

ANALISIS KINERJA DIESEL GENERATOR LISTRIK DI KAPAL MT.FORTUNE GLORY XLI

Hasiah ¹⁾ Adnan ²⁾ Laode Musa ³⁾ Achmad Nurdin ⁴⁾

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Jalan Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode pos. 90172
Telp. (0411) 3616975; Fax (0411) 3628732
E-mail: pipmks@pipmakassar.com

A B S T R A K

ACHMAD NURDIN, 2018, Analisis Kinerja Diesel Generator Listrik (dibimbing oleh Adnan dan Laode Musa). Generator listrik adalah salah satu mesin bantu diatas kapal yang menghasilkan energy listrik dengan mengubah energy mekanik menjadi energy listrik. Menurunnya kinerja pada diesel generator listrik dapat menghambat pengoperasian kapal bahkan bisa terjadinya blackout. Tujuan penulis mengambil judul ini adalah mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan menurunnya kinerja diesel generator listrik dan usaha apa yang harus dilakukan untuk mencegah menurunnya kinerja generator listrik. Penulis melaksanakan penelitian ini pada saat praktek laut diatas kapal MT.FORTUNE GLORY XLI selama 12 bulan. Sumber data diperoleh melalui penelitian yang dilakukan secara langsung dengan menggunakan metode observasi, dengan mengadakan peninjauan langsung pada objek yang diteliti. Berdasarkan pada masalah pokok yang ditemukan dalam penulisan ini diperoleh hasil bahwa penyebab menurunnya kinerja diesel generator listrik di Kapal MT.FORTUNE GLORY XLI karena adanya gangguan mesin penggerak generator dan gangguan mekanis pada generator yang mengakibatkan terjadinya kerusakan yang diakibatkan kurangnya perawatan pada komponen yang ada pada diesel generator. Untuk mengatasi gangguan tersebut diadakan perbaikan dengan dilakukan penggantian komponen yang rusak agar diesel generator dapat berjalan dengan normal.

Kata Kunci : *Kinerja Diesel; Generator; MT. Fortune Glory*

1. PENDAHULUAN

Generator Listrik adalah sebuah mesin yang mengubah energi gerak (mekanik) menjadi energi listrik (*electric*) sebagai alat pembangkit listrik dari sumber energy mekanik. Generator memegang peran penting dalam pembangkit listrik dan penyaluran tenaga listrik pada suatu sistem tenaga listrik. Generator dalam fungsinya memasok tenaga listrik kesistim harus memiliki keandalan dan kesiapan yang baik. Dalam hal ini generator harus memiliki pengaman untuk mencegah terjadinya segala kemungkinan gangguan yang akan terjadi, baik gangguan yang berasal dari generator itu sendiri maupun gangguan yang berasal dari bagian – bagian lain sistim listrik agar dapat mencegah kerusakan pada generator atau system. Mengingat semakin berkembangnya ilmu pengetahuan mengenai kelistrikan dan teknologi tentang sistem kelistrikan itu sendiri untuk mensuplai listrik baik di darat, udara dan di laut (kapal). Pensuplai listrik ini di lakukan oleh generator arus bolak-balik (AC), pada generator mesin besar maka kutub-kutub yang berputar dan belitan arus putar yang di pasang pada stator.

Generator sinkron merupakan salah satu jenis mesin listrik yang berfungsi menghasilkan energi listrik di mana mesin ini biasanya dipakai pada pembangkit – pembangkit dengan skala daya yang besar maupun kecil. Generator sinkron juga sering dipakai sebagai generator penghasil daya cadangan saat daya utama (aliran listrik yang bersumber dari PLN) terganggu, pada kondisi ini generator sinkron dihubungkan dengan penggerak utama berupa motor diesel. Mesin diesel merupakan sistem penggerak utama yang banyak digunakan baik untuk sistem transportasi maupun penggerak *stasioner*. Dikenal sebagai motor bakar yang mempunyai efisiensi tinggi, penggunaan mesin diesel berkembang pula dalam bidang otomotif antara lain untuk angkutan barang, traktor, pembangkit listrik di desa – desa kecil generator listrik darurat ,dsb.

Kebutuhan akan listrik di atas kapal akan sangat terasa sekali pada saat malam hari kapal berlayar, berlabuh (*anchor*), dan ketika kapal *manouver*/sandar di pelabuhan. Pemakaian akan naik beberapa kali lipat, sehingga di perlukan sebuah generator yang handal dan efisien untuk menagani kebutuhan listrik tersebut. Pengoperasiannya mesin kapal khususnya yang bertanggung jawab sebagai pengganti dari *electrician*, bertanggung jawab dalam penanganan sistem kelistrikan di kapal di tuntutan untuk terampil dalam menangani masalah-masalah yang timbul pada sistem kelistrikan. Tenaga listrik sangat dibutuhkan diatas kapal demi kelancaran sistem pesawat bantu untuk membantu pengoperasian kapal, bila terjadi kekurangan tegangan *out put (voltage drop)* itu diakibatkan kerja dari mesin diesel tidak normal akibat proses pembakaran yang kurang sempurna dengan demikian proses pensuplai tenaga listrik ke pemakaian menjadi berkurang akibat penurunan tegangan listrik.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis dapat mengambil rumusan masalah yaitu apa yang menyebabkan menurunnya kinerja pada generator listrik ?. Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah : 1. mengetahui gangguan pada mesin penggerak generator 2. menganalisis hal yang menyebabkan terjadinya gangguan mekanis pada generator listrik. Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian adalah :

1. Referensi bagi para pembaca tentang prinsip kerja dan cara kerja dari mesin diesel generator.
 2. Sebagai bahan acuan dalam mengatasi masalah - masalah yang terjadi pada mesin diesel generator.
 3. Sebagai bahan masukan bagi crew kapal khususnya untuk perwira yang bekerja di kapal sebagai *engineer*. adapun hipotesis terjadinya gangguan pada generator di atas kapal diduga karna diakibatkan oleh:
1. Gangguan pada mesin penggerak generator
 2. Gangguan mekanis pada generator

2 . TINJAUAN PUSTAKA

Menurut [2], Generator adalah sumber tegangan listrik yang diperoleh melalui perubahan energi mekanik menjadi energi listrik. Generator bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik, yaitu dengan memutar suatu kumparan dalam medan magnet sehingga timbul ggl induksi. Generator mempunyai dua komponen utama, yaitu bagian yang diam (stator) dan bagian yang bergerak (rotor). Rotor berhubungan dengan poros generator yang berputar di pusat stator. Poros generator biasanya diputar menggunakan usaha luar yang dapat berasal dari turbin, baik turbin air atau turbin uap dan selanjutnya berproses menghasilkan arus listrik.

Generator adalah suatu alat yang dapat mengubah tenaga mekanik menjadi energi listrik. Tenaga mekanik bisa berasal dari panas, air, uap, dll. Energi listrik yang dihasilkan oleh generator bisa berupa listrik AC (listrik bolak-balik) maupun DC (listrik searah).

Tegangan generator yang paling tinggi yang dapat dibangkitkan adalah 23kV sampai 150kV. Jadi, Generator listrik merupakan mesin yang dapat mengubah energi kinetik menjadi energi listrik. Generator dibedakan atas dua berdasarkan arus listrik yang dihasilkan yaitu:

1. Generator arus bolak-balik (AC)
2. Generator arus searah (DC)

Generator arus bolak-balik/alternator adalah generator yang menghasilkan arus bolak-balik, sedangkan generator arus searah adalah generator yang menghasilkan arus listrik searah. Perbedaan keduanya terdapat pada jumlah cincin luncur dan bentuknya. Generator arus bolak-balik terdapat dua buah cincin luncur di mana setiap cincin berhubungan dengan setiap ujung kumparan. Pada generator arus searah hanya terdapat sebuah cincin yang terbelah ditengahnya yang disebut cincin belah atau komutator.

Generator arus bolak balik berfungsi mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga listrik arus bolak-balik. Generator arus bolak-balik sering juga di sebut sebagai *Alternator*, *Generator AC (Alternating Current)* atau generator sinkron. Dikatakan generator sinkron karna jumlah putaran rotornya sama dengan jumlah putaran medan magnet pada stator. Kecepatan sinkron ini di hasilkan dari kecepatan putaran rotor dengan kutub-kutub magnet yang berputar dengan kecepatan yang sama dengan medan putar pada stator ([http: www.teknik dasar generator.com](http://www.teknikdasargenerator.com)).

Generator merupakan kumparan atau gulungan tembaga yang terdiri dari stator (kumparan statis) dan rotor (kumparan berputar). Mesin generator banyak digunakan dalam praktik, yaitu: mesin diesel, turbin uap, turbin air, dan turbin gas.

Prinsip kerja sebuah generator listrik hampir sama dengan prinsip kerja motor listrik tetapi yang membedakannya ialah cara kerja dan bagian – bagian dari tiap alat tersebut, pada generator terdapat roda yang terpasang ditengah tengah dengan electromagnet pada tepinya yang dikenal dengan rotor. Generator adalah sumber tegangan listrik yang diperoleh melalui perubahan energi mekanik menjadi energi listrik. Generator bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik, yaitu dengan memutar suatu kumparan dalam medan magnet sehingga timbul gaya gerak listrik (ggl) induksi..

Menurut [5], *Teknik Listrik Arus Searah* bahwa hasil percobaan Oersted yang menjadi prinsip dasar timbulnya gaya gerak magnet (GGM) dari elektromagnet, mengatakan bahwa jarum kompas akan menyimpang apabila berada di dekat kawat yang berarus, selain itu jarum juga menyimpang apabila berada didekat kawat yang berarus, selain itu dari percobaan Faraday yang menjadi prinsip dasar timbulnya gaya gerak listrik (GGL), mengatakan pada ujung-ujung kumparan di hubungkan dengan galvanometer. Apabila batang magnet tadi diubah arah gerakannya dan kembali diam bila batang magnet tadi di hentikan

mendorong. Apabila batang magnet tadi diubah arah gerakannya (ditarik) jarum galvanometer juga bergerak sesaat dan kembali diam seperti semula bila batang magnet dihentikan menarik.

Menurut [4], Ada dua metode pembangkitan yang di pakai untuk menghasilkan medan elektromagnetik di dalam generator AC, masing-masing disebut membangkitkan sendiri dan membangkitkan terpisah. Metode pembangkitan sendiri adalah suatu metode yang menggunakan rectifier circuit (rangkaiian peratan) atau system pengontrol yang mengubah system tegangan *out put* dari Generator AC (*Alternating Current*) ke DC (*Direct Curren*) untuk dialirkan ke kumparan medan. Metoda pembangkitan terpisah terbagi menjadi dua tipe satu generator dengan yang lain di tambahkan kedalam rumah generator AC. Sebagaimana pada mesin arus searah dan mesin asinkron (tak serempak) maka mesin sinkron (serempak) dibagi menjadi dua jenis :

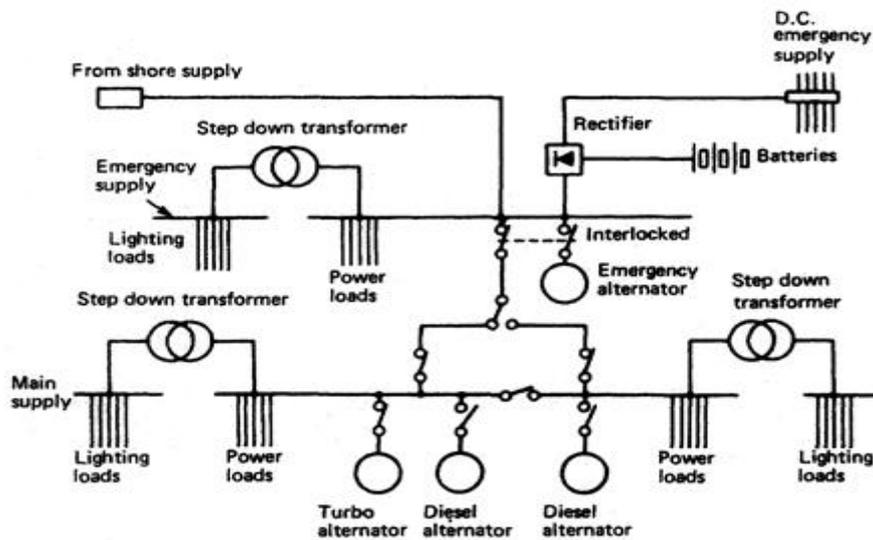
1. Generator sinkron (generator serempak/generator arus bolak balik/alternator yang banyak digunakan pada pembangkit tenaga listrik).
2. Motor Sinkron (motor serempak) dapat digunakan untuk menggerakkan mesin-mesin produksi di Industri yang menghendaki putaran tetap

Generator terdiri dari dua bagian yang paling utama, yaitu:

1. Bagian yang diam (stator)
2. Bagian yang bergerak (rotor).

Ditinjau dari segi bahasa, yang dimaksud pembangkit adalah sesuatu yang membangkitkan atau alat untuk membangkitkan sesuatu. Dengan demikian dalam suatu sistem tenaga listrik yang dimaksud pembangkit tenaga listrik ialah suatu alat/peralatan yang berfungsi untuk membangkitkan tenaga listrik dengan cara mengubah energi potensial menjadi tenaga mekanik, selanjutnya menjadi tenaga listrik. Istilah lain yang dipakai untuk menyebut pembangkit tenaga listrik ialah pusat tenaga

listrik. Untuk mendapatkan energi listrik dapat memanfaatkan bermacam-macam sumber energi, misalnya tenaga air, tenaga angin, bahan bakar fosil, dan bahan bakar nuklir. Dengan memakai sumber energi tersebut diperoleh tenaga untuk menggerakkan turbin yang akan mengaktifkan generator listrik. Energi listrik yang dihasilkan harus diubah menjadi tegangan yang sesuai untuk transmisi. Setelah proses ini, arus listrik dialirkan melalui jaringan kabel transmisi ke daerah yang memerlukan. Pada proses pembangkitan tenaga listrik telah terjadi proses perubahan energi mekanik menjadi energi listrik.



Gambar 2.5 : Sistem Pembangkit Listrik

Sumber : [www.SistemPembangkit Listrik.com](http://www.SistemPembangkitListrik.com)

Secara umum pembangkit tenaga listrik dikelompokkan menjadi dua bagian besar, yaitu pembangkit listrik thermis dan pembangkit listrik non thermis. Pembangkit listrik thermis mengubah energi panas menjadi energi listrik.

Jenis - Jenis Generator

1. Jenis generator berdasarkan letak kutubnya dibagi menjadi :
 - a. Generator kutub dalam : generator kutub dalam mempunyai medan magnet yang terletak pada bagian yang berputar (rotor).

- b. Generator kutub luar : generator kutub luar mempunyai medan magnet yang terletak pada bagian yang diam (stator)
2. Jenis generator berdasarkan putaran medan dibagi menjadi :
 - a. generator sinkron
 - b. generator asinkron
 3. Jenis generator berdasarkan jenis arus yang dibangkitkan
 - a. generator arus searah (DC)
 - b. generator arus bolak balik (AC)
 4. Jenis generator dilihat dari fasanya
 - a. generator satu fasa
 - b. generator tiga fasa

3. METODE PENELITIAN

Adapun tempat dan waktu di laksanakannya penelitian ini yaitu pada saat taruna melaksanakan praktek laut di kapal MT. FORTUNE GLORY XLI dengan lamanya waktu penelitian adalah selama 1 (satu) tahun.

Data dan informasi yang di perlukan untuk penulisan ini di kumpulkan melalui:

1. Metode Lapangan (*Field Research*)

Pengambilan data yang di lakukan dengan cara mengadakan peninjauan langsung pada objek yang diteliti. Data dan informasi di kumpul melalui: Observasi, mengadakan pengamatan secara langsung di tempat melaksanakan praktek laut di atas kapal

2. Tinjauan Kepustakaan (*Library Research*)

Suatu metode untuk mendapatkan data yang di lakukan dengan cara membaca dan mempelajari literatur, buku-buku dan tulisan-tulisan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas, untuk memperoleh landasan teori yang akan di gunakan dalam membahas masalah yang diteliti.

Untuk menunjang kelengkapan pembahasan ini di peroleh data dan sumber.

1. Data Primer

Data Primer merupakan data yang di peroleh dari hasil pengamatan langsung. Data pada penelitian ini di peroleh dengan cara metode survey, yaitu dengan mengamati, mengukur dan mencatat langsung di lokasi penelitian.

2. Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data pelengkap dari data Primer yang di dapatkan dari sumber kepustakaan seperti literature dan data dari perusahaan serta hal-hal lain yang berhubungan dengan penelitian ini.

Metode analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif yaitu suatu metode yang memaparkan secara terperinci kejadian-kejadian yang terjadi diatas kapal yang berhubungan dengan judul penelitian, dengan memberikan penjelasan sesuai dengan keadaan saat itu.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Adapun *Ship particular* dari MT.Fortune Glory Xli sebagai berikut :

Ship Name	-----Fortune Glory XLI
Ship's Type	-----Oil/Chemical Tanker,IMO 3
Flag	-----Indonesia
Port OF Registry	-----Jakarta
Official Number	-----9 1 2 1 4
IMO Number	-----9 1 4 7 2 3 5
MMSI Number	-----5 3 5 0 – 1 8 4 2 5
Call Sign	-----PNXU
Year Of Build	-----1 7 7 9
Place Of Built	-----
	Adm.Shipyards,St.Petersburg,Russia
Classification Society	Germanhisher lloyd
Class	: GL 100 A5 E Ch.tkr Type 3 I Oil tkr ESP ERS + MS E AUT Inert
Owner	: Global Karya Indonesia

Manager : PT. Equator Maritime
 Commercial Operator : PT. Soechi Lines Indonesia
 Office Telp No : +61 21 5793 6883
 E-mail : operation.f3@soechi-tanker.com
 P & I : STANDARD CLUB ASIA LTD
 L . O . A : 178.96m Light Ship 10.223.00
 L . P . P : 164.83 m SDW 33 540
 BREADTH : 25.30 m GRT 21 165
 MOULDED DEPTH : 18.0 m NRT10. 594
 SUMMER DW DRAFT : 12.37 m FWA 258mm
 KEEL TO TOP OF MAST : 47.37 m TPC40.0ton
 Speed : 14.6 kn BHP10,800 (7943 kw)
 Propeller Imersion : 62.27 m FLAT SIDE164.83 m
 Panama Canal ID NBR /Tonnage : 375 322
 Suez Canal Tonnage (GT/NT) ID Number : 25 208
 Suez Canal Tonage (GT/NT) : 22513.80/17680.91
 Cargo Tanks Capacity (Without Slops)98% : 34421.51cbm
 Cargo Tanks Capacity (Including Slop)98% : 35683.560cbm
 Slop Tanks Capacity (100%) : 98%1288 cbm
 SBT Tank Capacity (100%) : 13 282 cbm
VESSEL CONTACT DETAILS
 Inmarsat Number : +87077-320-3820
 Mobile Phone Number : +62 81-572-107-492
 MMSI No : 5250-18-425
 Ships E-Mail Address : FortuneGloryXLI@ipsinature3.net

1. Spesifikasi Generator

Diesel generator yang terdapat di atas kapal MT.FORTUNE GLORY XLI yang menjadi objek penelitian penulis mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

GENERAL TECHNICAL DATA SHEET

Type Feederbooster AMB-M 3000 SS

Site	: Admiralty Shipyard
Customer	: Wartsila Diesel ,Marine Engines
Manufacturer	: Auramarine Ltd.
TECHNICAL DATA	
Engine Type	: 8L20
Total Power max	: 3 x 90 kW = 2790 kW
HFO viscosity max	: 380 cSt/50 °C
Main Voltage	: 380 V /50Hz
Control Voltage	: 230 VAC
Fuel Consumption max	: 0,7 m ³ /h
Viscosity set point min	: 16 cS1
Injection temperature max	: 135 °C
Fuel pres.at unit max	: 10 bar
HFO daytank temp	: 65 °C
Feeder pump capacity	: 2.17m ³ /h, 4 bar, 75 cSt
Electric motor	: 1,1 kW 1450r/min
Booster Pump capacity	: 1.84 m ³ /h 4/5 bar 16 cSt
Preheaters SS	: 2x100% steam heater tubular type , based on steam temperature / pressure 164 °C / 7 bar
Steam consumption	: 70 kg/h
Certificat	: Maritime Register

Salah satu bagian besar dari sistem tenaga listrik adalah stasiun pembangkit tenaga listrik. Stasiun pembangkit tenaga listrik tersebut dapat berupa generator yang digerakkan dengan tenaga gas, tenaga air, tenaga diesel dan lain sebagainya. Pokok utama dalam pengadaan sistem tenaga listrik adalah bagian dari pembangkitnya atau dalam hal ini generatornya. Apabila suatu sistem pembangkit terganggu, maka seluruh sistem tenaga listrik akan terhenti pengoperasiannya. Adapun penyebab gangguan pada sistem pembangkit terdiri atas dua bagian yaitu:

1. Gangguan pada mesin penggerak generator.

Mesin penggerak generator sering di dapatkan berbagai kendala yang sangat sering terjadi di adalah kurang optimalnya pembakaran bahan bakar dalam ruang bakar akibat tersumbatnya lubang injector sehingga saat injector mengabut bahan bakar kurang optimal. Tersumbatnya lubang *nozel* diakibatkan kotornya bahan bakar. Bahan bakar yang kotor menyebabkan timbulnya kerak pada *nozzle* sehingga lama kelamaan akan menutup lubang dari pada *nozzle* tersebut.

Pada saat penulis melakukan dinas jaga di MT.FORTUNE GLORY XLI pada tanggal 17 Juli 2017 ketika pelayaran dari kota Cilacap menuju Balikpapan, diesel generator mengalami berhenti secara tiba-tiba. penyebabnya ternyata lubang injector pengabut bahan bakar tersumbat

Perubahan tegangan keluaran generator dipengaruhi oleh perubahan arus eksitasi pada kumparan medan, untuk menghasilkan tegangan keluaran generator akan berubah seiring perubahan arus eksitasi pada kumparan medan. Oleh karena itu di buat suatu alat yang bisa digunakan untuk menaikkan atau menurunkan arus eksitasi generator, sehingga tegangan keluaran generator akan tetap konstan meskipun dalam keadaan beban tetap maupun beban berubah. Alat ini dinamakan AVR (Automatic Voltage Regulator).

Setelah melihat uraian analisa masalah di atas maka pembahasan berikut ini akan menguraikan hal-hal atau tindakan-tindakan yang dilakukan untuk mengatasi dan memecahkan masalah yang terjadi yaitu kinerja pada mesin diesel generator.

1. Hal-hal yang dilakukan dalam menangani gangguan pada mesin penggerak generator khususnya pada injector.

Salah satu penyebab menurunnya kinerja pada generator yaitu injector tidak bekerja secara maksimal maka segera di adakan pengecekan suku cadang injector sebelum membongkar injector untuk persediaan penggantian bagian-bagian injector yang

mengalami kerusakan. Setelah diketahui tersedianya suku cadang dari injector tersebut maka segera dilakukan pemeriksaan pada bagian injector

dengan mengingat prosedur sebagai berikut :

a. Pelepasan Injektor

- 1) Bersihkan injektor-injektor dan kelilingnya pada motor. Lebih baik lagi jika menggunakan alat semprot uap, atau solar dan sikat. Setelah itu semprot dengan angin agar didapatkan hasil yang lebih maksimal.
- 2) Lepas saluran-saluran penyemprot dan saluran pengembali kebocoran pada injektor. Gunakan selalu dua kunci (paling sesuai dengan memakai kunci nipel saluran).
- 3) Tutuplah sambungan-sambungan pada saluran penyemprot dan pada injektor dengan penyumbat karet/plastik. Kemudian lepas injektor-injektor, dan tempatkan berurutan, dan pakai kain lap untuk mencegah kerusakan.
- 4) Selanjutnya keluarkan cincin-cincin perapat (pelindung panas nozel) yang dapat menempel pada dudukan injektor. Bila pekerjaan tidak langsung diteruskan, tutup lubang injektor dengan kain lap.

b. Perbaikan dan Penggantian

Setelah melakukan pembongkaran dan pemeriksaan bagian-bagian injector yang mengalami kerusakan maka di adakan perbaikan dan penggantian dari injector.

Langkah Perawatan dan Perbaikan Injektor

- 1) Pasang injektor pada injection nozzle tester.
- 2) Buang udara dari mur sambungan union.
- 3) Periksa tekanan injeksi dengan memompa injection nozzle tester 50-60 kali permenit.
- 4) Baca tekanan permukaan injeksi, tekanan 115-125 kg/cm², sedangkan injektor lama 105-125 kg/cm².
- 5) Suara injektor yang baik terdengar mendesis saat pengetesan.

- 6) Untuk injektor yang baru diperbaiki tekanan permulaan yang digunakan 110-125 kg/cm².
- 7) Setel tekanan injeksi dengan shim (perapat).
- 8) Shim tersedia dalam 20 ukuran dengan penambahan 0,05 mm dari 1,00-1,95 mm.
- 9) Penambahan shim 0,05 mm akan mengubah tekanan injeksi kurang lebih 5 kg/cm².
- 10). Periksa pola-pola semprotan injektor.
- 11). Bentuk semprotan rata dengan sudut 4⁰.
- 12). Pola semprotan berbentuk lingkaran (caranya letakkan kertas putih berjarak 30 cm).
13. Tidak boleh ada tetesan setelah injeksi.
14. Tes kebocoran (gunakanlah tekanan bahan bakar sebesar 90 kg/cm² dan periksa kebocoran).

2. Pemasangan Injektor

Bersihkan lubang injektor pada motor, beri oli pada ulirnya.

Perhatikan

arah pemasangan ring dan ring yang rusak harus diganti.

- a. Keraskan injektor. Perlu diperhatikan bahwa momen pengerasan tepat sesuai dengan data pada buku manual . Momen pengerasan yang salah mengakibatkan kerusakan pada kepala silinder dan kamar pusat / muka.
- b. Bersihkan sambungan-sambungan pipa penyemprot. Pengerasannya harus dilakukan dengan dua kunci : salah satu untuk mengeraskan nipel, yang lain untuk memegang pada rumah injektor.
- c. Keringkan sambungan-sambungan pipa penyemprot dengan angin. Kemudian hidupkan motor dan periksa apakah terdapat kebocoran.

3. Menanggulangi gangguan Mekanis pada generator

- a. Gangguan penggerak awal

Generator dengan penggerak awal mesin diesel harus dilengkapi dengan pengaman terhadap kerja balik atau gangguan monitoring karena gangguan-gangguan mekanik. Akibat adanya tekanan balik maka generator perlu dilengkapi dengan pengaman gangguan monitoring untuk menghindari kerusakan-kerusakan yang terjadi. Pada saat ada kerusakan pada penggerak awal, maka ada daya balik dalam kumparan stator sehingga generator perlu dilengkapi dengan relai daya balik (Reverse Power Relay) dengan karakteristik tunda waktu terbalik.

b. Gangguan arus lebih

Beban lebih mungkin tidak tepat disebut sebagai gangguan. Namun karena beban lebih adalah suatu keadaan abnormal yang apabila dibiarkan terus berlangsung dapat membahayakan peralatan, jadi harus diamankan, maka beban lebih harus ikut ditinjau.

Beban lebih dapat terjadi pada trafo atau pada saluran karena beban yang dipasoknya terus meningkat, atau karena adanya manuver atau perubahan aliran beban di jaringan setelah adanya gangguan. Beban lebih dapat mengakibatkan pemanasan yang berlebihan yang selanjutnya panas yang berlebihan itu dapat mempercepat proses penuaan atau memperpendek umur peralatan listrik.

Gangguan arus lebih pada generator sering kali terjadi akibat adanya hubung singkat atau beban lebih. Pada saat ini generator telah dibuat sedemikian rupa sehingga mampu bertahan terhadap adanya arus lebih, meskipun tidak terlalu lama. Namun demikian pengaman terhadap arus lebih sangat diperlukan agar generator terhindar dari kerusakan akibat arus lebih yang berkepanjangan (Over Current Relay).

c. Gangguan putaran lebih

Overspeed adalah suatu keadaan dimana mesin mengalami peningkatan kecepatan putaran dari batas normal. Untuk mendeteksi awal mesin generator mengalami overspeed atau tidak, dilakukan

pengecekan terhadap frekuensi suara dari suara mesin yang dihasilkan oleh mesin generator.

Jika terdengar frekuensi suara kebisingan mesin terus mengalami kenaikan, maka dapat dipastikan bahwa mesin generator tersebut mengalami *overspeed*. Akibat dari putaran mesin yang sangat cepat dan melebihi batas aman dari mesin tersebut, maka lama-kelamaan komponen yang ada di dalam mesin akan mengalami tekanan yang hebat, dan pada akhirnya akan mengalami rusak seperti patah atau pecah. Bahayanya, komponen yang pecah tersebut akan terlempar dengan kecepatan yang sangat cepat, bahkan hingga menyamai peluru. Dan saling menghancurkan komponen satu yang lainnya di mesin.

Setiap mesin didesain untuk bekerja dalam range putaran tertentu., mesin generator dengan kategori *Medium Speed* (yang paling banyak dijumpai untuk keperluan industri), didesain untuk bekerja dengan putaran 1500-1800 rotasi per menit (RPM).

Namun oleh beberapa sebab, mesin dapat mengalami *Overspeed*, yaitu keadaan dimana putaran mesin mengalami peningkatan lebih dari yang seharusnya. Gejalanya, kita mendengar nada suara mesin (frekuensi suaranya) terus naik, mengesankan mesin menjadi tak terkendali dan bisa meledak sewaktu-waktu.

Dalam putaran yang sangat tinggi, jauh melebihi ambang aman desainnya, komponen-komponen dalam mesin mengalami tekanan luar biasa hingga rusak (patah atau pecah). Bayangkan komponen tersebut bergerak dalam kecepatan tinggi, namun tiba-tiba patah atau pecah, pecahan komponen itu akan segera terlempar dengan kecepatan tinggi, menghantam komponen lain dan menghancurkannya.

Penyebab terjadinya *Overspeed* paling umum adalah gangguan pada sistem Injeksi BBM. Sistem Injeksi BBM dapat terganggu akibat mekanisme yang aus, tapi lebih umum terjadi karena BBM yang kotor

atau tercampur air. Air dalam BBM juga berpotensi menimbulkan karat pada *plunger* dalam Sistem Injeksi. Karat atau partikel kotoran dalam BBM bisa memacetkan kinerja *plunger* sehingga jumlah bahan bakar yang diinjeksikan ke ruang bakar menjadi tak terkendali dan mesin pun sangat berpotensi mengalami *Overspeed*.

Langkah yang harus dilakukan jika terjadi *overspeed* adalah

1. Menutup pasokan BBM ke mesin, dengan cara menutup kran valve bahan bakar.
2. Menutup lubang intake filter udara, sampai mesin 'kehabisan napas' dan mati.

Hal ini bisa dilakukan untuk mesin kapasitas kecil, namun akan sangat sulit dan berbahaya dilakukan untuk mesin kapasitas besar.

d. Gangguan tegangan lebih

Tegangan lebih yang dibangkitkan generator terutama disebabkan oleh putaran lebih akibat pelepasan beban yang mendadak. Governor pada generator mengatur kecepatan putaran agar putarannya tetap normal. Namun, rentang waktu yang diperlukan cukup lama sehingga pada saat itu terjadi tegangan lebih yang sangat membahayakan piranti-piranti kelistrikan lainnya. Tegangan lebih ini akan merusakkan isolasi kumparan generator akibat panas yang berlebihan. (Over Voltage Relay)

Gangguan tidak dapat dicegah sama sekali, tapi dapat dikurangi kemungkinan terjadinya sebagai berikut :

- a. Peralatan yang dapat diandalkan adalah peralatan yang minimum memenuhi persyaratan standart yang dibuktikan dengan *type test*, dan yang telah terbukti keandalannya dari pengalaman.

Penggunaan peralatan di bawah mutu standart akan merupakan sumber gangguan.

- b. Penentuan spesifikasi yang tepat dan design yang baik sehingga semua peralatan tahan terhadap kondisi kerja normal maupun dalam keadaan gangguan, baik secara elektris, thermis maupun mekanis.
- c. Pemasangan yang benar sesuai dengan design, spesifikasi dan petunjuk dari pabrik.
- d. Operasi dan pemeliharaan yang baik.
- e. Menghilangkan atau mengurangi penyebab gangguan atau kerusakan.

Setelah melakukan pemeriksaan dan perbaikan pada injector maka kinerja Generator semakin membaik, putarannya sudah sesuai, tegangan yang dihasilkan normal yaitu 220 V/440 V. Akhirnya Kinerja dari Generator di MV. Fortune menjadi baik.

5. SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Berdasarkan uraian yang dikemukakan pada bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penyebab menurunnya kinerja pada mesin diesel generator adalah terjadinya gangguan pada mesin penggerak generator yang di akibatkan kurang normalnya kinerja injector pada mesin.

2. Perawatan yang kurang optimal pada setiap komponen diesel generator sehingga mengakibatkan terjadinya overspeed dan kerusakan pada komponen generator.

B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Mencegah terjadinya gangguan pada mesin diesel generator pada saat pengoperasian , maka kondisi dari mesin diesel generator harus dijaga dengan melakukan pemeriksaan, pembersihan setiap komponen secara berkala
2. Untuk menghindari terjadinya kerusakan komponen pada generator dilakukan perawatan agar tidak terjadi overspeed yang akan mempengaruhi kinerja generator.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Jusak, J. H, 2005, **Perawatan Dan Perbaikan**, Djangkar, Jakarta
- [2]. Marsudi Djiteng. 2011. **Pembangkitan Tenaga Listrik**,
PT.Erlangga,Jakarta
- [3]. Maanen, P. 1987.**Motor Diesel Kapal**, Nautech
- [4]. Suryatmo.F. 1984. **Teknik Listrik Motor Dan Generator Arus Bolak-Balik**. PT. Erlangga, Jakarta.
- [5]. Suryanto. 1995. **Teknik Listrik Arus Searah**. Bumi Aksara, Jakarta
- [6]. Sarifuddin Rowa. 2002. **Permesinan Bantu**. Jakarta
- [7]. <http://prinsip-dan-manfaat-generator-listrik.net> (Diakses pada tanggal 8 September 2018)
- [8]. www.gambar.generator.com (Diakses pada tanggal 10 september 2018)