber : Informasi Pemilik Kapal Purse seine, 2010.



Gambar 6. Grafik umur mesin dalam satuan tahun

Dari tabel dan gambar diatas dapat diketahui bahwa selama penelitian trip menentukan umur mesin, umur mesin tertinggi adalah 5 tahun dengan pemakaian mesin 18 trip, pemakaian mesin 20 trip umur mesin tertinggi mencapai 4 tahun, dan pemakaian mesin 22 trip umur mesin tertinggi juga 4 tahun, jadi kesimpulannya pemakaian mesin 18 trip mempunyai umur mesin lebih tinggi bila dibandingkan dengan 20 trip dan 22 trip.

Setelah diketahui semua umur mesin dari masing-masing trip dapat diambil nilai rata – rata umur mesin sehingga lebih mudah untuk menghitung selisih umur mesin, untuk mengetahui rata-rata umur mesin dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 7. Grafik umur mesin berdasarkan jumlah trip

4.2.3 Analisa Data Hasil Uji Viskositas (Dalam m^2/s)

Dalam analisa hasil uji viskositas ini dilakukan analisa sidik ragam untuk mengetahui apakah pemakaian mesin (trip) yang dilakukan memberikan pengaruh yang nyata terhadap viskositas pelumas sehingga dapat diketahui pemakaian mesin (trip) yang efektif. Hasil analisa sidik ragam untuk viskositas dapat dilihat pada tabel 9 dibawah ini :

Tabel 9. Analisa sidik ragam viskositas dalam satuan (m^2/s)

Sebaran Keragaman	db	JK	KT	F	Sig.
-------------------	----	----	----	---	------

Perlakuan	2	1518,14	759,07	48,38	,000
Kelompok	9	81,4	9,044	0,57	
Galat	18	282,47	15,69		
Total	29	1882,01			

Dari tabel diatas diketahui bahwa hasil analisa sidik ragam, pemakaian mesin (trip) memberikan pengaruh yang signifikan pada viskositas pelumas mesin. Ini dapat dilihat pada nilai signifikansi lebih kecil dari selang kepercayaan sebesar 0.05. Selanjutnya untuk mengetahui trip mana yang lebih efektif untuk pemakaian maka dilakukan uji BNT. Perhitungan uji BNT viskositas pelumas dapat dilihat dibawah ini :

$$\begin{aligned}
 BNT(0,05) &= t_{tabel}^{(0,05)}(db\ galat) \times \sqrt{\frac{2xKTG}{n}} \\
 &= t_{tabel}^{0,025}(27) \times \sqrt{\frac{2x15,69}{30}} \\
 &= 2,052 \times 1,046 \\
 &= 2,15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BNT(0,01) &= t_{tabel}^{(0,01)}(db\ galat) \times \sqrt{\frac{2xKTG}{n}} \\
 &= t_{tabel}^{0,005}(27) \times \sqrt{\frac{2x15,69}{30}} \\
 &= 2,771 \times 1,046 \\
 &= 2,89
 \end{aligned}$$

Hasil uji BNT pengaruh perbedaan trip terhadap turunnya viskositas pelumas adalah $BNT_{0,05} = 2,15$ dan $BNT_{0,01} = 2,89$. Hasil tersebut dibandingkan dengan selisih rata-rata viskositas. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 10 berikut ini :

Tabel 10. Uji BNT pengaruh perbedaan trip terhadap nilai viskositas

Rata-rata	c(34,12 x 10 ⁻⁴)	b(44,48 x 10 ⁻⁴)	a(51,43 x 10 ⁻⁴)	Notasi
c(34,12 x 10 ⁻⁴)	-	-	-	a
b(44,48 x 10 ⁻⁴)	10,36 x 10 ^{-4**}	-	-	b
a(51,43 x 10 ⁻⁴)	17,3 x 10 ^{-4**}	6,95 x 10 ^{-4**}	-	c

Keterangan :

** : berbeda sangat nyata

4.2.4 Analisa Data Umur Mesin pada Kapal *Purse seine* (Dalam Tahun)

Kemudian untuk analisa sidik ragam pemakaian (trip) untuk mengetahui apakah trip yang dilakukan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap umur mesin. Hasil analisa sidik ragam umur mesin dapat dilihat pada tabel 11 dibawah ini :

Tabel 11. Analisa sidik ragam umur mesin (Dalam Tahun)

Sebaran Keragaman	db	JK	KT	F	Sig.
Perlakuan	2	8,6	4,3	22,63	,000
Kelompok	9	2,8	0,32	1,68	
Galat	18	3,4	0,19		
Total	29	14,8			

Dari tabel diatas diketahui bahwa hasil analisa sidik ragam, pemakaian mesin (trip) memberikan pengaruh yang signifikan pada umur mesin. Ini dapat dilihat pada nilai signifikansi lebih kecil dari selang kepercayaan sebesar 0.05, artinya trip memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap umur mesin.

Untuk mengetahui trip yang memberikan pengaruh paling baik terhadap umur mesin dan juga untuk mengetahui trip mana yang lebih efektif maka dilakukan uji BNT. Perhitungan uji BNT umur mesin dapat dilihat dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 BNT(0,05) &= t_{\frac{(0,05)}{2}}^{(db\ galat)} x \sqrt{\frac{2xKTG}{n}} \\
 &= t_{\frac{0,025}{2}}^{(27)} x \sqrt{\frac{2x0,19}{30}} \\
 &= 2,052 \times 0,013 \\
 &= 0,027
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BNT(0,01) &= t_{\frac{(0,01)}{2}}^{(db\ galat)} x \sqrt{\frac{2xKTG}{n}} \\
 &= t_{\frac{0,005}{2}}^{(27)} x \sqrt{\frac{2x0,19}{30}} \\
 &= 2,771 \times 0,013 \\
 &= 0,036
 \end{aligned}$$

Hasil uji BNT pengaruh perbedaan trip terhadap umur mesin adalah $BNT_{0,05} = 0,027$ dan $BNT_{0,01} = 0,036$. Hasil tersebut dibandingkan dengan selisih rata-rata umur mesin. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 12 berikut ini :

Tabel 12. Uji BNT pengaruh perbedaan trip terhadap umur mesin

Rata-rata	c(3,2)	b(3,7)	a(4,5)	Notasi
c(3,2)	-	-	-	a
b(3,7)	0,5**	-	-	b
a(4,5)	1,3**	0,8**	-	c

Keterangan :

** : berbeda sangat nyata

4.3 Pembahasan

4.3.1 Hasil Uji Viskositas

Dari hasil uji viskositas pelumas mesin diesel mitsubishi 6 silinder dikelompokkan pada semua perlakuan jumlah trip yang berbeda (lihat tabel 7), menunjukkan bahwa perlakuan 18 trip mempunyai nilai viskositas yang paling

tinggi. Hasil uji laboratorium viskositas pelumas tersebut menunjukkan bahwa lama pemakaian (trip) sangat berpengaruh terhadap turunnya viskositas pelumas, dimana trip yang lebih sedikit nilai viskositas pelumasnya lebih tinggi dibandingkan trip yang banyak, hal ini diduga karena pemakaian pelumas yang lama dan juga terkena panas mesin lebih lama maka akan menyebabkan turunnya viskositas minyak pelumas, dengan pemakaian yang menunjukkan pengaruh turunnya viskositas pelumas maka dapat dijadikan acuan penggantian pelumas mesin. Pada pemakaian 22 trip menunjukkan nilai viskositas yang paling rendah dimana pemakaian pelumas terlalu encer, hal ini tidak disarankan karena tidak sesuai standar viskositas normal, hal ini diduga karena menyebabkan komponen dalam mesin yang bergerak bergesekan sangat keras, gesekan yang terlalu tinggi ini disebabkan karena lapisan pelumas tipis sehingga menyebabkan panas yang cukup tinggi (high temperatur), sesuai yang dikatakan Daryanto (2004) bahwa kekentalan minyak pelumas berkurang disebabkan karena terlalu panas.

Faktor yang mempengaruhi turunnya viskositas pelumas pada saat penelitian adalah temperatur, sesuai dengan yang dikatakan Sukoco dan Arifin (2008), dimana cairan akan mengalir pada setiap pemberian temperatur bahwa kekentalan akan meningkat jika temperatur turun dan kekentalan menurun jika temperatur naik. Hal ini hanya bersifat sementara sesuai dengan sifat fisik pelumas, menurut Wartawan (1998), mengatakan bahwa kenaikan suhu akan berakibat melemahnya ikatan molekul fluida yang kemudian menurunkan viskositas pelumas tersebut. Faktor utama yang mempengaruhi turunnya kualitas pelumas adalah pencemaran dan pengenceran minyak pelumas, diduga sumber utama dari pencemaran minyak dalam karter mesin diesel adalah dari minyak pelumas itu sendiri dimana minyak yang masuk kedalam silinder mesin baik dengan alat pelumas silinder khusus atau dengan ceburan yang membentuk

kabut dalam karter akan terbakar dengan pembentukan karbon. Karbon ini dikeruk turun kedalam karter dan bergabung dengan karbon dari minyak bahan bakar yang terbakar tidak sempurna.

Penyebab lain dari pencemaran adalah air yang terbentuk oleh pengembunan uap air hasil pembakaran hidrogen dari bahan bakar dengan oksigen dari pengisian udara, air ini membentuk emulsi dari bagian minyak yang kurang stabil dalam karter sehingga emulsi ini membentuk lumpur, lumpur ini sangat berbahaya karena butiran logam yang terkandung dalam lumpur mencemari minyak pelumas. Butiran logam yang dilepaskan karena aus dari besi cor dari cincin torak, dinding silinder, dan roda gigi, baja dari roda gigi lain dan poros nok. Yang paling berbahaya adalah butiran besi cor dan baja yang ditekan diantara permukaan yang bergerak dapat meningkatkan keausan (Maleev, 1991).

4.3.2 Uji BNT Viskositas Pelumas (Dalam m^2/s)

Analisa data dari uji viskositas hasil perhitungan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diatas dari masing-masing trip (lihat tabel 7) menunjukkan bahwa dari pemakaian yang berbeda pada masing-masing trip memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap viskositas pelumas, Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa viskositas pelumas akan turun menjadi encer jika digunakan terus-menerus, dari masing-masing trip pengaruh tertinggi didapatkan pada 22 trip (lihat gambar 5). Dimana penggantian pelumas pada 22 trip memerlukan energi yang lebih banyak dibandingkan penggantian pada 18 trip. Menurut Orisanto (2009) penggantian pelumasan yang baik berarti penghematan energi (berkurangnya gesekan) dan juga dapat menghemat bahan bakar, jadi disarankan mengganti oli secara teratur sesuai dengan pemakaian mesin.

Jadi penggantian pelumas dari masing-masing trip diatas yang paling efektif yaitu pada penggantian 18 trip dimana nilai viskositasnya paling mendekati nilai viskositas standard, nilai viskositas normal pelumas sebelum digunakan $146,7 \times 10^{-4}$ (www.blogspot.com, 2010). Dilihat dari kekentalan normal terjadi penurunan kekentalan yang sangat signifikan pada pemakaian masing-masing trip, sudah terbukti bahwa pelumas akan turun kekentalanya bila digunakan dalam jangka waktu tertentu dan akan lebih encer lagi bila kena panas. Kartika (1990) mengatakan bahwa viskositas berbanding terbalik dengan suhu, jika suhu naik maka viskositas akan turun dan begitu juga sebaliknya. Hal ini disebabkan karena adanya gerakan partikel-partikel cairan yang semakin cepat apabila suhu ditingkatkan dan menurun kekentalannya.

Menurut Maleev (1991) spesifikasi pelumas untuk standard mesin diesel yaitu SAE 40. Pelumas diesel semakin lama dipakai viskositasnya akan semakin turun bisa setara dengan SAE 30 bahkan bisa turun lebih encer lagi, sehingga untuk menyesuaikan spesifikasi minyak pelumas motor diesel, maka penggantian pelumas SAE 40 tidak melebihi penurunan dibawah SAE 30. Menurut badan research laboratorium motor bakar universitas brawijaya (2009), untuk viskositas pelumas SAE 30 mempunyai viskositas $64,4 \times 10^{-4}$. Penggantian pelumas pada pemakaian 18 trip yang sudah dilakukan nilai viskositasnya berada dibawah SAE 30 jadi trip yang sudah dilakukan sudah tidak sesuai dengan spesifikasi SAE 40, sehingga perlu adanya pengurangan trip untuk mengganti pelumas supaya fungsi oli tetap terjaga untuk melindungi mesin. Seperti yang dikatakan Budi (2008) Salah satu fungsi utama oli mesin adalah untuk mengurangi keausan yang disebabkan adanya gesekan antara dua komponen mesin yang bergerak atau bergesekan satu sama lain. Makin kecil koefisien gesek suatu oli mesin, maka pelumasan semakin baik dan keausan semakin kecil.

4.3.3 Uji BNT Umur Mesin pada Kapal *Purse seine* (Dalam Tahun)

Analisa data dari umur mesin hasil perhitungan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diatas dari masing-masing trip (lihat tabel 12), menunjukkan bahwa dari pemakaian yang berbeda pada masing-masing trip memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap umur mesin, Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa umur mesin akan semakin panjang jika penggantian pelumas dilakukan pada pemakaian (trip) yang semakin sedikit, dari masing-masing trip pengaruh tertinggi didapatkan pada 22 trip (lihat gambar 7). Dimana penggantian pelumas setiap 18 trip umur mesin lebih panjang dibandingkan penggantian pelumas setiap 22 trip.

Sesuai dengan hasil perhitungan depresiasi (penyusutan) lama pemakaian mesin sangat mempengaruhi nilai penyusutan mesin, diduga semakin lama pemakaian mesin maka penyusutan akan semakin tinggi, untuk pengoperasian kapal *purse seine* ini yang nilai penyusutan/tahunnya paling rendah yaitu pemakaian mesin 18 trip sehingga bernilai ekonomis, selanjutnya untuk nilai ekonomis umur mesin 3 tahun tarip/tahunnya 55,2 %, untuk umur mesin 4 tahun tarip/tahunnya 54,3% dan umur mesin 5 tahun tarip/tahunnya 38,3%, jadi dari perhitungan tarip/tahun didapatkan umur mesin yang paling ekonomis yaitu 5 tahun.

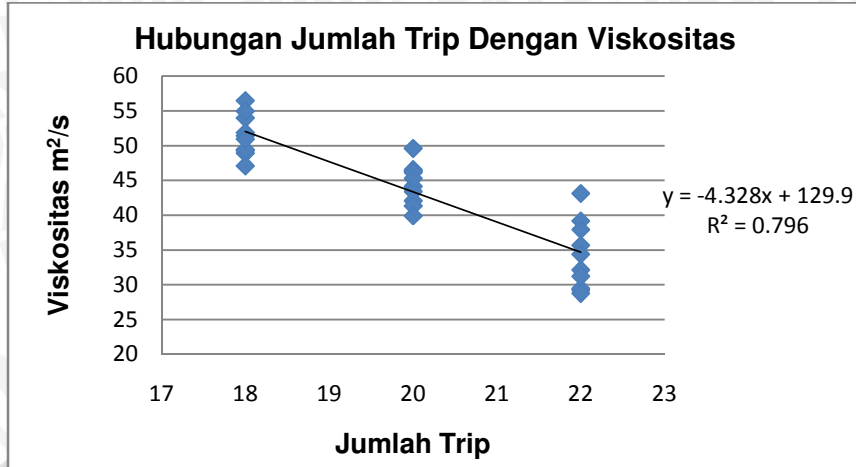
Dari hasil data umur mesin kapal *purse seine* pemakaian mesin diesel mitsubishi 6 silinder dikelompokkan pada semua perlakuan jumlah trip yang berbeda (lihat tabel 8), menunjukkan bahwa perlakuan 18 trip mempunyai umur mesin paling panjang dan untuk perlakuan 22 trip mempunyai umur yang paling pendek. Dari umur tersebut menunjukkan bahwa lama pemakaian (trip) sangat berpengaruh terhadap umur mesin, dimana trip yang lebih sedikit umur mesin lebih panjang dibandingkan trip yang banyak, hal ini diduga karena pemakaian (trip) mesin yang sedikit dengan penggantian pelumas pada viskositas lebih

tinggi. Menurut Sukoco dan Arifin (2008), sifat oli pelumas secara fisik adalah kekentalan, pembuatan motor diesel merekomendasikan dasar pelumasan dengan kekentalan oli tertentu, kekentalan mengacu pada ketebalan cairan, cairan tipis seperti air disebut sebagai cairan yang memiliki kekentalan rendah sedangkan cairan yang lebih tebal dari air cairan tersebut memiliki kekentalan yang tinggi.

Penggantian pelumas dalam keadaan viskositas lebih tinggi maka akan memberikan pengaruh yang baik terhadap mesin sehingga dapat memperpanjang umur, hal ini diduga karena komponen dalam mesin yang bergerak masih terlindungi oleh lapisan pelumas yang tebal, lapisan pelumas yang tebal dengan viskositas tinggi belum tercemar oleh lumpur masih mampu mengurangi gesekan sehingga mesin tidak cepat panas. Seperti yang dikatakan oleh Maleev (1991), untuk pengoperasian mesin secara memuaskan untuk memperpanjang umur mesin dan bagian-bagiannya, maka pencemaran minyak tidak boleh melebihi maksimum tertentu dan harus dikurangi secara berkala dengan saringan (filter oil) dalam kondisi normal.

4.3.4 Hubungan Jumlah Trip Dengan Viskositas

Dari hasil perhitungan tabel hubungan jumlah trip dengan viskositas pelumas, dapat diketahui bahwa jumlah pemakaian (trip) ini memiliki nilai berbanding terbalik dengan viskositas pelumas dimana semakin banyak pemakaian (trip) maka semakin rendah viskositas pelumasnya.



Gambar 8. Grafik hubungan jumlah trip dengan viskositas pelumas

Pada gambar grafik hubungan jumlah trip dengan viskositas pelumas diatas dapat di gunakan untuk memprediksikan batas minimal pemakaian (trip) pelumas yang digunakan sebagai batas penggantian pelumas. Menurut badan research laboratorium motor bakar universitas brawijaya (2009), minimal viskositas pelumas SAE 40 mempunyai viskositas $64,4 \times 10^{-4}$, setelah diketahui nilai viskositas terendah dapat digambarkan pemakaian (trip) maksimal untuk penggantian pelumas, untuk menggambarkan maksimal jumlah trip ini dapat dihitung menggunakan persamaan regresi sebagai berikut :

$$Y = bX + a$$

$$bX = Y - a$$

$$X = \frac{Y - a}{b}$$

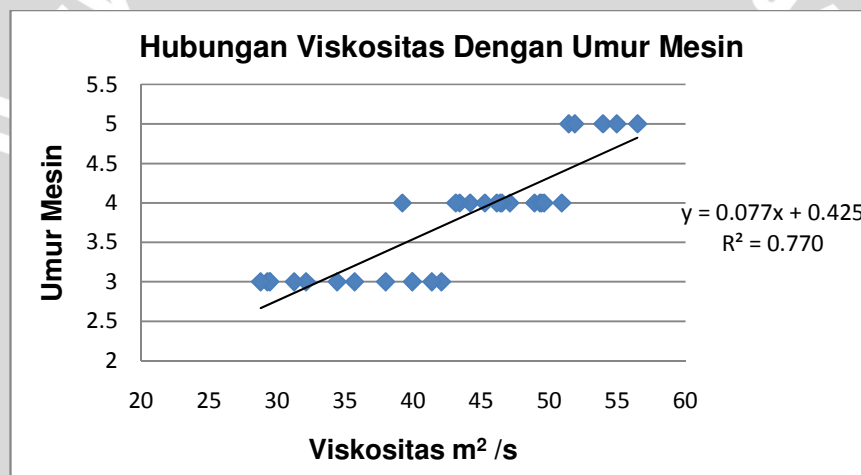
$$X = \frac{64,4 - 129,9}{-4,328}$$

$$X = 15,13 \approx 15 \text{ trip}$$

Dari hasil persamaan diatas pemakaian (trip) maksimal untuk penggantian pelumas adalah 15 trip, jadi penggantian pelumas yang efektif harus dilakukan sebelum pemakaian 15 trip.

4.3.5 Hubungan Viskositas Dengan Umur Mesin

Dari hasil perhitungan tabel hubungan viskositas pelumas dengan umur mesin, dapat diketahui bahwa nilai viskositas pelumas dari penggantian pelumas pada pemakaian (trip) ini memiliki nilai berbanding lurus dengan umur mesin dimana semakin tinggi nilai viskositasnya maka semakin panjang juga umur mesin.



Gambar 9. Grafik hubungan viskositas pelumas dengan umur mesin

Pada gambar grafik hubungan viskositas pelumas dengan umur mesin diatas dapat digambarkan bahwa penggantian pelumas semakin cepat diganti maka umur mesin akan semakin panjang, sebaliknya jika penggantian pelumas semakin diabaikan dan pengantiannya melebihi batas ketentuan maka mesin akan cepat rusak.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian kajian penggantian pelumas motor diesel 6 silinder pada kapal *purse seine* di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi, dapat disimpulkan beberapa hal dibawah ini:

1. Hubungan jumlah trip dengan viskositas pelumas sangat berkaitan erat dimana jumlah trip memiliki nilai berbanding terbalik dengan viskositas pelumas, yang mana semakin banyak pemakaian (trip) maka semakin rendah viskositas pelumasnya, dan dapat digambarkan pemakaian (trip) maksimal untuk penggantian pelumas yaitu setiap 15 trip.
2. Hubungan viskositas pelumas dengan umur mesin sangat berkaitan erat dimana nilai viskositas berbanding lurus dengan umur mesin yang mana semakin tinggi nilai viskositas pelumas maka semakin panjang umur mesin, umur mesin berbeda sangat nyata dengan selisih $> BNT_{(0,01)}$, umur mesin pada penggantian 18 trip beda selisih paling tinggi, yang artinya penggantian setiap 18 trip umur mesin paling tinggi dibandingkan penggantian 20 trip dan 22 trip.
3. Penggantian pelumas yang efektif diganti setiap 18 trip dan penggantian setiap 18 trip, 20 trip dan 22 trip memberikan hasil nilai viskositas yang berbeda sangat nyata dengan selisih $> BN_{T(0,01)}$, nilai viskositas pelumas pada penggantian 18 trip beda selisih paling tinggi, yang artinya penggantian setiap 18 trip paling baik dibandingkan penggantian 20 trip dan 22 trip.

5.2 Saran

Beberapa saran yang diberikan berdasarkan kesimpulan di atas adalah sebagai berikut:

1. Pemakaian pelumas semakin banyak trip maka semakin encer dan pelumas akan semakin tercemar sebaiknya penggantian pelumas dilakukan lebih cepat akan memberikan pengaruh mesin lebih bagus.
2. Semakin tinggi nilai viskositas pelumas maka umur mesin akan semakin panjang, disarankan dalam melakukan perawatan mesin pada kapal *purse seine* khususnya dalam penggantian minyak pelumas tidak melebihi penggantian pada pemakaian 18 trip.
3. Penggantian pelumas mesin yang efektif dilakukan setiap 18 trip, dari hasil prediksi digambarkan maksimal penggantian pelumas dilakukan setiap 15 trip, sebaiknya penggantian pelumas dilakukan sebelum pemakaian 15 trip supaya mesin lebih awet.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z dan Sukoco. 2008. **Teknologi Motor Diesel**. Alfabeta. Bandung
- Arikunto, S. 2002. **Prosedur Penelitian: Suatu pendekatan Praktek**. Rineka Cipta. Jakarta.
- Arikunto, S. 2006. **Metode Penelitian**. Rineka Cipta. Jakarta
- Arismunandar, Wiranto, 2002. **Motor Diesel Putaran Tinggi**, Edisi Kesembilan PT. Pradnya Permata. Yakarta
- Budi, 2008. **Panduan Memilih Kekentalan Oli Mesin**. <http://www.gurumuda.com/2009/03/viskositas/> (diakses pada tanggal 25 November 2009)
- Daryanto. 2004. **Pemeliharaan Sistim Pendinginan dan Pelumasan**. Yrama Widya. Bandung
- Kartika, B. 1990. **Kekentalan**. <http://kurkum13.blogspot.com/2009/11/kekentalan.html> (diakses : 20 Januari 2010)
- Karyanto, E. 2008. **Penuntun Praktikum Teknologi Perlengkapan Mesin Diesel**. Restu Agung. Jakarta
- Kusriningrum. 2008. **Perancangan Percobaan Untuk Penelitian Bidang Biologi, Pertanian, peternakan, Perikanan, Kedokteran, Kedokteran Hewan, Farmasi**. Air Langga University Press. Surabaya
- Lewis, 1987. **Kekentalan**. <http://kurkum13.blogspot.com/2009/11/kekentalan.html> (diakses : 20 Januari 2010 pada pukul : 19.30 WIB)
- Maleev, V.L (Alih bahasa oleh Bambang Priambodo) 1991. **Konstruksi, Operasi, Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Diesel**. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Marzuki. 2005. **Metodologi Riset**. Unuversitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Masmet. 2006. **Pemilihan Viskositas Oli**. <http://www.synlube.com/viscosit.htm#Viscosity%20Comparison%20Table> (diakses : 20 Januari 2010 pada pukul : 19.30 WIB)
- Mulyono. 2007. **Analisis Sistem Pelumas Mesin**. <http://www.wikipedia.org> (diakses pada tanggal 25 Mei 2010)
- Narbuko, C dan Achmadi, A. 2004. **Metodologi Penelitian**. PT. Dwi Aksara. Jakarta

Nazir, M. 2005. **Metode Penelitian Ghalia Indonesia**. Bogor.

Orisanto, K. 2009. **Memilih dan Mengganti Pelumas**. www.bsn.go.id/files/sni/SNI%200936-2008.pdf. (diakses pada tanggal 9 september 2009).

Pertamina Lubricants Guide, 2009. **Heavy Duty Diesel Oils** . <http://rosyid-spy.blogspot.com/2009/10/pelumas-lubricant.html> (diakses: 20 Januari 2010)

PPN Prigi. 2007. **Laporan Tahunan 2007**. PPN Prigi. Trenggalek

Riduwan. 2003. **Dasar – Dasar Statistika**. Penerbit Alfabetha. Bandung. 273 hal

Sartimbul, A. 2001. **Mesin Kapal Perikanan**. Universitas Brawijaya. Malang

Subani, Waluyo dan Barus. 1989. **Alat Penangkapan ikan dan Udang Laut Di Indonesia**. Balai Peneltian Perikanan Laut. Jakarta

Sudarja, 2002. **Mekanika Fluida Dasar**, Bahan Kuliah, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta : UMY.

Sukandar, dkk. 2004. **Diktat Mata Kuliah Manajemen Penangkapan Ikan. Universitas Brawijaya Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan**.Malang

Ulirch. 2000. **Mesin Otomotif**. PPGC VEDC. Malang

Wartawan L.Anton.1998. **Pelumas Otomoff dan Industri**. Balai Pustaka. Jakarta

Wikipedia. 2010. **Oli Mesin**. http://id.wikipedia.org/wiki/Oli_mesin. (diakses pada tanggal 20 Mei 2010)

Lampiran 1. Data hasil uji viskositas pelumas menurut kelompok dan

Kelompok	Viskositas Oli (m ² /s)			Total
	18 Trip	20 Trip	22 Trip	
1	53,95 x 10 ⁻⁴	44,16 x 10 ⁻⁴	39,19 x 10 ⁻⁴	137,30 x 10 ⁻⁴
2	51,41 x 10 ⁻⁴	49,60 x 10 ⁻⁴	29,26 x 10 ⁻⁴	130,27 x 10 ⁻⁴
3	48,89 x 10 ⁻⁴	43,40 x 10 ⁻⁴	35,68 x 10 ⁻⁴	127,97 x 10 ⁻⁴
4	47,08 x 10 ⁻⁴	42,06 x 10 ⁻⁴	37,95 x 10 ⁻⁴	127,09 x 10 ⁻⁴
5	49,29 x 10 ⁻⁴	46,52 x 10 ⁻⁴	29,45 x 10 ⁻⁴	125,26 x 10 ⁻⁴
6	49,43 x 10 ⁻⁴	41,36 x 10 ⁻⁴	43,11 x 10 ⁻⁴	133,90 x 10 ⁻⁴
7	56,49 x 10 ⁻⁴	46,37 x 10 ⁻⁴	32,12 x 10 ⁻⁴	134,98 x 10 ⁻⁴
8	51,86 x 10 ⁻⁴	46,13 x 10 ⁻⁴	34,40 x 10 ⁻⁴	132,39 x 10 ⁻⁴
9	50,92 x 10 ⁻⁴	39,93 x 10 ⁻⁴	28,76 x 10 ⁻⁴	119,61 x 10 ⁻⁴
10	54,96 x 10 ⁻⁴	45,26 x 10 ⁻⁴	31,23 x 10 ⁻⁴	131,45 x 10 ⁻⁴
Total	514,28 x 10 ⁻⁴	444,79 x 10 ⁻⁴	341,15 x 10 ⁻⁴	1300,22 x 10 ⁻⁴
Rata-rata	51,43 x 10 ⁻⁴	44,48 x 10 ⁻⁴	34,12 x 10 ⁻⁴	

perlakuan

1. Analisa jumlah kudrat utama

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij})^2}{pn} \\
 &= \frac{(1300,22)^2}{3 \times 10} \\
 &= \frac{(1300,22)^2}{30} \\
 &= 56352,4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - FK \\
 &= Y_{1,1}^2 + Y_{1,2}^2 + Y_{1,3}^2 + \dots + Y_{3,10}^2 - FK \\
 &= 53,95^2 + 51,41^2 + 48,89^2 + \dots + 31,23^2 - FK \\
 &= 58234,41 - 56,352,4 \\
 &= 1882,01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKK &= \frac{\sum_{i=1}^p (\sum_{j=1}^n Y_{ij})^2}{p} - FK \\
 &= \frac{(\sum_{j=1}^n Y_{1,j})^2}{p} + \frac{(\sum_{j=1}^n Y_{2,j})^2}{p} + \frac{(\sum_{j=1}^n Y_{3,j})^2}{p} - FK
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(137,30)^2}{3} + \frac{(130,27)^2}{3} + \frac{(127,97)^2}{3} + \dots \frac{(131,45)^2}{3} - FK \\
 &= 56433,8 - 56352,4 \\
 &= 81,40
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{i=1}^p (\sum_{j=1}^n Y_{ij})^2}{n} - FK \\
 &= \frac{(\sum_{j=1}^n Y_{1,j})^2}{n} + \frac{(\sum_{j=1}^n Y_{2,j})^2}{n} + \frac{(\sum_{j=1}^n Y_{3,j})^2}{n} - FK \\
 &= \frac{(514,28)^2}{10} + \frac{(444,79)^2}{10} + \frac{(341,15)^2}{10} - FK \\
 &= 57870,54 - 56352,4 \\
 &= 1518,14
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKK - JKP \\
 &= 1882,01 - 81,40 - 1518,14 \\
 &= 282,47
 \end{aligned}$$

2. Analisa Ragam

Sebaran Keragaman	db	JK	KT	F	Sig.
Perlakuan	2	1518,14	759,07	48,38	,000
Kelompok	9	81,4	9,044	0,57	
Galat	18	282,47	15,69		
Total	29	1882,01			

$$\begin{aligned}
 BNT(0,05) &= t_{tabel}^{(0,05)}(db\ galat) \times \sqrt{\frac{2 \times KTG}{n}} \\
 &= t_{tabel}^{0,025}(27) \times \sqrt{\frac{2 \times 15,69}{30}} \\
 &= 2,052 \times 0,013 \\
 &= 2,15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BNT(0,01) &= t_{tabel}^{(0,01)}(db\ galat) \times \sqrt{\frac{2 \times KTG}{n}} \\
 &= t_{tabel}^{0,005}(27) \times \sqrt{\frac{2 \times 15,69}{30}} \\
 &= 2,771 \times 0,013 \\
 &= 2,89
 \end{aligned}$$

3. Tabel Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) efektifitas penggantian pelumas pada setiap trip

Rata-rata	$c(34,12 \times 10^{-4})$	$b(44,48 \times 10^{-4})$	$a(51,43 \times 10^{-4})$	Notasi
$c(34,12 \times 10^{-4})$	-	-	-	a
$b(44,48 \times 10^{-4})$	$10,36 \times 10^{-4**}$	-	-	b
$a(51,43 \times 10^{-4})$	$17,3 \times 10^{-4**}$	$6,95 \times 10^{-4**}$	-	c

Keterangan :

ns : tidak berbeda nyata

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 2. Data umur mesin dalam (tahun) menurut kelompok dan

Kelompok	Umur Mesin (Tahun)			Total
	18 Trip	20 Trip	22 Trip	
1	5	4	4	13
2	5	4	3	12
3	4	4	3	11
4	4	3	3	10
5	4	4	3	11
6	4	3	4	11
7	5	4	3	12
8	5	4	3	12
9	4	3	3	10
10	5	4	3	12
Total	45	37	32	144
Rata-rata	4,5	3,7	3,2	

perlakuan

1. Analisa jumlah kudrat utama

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij})^2}{pn} \\
 &= \frac{(4418)^2}{3 \times 10} \\
 &= \frac{(4418)^2}{30} \\
 &= 433,2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - FK \\
 &= Y_{1,1}^2 + Y_{1,2}^2 + Y_{1,3}^2 + \dots + Y_{3,10}^2 - FK \\
 &= 5^2 + 4^2 + 4^2 + \dots + 3^2 - FK \\
 &= 448 - 433,2 \\
 &= 14,8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKK &= \frac{\sum_{i=1}^p (\sum_{j=1}^n Y_{ij})^2}{p} - FK \\
 &= \frac{(\sum_{j=1}^n Y_{1,j})^2}{p} + \frac{(\sum_{j=1}^n Y_{2,j})^2}{p} + \frac{(\sum_{j=1}^n Y_{3,j})^2}{p} - FK \\
 &= \frac{(13)^2}{3} + \frac{(12)^2}{3} + \frac{(11)^2}{3} + \dots + \frac{(12)^2}{3} - FK
 \end{aligned}$$

$$= 436 - 433,2$$

$$= 2,8$$

$$JKP = \frac{\sum_{i=1}^p (\sum_{j=1}^n Y_{ij})^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(\sum_{j=1}^n Y_{1,j})^2}{n} + \frac{(\sum_{j=1}^n Y_{2,j})^2}{n} + \frac{(\sum_{j=1}^n Y_{3,j})^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(45)^2}{10} + \frac{37^2}{10} + \frac{(32)^2}{10} - FK$$

$$= 441,8 - 433,2$$

$$= 8,6$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$= 14,8 - 2,8 - 8,6$$

$$= 3,4$$

2. Analisa Ragam

Sebaran Keragaman	db	JK	KT	F	Sig.
Perlakuan	2	8,6	4,3	22,63	,000
Kelompok	9	2,8	0,32	1,68	
Galat	18	3,4	0,19		
Total	29	14,8			

$$BNT(0,05) = t_{\frac{(0,05)}{2}}^{(db\ galat)} x \sqrt{\frac{2xKTG}{n}}$$

$$= t_{0,025}^{(27)} x \sqrt{\frac{2x0,19}{30}}$$

$$= 2,052 x 0,013$$

$$= 0,027$$

$$BNT(0,01) = t_{\frac{(0,01)}{2}}^{(db\ galat)} x \sqrt{\frac{2xKTG}{n}}$$

$$= t_{0,005}^{(27)} x \sqrt{\frac{2x0,027}{30}}$$

$$= 2,771 x 0,013$$

$$= 0,036$$

3. Tabel Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) efektifitas umur mesin pada setiap trip

Rata-rata	c(3,2)	b(3,7)	a(4,5)	Notasi
-----------	--------	--------	--------	--------

c(3,2)	-	-	-	a
b(3,7)	0,5**	-	-	b
a(4,5)	1,3**	0,8**	-	c

Keterangan :

ns : tidak berbeda nyata

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 3. Data hasil uji viskositas pelumas menurut kelompok dan

Kelompok	Viskositas Oli (m^2/s)			Total
	18 Trip	20 Trip	22 Trip	
1	$53,95 \times 10^{-4}$	$44,16 \times 10^{-4}$	$39,19 \times 10^{-4}$	$137,30 \times 10^{-4}$
2	$51,41 \times 10^{-4}$	$49,60 \times 10^{-4}$	$29,26 \times 10^{-4}$	$130,27 \times 10^{-4}$
3	$48,89 \times 10^{-4}$	$43,40 \times 10^{-4}$	$35,68 \times 10^{-4}$	$127,97 \times 10^{-4}$
4	$47,08 \times 10^{-4}$	$42,06 \times 10^{-4}$	$37,95 \times 10^{-4}$	$127,09 \times 10^{-4}$
5	$49,29 \times 10^{-4}$	$46,52 \times 10^{-4}$	$29,45 \times 10^{-4}$	$125,26 \times 10^{-4}$
6	$49,43 \times 10^{-4}$	$41,36 \times 10^{-4}$	$43,11 \times 10^{-4}$	$133,90 \times 10^{-4}$
7	$56,49 \times 10^{-4}$	$46,37 \times 10^{-4}$	$32,12 \times 10^{-4}$	$134,98 \times 10^{-4}$
8	$51,86 \times 10^{-4}$	$46,13 \times 10^{-4}$	$34,40 \times 10^{-4}$	$132,39 \times 10^{-4}$
9	$50,92 \times 10^{-4}$	$39,93 \times 10^{-4}$	$28,76 \times 10^{-4}$	$119,61 \times 10^{-4}$
10	$54,96 \times 10^{-4}$	$45,26 \times 10^{-4}$	$31,23 \times 10^{-4}$	$131,45 \times 10^{-4}$
Total	$514,28 \times 10^{-4}$	$444,79 \times 10^{-4}$	$341,15 \times 10^{-4}$	$1300,22 \times 10^{-4}$
Rata-rata	$51,43 \times 10^{-4}$	$44,48 \times 10^{-4}$	$34,12 \times 10^{-4}$	

SUMMARY OUTPUT

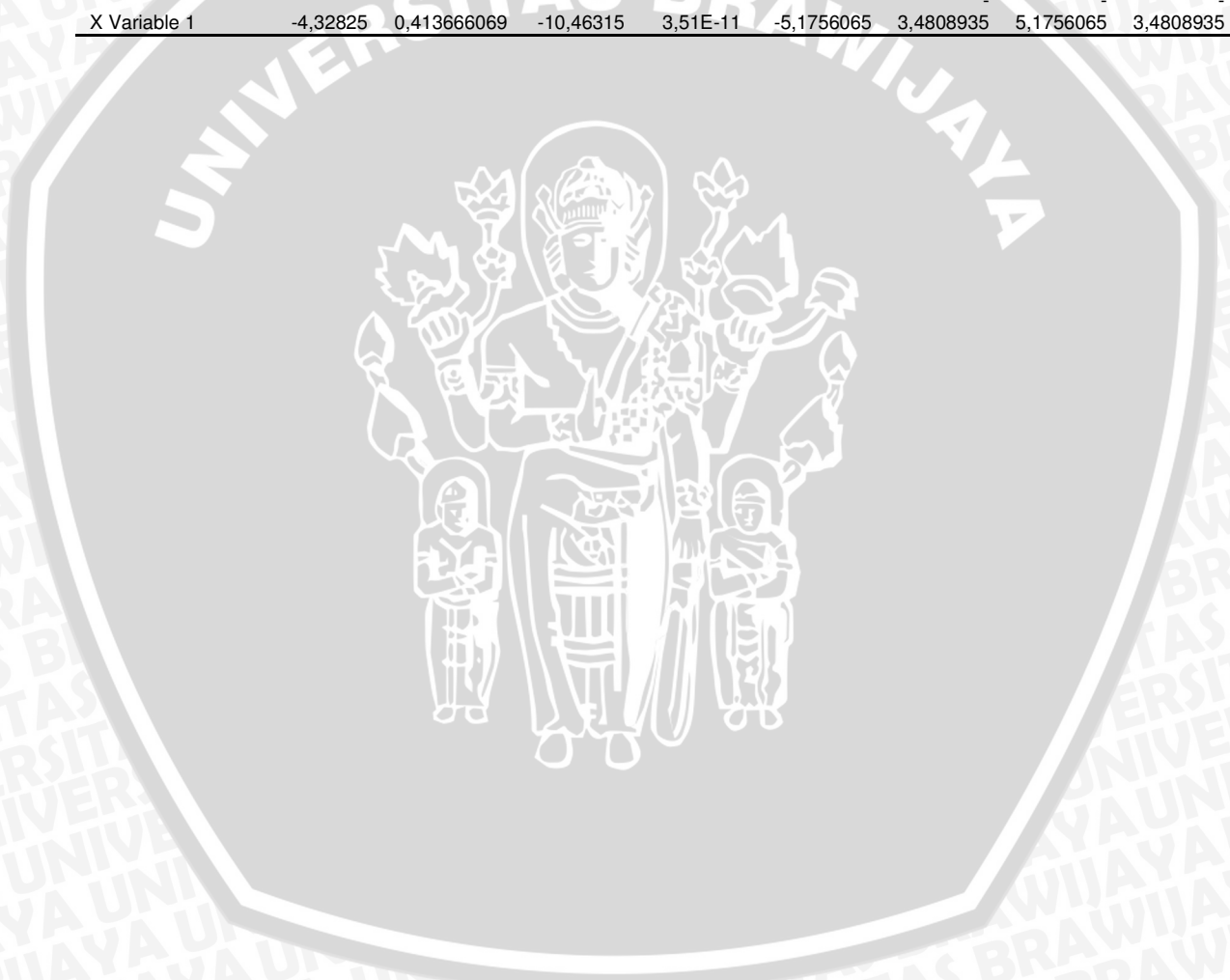
Regression Statistics	
Multiple R	0,8923734
R Square	0,7963303
Adjusted R Square	0,7890564

perlakuan

Standard Error	3,6999418
Observations	30

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	1498,699845	1498,6998	109,4775	3,51E-11
Residual	28	383,3079417	13,689569		
Total	29	1882,007787			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	129,90567	8,300853312	15,649676	2,25E-15	112,90214	146,90919	112,90214	146,90919
X Variable 1	-4,32825	0,413666069	-10,46315	3,51E-11	-5,1756065	3,4808935	5,1756065	3,4808935



Lampiran 4. Data hasil viskositas dengan umur mesin

NO	Viskositas pelumas (m ² /s)	Umur mesin (Tahun)
1	53,95 x 10 ⁻⁴	5
2	51,41 x 10 ⁻⁴	5
3	48,89 x 10 ⁻⁴	4
4	47,08 x 10 ⁻⁴	4
5	49,29 x 10 ⁻⁴	4
6	49,43 x 10 ⁻⁴	4
7	56,49 x 10 ⁻⁴	5
8	51,86 x 10 ⁻⁴	5
9	50,92 x 10 ⁻⁴	4
10	54,96 x 10 ⁻⁴	5
11	44,16 x 10 ⁻⁴	4
12	49,60 x 10 ⁻⁴	4
13	43,40 x 10 ⁻⁴	4
14	42,06 x 10 ⁻⁴	3
15	46,52 x 10 ⁻⁴	4
16	41,36 x 10 ⁻⁴	3
17	46,37 x 10 ⁻⁴	4
18	46,13 x 10 ⁻⁴	4
19	39,93 x 10 ⁻⁴	3
20	45,26 x 10 ⁻⁴	4
21	39,19 x 10 ⁻⁴	4
22	29,26 x 10 ⁻⁴	3
23	35,68 x 10 ⁻⁴	3
24	37,95 x 10 ⁻⁴	3
25	29,45 x 10 ⁻⁴	3
26	43,11 x 10 ⁻⁴	4
27	32,12 x 10 ⁻⁴	3
28	34,40 x 10 ⁻⁴	3
29	28,76 x 10 ⁻⁴	3
30	31,23 x 10 ⁻⁴	3

SUMMARY
OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0,877884861
R Square	0,770681829
Adjusted R Square	0,762491894
Standard Error	0,34815375
Observations	30

ANOVA						Significance
	df	SS	MS	F		F
Regression	1	11,40609106	11,40609106	94,10109573		1,87488E-10
Residual	28	3,393908937	0,121211033			
Total	29	14,8				

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	0,425936151	0,353581537	1,204633463	0,238428666	0,298342785	1,150
X Variable 1	0,077849837	0,008025283	9,700571928	1,87488E-10	0,06141079	0,094

Lampiran 5. Perhitungan depresiasi dalam satu tahun

$$\begin{aligned}\text{Depresiasi} &= \frac{(\text{HP} - \text{NS})}{n} \\ &= \frac{(16.000.000 - 1.500.000)}{8000} \\ &= 1812,5\end{aligned}$$

1. Apabila dalam satu tahun mesin tersebut digunakan selama 18 trip/bulan

dipakai 162 jam, maka dalam satu tahun $162 \times 12 = 1944$ jam maka beban

$$\text{depresiasi} = 1944 \times 1812,5 = \text{Rp } 3.523.500$$

2. Apabila dalam satu tahun mesin tersebut digunakan selama 20 trip/bulan

dipakai 180 jam, maka dalam satu tahun $180 \times 12 = 2160$ jam maka beban

$$\text{depresiasi} = 2160 \times 1812,5 = \text{Rp } 3.915.000$$

3. Apabila dalam satu tahun mesin tersebut digunakan selama 22 trip/bulan

dipakai 198 jam, maka dalam satu tahun $198 \times 12 = 2376$ jam maka beban

$$\text{depresiasi} = 2376 \times 1812,5 = \text{Rp } 4.306.500$$

Lampiran 6. Perhitungan tarip dalam satu tahun

1. Tarip untuk umur 3 tahun

$$T = 1 - \sqrt[n]{\frac{\text{NS}}{\text{HP}}}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1 - \sqrt[3]{\frac{1.500.000}{16.000.000}} \\
 &= 1 - \sqrt[3]{0,09} \\
 &= 1 - 0,448 \\
 &= 0,552 \\
 &= 55,2 \%
 \end{aligned}$$

2. Tarip untuk umur 4 tahun

$$\begin{aligned}
 T &= 1 - \sqrt[n]{\frac{NS}{HP}} \\
 &= 1 - \sqrt[4]{\frac{1.500.000}{16.000.000}} \\
 &= 1 - \sqrt[4]{0,09} \\
 &= 1 - 0,547 \\
 &= 0,543 \\
 &= 54,3 \%
 \end{aligned}$$

3. Tarip untuk umur 5 tahun

$$\begin{aligned}
 T &= 1 - \sqrt[n]{\frac{NS}{HP}} \\
 &= 1 - \sqrt[5]{\frac{1.500.000}{16.000.000}} \\
 &= 1 - \sqrt[5]{0,09} \\
 &= 1 - 0,617 \\
 &= 0,383 \\
 &= 38,3 \%
 \end{aligned}$$



Lampiran 8. Peta Lokasi PPN Prigi



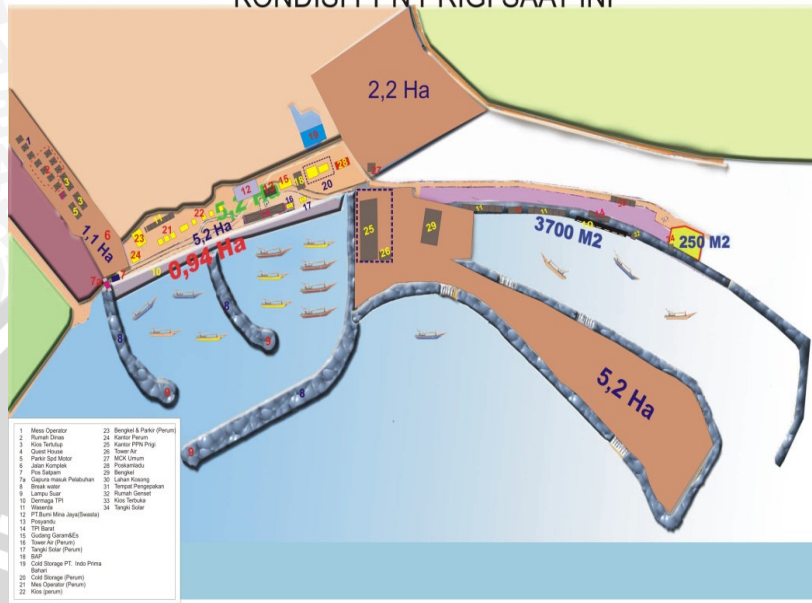
Lampiran 9. Lokasi Desa Tasikmadu, Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek



Sumber : Kantor Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi

Lampiran 10. Lay Out PPN Prigi

KONDISI PPN PRIGI SAAT INI



Lampiran 11. Foto-Foto Penelitian



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

