

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Migas (minyak dan gas bumi) merupakan sebagai salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi pelaku industri maupun bagi perekonomian suatu negara. Salah satu fasilitas yang digunakan untuk melaksanakan pengolahan migas adalah FPU (*Floating Production Unit*). Menurut Latif (2017), FPU (*Floating Production Unit*) adalah bangunan terapung yang digunakan oleh industri lepas pantai untuk pengolahan hidrokarbon. FPU dirancang untuk menerima hidrokarbon yang dihasilkan dari *platform* terdekat atau *template* bawah laut, kemudian mengolahnya sampai dapat diturunkan ke kapal *tanker* atau diangkut melalui saluran pipa untuk dibawa ke fasilitas pengolahan yang ada di darat. Penggunaan FPU di area lepas pantai lebih disukai karena pemasangan FPU yang lebih mudah (2017:11).

Sebagai salah satu fasilitas pengolahan migas, untuk dapat melakukan produksi migas dan untuk dapat menyalurkan atau mendistribusikan migas ke pihak *client*, FPU (*Floating Production Unit*) membutuhkan pasokan daya listrik yang dihasilkan oleh generator kapal. Di FPU (*Floating Production Unit*), umumnya terdapat 2 (dua) atau lebih generator dimana beberapa generator dapat secara bersamaan digunakan untuk mendukung *supply* listrik. Namun tidak jarang, salah satu generator tidak digunakan, hal ini dilakukan agar pihak FPU (*Floating Production Unit*) dapat memiliki *backup* jika salah satu generator bermasalah atau mengalami kerusakan, FPU (*Floating Production Unit*) dapat menggunakan generator lainnya. Disisi lain, untuk generator yang tidak digunakan dapat dilakukan kegiatan perawatan dan perbaikan. Kedua alternatif tersebut dilakukan agar pasokan (*supply*) daya listrik untuk pengolahan migas di FPU (*Floating*

Production Unit) dapat tetap terjaga untuk mendukung seluruh kegiatan produksi migas. Besarnya kebutuhan listrik tersebut dapat dihasilkan oleh berbagai jenis mesin bantu, yang salah satunya adalah *Steam Turbine Generator*. Menurut Armbruster (1996:218) “*The Steam Turbine Generator is the primary power conversion component of the power plant. The function of the Steam Turbine Generator is to convert the thermal energy of the steam from the steam generator to electrical energy. Two separate components are provided: the steam turbine to convert the thermal energy to rotating mechanical energy, and the generator to convert the mechanical energy to electrical energy. Typically, the turbine is directly coupled to the generator*” (1996:218).

Berdasarkan kutipan tersebut dapat diartikan bahwa *Steam Turbine Generator* (STG) adalah sebuah komponen pengkonversi daya utama sebuah pembangkit listrik. Fungsi dari *Steam Turbine Generator* (STG) adalah untuk mengubah energi panas (*thermal*) yang berasal dari generator uap (*steam*) menjadi energi listrik. Dapat juga digambarkan sebagai suatu pesawat bantu yang bergerak atau beroperasi dengan menggunakan media uap bertekanan (*steam pressure*) untuk menggerakkan turbin, dimana energi uap panas bertekanan akan dikonversikan menjadi gerakan berputar dan turbin tersebut dihubungkan dengan *alternator rotor*, yang mana *alternator* bertindak sebagai alat pembangkit listrik.

Di FPU BW JOKO TOLE terdapat 2 (dua) buah *Steam Turbine Generator* (STG) yang berdaya 5.500 KW sebagai pembangkit listrik utama, dengan voltase sebesar 6.600 Volt. Dalam pengoperasiannya, hanya dari 2 (dua) buah *Steam Turbine Generator* (STG) namun yang dioperasikan hanya 1 (satu) buah saja. Hal ini dilakukan agar jika terjadi masalah atau kerusakan pada *Steam Turbine Generator* (STG) yang beroperasi, pihak FPU dapat segera melakukan penggantian ke

Steam Turbine Generator (STG) lain sehingga pasokan sumber daya listrik tidak terhenti dan tetap dapat berjalan untuk mendukung operasional FPU. Jika terjadi kerusakan pada kedua buah *Steam Turbine Generator* (STG) di FPU BW JOKO TOLE dapat menyebabkan terhentinya produksi dan pengolahan migas dan pihak FPU BW JOKO TOLE dapat berisiko menerima claim dari pihak *client*. Oleh karena itu, peran *Steam Turbine Generator* (STG) sangatlah vital bagi kegiatan operasional di FPU BW JOKO TOLE.

Dalam operasional *Steam Turbine Generator* (STG) di FPU BW JOKO TOLE tidak selalu berjalan dengan baik, terdapat beberapa masalah atau kendala yang dapat menyebabkan produksi atau *supply* listrik yang digunakan untuk pengolahan migas terganggu atau terhambat sehingga mengakibatkan tertundanya pekerjaan atau rutinitas dalam pengolahan minyak dan gas. Seperti yang pernah terjadi di FPU BW JOKO TOLE, pada pukul 10.00 WIB, sekitar bulan Agustus 2014, saat itu sedang diadakan pemindahan operasional permesinan terjadwal (*scheduled machinery change over*), penulis sebagai petugas jaga di kamar mesin bertugas mengawasi kinerja *Steam Turbine Generator* (STG) pada saat pemindahan permesinan tersebut. *Steam Turbine Generator* (STG) No.1 saat itu sebagai unit yang beroperasi. Saat pemindahan permesinan dengan daya yang besar (400KW ke atas), terjadi *hunting* yang terus menerus dan cenderung tidak kembali normal. Normalnya, *hunting* tersebut akan berangsur-angsur menjadi stabil setelah terkontrol oleh *governor*, namun yang terjadi tidak demikian.

Sebagai *Operator* yang bertugas di *Engine Room*, pada saat itu penulis menginformasikan kepada *Central Control Room Operator* (CCR *Operator*), untuk menunda pemindahan permesinan, sampai tanda-tanda *hunting* selesai. Namun, saat itu tidak ada tanda-tanda *hunting* akan berhenti. Selanjutnya dilakukan pengecekan dan

diketahui *governor* terus menerus melakukan gerakan naik turun (melakukan koreksi) agar *hunting* teratasi, padahal beban sudah stabil (tidak ada perubahan daya). Setelah seharian tidak ada perubahan, akhirnya diputuskan untuk memindah *Steam Turbine Generator* (STG) yang beroperasi dari No.1 ke *Steam Turbine Generator* (STG) No.2.

Saat *Steam Turbine Generator* (STG) No.2 beroperasi dan beban dipindahkan sedikit demi sedikit ke *Steam Turbine Generator* (STG) No.2, *hunting* mulai dapat teratasi pada *Steam Turbine Generator* (STG) NO.1. Setelah seluruh beban diberikan pada *Steam Turbine Generator* (STG) No.2, penulis selanjutnya menginformasikan kepada CCR (*Central Control Room*) operator untuk mencoba sekali lagi pemindahan permesinan dengan daya yang besar. Namun yang terjadi sangat berbeda, *hunting* hanya berlangsung di awal dan berlangsung membaik hingga kondisi stabil. Kemudian diputuskan untuk meneruskan pemindahan permesinan hingga selesai dan tidak ada gangguan berarti. Setelah dilaporkan kepada *Maintenance Superintendent* tentang kejadian tersebut, diputuskan untuk mencoba kembali operasional *Steam Turbine Generator* (STG) No.1.

Saat *Steam Turbine Generator* (STG) No.1 beroperasi dan beban dipindahkan sedikit demi sedikit ke *Steam Turbine Generator* (STG) No.1, *hunting* tidak terjadi. Lalu dicoba untuk menambah beban sekitar 500KW secara tiba-tiba, *hunting* terjadi terus menerus dan tidak berangsur membaik. Hal ini berbahaya apabila terdapat penambahan beban lagi dan *hunting* yang semakin tidak terkontrol maka dapat menyebabkan *Steam Turbine Generator* (STG) mati (*shutdown tripped*), atau menyebabkan *boiler* sebagai penyuplai uap mati karena tekanan yang tidak stabil (normal 16bar) yang dapat mencapai 17.5bar sehingga *boiler* mati (*very high boiler pressure tripped*). Jika *boiler* ataupun *Steam Turbine Generator* (STG) mati, maka seluruh proses pengolahan migas di atas kapal dapat terhenti dan kapal dapat berisiko menerima *claim* dari pihak *client*.

Berdasarkan uraian latar belakang dan permasalahan yang pernah terjadi di Kapal BW JOKO TOLE, maka penulis tertarik untuk mengangkat judul “**Analisis Penyebab Ketidakstabilan Beban Pada Steam Turbine Generator di Kapal FPU BW Joko Tole.**” Kapal ini merupakan jenis kapal *tanker* yang dikonversi menjadi FPU (*Floating Production Unit*) dan beroperasi di perairan Utara Bali yang masih berada di kawasan Sumenep, Madura. FPU BW Joko Tole dioperasikan oleh BW Offshore sebagai kontraktor migas yang bertanggung jawab kepada Kangean Energy Indonesia (KEI) sebagai pengelola lapangan usaha migas. Dipilihnya FPU BW Joko Tole sebagai objek penelitian merupakan tempat dimana saya bekerja sebagai *engine room and Utility Operator* yang bertugas dalam mengurus operasional *engine room* dan memanager perawatan permesinan di *engine room* mulai dari (*sign on*) 09 Mei 2011 hingga (*sign off*) 09 Oktober 2015 (bekerja selama kurang lebih 4 tahun dengan sistem rotasi).

B. Tujuan dan Manfaat Penulisan

1. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan makalah ini adalah:

- a. Untuk menganalisa dan mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang terjadi di kapal terkait dengan terjadinya ketidakstabilan beban pada *Steam Turbine Generator* di kapal FPU BW Joko Tole.
- b. Untuk mengantisipasi dan mengurangi risiko terjadinya ketidakstabilan beban pada *Steam Turbine Generator* di kapal FPU BW Joko Tole.

2. Manfaat Penulisan

a. Teori

Sebagai tambahan referensi, acuan dan bacaan ilmiah untuk memperkaya pengetahuan khususnya yang menyangkut dengan penyebab ketidakstabilan beban pada *Steam Turbine Generator* di kapal FPU BW Joko Tole.

b. Praktis

Sebagai panduan dan pedoman praktis bagi *Chief Engineer, engine room and utility operator* dan *crew engine departement* dalam menjalankan tugas dan tanggungjawabnya saat melakukan perawatan dan perbaikan *Steam Turbine Generator* di kapal FPU BW Joko Tole.

C. Ruang Lingkup

Mengingat bahwa bahasan *Steam Turbine Generator* dapat menyangkut hal yang sangat luas dan harus dibahas dalam waktu yang relatif singkat dan terbatas dan agar pembahasan tetap fokus dan tidak melebar, maka sesuai dengan judul di atas maka penulis membatasi ruang lingkup bahasan yaitu pada analisis penyebab ketidakstabilan beban pada *Steam Turbine Generator* di kapal FPU BW Joko Tole.

D. Metode Penyajian

Menurut Buku Pedoman Karya Ilmiah Terapan (*Applied Scientific Papers*), karya tulis ilmiah adalah karangan atau karya tulis yang menyajikan fakta dan data yang ditulis dengan menggunakan metode dan teknik penulisan yang baku (Kismantoro, 2018: 4). Karya tulis ilmiah adalah karangan atau karya tulis yang menyajikan fakta dan data yang ditulis dengan menggunakan metode dan teknik penulisan

yang baku. Dalam penyusunan makalah ini, penulis menggunakan beberapa metode penelitian yang umum dan layak dipergunakan sebagai alat penelitian, adapun metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan (*Observation*)

Teknik pengamatan yang dilakukan adalah *participant observation*, dimana peneliti melakukan pengamatan dengan cara melibatkan diri atau menjadi bagian dari lingkungan sosial yang diamati dalam hal ini Penulis bertindak sebagai *Engine room and Utility Operator* yang bertugas untuk mengurus operasional *engine room* dan memanager perawatan permesinan di *engine room* di Kapal BW Joko Tole.

2. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Penelitian yang berdasarkan referensi dari buku–buku dan literatur–literatur yang relevan dengan permasalahan yang penulis bahas di dalam makalah ini, baik dari buku–buku kepustakaan maupun dari berbagai media lainnya, serta buku–buku manual di kapal.

E. Metode Analisa Data

Metode analisa data dilakukan berdasarkan metode deskriptif kualitatif. Metode kualitatif adalah memahami fenomena yang terjadi secara natural. Salah satu strategi penelitian kualitatif adalah induktif dimana peneliti mencoba membuat *sense* dari situasi tanpa memaksakan harapan yang ada pada setting penelitian. Desain kualitatif memulai sesuatu dengan observasi dan membangun aturan aturan yang bersifat umum (Muliati, 2015:2). Analisa data adalah proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya ke dalam suatu pola, kategori, dan satuan uraian dasar (Zulfikri, 2017). Adapun teknik analisa kualitatif dilakukan dengan cara memaparkan hasil observasi,

dan dokumen-dokumen terkait yang berhubungan dengan kejadian atau masalah terjadinya ketidakstabilan beban pada *Steam Turbine Generator* di kapal FPU BW Joko Tole untuk selanjutnya dilakukan tindakan analisa, pengecekan, perbaikan maupun penggantian (jika diperlukan) sesuai yang diinginkan.

BAB II

FAKTA DAN PERMASALAHAN

A. Fakta

FPU BW JOKO TOLE (Gambar FPU BW JOKO TOLE dapat dilihat pada Lampiran 1) merupakan jenis kapal *tanker* yang dikonversi menjadi FPU (*Floating Production Unit*) dan beroperasi di perairan Utara Bali yang masih berada di kawasan Sumenep, Madura. FPUBW JOKO TOLE dioperasikan oleh BW Offshore sebagai kontraktor migas yang bertanggung jawab kepada Kangean Energy Indonesia (KEI) sebagai pengelola lapangan usaha migas. Untuk menunjang dan guna kelengkapan penelitian ini penulis sampaikan data FPU BW JOKO TOLE:

Tabel 2.1 *Ship Particular* FPU BW JOKO TOLE

<i>Name of Vessel</i>	: M/T BWO JOKO TOLE
<i>Flag/Port</i>	: Jakarta
<i>Owner</i>	: BW Offshore
<i>Operator</i>	: BW Offshore
<i>Builder</i>	: Koyo Dockyard, Japan
<i>Engine</i>	: MITSUI B&W 6S70MCE
<i>MCR</i>	: 13800HP
<i>Cargo Capacity</i>	: 108,598.23 m ³ 683,062bbls @ 98%
<i>Max Loading Rate</i>	: 68,000Bbls / 10800 m ³
<i>Max Discharge Rate</i>	: 47,715 Bbls / 7,500m ³

Sumber: FPU BW JOKO TOLE (Data detail *Ship Particular* dapat dilihat pada lampiran 2)

Tabel 2.2 *Steam turbine generator* FPU BW JOKO TOLE

<i>Turbine model</i>	: DNG63-70
<i>Vendor</i>	: Shinko
<i>Rated Power kW</i>	: 5.500
<i>Type</i>	: <i>Rateau 6 stage steam turbine</i>
<i>Speed</i>	: 1800 rpm
<i>Steam consumption</i>	: 48400 kg/h

Sumber: FPU BW JOKO TOLE (Data detail *steam turbine generator* dapat dilihat pada lampiran 4)

B. Fakta Kondisi

Kapal FPU BW Joko Tole terdiri dari 64 orang *crew (full crew)*. Di Kapal FPU BW Joko Tole terdapat 2 (dua) buah *steam turbine generator* dimana dalam operasionalnya hanya menggunakan 1 (satu) buah *steam turbine generator*, sementara *steam turbine generator* lainnya digunakan sebagai backup.

Dalam operasionalnya *steam turbine generator* DNG63-70 dapat menghasilkan daya sebesar 5.500 kW dimana pasokan listrik ini digunakan untuk mendukung seluruh operasional kapal dalam memproduksi migas. Secara garis besar, penggunaan daya listrik di kapal besar namun di FPU BW Joko Tole, penggunaan listrik terbesar ada pada saat pengoperasian *change over machinery* dimana kapal harus mengoperasikan 2 (dua) mesin pompa khususnya dalam pengoperasian *glycol reboiler heater* yang dapat memakan daya 400 hingga 500 kW (per unit), yang biasanya dioperasikan 2 (dua) unit dari 3 (unit) yang tersedia.

Dalam pelaksanaan perawatan dan pemeliharaan *steam turbine generator*, dilakukan berdasarkan perawatan terencana dimana dilakukan pengecekan harian (*daily vacuum pressure*, temperatur oli, temperatur *condenser* sisi air laut, pengecekan *level oil governor* dan

lain sebagainya yang dilakukan pada saat generator bekerja (*maintenance during operation*). Selain itu, pengecekan juga dilakukan 6 bulan dan tiap 2 tahun.

C. Permasalahan

1. Identifikasi Masalah

Terganggunya operasional kapal karena ketidakstabilan beban pada *steam turbine generator* di kapal FPU BW Joko Tole mungkin disebabkan oleh :

a. Ausnya *bushing* pada pin pipa penghubung antara *actuator governor* dengan katup *governor*

Saat kapal beroperasi, *turbine generator* terus bekerja. Pergerakan membuka dan menutup katup *governor* akan menyesuaikan diri mengikuti beban listrik. Gerakan membuka dan menutup katup *governor* akan membuat *bushing* pada pin pipa penyambung akan bergerak naik dan turun secara terus menerus dan hal ini menyebabkan keausan pada *bushing* mengingat pin terbuat dari besi *stainless steel* dan *bushing* terbuat dari *brass* atau kuningan, material yang sangat lunak dibandingkan dengan metal yang lain. Saat terjadi keausan pada *bushing* maka hal ini dapat menyebabkan adanya *delay* atau keterlambatan *governor* dalam membaca naik turunnya beban listrik. Selain itu ausnya *bushing* koneksi sambungan pipa tuas dari *governor actuator* ke katup *governor* atau *governor valve* juga dapat terjadi karena pada setiap pipa penghubung terdapat baut penyetelan, jika bergeser sedikit dari pengaturan awal akan mempengaruhi buka-tutup katup *governor* yang mengatur banyak sedikitnya uap yang masuk ke *turbine*.

b. Adanya keausan pada katup *governor* atau *seating*-nya

Uap yang digunakan untuk turbin uap penggerak *generator* ini adalah uap panas lanjut yang bertekanan 16 bar dengan *temperature* 300° C. Dengan panas dan tekanan yang tinggi tersebut, kelelahan (*fatigue*) bahan sangat mungkin terjadi dan menyebabkan ausnya katup maupun *seating*. Pada katup *governor* terdapat tiga buah katup dan *seating*. Besarnya bukaan katup ini sesuai dengan beban yang diterima *generator*. Pada saat beban listrik besar, maka katup akan membuka lebih besar dan menambah jumlah uap yang masuk, begitu pula sebaliknya, bila beban menurun maka katup akan menutup dan mengurangi jumlah uap yang masuk ke turbin. Saat terjadi keausan pada katup *governor* atau *seating*-nya, hal ini dapat menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian volume uap yang masuk karena adanya kebocoran uap.

c. Perawatan berkala atau PMS (*Planned Maintenance System*) *steam turbine generator* belum maksimal

Di kapal, umumnya pengecekan terhadap *steam turbine generator* hanya dilakukan pengecekan visual saja dan pengecekan pada bagian-bagian *steam turbine generator* tidak dapat dilakukan secara menyeluruh terutama saat keadaan *generator* beroperasi. Karenanya, *engineer* umumnya hanya menyusun rencana perawatan yang hanya bisa dapat dilakukan pada saat turbin *generator* beroperasi. Disisi lain, operasional kapal maupun pengoperasian *steam turbine generator* tidak bisa dihentikan secara tiba-tiba untuk melakukan perawatan maupun perbaikan karena dibutuhkan persiapan baik dari segi waktu maupun perencanaan untuk mengganti kerja *generator* dengan *generator* lain.

Disisi lain kapal sistem PMS (*Planned Maintenance System*) masih tergolong baru diperkenalkan diatas kapal dan masih jauh dari sempurna dan perlu adanya campur tangan dari *crew* kapal untuk melengkapi daftar perawatan permesinan yang sesuai di kamar mesin. Didalam buku panduan (*manual book*) tidak disebutkan mengenai perawatan *governor*, baik perawatan, perbaikan maupun penyetelan. Adapun perawatan yang direkomendasikan oleh pabrik (*maker*) hanya penggantian oli pada *actuator* setiap enam (6) bulan sekali dan dilakukan pada saat *turbine generator* dalam keadaan berhenti. Pihak kantor atau pihak ketiga pembuat *software* juga tidak memasukkan item ini ke dalam PMS (*Planned Maintenance System*). Kebanyakan pegawai dikantor atau pihak ketiga pembuat *software* bukanlah orang yang berpengalaman tentang permesinan diatas kapal jadi tidak mengetahui hal-hal mana yang perlu di masukkan ke dalam PMS (*Planned Maintenance System*) selain yang tertulis di dalam *manual book*.

Tabel 2.3 PMS (Planned Maintenance System) *Steam Turbine Generator*

No	Item	Inspection Procedure	PIC
1	Tekanan dan temperatur <i>inlet steam</i>	Menjaga agar tetap konstan sebanyak mungkin dan melakukan pencatatan secara periodic	ER/ Utility Oprt
2	Tekanan oli	Jaga dan pastikan tekanan berada di antara 7 ~ 9 barG	ER/ Utility Oprt

3	Tekanan dan temperatur L.O.	Jaga tekanan L.O. antara 1.0 dan 1.5 barG dan pastikan temperatur L.O. berada diantara 35 dan 45°C pada <i>outlet oil cooler</i> dan catat secara periodik	ER/ Utility Oprt
4	<i>Emergency trip</i>	Jika turbin mengalami trip secara otomatis, cek penyebabnya dengan hati-hati dan sebelum mereset	ER/ Utility Oprt
5	<i>Emergency triptest</i>	Uji <i>Emergency trips</i> seperti <i>overspeed trip</i> , dan lain sebagainya tiap 2 atau 3 bulan sebelum melakukan start atau stop <i>turbine</i> .	ER/ Utility Oprt
6	<i>Emergency stop valve</i>	Putar tuas katup <i>emergency stop valve</i> setengah putaran sekali sehari untuk menghindari macet (<i>sticking</i>).	ER/ Utility Oprt
7	Temperatur <i>bearing</i>	Jika temperatur <i>bearing</i> naik ke 75°C, cek temperatur L.O. dan <i>cooling water</i> . Jika temperatur naik dengan cepat, stop pengoperasian <i>turbine</i> dan cek penyebabnya.	ER/ Utility Oprt
8	<i>Oil level</i>	Cek <i>oil level</i> di <i>oil tank</i> dan <i>governor actuator</i> .	ER/ Utility Oprt
9	<i>Oil filter</i>	Ganti <i>filter</i> oli dan lakukan pembersihan <i>filter element</i> secara rutin	ER/ Utility Oprt

10	Kebocoran oli, air dan uap	Cek kebocoran oli, air dan uap. Cek juga tiap bagian terutama sambungan (<i>flange</i>) yang kendur	ER/ Utility Oprt
11	Getaran dan suara	Pastikan tidak ada getaran dan suara tidak normal di <i>steam turbine</i> dan <i>reduction gear</i> .	ER/ Utility Oprt
12	L.O.	Cek air dan kontaminasi di L.O. dengan membuka katup <i>oil drain</i> sekali seminggu di <i>oil tank</i> dan <i>governor actuator</i>	ER/ Utility Oprt
13	Aliran minyak lumas	Pastikan aliran oli di <i>sight glass</i> yang ada di L.O. <i>outlet</i> pada <i>bearing</i> .	ER/ Utility Oprt
14	Mencerat <i>inlet steam</i>	Lakukan penceratan dari aliran pipa uap utama terutama level air di <i>boiler</i> di cek secara periodik. Saat penceratan masuk ke <i>turbine</i> , pindahkan beban ke generator lain dan stop <i>turbine</i> , lalu cek <i>thrust bearing</i> dan bagian lainnya	ER/ Utility Oprt

d. Tingginya beban atau daya listrik yang digunakan oleh kapal

Dalam operasionalnya *steam turbine generator* DNG63-70 dapat menghasilkan daya sebesar 5.500 kW dimana pasokan listrik ini digunakan untuk mendukung seluruh operasional kapal dalam memproduksi migas. Secara garis besar, penggunaan daya listrik di kapal besar namun di FPU BW Joko Tole, penggunaan listrik terbesar ada pada saat

pengoperasian *change over machinery* dimana kapal harus mengoperasikan 2 (dua) mesin pompa khususnya dalam pengoperasian *glycol reboiler heater* yang dapat memakan daya 400 hingga 500 kW (per unit) dan *processseawater lift pump* yang menghabiskan daya 550 kW yang biasanya dapat mengoperasikan 2 (dua) unit dari 3 (unit) yang tersedia. Jika beban penggunaan listrik secara keseluruhan di kapal mencapai 3800-4200 kW maka hal ini dapat menyebabkan terjadinya *hunting*.

D. Masalah Utama

4 (empat) masalah yang sudah dijabarkan tersebut di atas perlu diambil salah satunya sebagai masalah yang paling dominan atau utama. Untuk memilih masalah utamanya maka penulis menggunakan metode analisa USG, yaitu:

- U (*Urgency*) : Masalah yang apabila tidak segera diatasi akan berakibat fatal dalam jangka waktu panjang.
- S (*Seriousness*) : Masalah yang apabila terlambat diatasi akan berdampak fatal terhadap kegiatan, namun berpengaruh pada jangka pendek.
- G (*Growth*) : Masalah potensial untuk tumbuh dan berkembangnya masalah dalam jangka panjang dan timbulnya masalah baru dalam jangka panjang pula.

Caranya adalah masing-masing masalah kita bandingkan dengan masalah yang lain. Dari hasil perbandingan itu kita menentukan mana U, mana S, dan mana G. Masalah tadi kemudian dijumlah dan dari hasil penjumlahan yang terbesar itulah yang diambil menjadi prioritas atau masalah dominan. Penulis akan mencoba

mengolah beberapa masalah yang ada untuk diambil salah satunya sebagai prioritas dengan menggunakan tabel USG.

Tabel 2.2 USG (*Urgency, Seriousness, Growth*)

No	Masalah	Analisa Perbandingan	U	S	G	Nilai				Prioritas
						U	S	G	T	
A	Ausnya <i>bushing</i> pada pin pipa penghubung antara <i>actuator governor</i> dengan katup <i>governor</i>	A - B	A	B	A					II
		A - C	C	A	C	2	1	2	5	
		A - D	A	D	A					
B	Adanya keausan pada katup <i>governor</i> atau <i>seating</i> nya	B - C	C	B	C					III
		B - D	B	D	B	1	2	1	4	
C	Perawatan berkala atau PMS (<i>Planned Maintenance System</i>) <i>steam turbine generator</i> belum maksimal	C - D	C	D	C	3	-	3	6	I
D	Tingginya beban atau daya listrik yang	D	-	-	-	-	3	-	3	IV

Proses pengolahan data terhadap masalah-masalah yang ada di atas dengan mempergunakan metode USG maka diperoleh masalah utama yaitu:

- a) Mengapa perawatan berkala atau PMS (*Planned Maintenance System*) *steam turbine generator* belum maksimal?
- b) Mengapa *bushing* pada pin pipa penghubung antara *actuator governor* dengan katup *governor* aus?

BAB IV

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari permasalahan, penyebab masalah dan pemecahan masalah yang telah penulis uraikan pada Bab sebelumnya yang berkaitan dengan analisis penyebab ketidakstabilan beban pada *Steam Turbine Generator* di Kapal FPU BW Joko Tole, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perawatan berkala atau PMS (*Planned Maintenance System*) *Steam Turbine Generator* belum maksimal, disebabkan oleh Sistem PMS (*Planned Maintenance System*) yang tidak mencakup perawatan *governor* dan pipa-pipa penghubung secara spesifik dan Sistem PMS baru yang perlu campur tangan pihak kapal untuk penyempurnaan.
2. Ausnya *bushing* pada pin pipa penghubung antara *actuator governor* dengan katup *governor*, disebabkan oleh kualitas material *bushing* yang kurang baik dan tidak tahan lama dan tidak adanya pelumasan pada *governor linkage*.

B. Saran

1. Terkait dengan perawatan berkala atau PMS (*Planned Maintenance System*) *Steam Turbine Generator* belum maksimal, disebabkan oleh sistem PMS (*Planned Maintenance System*) yang tidak mencakup perawatan *governor* dan pipa-pipa penghubung secara spesifik, hendaknya *engineer* di kapal dapat menyertakan item perawatan *governor* dan pipa-pipa penghubung tersebut di dalam PMS (*Planned Maintenance System*). Selain itu terkait dengan Sistem PMS baru yang perlu campur tangan pihak kapal

untuk penyempurnaan, hendaknya pihak perusahaan dapat melakukan pelatihan *crew* sebelum *crew* naik ke kapal, menerima umpan balik dari kapal dan memperbaiki sistem rekrutmen *crew*.

2. Terkait dengan ausnya *bushing* pada pin pipa penghubung antara *actuator governor* dengan katup *governor* yang disebabkan oleh kualitas material *bushing* yang kurang baik dan tidak tahan lama, hendaknya *engineer* dapat melakukan pengecekan dan melakukan penggantian *bushing* (jika diperlukan). Selain itu, terkait penyebab tidak adanya pelumasan pada *governor linkage*, hendaknya *engineer* di kapal dapat membuat lubang pelumasan dan membuat jadwal pelumasan pada *bushing pin* pipa penghubung (*governor linkage*).