

Optimalisasi gangguan *bosch pump* pada kinerja Injektor di MT. Sultan Mahmud Badaruddin II

Mustholiq^a, Purwantini, S^b, Prakosa, B. A^c

^aDosen Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang,

^bDosen Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang,

^cTaruna (NIT.50134902.T) Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

ABSTRAKSI

Mesin induk memiliki peranan sangat penting guna menunjang kelancaran pada pelayaran kapal, salah satu penunjang utama pada mesin induk adalah *bosch pump*, yang berfungsi untuk menekan bahan bakar menuju ke injektor untuk selanjutnya injektor menginjeksikan bahan bakar menuju ke dalam ruang bakar, dalam penelitian ini penulis akan membahas tentang gangguan *Bosch pump* terhadap kinerja injektor.

Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dalam menentukan prioritas masalah untuk diselesaikan, dan menggunakan suatu alat pendekatan yaitu metode SWOT dengan memberikan nilai 1-4. Sumber data yang penulis gunakan adalah sumber data primer dan sekunder, sedangkan metode penarikan kesimpulan yang penulis gunakan adalah dengan cara membandingkan keadaan sebenarnya dengan hasil teori yang penulis teliti.

Dari hasil penelitian yang dilakukan permasalahan yang terjadi yaitu terjadinya gangguan pada *Bosch pump* yang menyebabkan kinerja injektor menjadi tidak maksimal dan hal ini disebabkan karena lecetnya *plunger* pada *bosch pump* yang mengakibatkan *plunger* dan *barrel* tidak presisi. Dampak lecetnya *plunger* pada *bosch pump* mengakibatkan turunnya pesis *plunger* pada *barrel* sehingga tekanan bahan bakar yang dihasilkan menjadi berkurang. Strategi pada permasalahan tersebut adalah perawatan dan perbaikan pada *bosch pump*, mengoptimalkan sistem bahan bakar agar bahan bakar tetap dalam keadaan bersih dan melakukan perawatan secara berkala kepada *bosch pump* dan juga permesinan yang lainnya agar mesin dan komponennya paling tidak mencapai umur ekonomis

Kata kunci : *Plunger, Barrel, Bosch pump.*

I. PENDAHULUAN

Untuk menyediakan sarana alat transportasi laut yang baik, cepat dan aman diperlukan suatu sistem kerja pada pesawat di kapal secara optimal. Adapun hal yang dimaksud adalah mesin induk supaya dapat bekerja dengan baik maka harus diperhatikan perawatan yang terencana dan teratur dengan maksud agar mesin induk dapat bekerja secara normal dan baik saat beroperasi. Seiring dengan berjalannya waktu, perkembangan teknologi mesin induk melahirkan mesin induk dengan berbagai macam tipe maupun ukuran kekuatan mesinnya. Salah satu tipe mesin induk yang digunakan dalam dunia pelayaran adalah *marine diesel*. *Marine diesel* adalah mesin induk yang memiliki desain konstruksi khusus agar mampu beroperasi terus-menerus dalam jangka waktu yang lama. Desain ketahanan mesin induk yang demikian diperlukan agar mesin tersebut mampu menempuh jarak yang jauh dan

waktu yang lama tanpa bermasalah dengan pendinginannya maupun pelumasannya.

Penulis akan menguraikan tentang kasus yang pernah terjadi di kapal pada tanggal 20 Juni 2016 yaitu saat kapal sedang olah gerak menuju ke Maspion untuk berlabuh. Saat itu semua *Engine crew standby* di ECC, tidak berapa lama setelah mesin dihidupkan mesin induk mengalami suara dan tenaga mesin yang tidak stabil, masinis jaga, *oiler* dan penulis bergegas untuk langsung turun mengecek keadaan mesin induk. Dan ternyata terjadi penurunan pada temperatur gas buang silinder nomor 7. Temperatur gas buang normal di kapal MT. Sultan Mahmud Badaruddin II adalah 335°C menjadi 285°C dan terus berubah seiring suara mesin yang tidak stabil. Kejadian itu segera dilaporkan kepada KKM, dan KKM memberikan perintah untuk menurunkan RPM mesin, setelah mesin berputar pada RPM rendah terasa getaran yang tidak seperti biasanya KKM dan masinis dua mencurigai adanya kerusakan antara *bosch pump* dan injektor pada silinder nomor 7. Akibat kejadian ini *Engine crew* akan mengadakan pengecekan dan perbaikan pada mesin induk silinder nomor 7 setelah kapal selesai olah gerak dan berlabuh.

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

1. Apakah faktor penyebab tidak optimalnya *Bosch pump* ?
2. Apakah dampak dari tidak optimalnya *Bosch pump* ?
3. Bagaimanakah strategi mengatasi tidak optimalnya *Bosch pump* ?

II. LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Analisis

Menurut Smith dalam Nanang Martono (2012:86) analisis merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk mendapatkan informasi yang diinginkan dari tubuh materi (teks) (biasanya verbal) secara sistematis dan objektif dengan mengidentifikasi karakteristik tertentu dari suatu materi. Berdasarkan penelitian penulis menyimpulkan bahwa analisis merupakan kegiatan memperhatikan, mengamati, dan memecahkan permasalahan atau (mencari jalan keluar) yang dilakukan seseorang.

2. *Bosch Pump*

Menurut Rabiman dan Zainal Arifin (2011:93) *Bosch Pump* (pompa injeksi) berfungsi untuk menyalurkan bahan bakar ke nozzle injektor. Cara kerja *Bosch pump* adalah

- a. *Bosch pump* mendorong bahan bakar menuju Injektor dengan tekanan dan dilengkapi dengan sebuah mekanisme untuk menambah dan mengurangi jumlah bahan bakar yang menuju nozzle. *Plunger* di dorong ke atas oleh *camshaft* dan dikembalikan oleh *Plunger Spring*. *Plunger* bergerak ke atas dan ke bawah di dalam *Barrel* dan pada jarak *stroke* yang

- telah ditetapkan guna mensuplai bahan bakar dengan tekanan. Dengan naik dan turunnya *plunger* berarti akan membuka dan menutup *section* dan *discharge port* sehingga mengatur banyaknya injeksi bahan bakar. Dan pengaturan pergerakan naik turun *plunger* diatur oleh *governor*.
- Governor* digunakan untuk mengatur kecepatan pada mesin induk. Kecepatan mesin induk ini sebanding dengan mengalirnya bahan bakar ke dalam silinder ruang bakar.
 - Pada *governor* mekanik, pengaturan injeksi bahan bakarnya sesuai dengan kerja *governor* yang bekerja berdasarkan gaya sentrifugal. *Plunger* dari *Bosch pump* berputar oleh gerakan dari batang gerigi (*control rack*) pengatur bahan bakar, komponen ini berfungsi mengatur jumlah bahan bakar masuk yang diinjeksikan ke dalam silinder.
 - Control Rod* dihubungkan ke *governor* melalui *floating lever*. Bila putaran mesin naik, batang gerigi pengatur bahan bakar bergerak mengurangi jumlah bahan bakar yang di injeksikan. Bila putaran mesin turun, batang gerigi pengatur bahan bakar (*control rod*) bergerak menambah bahan bakar yang diinjeksikan. Dengan demikian *governor* adalah suatu mekanisme untuk *ratio lever* dari *floating lever*.
 - Jika mesin berputar *idling*, gaya sentrifugal dari bobot *flyweight* adalah kecil. Jika gaya sentrifugal ini tidak cukup besar untuk mengatasi tahanan dari batang gerigi pengatur bahan bakar (*controlrod*) mesin.
2. *Plunger*
- Plunger* adalah komponen utama dalam sistem kerja *Bosch pump* mesin diesel. Dibuat dengan sangat presisi pada celah antara *plunger* dengan *barrel* (rumah *plunger*) sehingga bahan bakar yang dipompakan benar-benar padat, *plunger* merupakan komponen pendorong/pemompa bahan bakar menuju ruang bakar jika bagus kondisi *plunger* maka akan bagus juga pemompaan bahan bakar.
- Cara kerja *plunger* :
- Pada saat *plunger* di TMB, trok tidak menekan atau bebas, bahan bakar dari pompa masuk melalui *feed hole*, ruang silinder dan bagian atas *plunger* (*delivery chamber*).
 - Pada saat *cam shaft* menekan *plunger*, maka *plunger* akan bergerak menuju TMA. Pada saat bibir atas menutup *feed hole* bahan bakar mulai mengadakan tekanan ke *delivery valve* (masuk ruang *delivery chamber*).
 - Plunger* naik lagi ke atas, kemudian bahan bakar masuk ke *delivery valve*, tetapi pada waktu bibir *feed hole* bertemu, bibir *control grove* penekanan berhenti, sebab bahan bakar di *delivery valve* kembali ke lubang *control grove*.
 - Plunger* sampai di TMA, bahan bakar tidak akan dikirimkan ke *delivery valve*, Sebab bahan bakar tersebut disalurkan lagi ke *control grove* lalu ke *feed hole*.
3. Bahan Bakar

Bahan bakar (*fuel oil*) adalah solar yang digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermesin diesel ataupun peralatan-peralatan industri lainnya.

Agar menghasilkan pembakaran yang baik, solar memiliki syarat-syarat agar memenuhi standar yang telah ditentukan. Berikut persyaratan yang menentukan kualitas solar:

- Mudah terbakar.

- Tidak mudah mengalami pembekuan pada suhu yang dingin.
- Memiliki sifat anti *knocking* dan membuat mesin bekerja dengan lembut.
- Solar harus memiliki kekentalan yang memadai agar dapat disemprotkan oleh injektor di dalam mesin.
- Tetap stabil atau tidak mengalami perubahan struktur, bentuk dan warna dalam proses penyimpanan.
- Memiliki kandungan sulfur sekecil mungkin, agar tidak berdampak buruk bagi mesin kendaraan serta tidak menimbulkan polusi.

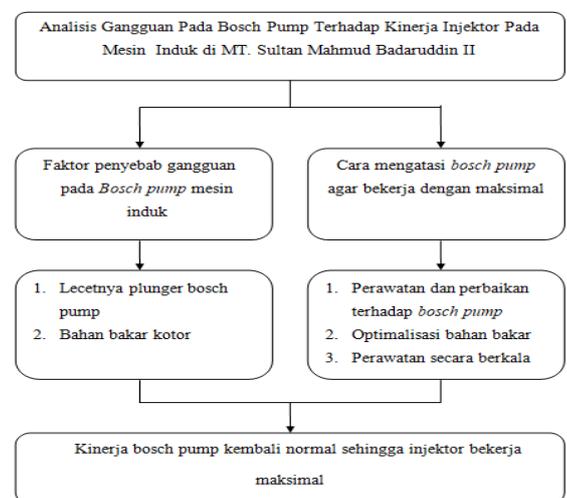
4. Mesin Penggerak Utama Kapal

Mesin penggerak utama adalah salah satu pesawat yang merubah energi potensial panas menjadi energi mekanik, atau juga disebut *Combustion Engine* Mesin diesel. Mesin penggerak utama kapal dalam arti luas adalah meliputi seluruh unit dalam satu kesatuan pesawat/permesinan yang ditujukan untuk menggerakkan kapal selalu dalam kondisi laik laut (*Sea Worthy*), sehingga kapal dapat dioperasikan untuk pengangkutan laut pada setiap saat dengan kemampuan baik dan normal. Untuk menjamin kapal selalu siap laik laut, maka mesin penggerak utama kapal yang dipersyaratkan harus disesuaikan dengan bangunan dan kapasitas kapal, yaitu pada saat rencana membuat kapal, sehingga mesin penggerak utama kapal juga harus memenuhi persyaratan biro klasifikasi Nasional maupun Internasional.

B. Definisi Opeasional

Definisi operasional adalah mendefinisikan secara operasional berdasarkan karakteristik yang diamati yang memungkinkan peneliti untuk melakukan observasi atau pengukuran secara cermat terhadap suatu objek atau fenomena. Definisi operasional dimaksudkan untuk menghindari kesalahan pemahaman dan perbedaan penafsiran yang berkaitan dengan istilah-istilah dalam judul skripsi. Definisi operasional merupakan makna yang didasarkan atas sifat-sifat faktor yang diamati. Definisi operasional meliputi hal-hal penting dalam riset yang memerlukan penjelasan yang bersifat intrinsik, tegas dan positif yang menggambarkan spesifik penelitian dan hal-hal yang dianggap penting.

C. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.1 Kerangka Pikir Penelitian

Berdasarkan kerangka pikir di atas, dapat dijelaskan bermula dari topik yang akan dibahas yaitu gangguan pada *bosch pump* terhadap kinerja injektor yang mempunyai dua faktor yaitu lecetnya *plunger bosch pump* dan bahan bakar kotor.

Dari faktor tersebut diatas maka dampak yang akan terjadi adalah kinerja bosch pump terganggu, jumlah bahan bakar tidak dapat semuanya ditekan ke injektor, terjadi kekosongan bahan bakar pada pipa tekan dan timbulnya getaran pada mesin induk. Sehingga timbul upaya atau usaha yang dilakukan untuk menanggulangi masalah yaitu perawatan dan perbaikan pada *bosch pump*, optimalisasi bahan bakar, dan perawatan secara berkala.

Untuk selanjutnya akan dilakukan tindakan sesuai dengan upaya diatas hingga menghasilkan tujuan agar kinerja pada *bosch pump* kembali normal di MT. Sultan Mahmud Badaruddin II.

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

1. Jenis Data

Adapun jenis dan sumber data yang digunakan dalam penulisan skripsi ini antara lain sebagai berikut :

a. Data kuantitatif

Menurut Nanang Martono (2012:20) penelitian kualitatif, penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan kata-kata atau kalimat dari individu, buku atau sumber lain. Penelitian kualitatif memiliki banyak varian, seperti *grounded research*, perbandingan sejarah (*comparatif history*), analisis wacana dan sebagainya

b. Data Kualitatif

Menurut Nanang Martono (2012:20) penelitian kuantitatif, penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data yang berupa angka. Data yang berupa angka tersebut kemudian diolah dan dianalisis untuk mendapatkan suatu informasi ilmiah di balik angka-angka tersebut.

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama lebih dari 12 (dua belas) bulan yaitu terhitung dari *sign on* pada tanggal 3 Desember 2015 sampai dengan *sign off* pada tanggal 7 Desember 2016 ketika masa praktek laut berlangsung dan penelitian selanjutnya dilakukan pada saat penulis melakukan penelitian kepada responden.

2. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan selama melaksanakan Praktek Laut dan penelitian kepada responden. Adapun nama kapal dan alamat perusahaan sebagai berikut:

Nama kapal : MT. Sultan Mahmud Badaruddin II
 Tipe kapal : *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*
 Nama perusahaan : PT. Pupuk Indonesia Logistic
 Alamat perusahaan : Gedung Pusri 101 lantai 2 & 3, Jalan Letjend S. Parman Kav. 101 Jakarta Barat

Dan tempat penelitian kepada responden :

Tempat : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Alamat : Jl. Singosari no 2A Semarang

C. Sumber Data

1. Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan peneliti langsung dari sumber utamanya. Misalnya, penelitian yang ingin mengetahui persepsi konsumen terhadap suatu produk tertentu. Di sini, sumber utama dari konsumen. Data yang diperoleh langsung dari konsumen merupakan data primer.

Dalam hal ini penulis memperoleh data primer secara langsung dari observasi maupun penggunaan instrument pengukuran yang khusus dirancang sesuai dengan tujuan. Data primer dalam penelitian ini berupa pengamatan penulis selama praktek laut di atas kapal MT. Sultan Mahmud Badaruddin II tentang analisis gangguan pada bosch pump terhadap kinerja injektor. Serta penulis membuat kuesioner yang dibagikan kepada responden untuk mendapatkan data primer sebagai acuan penulisan skripsi.

2. Data Sekunder

Menurut Nanang Martono (2012:113) data sekunder yaitu peneliti cukup memanfaatkan data yang sudah matang yang dapat diperoleh oleh instansi atau lembaga tertentu. Data tersebut diperoleh dari buku yang berkaitan dengan obyek penelitian atau yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas, yang diperlukan.

3. Populasi

Menurut Nanang Martono (2012:74) populasi merupakan keseluruhan objek atau subyek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu berkaitan dengan masalah penelitian, atau keseluruhan unit atau individu dalam ruang lingkup yang akan diteliti. Apabila seseorang ingin meneliti semua elemen yang ada dalam wilayah penelitian, maka penelitiannya merupakan penelitian populasi. Penelitian populasi dilakukan apabila peneliti ingin melihat liku-liku yang ada di dalam populasi. Oleh karena subyek meliputi semua yang terdapat di dalam populasi, maka juga disebut sensus. Penelitian populasi hanya dapat dilakukan bagi populasi terhingga dan subyeknya tidak terlalu banyak. Pada penelitian ini penulis akan memilih populasi taruna semester 7 jurusan teknika sebanyak 120 taruna sebagai obyek pokok dalam penelitian ini.

4. Sampel

Menurut Nanang Martono (2012:74) sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki ciri-ciri atau keadaan tertentu yang akan diteliti. Atau, sampel dapat didefinisikan sebagai anggota populasi yang dipilih dengan menggunakan prosedur tertentu sehingga diharapkan dapat mewakili populasi. Salah satu cara menentukan ukuran sampel dengan cara menentukan pendekatan statistic untuk tingkat kesalahan 1%, 5% dan 10% dapat dilakukan dengan formula sebagai berikut:

$$s = \frac{\lambda^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2 \cdot N - 1 + \lambda^2 \cdot P \cdot Q}$$

dimana :

1² dengan dk = 1 taraf kesalahan sebesar 1%, 5% dan 10%

P = Q = 0,5;

d= 0,05; dan

S = jumlah sampel

Berdasarkan rumus diatas diasumsikan populasi berdistribusi normal dibuat tabel untuk menentukan

besarnya sampel dari jumlah populasi antar 10 sampai dengan 1.000.000 dengan tingkat kesalahan sebesar 1% (0,01), 5% (0,05) dan 10% (0,1).

Berkenaan dengan rumus diatas, maka sampel yang akan dijadikan penelitian ini adalah taruna semester 7 jurusan teknik di PIP Semarang dengan jumlah 110 taruna, pemilihan populasi taruna merupakan obyek pokok dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini, proses pengambilan sampling dilakukan menggunakan *random sampling* adalah teknik sampling yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur/anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH

A. Gambaran Umum Obyek Yang Diteliti

Penelitian ini dilakukan di atas kapal MT. Sultan Mahmud Badaruddin II pada saat Penulis melaksanakan praktek laut dimulai dari tanggal 3 Desember 2015 sampai 7 Desember 2016 dan dilakukan di Kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Sehingga untuk memudahkan dalam menganalisa data penulisan maka Penulis menyajikan data penulisan ke dalam gambaran umum obyek penelitian. Dalam skripsi ini obyek yang diteliti adalah *Bosch pump*.

Berikut Penulis akan mendefinisikan sedikit tentang kapal saat dimana Penulis melakukan penelitian yaitu MT. Sultan Mahmud Badaruddin II. Berdasarkan sumber data *ship particular*, kapal ini adalah jenis kapal *Liquefied Petroleum Gas* dibuat pada tahun 1984 berbendera Indonesia dan terdaftar di Jakarta. Kode *call sign* kapal ini adalah *Y.D.O.S.*, sekaligus dimiliki oleh PT. Pupuk Indonesia Logistic dan *IMO Number* terdaftar 83.03240. Kapal ini mempunyai ukuran panjang keseluruhan 144.70 m, *deadweight* 11,185.4 Ton, *Grosstonnage* dan *Nettonnage* masing masing adalah 7,305.00 Ton dan 2,850.00 Ton. MT. Sultan Mahmud Badaruddin II memiliki Mesin Induk jenis M.A.K One Set Reduction Gear 8U-522 (8 *Cylinder*) dengan *output* 4.459 KW / 6200 HP - 500 RPM/Min dan berkecepatan 15,0 knots.



Gambar 4.1. MT. Sultan Mahmud Badaruddin II

Salah satu sistem penting dikapal yang mendukung kerja mesin diesel agar bekerja maksimal adalah sistem bahan bakar (*fuel oil system*) yang berfungsi mengalirkan bahan bakar dari tanki menuju mesin. Sistem ini berfungsi menyalurkan bahan bakar dari pompa bahan bakar/booster pump/pompa injeksi hingga menuju injektor yang ada pada setiap silinder mesin. Sistem injeksi berfungsi untuk memastikan jumlah bahan bakar yang masuk kedalam mesin memiliki jumlah dan waktu pemasukan yang tepat untuk proses pembakaran didalam ruang bakar mesin.

Bosch pump adalah salah satu bagian terpenting bagi mesin induk, yang merupakan suatu alat untuk menekan bahan bakar ke injektor lalu injektor menyemprotkan bahan bakar ke dalam silinder melalui lubang-lubang *nozzle* hingga terjadi proses pembakaran

di dalam silinder. Proses pembakaran bahan bakar dipengaruhi oleh segitiga api yang terdiri dari udara, panas, dan bahan bakar. Ketika ketiga hal tersebut bertemu dalam jumlah yang tepat dan dalam waktu yang tepat, maka terjadilah pembakaran sempurna di dalam mesin diesel yang diindikasikan oleh tekanan indikator. Adapun dalam penelitian ini, peneliti meneliti mesin induk di kapal MT. Sultan Mahmud Badaruddin II tempat peneliti melaksanakan praktek laut, spesifikasi mesin induk yang diteliti adalah sebagai berikut:

Main Engine	:	M.A.K One Set Reduction Gear
Type	:	8U-522
Main Engine Output	:	4,459 KW/6200 HP - 500 RPM/Min
Appoved Total Power	:	4560 KW
Speed	:	15.0 Knots (Trial speed & Knots service speed)
Type of Tank's	:	C MARVS 4.8 Bar - 43 C 0.97 T/M3
Tank Capacity	:	
- D.O Tank	:	74.30 cm
- L.O Tank	:	43.10 cm
Consumtion Main Engine	:	17.5 Ton/day

B. Analisa Hasil Penelitian

Bersama ini Penulis sampaikan beberapa gambaran dari pengalaman atau data yang Penulis peroleh pada waktu melaksanakan praktek laut di MT. Sultan Mahmud Badaruddin II. Berkenaan dengan adanya kasus atau temuan masalah kemudian penulis menganalisis terjadinya gangguan yang terjadi pada *Bosch pump* yang mempengaruhi kinerja injektor di kapal dilihat dari penyebab terjadinya gangguan tersebut, dampak yang diakibatkan kepada kinerja injektor dan strategi dalam mengatasi terjadinya gangguan pada *bosch pump* mesin induk:

1. Faktor penyebab terjadinya gangguan pada *bosch pump* mesin induk

Adapun faktor penyebab terjadinya gangguan pada *Bosch pump* mesin induk yang menyebabkan kinerja injektor tidak maksimal:

Berdasarkan wawancara Penulis dengan responden diatas kapal dari permasalahan yang terjadi di kapal MT. Sultan Mahmud Badaruddin II, yaitu terjadinya gangguan pada *Bosch pump* yang menyebabkan kinerja injektor menjadi tidak maksimal dan hal ini disebabkan karena lecetnya *plunger* pada *bosch pump* yang mengakibatkan *plunger* dan *barrel* tidak presisi. Hal tersebut terjadi akibat kotoran bahan bakar yang melewati *plunger*.

2. Dampak gangguan pada *Bosch pump* terhadap kinerja injektor:

Dampak lecetnya *plunger* pada *bosch pump* mengakibatkan turunnya pesis *plunger* pada *barrel* sehingga tekanan bahan bakar yang dihasilkan menjadi berkurang. Dari turunnya tekanan bahan bakar menuju injektor maka proses pengabutan pada injektor menjadi tidak stabil, hal tersebut mengakibatkan proses pembakaran tidak sempurna dan gas buang menjadi tidak stabil.

3. Strategi agar *Bosch pump* bekerja dengan maksimal

Berdasarkan pengalaman Penulis mengenai kejadian di kapal saat melaksanakan praktek laut, insiden yang dialami pada kapal MT. Sultan Mahmud Badaruddin II ini adalah lecetnya *plunger* karena adanya kotoran pada bahan bakar, menurunnya tekanan

yang dihasilkan *bosch pump* karena *plunger* yang lecet dan menurunkan tingkat presisi *plunger* pada *barrel*, sehingga pengkabutan bahan bakar menjadi tidak stabil. Maka dari itu hal tersebut bisa diatasi dengan perawatan dan perbaikan pada *bosch pump*, mengoptimalkan sistem bahan bakar agar bahan bakar tetap dalam keadaan bersih dan melakukan perawatan secara berkala kepada *bosch pump* dan juga permesinan yang lainnya agar mesin dan komponennya paling tidak mencapai umur ekonomis.

C. Pembahasan Masalah

1. Faktor penyebab terjadinya gangguan pada *Bosch pump* mesin induk.

Kerusakan yang terjadi pada *Bosch pump* disebabkan oleh beberapa faktor, dimana kemungkinan terjadi karena kurang telitinya saat pengecekan dan perawatan. Berikut kerusakan yang terjadi pada *Bosch pump*:

- a. Lecetnya *plunger Bosch pump*
- b. Bahan bakar kotor

2. Dampak gangguan pada *Bosch pump* terhadap kinerja injektor.

- a. Jumlah bahan bakar tidak dapat semuanya di tekan ke injektor
- b. Kekosongan bahan bakar pada pipa tekan.
- c. Tenaga tiap silinder tidak sama

3. Strategi agar *Bosch pump* bekerja dengan maksimal.

Dalam menyusun Skripsi ini Penulis menggunakan teknik pengambilan keputusan melalui Analisis SWOT. Menurut Zuhrotun Nisak (2014:2) Analisis SWOT (*SWOT analysis*) yakni mencakup upaya-upaya untuk mengenali kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman.

Analisis SWOT merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*). Masalah yang terjadi dianalisis yang kemudian ditemukan indikator masing masing unsur SWOT, masing masing indikator ditentukan bobotnya kemudian dijadikan kuesioner untuk diberikan kepada responden. Hal ini rekapitulasi selanjutnya dihitung untuk mengetahui strategi penyelesaian mana yang akan digunakan (S O, W O, S T, W T).

Analisis gangguan pada *Bosch pump* terhadap kinerja injektor menurut metode SWOT adalah sebagai berikut:

- a. Faktor Internal

Setelah dilakukan observasi terhadap faktor internal dan eksternal, maka dapat diidentifikasi faktor *Strenght* (kekuatan) dan *Weakness* (kelemahan) adalah sebagai berikut:

- 1). *Strenght* (kekuatan)
 - a). Perawatan *Bosch pump* setiap 8000 jam
 - b). *Test press* injektor setiap 900 jam
 - c). Pipa tekan bahan bakar normal
 - d). Baut terpasang kencang
- 2). *Weakness* (kelemahan)
 - a). Kotoran pada bahan bakar mengakibatkan kinerja *Bosch pump* menurun
 - b). Timbul getaran pada mesin induk
 - c). Perawatan yang melebihi jam kerja

- d). Kurangnya ketersediaan *spare parts* di atas kapal seperti *plunger*, *barrel*, mur, baut dan pipa tekan

- b. Faktor Eksternal

Setelah dilakukan inventarisasi terhadap faktor faktor eksternal, maka dapat diidentifikasi faktor faktor *Opportunities* (peluang) dan *Threath* (ancaman) adalah sebagai berikut :

- 1). *Opportunities* (peluang)

- a). Ilmu turun temurun dari kru mesin sebelumnya tentang cara menghindari terjadinya gangguan permesinan di MT. Sultan Mahmud Badaruddin II
- b). Seleksi calon masinis yang dilaksanakan di kantor sesuai dengan prosedur
- c). Pihak kantor menyediakan teknisi yang handal untuk membantu perbaikan di atas kapal
- d). Pihak kantor selalu tanggap dalam permintaan *spare part* dari kapal

- 2). *Threath* (ancaman)

- a). Kotornya bahan bakar membuat membuat *plunger* tergores
- b). Kurangnya fokus perhatian pada komponen yang berjam kerja panjang
- c). Pengiriman *spare part* yang berbeda spesifikasi
- d). Jarak tempuh pelayaran

Faktor – faktor diatas kemudian dimasukkan kedalam tabel untuk mempermudah proses indentifikasi sebagaimana terlihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1 Faktor Internal

No	Indikator Kekuatan
1	Perawatan <i>Bosch pump</i> setiap 8000 jam
2	<i>Test press</i> injektor setiap 900jam
3	Pipa tekan bahan bakar normal
4	Baut terpasang kencang

No	Indikator Kelemahan
1	Kotoran pada bahan bakar mengakibatkan kinerja <i>Bosch pump</i> menurun
2	Timbul getaran pada mesin induk
3	Perawatan yang melebihi jam kerja
4	Kurangnya ketersediaan <i>spare parts</i> di atas kapal seperti <i>plunger</i> , <i>barrel</i> , mur, baut dan pipa tekan

Tabel 4.2 Faktor Eksternal

No	Indikator Peluang
1	Ilmu turun temurun dari kru mesin sebelumnya tentang cara menghindari terjadinya gangguan permesinan di MT. Sultan Mahmud Badaruddin II
2	Seleksi calon masinis yang dilaksanakan di kantor sesuai dengan prosedur
3	Pihak kantor menyediakan teknisi yang handal untuk membantu perbaikan di atas kapal
4	Pihak kantor selalu tanggap dalam permintaan <i>spare part</i> dari kapal

No	Indikator Ancaman
1	Kotornya bahan bakar membuat membuat <i>plunger</i> tergores
2	Kurangnya fokus perhatian pada komponen yang berjam kerja panjang
3	Pengiriman <i>spare part</i> yang berbeda spesifikasi
4	Jarak tempuh pelayaran

Berikutnya Penulis melakukan penilaian terhadap faktor untuk menentukan bobot faktor guna mendapatkan nilai *score* dan *rating* untuk dipergunakan dalam penyusunan angket dan perhitungan matriks strategi penyelesaian SWOT menggunakan tabel sebagai berikut:

Tabel 4.3 Nilai Pembobotan Matriks SWOT

No	Indikator Kekuatan	Penilaian			
		1 TP	2 CP	3 P	4 SP
1	Perawatan <i>Bosch pump</i> setiap 8000 jam				4
2	<i>Test press</i> injektor setiap 900 jam			3	
3	Pipa tekan bahan bakar normal		2		
4	Baut terpasang kencang	1			

No	Indikator Kelemahan	Penilaian			
		1 TP	2 CP	3 P	4 SP
1	Kotoran pada bahan bakar mengakibatkan kinerja <i>Bosch pump</i> menurun				-4
2	Timbul getaran pada mesin induk			-3	
3	Perawatan yang melebihi jam kerja		-2		
4	Kurangnya ketersediaan <i>spare parts</i> di atas kapal seperti <i>plunger</i> , <i>barrel</i> , mur, baut dan pipa tekan	-1			

No	Indikator Peluang	Penilaian			
		1 TP	2 CP	3 P	4 SP
1	Ilmu turun temurun dari kru mesin sebelumnya tentang cara menghindari terjadinya gangguan permesinan di MT. Sultan Mahmud Badaruddin II				4
2	Seleksi calon masinis yang dilaksanakan di kantor sesuai dengan prosedur			3	
3	Pihak kantor menyediakan teknisi yang handal untuk membantu perbaikan di atas kapal		2		
4	Pihak kantor selalu tanggap dalam permintaan <i>spare part</i> dari kapal	1			

No	Indikator Ancaman	Penilaian			
		1 TP	2 CP	3 P	4 SP
1	Kotornya bahan bakar membuat membuat <i>plunger</i> tergores				-4
2	Kurangnya fokus perhatian pada komponen yang berjam kerja panjang			-3	
3	Pengiriman <i>spare part</i> yang berbeda spesifikasi		-2		
4	Jarak tempuh pelayaran	-1			

Angka 1 : Tidak Penting
 Angka 2 : Cukup Penting
 Angka 3 : Penting
 Angka 4 : Sangat Penting

Setelah mendapatkan nilai bobot untuk tiap tiap maka Penulis dapat menentukan strategi penyelesaian dari setiap permasalahan faktor internal dan eksternal menggunakan matriks SWOT. Matriks SWOT adalah tabel untuk mencari faktor SO strategi, WO strategi, ST strategi dan WT strategi, ke empat strategi ini didapat dari masing-masing unsur tiap tiap gabungan yaitu S dan O, W dan O, S dan T, W dan T. Setelah faktor ditemukan lalu dimasukkan ke dalam tabel, lalu ke empat faktor tersebut selanjutnya akan digambarkan melalui matriks kuadran diagram SWOT dengan keterangan SO strategi sebagai kuadran I, WO strategi sebagai kuadran II, ST strategi sebagai kuadran III dan WT strategi sebagai kuadran IV. Berikut adalah tabel matriks strategi SWOT:

Tabel 4.4 Matriks Strategi SWOT

	Kekuatan (<i>Strength</i>)	Kelemahan (<i>Weakness</i>)
Internal	1. Perawatan <i>Bosch pump</i> setiap 8000 jam 2. <i>Test press</i> injektor setiap 900 jam 3. Pipa tekan bahan bakar normal 4. Baut terpasang kencang	1. Kotoran pada bahan bakar mengakibatkan kinerja <i>Bosch pump</i> menurun 2. Timbul getaran pada mesin induk 3. Perawatan yang melebihi jam kerja 4. Kurangnya ketersediaan <i>spare parts</i> di atas kapal seperti <i>plunger</i> , <i>barrel</i> , mur, baut dan pipa tekan
Eksternal	Peluang (<i>Opportunities</i>) 1. Ilmu turun temurun dari kru mesin sebelumnya tentang cara menghindari terjadinya gangguan permesinan di MT. Sultan Mahmud Badaruddin II 2. Seleksi calon masinis yang dilaksanakan di kantor sesuai dengan prosedur 3. Pihak kantor menyediakan teknisi yang handal untuk membantu perbaikan di atas kapal 4. Pihak kantor selalu tanggap dalam permintaan <i>spare part</i> dari kapal	WO Strategi 1. Melapor kantor tentang ketidak bersih bahan bakar pada kapal bunker 2. Pergantian suku cadang jika sudah melebihi jam kerja 3. Pendataan ulang <i>spare part</i> di atas kapal
	Ancaman (<i>Threats</i>)	WT Strategi
	1. Kotornya bahan bakar membuat membuat <i>plunger</i> tergores 2. Kurangnya fokus perhatian pada komponen yang berjam kerja panjang 3. Pengiriman <i>spare part</i> yang berbeda spesifikasi 4. Jarak tempuh pelayaran	1. <i>Cleaning tank</i> pada tangki bahan bakar 2. Pengajuan permintaan <i>spare part</i> kembali jika <i>spare part</i> tidak sesuai spesifikasi 3. Semua komponen dalam permesinan membutuhkan perawatan sesuai jam kerja
		ST Strategi
		1. Perawatan dilaksanakan bukan hanya tertuju pada komponen yang rawan rusak 2. Pengadaan suku cadang sesuai dengan <i>Manual Book</i> sehingga sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan 3. Pelaksanaan rutin perawatan terhadap <i>bosch pump</i>

Setelah menentukan strategi penyelesaian menggunakan matriks SWOT, selanjutnya Penulis menyebarkan angket kepada responden sebagai partisipan dalam menentukan strategi mana yang paling tepat yang akan digunakan sebagai cara penyelesaian dari rumusan masalah yang Penulis bahas di Bab sebelumnya. Pada penelitian ini penulis akan memilih populasi taruna semester 7 jurusan teknik sebanyak 120 taruna sebagai obyek pokok dalam penelitian ini. Sampel disebarkan

dengan jumlah 110 taruna, pemilihan populasi taruna merupakan obyek pokok dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini, proses pengambilan sampling dilakukan menggunakan *random sampling* adalah teknik sampling yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur/anggota untuk dipilih menjadi anggota sampel.

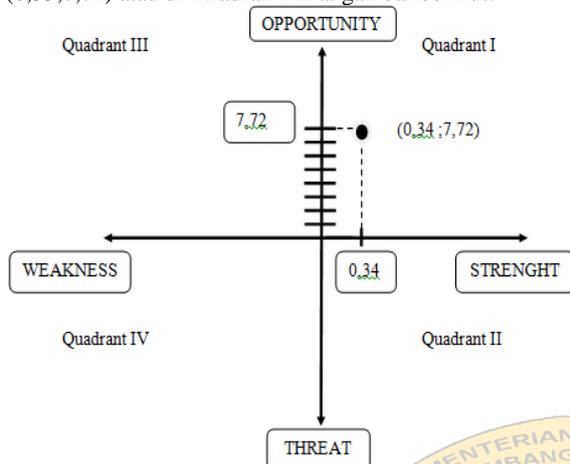
Berikut adalah hasil rekapitulasi dari angket yang telah disebar kepada taruna semester 7 teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang:

Tabel 4.5 Data Responden

NO	NAMA RESPONDEN	S1	S2	S3	S4	W1	W2	W3	W4	O1	O2	O3	O4	T1	T2	T3	T4
1	ABLURI	2	1	3	4	2	3	4	1	2	3	1	3	1	4	2	1
2	ACHMAD SHOLIH FAIZ	4	3	1	2	2	1	3	1	4	3	2	3	2	1	2	2
3	ACHMAD SHOLIKIN	1	2	3	4	2	1	3	4	1	3	2	4	1	4	2	1
4	ACHMAD WIDIANO	4	3	2	1	4	2	1	3	3	4	1	3	3	3	1	1
5	ANANG LUTFIARDIANSYAH	3	2	1	4	4	3	2	1	2	3	2	4	2	4	2	1
6	ANDI KRISTAWAN	4	3	2	1	1	3	2	4	2	3	1	3	1	2	3	4
7	ANDIKA ADINUR K	2	3	4	1	1	3	2	4	1	4	3	2	2	4	4	2
8	ANDRE YUSANTO	4	2	1	3	1	2	3	4	4	3	2	4	2	3	4	1
9	ANWARUL MASALIK	1	3	4	2	4	3	2	1	2	4	3	4	1	3	3	1
10	BIMA PAMULA VIKASO	4	3	2	1	2	4	1	3	2	3	1	3	1	4	3	1
11	CANDRA WIUKH R	1	3	4	2	2	1	3	4	3	3	1	2	3	3	3	1
12	DIMAS RICKY	3	2	1	4	4	2	3	1	3	2	1	4	1	3	4	2
13	DIMASTRIA KRISTAWAN	1	4	2	3	4	3	1	2	4	3	4	3	4	4	3	2
14	EKO BAYU	1	4	2	3	2	4	1	3	2	4	1	4	2	3	3	1
15	ENNOVENDRA AKBAR K.P	1	4	3	2	4	1	3	2	4	3	3	1	4	3	4	2
16	FAHMI IDRIS	1	2	3	4	1	4	2	3	2	4	1	3	1	3	4	2
17	IRWAN ADANSYAH DWIP	4	3	1	2	4	1	3	1	4	2	3	1	4	1	4	1
18	IVAN WAHYU SAPUTRO	3	4	2	1	3	2	1	4	2	3	4	4	2	3	4	1
19	KELWIN HARBU	3	4	1	2	4	1	2	3	1	2	3	1	4	3	4	2
20	KURNI SANDY	1	3	4	2	3	4	1	2	2	4	1	4	2	4	3	1
21	NYATA KEN ALM	3	1	2	4	2	4	3	1	3	1	2	4	1	3	1	2
22	OCTA SAKTI DWIP	1	4	3	1	3	4	2	1	3	4	2	3	4	4	2	3
23	REALADI KURNIAWAN	1	3	4	2	3	1	4	1	2	1	4	3	3	4	2	1
24	SATRIO BAGUS D.W	4	3	2	1	3	2	1	4	3	1	4	2	1	2	3	4
25	SHABRIYAN NURAN R	2	4	3	1	1	3	2	4	1	2	3	4	3	4	1	4
26	YOFAN ADUL M	4	3	1	2	2	3	4	1	2	3	1	4	4	2	3	1
27	DOLLY EKA BAHARI	4	2	1	3	4	3	2	1	1	2	2	3	1	3	2	4
28	ADILA ARIF MOHAMMAD NOOR	4	1	3	2	3	2	1	4	2	1	3	4	3	4	1	4
29	ADITYA NUGRAHY	1	4	3	2	2	3	1	4	1	3	4	4	1	4	3	4
30	AFP NUGROHO	4	3	2	1	4	1	3	2	1	4	2	3	3	3	1	1
31	AG L PUTRA JAYA	4	3	2	1	2	1	3	4	2	1	3	4	1	2	3	4
32	ARRI LESTIYANTO	4	2	1	3	4	2	1	3	3	2	4	3	3	4	2	3
33	APRILIA ARIEFS	1	2	3	1	4	3	4	2	1	1	1	2	2	4	3	2
34	ARDI DANU TRTA	1	3	4	2	3	1	2	4	1	3	4	1	3	4	4	1
35	AR FENDHO GAGAH P	4	3	2	1	4	3	2	2	3	2	2	3	1	4	3	3
36	INTORO ADIN	2	4	3	1	1	2	3	4	2	2	1	4	2	2	4	1
37	DALLUL KHOIRIN	1	2	3	4	3	4	1	2	3	3	4	3	1	4	3	2
38	DANIS	4	3	2	1	2	1	4	3	1	1	2	4	2	4	4	1
39	EDI WIBOWO	1	2	4	3	4	1	2	3	2	1	1	4	2	4	4	1
40	EDO WENNY SANANTA	1	4	3	2	3	1	4	4	2	4	2	1	3	3	3	1
41	FAHRI GHOCAL	1	3	2	4	3	1	4	2	2	1	1	3	1	4	4	3
42	FAZAL ENO PRABOWO	1	2	4	2	4	1	2	3	2	2	3	4	2	3	1	1
43	FALQADHA M	1	4	3	2	2	3	1	4	2	1	3	3	1	4	2	3
44	FIRMAN SOPH	4	3	2	1	1	2	4	3	4	3	2	4	2	3	4	1
45	HABIB MUHAMMAD YUSUF	2	4	3	1	4	1	2	3	2	1	1	3	1	3	2	2
46	LUKMAN TRI WIBOWO	1	3	4	1	4	1	3	2	1	2	3	2	3	4	1	1
47	LUUK HADI	4	3	2	1	4	3	2	1	2	3	2	3	3	4	2	1
48	NUR ROKHIM	1	3	4	3	3	1	1	4	3	1	2	4	1	4	4	2
49	NURUDIN K	4	3	2	1	4	3	1	2	1	1	3	2	1	3	2	3
50	RIFKY HAMDALA P	4	2	1	3	1	2	2	3	2	1	1	4	1	4	3	1
51	SURATMAN	1	3	4	2	2	1	3	4	4	3	2	4	4	3	3	2
52	ADAM PRD AUSSANDI	2	1	3	4	2	3	4	1	3	1	3	1	4	4	2	1
53	ANGGIT NURCAHYO	4	3	1	2	2	4	1	3	1	4	3	2	3	2	1	2
54	CANDRA ADINURCAHYO	1	2	3	4	2	1	3	4	1	3	2	4	1	4	2	1
55	DHIMAS AJI PRABOWO	4	3	2	1	4	2	4	3	3	4	1	3	3	3	1	1
56	FAJAR BASKARA	3	2	1	4	4	3	2	1	3	2	4	4	2	4	2	1
57	FARUJAL	4	3	2	1	1	3	2	4	2	3	1	3	1	2	3	4
58	HENDRA WIRAWAN	2	3	4	1	1	3	2	4	1	4	3	2	7	4	4	2
59	HERU ABDIN	4	2	1	3	1	2	3	4	4	3	2	4	2	3	4	1
60	IRFAN PRIHATINATA	1	3	4	2	4	3	2	1	2	4	3	4	1	3	3	1
61	LUKMAN KHOMSI	4	3	2	1	2	4	1	3	2	3	1	3	1	4	3	1
62	M. LUTRIL KHAKIM	1	3	4	2	2	1	3	4	3	3	1	2	2	3	3	1
63	MOCHAMAT RIFAL	3	2	1	4	4	2	3	1	3	2	1	4	1	3	4	2
64	MUHAMMAD DAFIT HERU P	1	4	2	3	4	3	1	2	2	4	3	4	2	4	4	3
65	MUHAMMAD ADAM SAPUTRA	1	4	2	3	2	4	1	3	2	4	1	4	2	3	3	1
66	NAUFAN BUDI KURNIAWAN	1	4	3	2	4	1	3	2	2	4	3	3	1	4	3	4
67	NUR ALF ARSENDI PUTRA	1	2	3	4	1	4	2	3	2	4	1	3	1	3	4	2
68	PRASETJO WIBI	4	3	1	2	2	4	1	3	1	4	2	3	1	4	1	4
69	PRASTOWO KURNIAWAN	3	4	2	1	3	2	1	4	2	3	4	4	2	3	4	1
70	RASULA ADE PRATAWA	3	4	1	2	4	1	2	3	1	2	2	3	1	4	3	4
71	RILY FERDZA	1	3	4	2	3	4	1	2	2	4	1	4	2	4	3	1
72	RINGGIT BAYU AJI	3	1	2	4	2	4	3	1	3	1	2	4	1	3	1	2
73	ROHMAN SURYADI	2	4	3	1	3	4	2	1	3	4	2	3	3	4	4	2
74	SAFUDIN AFANDI	1	3	4	2	2	3	1	4	1	2	1	4	3	3	4	4
75	TOMY DWI NUGROHO	4	3	2	1	3	2	1	4	3	1	1	2	1	2	3	4
76	WISNU KRISTANTO	2	4	3	1	1	3	2	4	1	2	3	4	3	4	1	4
77	YUNUS DARMAWAN	4	3	1	2	3	4	1	2	3	1	4	4	2	3	1	1
78	AGAM WIJAYANTO	4	4	1	3	4	3	2	1	1	2	2	3	1	3	2	4
79	ANDANG PRIHANDOKO	4	1	3	2	3	2	1	4	2	1	3	4	3	4	1	4
80	ANJATA BESAR	1	4	3	2	2	3	1	4	1	3	4	4	1	4	3	4
81	BEKTI SURPRAWANTO	4	3	2	1	4	1	3	2	1	4	2	3	3	3	1	1
82	DANANG DWI SETYO NUGROHO	4	3	2	1	2	1	3	4	2	1	3	4	1	2	3	4
83	DAVID MARSELA KURNIAWAN	4	2	1	3	4	2	1	3	2	4	3	3	4	2	1	1
84	DAVID A	1	2	3	1	4	3	4	2	1	1	1	2	2	4	3	2
85	EDI SUGIARTO	1	3	4	2	3	1	2	4	4	1	3	4	1	4	4	1
86	GABRIEL DAMASUS BINTANG P	4	3	2	1	4	3	2	2	3	2	2	3	1	4	3	3
87	GANDI FAJAR NUGROHO	2	4	3	1	1	2	3	4	2	2	1	4	2	2	4	1
88	GURUH PUTRA HARDIKA	1	2	3	4	3	4	1	2	3	3	4	3	1	4	3	2
89	HANIFAULAWI	4	3	2	1	1	4	3	1	1	2	4	2	4	4	1	1
90	JIWAYAN ARIADITIA	1	2	4	3	4	1	2	3	2	1	1	4	2	4	4	1
91	ILHAM MUSTOFA	1	4	3	2	2	3	1	4	4	2	4	2	1	3	3	3
92	ILHAM RAHMADI	1	3	2	4	3	1	4	2	2	1	1	3	1	4	3	1
93	JAMALADI SANTOSO	1	2	4	2	4	1	2	3	2	2	3	4	2	3	1	1
94	JOHAN PRABOWO SAPUTRA	1	4	3	2	2	3	1	4	2	1	3	3	1	4	2	3
95	KASTRIMAN	4	3	2	1	1	2	4	3	4	3	2	4	2	3	4	1
96	KHAFIDH NUR HIDAYAT	2	4	1	1	4	1	2	3	2	1	1	3	1	3	2	2
97	KUKUH PANGESTU	1	3	4	1	4	1	3	2	1	2	3	2	2	3	4	1
98	MUHAMMAD IRFAN TAUFIQ	4	3	2	1	4	3	2	1	2	1	2	4	3	4	2	3

99	MUHAMMAD EKA NURCAHYO	1	3	4	3	3	2	1	4	3	1	2	4	1	4	4	2
100	PRANANDA EKA NURVIAN TONI	4	3	2	1	4	3	1	2	1	1	3	2	1	3	2</	

Dari hasil penilaian faktor internal dan eksternal di atas, dimana nilai jumlah *score* kekuatan (S) = 25,54 dan nilai jumlah *score* kelemahan (W) = -25,19 maka jumlah sumbu (X) = S + W maka hasilnya X = 0,35 sedangkan nilai jumlah *score* peluang (O) = 25,53 dan nilai jumlah *score* ancaman (T) = -15,81 maka hasil jumlahnya (Y) = O + T dan hasilnya Y = 7,72 maka titik tersebut berada di (0,35;7,72) atau di kwadran I lihat gambar berikut:



Gambar 4.2 Matriks kuadran strategi SWOT

Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa letak strategi penyelesaian berada di kuadran I, maka strategi yang digunakan adalah strategi S-O yaitu memanfaatkan peluang untuk dijadikan kekuatan, strategi yang di gunakan meliputi :

- a. Perawatan dan perbaikan terhadap *Bosch pump*
 - 1) Perawatan dilakukan setiap 8000 jam
Perawatan pada *bosch pump* dilaksanakan sesuai dengan prosedur yaitu setiap 8000 jam kerja, perawatan dilakukan dengan melakukan pengecekan pada bagian-bagian dalam dari *Bosch pump* tersebut.
 - 2) Perbaikan pada *Bosch pump*
Perbaikan dilakukan sesuai dengan kerusakan yang terjadi, kerusakan yang terjadi di kapal MT. Sultan Mahmud Badaruddin II adalah lecetnya *plunger* pada *Bosch pump*. *Plunger* adalah komponen utama dalam sistem kerja *Bosch pump* mesin diesel yang dibuat dengan sangat presisi pada celah antara *plunger* dengan *barrel* sehingga jika salah satu komponen tersebut rusak maka penggantian dilakukan secara bersama atau satu set. Menurut Rabiman dan Zainal Arifin (2011:37) dengan alasan ini, *plunger* dan silinder tidak boleh diganti sendiri-sendiri / secara terpisah, tetapi harus diganti satu set.
- b. Optimalisasi bahan bakar
Kualitas bahan bakar yang tidak baik dapat menyebabkan pembakaran di dalam silinder tidak sempurna, selain itu kualitas bahan bakar yang tidak baik juga dapat merusak bagian-bagian mesin induk. Optimalisasi bahan bakar meliputi :
 - 1) Pembersihan filter bahan bakar.
 - 2) Secara rutin cerat bahan bakar dari tangki *settling* dan tangki *service*.
 - 3) Pengajuan *cleaning tank double bottom* kepada kantor untuk pembersihan tangki bahan bakar.
 - 4) Pemilihan kapal *bunker* atas jaminan kebersihan bahan bakar.
- c. Perawatan secara berkala

Perawatan adalah kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan suatu kondisi agar berfungsi seperti sedia kala atau paling tidak mendekati sehingga kegiatan produksinya dapat berjalan dengan lancar (mesin dan komponennya paling tidak mencapai umur ekonomis atau jam kerjanya sehingga kapal tetap bisa beroperasi secara efektif dan efisien)

Menurut Van Tung Tran dan Bo-Suk Yang (2012:1) Perawatan terjadwal dan kondisi berbasis maintenance. Dijadwalkan pemeliharaan secara berkala yang dilakukan dengan pelumasan, kalibrasi, memperbaiki, memeriksa, dan memeriksa peralatan untuk setiap peralatan tetap periode waktu untuk mengurangi kemerosotan yang menyebabkan kesalahan.

Perawatan mesin terbagi dalam jarak dan waktu (interval). Adapun jenis pemeliharaan tersebut meliputi :

1) Perawatan harian

Perawatan harian adalah rutinitas kegiatan perawatan yang dilakukan untuk menjaga kondisi dari permesinan agar permesinan tersebut terjaga kondisinya, selain itu dengan adanya perawatan harian kita bisa memantau kondisi dari permesinan tersebut secara berkelanjutan sehingga setiap tanda-tanda kerusakan yang akan terjadi bisa secepatnya ditangani sebelum kerusakan berlanjut lebih parah. Berikut pemeriksaan harian yang dilakukan:

- a) Pemeriksaan tangki harian bahan bakar
 - b) Pemeriksaan keadaan minyak pelumas.
 - c) Pemeriksaan sirkulasi air pendingin
- 2) Perawatan periodik
- a) Perawatan setiap 50-250 jam kerja
 - b) Setiap 500-1000 jam kerja
 - 3) Perawatan berkala

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan masalah dalam penelitian ini, maka penulis dapat menarik kesimpulan dan saran yang sesuai dengan kondisi dan kenyataan mengenai Analisis Gangguan Pada *Bosch Pump* Terhadap Kinerja Injektor Pada Mesin Induk di MT. Sultan Mahmud Badaruddin II maka kesimpulan dan saran tersebut adalah sebagai berikut :

1. Faktor penyebab terjadinya gangguan pada *Bosch pump* disebabkan oleh kurang telitinya saat pengecekan dan perawatan, gangguan yang terjadi meliputi lecetnya *plunger bosch pump* dan bahan bakar kotor.
2. Dampak gangguan pada *Bosch pump* mengakibatkan jumlah bahan bakar tidak dapat semuanya di tekan ke injektor karena bahan bakar lolos melewati celah goresan *plunger* dan akan terjadi kekosongan bahan bakar pada pipa tekan.
3. Strategi agar *bosch pump* bekerja dengan maksimal yaitu melakukan perawatan dan perbaikan pada *bosch pump*, mengoptimalkan bahan bakar agar terjaga kebersihannya dan perawatan secara berkala.

B. Saran

- Guna mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik terhadap kejadian serupa, maka peneliti menyarankan:
1. Agar *bosch pump* dapat bekerja dengan optimal, maka lakukan perawatan dan perbaikan pada *bosch*

pump sesuai dengan prosedur jam kerja, tidak melebihi jam kerja pada *bosch pump* tersebut, dengan kata lain jangan sampai penanganan perawatan dan perbaikan dilakukan ketika memang *bosch pump* sudah terjadi kerusakan.

2. Untuk mengoptimalkan agar bahan bakar menjadi bersih adalah melakukan pembersihan berkala pada filter bahan bakar, mencerat tangki *settling* dan *service* untuk mengeluarkan kotoran yang mengendap dan pemilihan kapal *bunker* atas jaminan kebersihan bahan bakar.
3. Melakukan perawatan secara berkala untuk meminimalisir terjadinya kerusakan pada *bosch pump* dan juga permesinan lainnya agar dapat memperpanjang umur minimal tidak rusak sebelum jam kerja habis agar dapat meminimalkan pengeluaran biaya perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmadi, R. 2016, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Ar-Ruzz Media, Yogyakarta.
- [2] Martono, N. 2012, *Metode Penelitian Kuantitatif*, PT. Rajagrafindo Persada, Jakarta.
- [3] Nisak, Z. *Analisis SWOT Untuk Menentukan Strategi Kompetitif*
- [4] Rabiman., dan Arifin, Z. 2011. *Sistem Bahan Bakar Motor Diesel*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [5] Rauch, P., dan Wolfsmayr, J. 2015, *SWOT analysis and strategy development for forest fuel supply chains in South East Europe*. Forest policy and Economics 87-94, Austria.
- [6] Sugiyono, 2015, *Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*, CV. Alfabeta, Bandung.
- [7] Tran, T., dan Van, Y. 2012, *An intellegent condition-based maintenance platform for rotating machinery*, Expert System with Application 2977-2988, South Korea.

