

**PERBAIKAN *MAINTENANCE* UNTUK TARGET *AVAILABILITY* PENYALURAN GAS  
DENGAN PENDEKATAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* DI  
PT PERTAMINA GAS AREA JAWA BAGIAN BARAT**

**M. Nuramzan Iftari**

*Teknik Elektro Institut Teknologi Bandung (ITB)*

*dadan8\_2003@yahoo.com*

**Abstract:** PT Pertamina Gas is a company involved in the midstream and downstream sectors of gas industry in Indonesia that unreleased from problems that have a relation with level of gas transmission availability which determines the quality and productivity of company in transmitting gas until arrive to the end users. However, maintenance in turbine machines frequently conduct reactively which machines fixed if occurred a damage (breakdown maintenance). This is can be seen at availability levels that very fluctuative and declining in march 2013 and also december 2013. Therefore, maintenance improvement is required with Total Productive Maintenance approach so that the gas transmission availability will reach the target. TPM is an innovative approach to maintenance that optimizes equipment effectiveness, eliminates breakdowns and promotes autonomous maintenance. According to the primary and secondary data analysis, planned maintenance programs (one of pillar in TPM) are the main cause of declining the equipment availability in PT Pertamina Gas Western Java Area especially because of spare part problems. Based on this, in order to have gas transmission availability reach the target, company needs to conduct Total Productive Maintenance program which include focused maintenance, autonomous maintenance and planned maintenance.

**Keywords:** Availability, Total Productive Maintenance, Autonomous Maintenance, Focused Maintenance, Planned Maintenance

**Abstrak:** PT Pertamina Gas merupakan perusahaan yang bergerak pada sektor *midstream* dan *downstream* pada industri gas di Indonesia yang tidak terlepas dari masalah yang berhubungan dengan tingkat *availability* penyaluran gas yang sangat menentukan kualitas dan produktivitas perusahaan dalam menyalurkan gas hingga tiba di *end user*. Adapun *maintenance* pada mesin turbin sering sekali dilakukan secara reaktif dimana mesin diperbaiki jika terjadi kerusakan (*breakdown maintenance*). Hal ini dapat dilihat pada tingkat *availability* mesin turbin yang sangat fluktuatif dan mengalami penurunan pada bulan maret 2013 serta desember 2013. Oleh karena itu diperlukan perbaikan *maintenance* dengan pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM) agar *availability* penyaluran gas mencapai target. TPM merupakan pendekatan inovatif terhadap pemeliharaan yang mengoptimalkan *equipment effectiveness*, mengeliminasi *breakdown*, dan mendorong tercapainya *autonomous maintenance*. Adapun berdasarkan hasil analisa data primer dan sekunder didapat bahwa program *planned maintenance* (salah satu pilar TPM) merupakan penyebab utama menurunnya *availability equipment* di PT Pertamina Gas Area JBB dikarenakan masalah *spare part*. Berdasarkan hal ini, agar *availability* penyaluran gas mencapai target, perusahaan perlu menerapkan program *Total Productive Maintenance* yang meliputi *focused maintenance*, *autonomous maintenance* dan program pemeliharaan terencana (*planned maintenance*).

**Kata kunci:** *availability, total productive maintenance, autonomous maintenance, focused maintenance, planned maintenance*

## PENDAHULUAN

PT Pertamina Gas merupakan perusahaan yang bergerak pada sektor *midstream* dan *downstream* pada industri gas di Indonesia. Perusahaan ini merupakan anak perusahaan dari PT Pertamina (Persero) yang berperan dalam usaha komersial gas, transportasi gas, pemrosesan gas, distribusi gas dan bisnis lain yang berhubungan dengan natural gas dan turunannya. Kesempatan bisnis PT Pertamina Gas kedepan sangat terbuka luas dimana suplai gas sekarang ini menjadi terbatas. Menyadari akan hal itu, untuk mendukung bisnis kedepan yang semakin tumbuh. Harus didukung dengan sistem infrastruktur internal yang handal dan proses produksi yang efektif, dimana setiap bagian dari *production life cycle* harus terjamin dengan operasi yang efektif, handal dan efisien.

Untuk menjamin proses produksi yang efektif, tidak terlepas dari adanya target pencapaian perusahaan dalam meningkatkan *profit*. Sebagaimana target pencapaian *profit* menjadi sasaran dalam peningkatan kinerja sering sekali pihak manajemen mengabaikan pentingnya mengeluarkan biaya untuk pemeliharaan peralatan dan mesin. Hal ini dikarenakan *maintenance* dianggap sebagai proses yang *non value-added* sehingga biaya *maintenance* sering sekali di kurangi untuk berhemat. Hal ini menyebabkan performa mesin menjadi menurun secara perlahan sehingga mesin kehilangan efektifitasnya. Padahal dengan meningkatnya performa mesin akan sangat menentukan kualitas dan produktivitas perusahaan dalam menyalurkan gas hingga tiba di *end user*. Selain itu, *maintenance* terhadap peralatan sering sekali dilakukan secara reaktif dimana mesin diperbaiki jika terjadi kerusakan (*breakdown maintenance*). Hal ini dapat dilihat pada tingkat *availability* mesin turbin yang sangat fluktuatif dan mengalami penurunan pada bulan maret 2013 serta desember 2013.

Malik dan Hamsal (2013) mengatakan bahwa aktivitas pemeliharaan menjadi hal yang sangat prioritas, karena waktu yang hilang (*loss time*), kinerja dan kerugian produksi yang diakibatkan oleh kerusakan peralatan menjadi hal yang sangat ditakuti karena mengganggu jalannya produksi. Tsarouhas (2007) mengatakan bahwa dengan menurunnya *downtime* pada mesin/peralatan, dapat meningkatkan produktivitas.

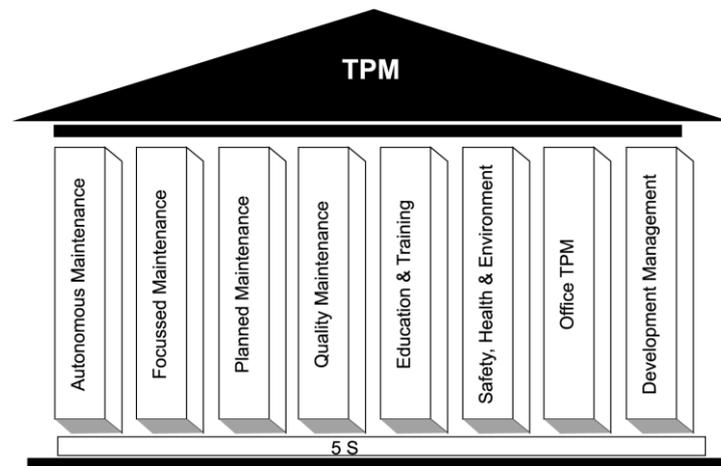
Berdasarkan hal ini, perusahaan perlu menerapkan manajemen pemeliharaan yang handal dengan pendekatan *Total Productive Maintenance* agar *availability* penyaluran gas mencapai target. Sebagaimana manajemen pemeliharaan khususnya mesin merupakan salah satu bagian yang kritical untuk mendukung operasional dan produksi Pertamina Gas, maka dari itu perlu dilakukan penelitian mengenai Perbaikan *Maintenance* untuk target *availability* penyaluran gas dengan pendekatan *Total Productive Maintenance* di PT Pertamina Gas Area Jawa Bagian Barat.

## KAJIAN TEORI

Menurut Kurniawan (2013), *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan suatu aktivitas pemeliharaan yang mengikutsertakan semua elemen dari perusahaan yang bertujuan untuk menciptakan suasana kritis (*critical mass*) dalam lingkungan industri guna mencapai *zero breakdown*, *zero defect*, *zero accident*. TPM adalah suatu metode yang bertujuan untuk memaksimalkan efisiensi penggunaan peralatan dan memantapkan sistem pemeliharaan preventif yang dirancang untuk keseluruhan peralatan dengan mengimplementasikan suatu aturan dan memberikan motivasi kepada seluruh bagian yang berada dalam suatu perusahaan tersebut, melalui peningkatan komponensipasi dari seluruh anggota yang terlibat mulai dari manajemen puncak sampai kepada level terendah. Selain itu, TPM bertujuan untuk menghindari perbaikan secara tiba-tiba dan meminimasi pemeliharaan yang tidak terjadwal. TPM merupakan suatu proses untuk memaksimalkan produktivitas penggunaan peralatan, melalui pengurangan *down time* dan perbaikan kualitas serta kapasitas. TPM mengedepankan proses perbaikan dengan

mempertimbangkan keamanan, kualitas, pengiriman, biaya dan kreativitas yang melibatkan seluruh lini produksi. Mobley (2008), TPM memiliki tujuan antara lain untuk menurunkan variasi pada sistem produksi, meningkatkan produktivitas dengan mengeliminasi *downtime* yang tidak terjadwal serta pekerjaan *rework* yang berlebihan, menurunkan biaya pemeliharaan, menurunkan persediaan (*inventory*), meningkatkan keselamatan (*safety*), dan meningkatkan moral. Ben-Daya (2009), TPM merupakan pendekatan inovatif terhadap pemeliharaan yang mengoptimalkan *equipment effectiveness*, mengeliminasi *breakdown*, mendorong tercapainya *autonomous maintenance* oleh operator dalam aktivitas sehari-harinya dengan melibatkan seluruh pekerja yang ada. Tujuan dari TPM adalah untuk mengurangi 6 kerugian utama (*Six Big Losses*) antara lain : (1) **Downtime Losses** terdiri atas : a. **Breakdown Losses/ Equipment Failures** yaitu kerusakan mesin/ peralatan secara tiba-tiba atau kerusakan yang tidak diinginkan karena menyebabkan kerugian sehingga mesin tidak beroperasi menghasilkan output. Contoh *losses* ini antara lain *unplanned maintenance, overheated bearing, motor failure*, dsb; b. **Setup & Adjustment Losses**, yaitu kerugian karena pemasangan dan penyetelan. Contoh *losses* ini antara lain *setup/ changeover*, kekurangan material, penyesuaian yang bersifat *major, warm up time*, dsb. (2) **Speed Losses** terdiri atas : a. **Idling and Minor Stoppage Losses**, yaitu kerugian yang disebabkan oleh kejadian-kejadian seperti pemberhentian mesin sebentar, kemacetan mesin dan *idle time* dari mesin. Jika operator tidak dapat memperbaiki pemberhentian yang bersifat *minor stoppage* dalam waktu yang ditentukan maka kerugian ini dapat dianggap sebagai *breakdown losses*. Contoh *losses* ini antara lain *minor adjustment, sensor blocked, cleaning/checking, component jam*, dsb; b. **Reduced Speed Losses**, yaitu kerugian karena mesin tidak bekerja secara optimal (penurunan kecepatan operasi) terjadi jika kecepatan aktual operasi mesin/ peralatan lebih kecil dari kecepatan optimal mesin tersebut. Contoh *losses* ini antara lain penyetelan yang tidak sesuai, masalah *alignment*, dsb. (3) **Defect Losses** terdiri atas : a. **Process Defect**, yaitu kerugian yang disebabkan karena adanya produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang pada tahapan proses; b. **Reduced Yield Losses** yaitu kerugian yang disebabkan karena adanya produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang pada tahapan produksi.

Inisiatif TPM yang diusulkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) mengandung 8 pilar rencana implementasi yang menghasilkan peningkatan yang tinggi pada produktivitas tenaga kerja melalui program *maintenance* yang terkendali, penurunan biaya pemeliharaan, serta menurunnya waktu *set up* dan *downtime*. TPM memberi jalan agar perencanaan menjadi bermutu tinggi, mengorganisasi, pengawasan, dan pengendalian prakteknya melalui metodologi 8 pilar antara lain *autonomous maintenance, focused improvement, planned maintenance, quality maintenance, education dan training, safety, health dan environment, office TPM* serta *development management* dimana pondasi awal dalam menerapkan 8 pilar ini yaitu dengan menerapkan program 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Sheiketsu, dan Shitsuke) yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Sumber : Ben-Daya (2009 : 436)

**Gambar 1.** Pendekatan 8 Pilar Implementasi TPM (Ben-Daya, 2009)

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan jenis data berupa data kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini menggambarkan fenomena target *availability* penyaluran gas tidak tercapai dan mencari solusi bagaimana *maintenance* yang ada dapat di-improve dengan menggunakan konsep *Total Productive Maintenance*.

**Pengumpulan Data.** Teknik pengumpulan data sekunder yang dilakukan antara lain studi literatur, studi dokumentasi laporan harian kondisi operasi, laporan jam jalan turbin, laporan bulanan maintenance, dan laporan bulanan operasional penyaluran gas sedangkan untuk pengumpulan data primer yaitu dengan melakukan wawancara dengan kepala distrik di masing-masing Stasiun Kompresor Gas, melakukan diskusi dengan para pekerja di bagian operasi dan pemeliharaan terkait penyebab penurunan *availability* penyaluran gas dan menyebarkan kuesioner sebanyak 25 responden di bagian operasi dan pemeliharaan terkait penyebab penurunan *availability* penyaluran gas dengan pendekatan pilar-pilar TPM antara lain *focused maintenance*, *autonomous maintenance*, *planned maintenance*, *5S*, *maintenance prevention*, serta *education & training* dimana menggunakan skala likert dengan lima pilihan skala untuk metode pengukurannya.

**Pengolahan Data.** Teknik pengolahan data yang dilakukan didalam penelitian ini antara lain: (1) Menghitung *availability* penyaluran gas antara lain : a. *Equipment Availability* (%EA) yaitu faktor berbasis waktu yang mengukur kemampuan mesin dalam melakukan kinerja berdasarkan fungsinya. Formula yang digunakan untuk pengukuran *rasio* ini adalah :  $\%EA_{\text{mesin}} = \{(Total\ Jam - (Schedule\ Down\ Time_{\text{equip}} + Unscheduled\ Down\ Time_{\text{equip}})) / Total\ Jam\} * 100\%$ ..... (pers.1); b. *Plant Availability* (%PA) yaitu faktor berbasis waktu yang mengukur kemampuan stasiun penyalur gas dalam melakukan kinerja berdasarkan fungsinya. Formula yang digunakan untuk pengukuran *rasio* ini adalah:  $\%PA_{\text{offtaker}} = \{(Total\ Jam - (Schedule\ Down\ Time_{\text{offtaker}} + Unscheduled\ Down\ Time_{\text{offtaker}})) / Total\ Jam\} * 100\%$ ..... (pers.2); (2) Melakukan analisa *Focused Maintenance* antara lain : a. Kerugian Kerusakan Mesin (*Breakdown Loss*) yaitu jenis kerugian yang disebabkan karena kerusakan mesin/peralatan secara tiba-tiba sehingga mesin tidak beroperasi menghasilkan output. Formula yang digunakan untuk pengukuran *rasio* ini adalah:

$Breakdown\ Loss = \frac{Total\ Jam\ Breakdown\ Loss}{Total\ Jam} * 100\%$ ..... (pers.3); b. Kerugian Pemasangan dan Penyetelan Mesin (*Setup & Adjustment Loss*) yaitu jenis kerugian yang

disebabkan karena pemasangan dan penyetelan mesin secara keseluruhan agar mesin dapat beroperasi menghasilkan output. Formula yang digunakan untuk pengukuran *rasio* ini adalah :

$$\text{Setup \& Adjustment Loss} = \frac{\text{Total Jam Setup \& Adjustment Loss}}{\text{Total Jam}} \times 100\% \dots \dots \dots \quad (\text{pers.4}); \quad \text{c.}$$

Kerugian Pemberhentian Mesin Sejenak (*Idling \& Minor Stoppage Loss*), yaitu jenis kerugian yang disebabkan pemberhentian sebentar setelah itu mesin turbin dapat beroperasi kembali.

Formula yang digunakan untuk pengukuran *rasio* ini adalah :

$$\text{Idling \& Minor Stoppage Loss} = \frac{\text{Total Jam I\&M Stoppage Loss}}{\text{Total Jam}} \times 100\% \dots \dots \dots \quad (\text{pers.5}); \quad (3)$$

Melakukan analisa *Planned Maintenance* antara lain dengan menghitung persentase *overleap schedule* yaitu pengukuran jadwal realisasi pemeliharaan dibandingkan dengan jadwal rencana.

$$\text{Overleap Schedule} = \frac{\text{Total Jam Aktual Sch.} - \text{Total Jam Planned Sch.}}{\text{Planned Schedule}} \times 100\% \dots \dots \dots \quad (\text{pers.6}); \quad (4)$$

Melakukan analisa hasil kuesioner dengan langkah-langkah sebagai berikut : a. Merekapitulasi data hasil kuesioner berdasarkan pilihan angka skor likert; b. Menghitung persentase dari skor likert menggunakan formula sebagai berikut :

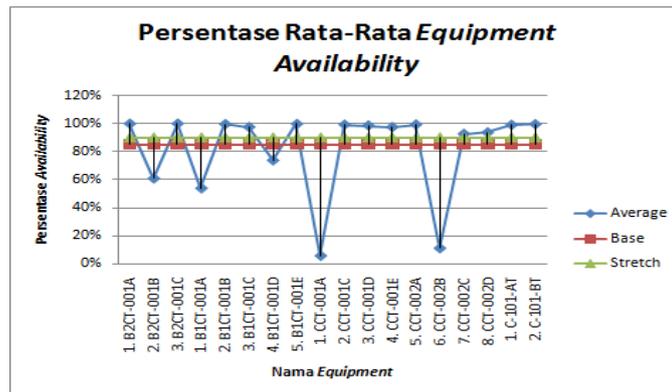
$$\text{Skor Likert} = \frac{\text{Pilihan Angka Skor Likert} \times \text{Total Jumlah Panelis}}{\text{Skor Tertinggi Likert} \times \text{Jumlah Panelis}} \times 100\% \dots \dots \dots \quad (\text{pers.7}); \quad \text{c.}$$

Mentabulasikan persentase skor likert dengan menggunakan grafik *spider chart* dimana pilar TPM yang memiliki skor terkecil berada di urutan pertama. Setelah itu melakukan interpretasi kriteria skornya berdasarkan interval sebagai berikut : (1) Pilihan skor likert antara skor 1 dan 2 memiliki interval antara 20% - 40% diinterpretasikan sebagai *Very Weak*; (2) Pilihan skor likert antara skor 2 dan 3 memiliki interval antara 40% - 60% diinterpretasikan sebagai *Weak*; (3) Pilihan skor likert antara skor 3 dan 4 memiliki interval antara 60% - 80% diinterpretasikan sebagai *Need Improvements*; (4) Pilihan skor likert antara skor 4 dan 5 memiliki interval antara 80% - 100% diinterpretasikan sebagai *Effective*; (5) Melakukan analisa *root cause* (diagram sebab akibat), analisa ini digunakan untuk menemukan penyebab dari fenomena *availability* penyaluran gas tidak mencapai target.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Equipment Availability.** Berdasarkan Gambar 2 dan hasil diskusi didapat mesin turbin yang mengalami penurunan *equipment availability* adalah: (1) Mesin turbin B2CT-001B dikarenakan terjadi kerusakan *exhaust bellow* dan mengalami *unschedule down time* selama 454 jam. Mesin turbin ini tidak bisa segera diperbaiki karena menunggu pengadaan material *exhaust bellows* dan *collector*; (2) Mesin turbin B1CT-001A dikarenakan terjadi *high vibration* pada kompresor FWD sehingga unit kemudian di-*overhaul* secara tidak terencana. Hal ini dikarenakan program *planned maintenance* yang dijadwalkan di awal tahun tidak bisa dilakukan sesuai dengan rencana dikarenakan alokasi anggaran untuk program tersebut dialihkan untuk memperbaiki mesin turbin yang mengalami *breakdown maintenance*; (3) Mesin turbin B1CT-001D dikarenakan unit dilakukan *overhaul* sesuai jadwal pemeliharaan terencana; (4) Mesin turbin CCT-001A dikarenakan unit mengalami kerusakan pada *air fin cooler* dan mengalami *unschedule down time* selama 21028 jam. Mesin turbin ini tidak bisa segera diperbaiki karena menunggu pengadaan material *air fin cooler*; (5) Mesin turbin CCT-002B dikarenakan dilakukan pemindahan modul ZF 2084 ke engine lain dan mengalami *unschedule down time* selama 7696 jam. Mesin turbin ini tidak bisa segera diperbaiki karena menunggu pengadaan material modul ZF 2084.

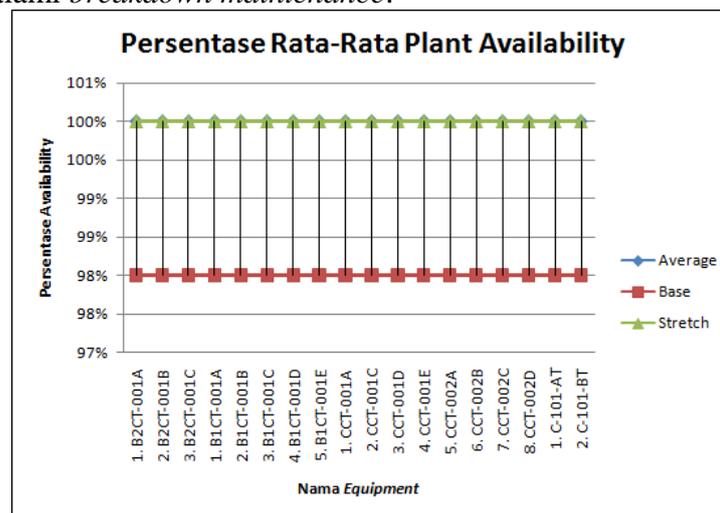
Berdasarkan permasalahan diatas, kegiatan *breakdown maintenance* dapat dilakukan secara optimal jika proses pengadaan material tidak menghabiskan waktu lama. Selain itu, jika program *planned maintenance* dilakukan sesuai dengan rencana maka kejadian *breakdown* dapat diminimasi sehingga tingkat *availability* mesin turbin dapat meningkat.



Sumber : Hasil Olah Data (Agustus 2014)

**Gambar 2.** Hasil Persentase Rata-Rata *Equipment Availability* Mesin Turbin PT Pertamina Gas Area JBB Januari 2013 s/d Agustus 2014

**Plant Availability.** Berdasarkan Gambar 3 dapat disimpulkan bahwa seluruh mesin turbin dapat menyalurkan gas ke konsumen pada periode Januari 2013 hingga Agustus 2014 dengan baik dan kontinu. Hal ini dikarenakan terdapat mesin turbin cadangan yang bisa dioperasikan ketika mesin turbin utama mengalami *breakdown maintenance*.



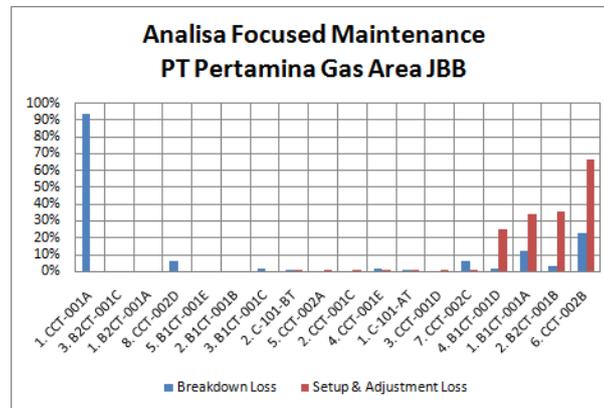
Sumber : Hasil Olah Data (Agustus 2014)

**Gambar 3.** Hasil Persentase Rata-Rata *Plant Availability* Mesin Turbin PT Pertamina Gas Area JBB Januari 2013 s/d Agustus 2014

**Autonomous Maintenance.** Dalam penelitian mengenai autonomous maintenance, ditemukan bahwa tugas dan tanggung jawab Pws. Ops Shift (Operator) lebih kearah pengoperasian dan pengaturan mesin. Selain itu, ditemukan juga bahwa check list operator lebih banyak melakukan pencatatan dan pelaporan sehingga jika menemukan ketidaksesuaian maka operator akan mencatatnya pada form ketidaksesuaian yang selanjutnya di tindak lanjuti oleh teknisi pemeliharaan. Hal ini tidak sesuai dengan konsep TPM yang menyebabkan tidak ditemukannya suatu waktu dimana mesin turbin mengalami *down time* selama  $\leq 30$  menit yang merupakan jenis kerugian pemberhentian sebentar (*Idling & Minor Stoppage Loss*).

**Focused Maintenance.** Analisa *focused maintenance* dilakukan agar dapat diketahui jenis kerugian mana yang perlu dimitigasi sehingga nilai *availability* dapat ditingkatkan. Adapun berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa mesin turbin yang memiliki persentase *breakdown loss* paling besar adalah mesin turbin CCT-001A sebesar 94% sedangkan yang memiliki

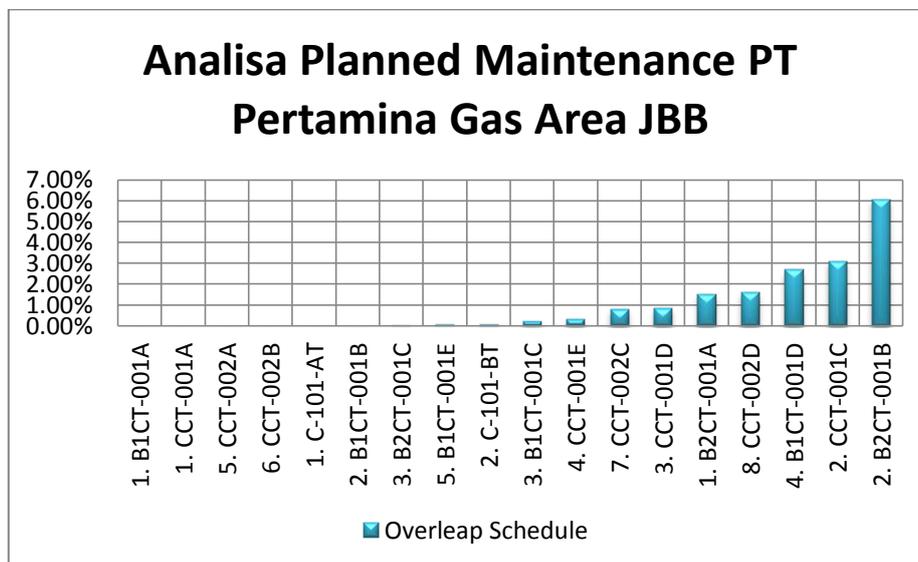
persentase *setup & adjustment loss* paling besar adalah mesin turbin CCT-002B sebesar 66%. Berdasarkan gambar diatas juga dapat disimpulkan bahwa persentase *breakdown loss* lebih besar dibandingkan *setup & adjustment loss*.



Sumber : Hasil Olah Data (Agustus 2014)

**Gambar 4.** Grafik Analisa *Focused Maintenance* PT Pertamina Gas Area JBB Periode Januari 2013 s/d Agustus 2014

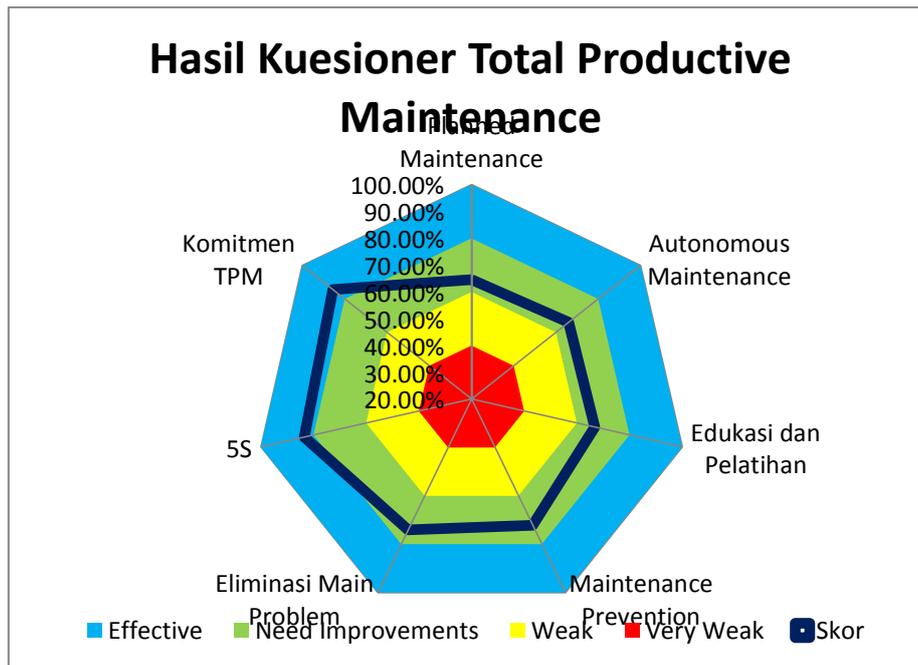
**Planned Maintenance.** Analisa planned maintenance dilakukan agar dapat diketahui apakah terdapat ketidaksesuaian antara jadwal pemeliharaan aktual dengan rencana. Adapun persentase *overleap schedule* yang dijelaskan pada Gambar 5, didapat bahwa terdapat beberapa nilai *overleap schedule* yang lebih besar dari 0% sehingga dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan preventif tidak berjalan dengan semestinya sehingga kejadian *breakdown loss* menjadi lebih tinggi.



Sumber : Hasil Olah Data (Agustus 2014)

**Gambar 5 .** Analisa *Planned Maintenance* PT Pertamina Gas Area JBB Periode Januari 2013 s/d Agustus 2014

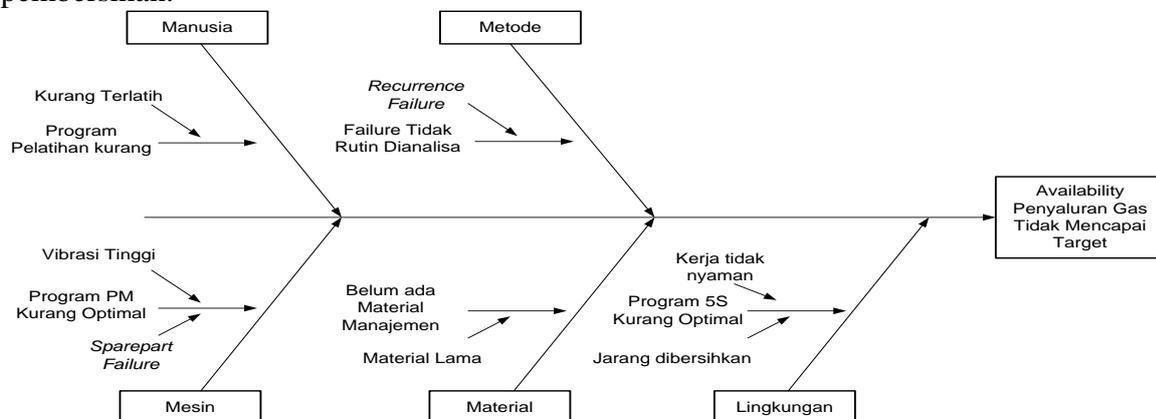
**Hasil Kuesioner Total Productive Maintenance.** Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan bahwa persentase dari kuesioner TPM yang paling rendah terdapat pada bagian *planned maintenance* sedangkan yang paling tinggi terdapat pada bagian komitmen TPM.



Sumber : Hasil Olah Data (Oktober 2014)

**Gambar 6.** Grafik Hasil Kuesioner *Total Productive Maintenance* PT Pertamina Gas Area Jawa Bagian Barat

**Analisa Diagram sebab Akibat.** Berdasarkan Gambar 7 dan hasil diskusi disimpulkan bahwa penyebab terjadinya penurunan *availability equipment* adalah : (1) Penyebab Terkait Manusia: a. Operator dilapangan tidak diberi pelatihan mengenai *maintenance*; b. Program pelatihan sesuai kompetensi pekerja tidak rutin dilakukan; (2) Penyebab Terkait Metode: a. Kejadian *failure* tidak rutin dilakukan analisa 5W+1H; b. Keterlibatan seluruh pekerja dalam kegiatan *maintenance* belum diterapkan secara maksimal; (3) Penyebab Terkait Mesin: a. Kegiatan *planned maintenance* masih belum dilakukan secara optimal sesuai jadwal rencana; b. Pekerja *maintenance* perlu dilakukan pelatihan terkait program *predictive maintenance*; (4) Penyebab Terkait Material: a. Proses pengadaan material yang lama; b. Perlu ditingkatkan sistem material manajemen; (5) Penyebab Terkait Lingkungan: a. Perlu ditingkatkan kegiatan 5S/5R sehingga menjadi kebiasaan untuk pekerja operasi dan pemeliharaan; b. Perlu ditingkatkan kegiatan pembersihan.



Sumber : Hasil Diskusi dengan Pekerja PT Pertamina Gas Area JBB

**Gambar 7.** Diagram Sebab Akibat *Availability* Penyaluran Gas Tidak mencapai Target

**Penyebab *Availability* Penyaluran Gas Tidak Mencapai Target.** Berdasarkan hasil penelitian *equipment availability*, terdapat beberapa mesin turbin yang mengalami *breakdown* dan tidak bisa diperbaiki dikarenakan proses pengadaan material yang lama. Selain itu, terdapat beberapa alokasi anggaran *preventive maintenance* yang dialihkan untuk memperbaiki mesin turbin tersebut sehingga program *planned maintenance* tidak dilakukan sebagaimana mestinya. Walaupun terdapat beberapa mesin turbin yang tidak bisa dioperasikan dalam jangka waktu lama, berdasarkan hasil penelitian *plant availability*, seluruh mesin turbin dapat menyalurkan gas ke konsumen pada periode Januari 2013 hingga Agustus 2014 dengan baik dan kontinu. Hal ini dikarenakan terdapat mesin turbin cadangan yang bisa dioperasikan ketika mesin turbin utama mengalami *breakdown maintenance*.

Pada hasil penelitian *maintenance* dengan TPM yaitu *focused maintenance* didapat bahwa persentase *breakdown loss* lebih besar dibandingkan *setup & adjustment loss*. Selain itu, pada analisa *planned maintenance* juga ditemukan terdapat beberapa kegiatan *planned maintenance* yang tidak dilakukan sesuai dengan rencana sehingga dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan preventif tidak berjalan dengan semestinya yang menyebabkan menurunnya performansi dari mesin turbin tersebut dalam melakukan kinerja sesuai fungsinya.

Selain itu, pada penelitian hasil kuesioner didapat bahwa program *planned maintenance* memiliki skor yang paling kecil dibandingkan pilar-pilar TPM lainnya. Hal ini dikarenakan realisasi dari jadwal pemeliharaan terkadang tidak sesuai dengan yang direncanakan dikarenakan masalah *spare part*. Berdasarkan analisa ini dapat disimpulkan bahwa penyebab utama *availability* penyaluran gas tidak mencapai target disebabkan karena program *planned maintenance* yang tidak efektif dikarenakan proses pengadaan material yang lama sehingga implementasi dari program ini menjadi tidak optimal.

**Perbaikan *Maintenance* dengan Pendekatan TPM.** Berdasarkan hasil penelitian, agar *availability* penyaluran gas mencapai target, perusahaan perlu menerapkan TPM antara lain : (1) ***Focused Maintenance*** yaitu dengan membentuk aktivitas perbaikan oleh tim *cross-functional* yaitu sekelompok pekerja dengan keahlian fungsi yang berbeda dimana bekerja untuk tujuan bersama. Aktivitas ini dibentuk untuk meminimasi kerugian (*losses*) yang telah diukur dan dievaluasi secara seksama melalui struktur *why-why* yang digunakan sebagai analisa untuk perbaikan interval pekerjaan program *planned maintenance* serta agar dapat ditingkatkan program *corrective maintenance* dimana kegiatan pemeliharaan dilakukan sebelum terjadi *breakdown* pada mesin turbin; (2) ***Autonomous Maintenance***, dimana tugas dan tanggung jawab operator tidak hanya sekedar pengoperasian dan pengaturan mesin utama. Dengan mencantumkan uraian jabatan operator sesuai dengan konsep *Total Productive Maintenance* dimana operator dapat melakukan *minor repair* maka operator menjadi lebih bertanggung jawab terhadap operasional mesin turbin, meningkatkan *availability* mesin turbin sehingga teknisi pemeliharaan dapat lebih fokus ke tugas pemeliharaan yang lebih kompleks. Untuk menerapkan TPM, operator terlebih dahulu diberi pelatihan mengenai *maintenance* agar memiliki pengetahuan dalam melakukan kegiatan inspeksi dan *maintenance* yang bersifat *minor* untuk seluruh mesin produksi; (3) ***Planned Maintenance***, dimana pemeliharaan *preventive* dilakukan sesuai dengan semestinya sehingga kejadian *breakdown* dapat terminimasi. Hal ini harus dilakukan sesuai jadwal pemeliharaan yang direncanakan di awal tahun. Adapun perencanaan dalam hal *sparepart*, tenaga kerja harus dilakukan secara optimal sehingga dapat meminimasi kerugian diakibatkan *setup & adjustment loss*. Program *planned maintenance* ini harus dievaluasi tiap tahun berdasarkan analisa *focused maintenance* sehingga penggantian *spare part* dapat dilakukan sedini mungkin sebelum terjadi *failure*. Melalui analisa *focused maintenance* juga dapat di tingkatkan kegiatan inspeksi, *condition monitoring* terhadap mesin turbin untuk memprediksi kejadian *failure* sejak dini (*predictive maintenance*).

Malik dan Hamsal (2013) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa nilai *availability* dari mesin injeksi di PT. XYZ masih dibawah level *world class* yaitu 90%, rata-rata nilai *availability* dari line mesin injeksi adalah 83,29%. Faktor yang paling besar mempengaruhi nilai *availability* ini adalah *breakdown* yang relatif tinggi dikarenakan pemeliharaan preventif yang tidak berjalan dengan semestinya sehingga ada beberapa pekerjaan pemeliharaan preventif yang tidak dilakukan sehingga berpotensi terjadinya *breakdown*. Perbaikan yang perlu dilakukan yaitu dengan menjaga pelaksanaan yang konsisten untuk aktivitas pemeliharaan preventif dan mempermudah proses analisa terjadinya *breakdown* mesin yaitu dengan melakukan pembagian elemen waktu antara aktivitas kerja perawatan yang dilakukan yaitu waktu pemberitahuan saat terjadinya kerusakan dan kedatangan personel pemeliharaan, waktu analisa kerusakan, waktu penyediaan part/komponen, waktu perbaikan, waktu penyesuaian dan waktu percobaan.

Dora *et al* (2012) mengatakan bahwa sebelum dilakukan implementasi TPM, *maintenance* pada perusahaannya dilakukan secara praktek yang tradisional dan hanya dilakukan secara *breakdown maintenance* dimana program pemeliharaan dilakukan ketika mesin mengalami kerusakan. Untuk memperbaiki kinerja tersebut, perusahaan mengimplementasikan TPM dengan melakukan training, promosi dan mengimplementasikan Jishu Hozen, mengidentifikasi abnormal pada peralatan, fokus pada akar penyebab dan mengeliminasi permasalahan, membentuk tim secara *cross-functional* serta meningkatkan pemahaman terkait kondisi yang tidak aman.

Tsarouhas (2007), didalam penelitiannya mengenai implementasi TPM pada perusahaan produksi pizza selama 5 tahun menunjukkan penurunan pada *downtime* peralatan yang menyebabkan nilai *availability* meningkat hingga mencapai 91.62% pada tahun ke-4. Hal ini disebabkan proses perbaikan berkelanjutan oleh manajemen dilakukan dengan cara menerapkan program pemeliharaan yang terdiri atas *proactive maintenance* dan *corrective maintenance*, menerapkan program pelatihan untuk manajer, teknisi dan operator serta menerapkan *autonomous maintenance*.

Bangar *et al* (2013) melakukan penelitian sebelum dan sesudah implementasi TPM dan berdasarkan hasil analisisnya ditemukan bahwa perusahaan akhirnya dapat menurunkan *downtime* pada mesin, meningkatkan output, *availability*, dan menurunkan kerugian produksi hingga 80%.

Said *et al* (2008) berdasarkan hasil analisisnya ditemukan bahwa terjadi penurunan OEE pada tahun 2006 ke 2007 dari 87.75% menjadi 74.58% yang disebabkan nilai *availability* yang rendah dimana operator tidak melakukan pengecekan mesin sebelum mesin tersebut dioperasikan. Solusi untuk melakukan perbaikan yaitu dengan mengaktifkan TPM yang didalamnya meliputi *autonomous maintenance* dan sistem penjadwalan perawatan.

Krawczyk (2013) mengatakan bahwa jika kegiatan inspeksi dilakukan secara periodik sesuai dengan jadwal yang dipersiapkan secara tepat, maka total jam dimana mesin tersebut tidak mengalami kegagalan dan tetap beroperasi dapat meningkat. Untuk mencapai hal tersebut, operator terlebih dahulu diberi pelatihan mengenai *maintenance* agar memiliki pengetahuan dalam melakukan *simple activities* yang berhubungan dengan *maintenance* untuk seluruh mesin produksi.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu diatas terdapat kesesuaian dengan penelitian ini dimana tingkat *downtime* peralatan menjadi relatif tinggi dikarenakan program *planned maintenance* yang tidak dilakukan secara optimal. Solusi dari perbaikan *maintenance* tersebut adalah dengan mengaktifkan TPM yang meliputi *focused maintenance* dimana kejadian *breakdown* dianalisa akar penyebab, mendorong implementasi *autonomous maintenance* dimana operator dapat melakukan perbaikan yang bersifat *minor repair* sehingga pekerja pemeliharaan lebih fokus ke tugas pemeliharaan yang lebih kompleks dan penerapan program *planned maintenance* yang konsisten agar kejadian *breakdown* dapat diminimasi.

## PENUTUP

**Kesimpulan.** Berdasarkan hasil pembahasan diatas dapat diraih kesimpulan sebagai berikut : **Pertama.** Berdasarkan hasil pembahasan didapat bahwa program *planned maintenance* merupakan penyebab utama penurunan *availability equipment* di PT Pertamina Gas Area JBB dikarenakan realisasi dari jadwal pemeliharaan tidak sesuai dengan yang direncanakan dikarenakan masalah *spare part*. **Kedua.** Perusahaan perlu menerapkan TPM yang meliputi *focused maintenance*, *autonomous maintenance* dan program pemeliharaan terencana (*planned maintenance*) yang konsisten agar *availability* penyaluran gas mencapai target.

**Saran.** Beberapa saran yang diharapkan dapat memberi masukan yang bermanfaat bagi perusahaan berdasarkan hasil penelitian ini adalah :

**Saran Bagi Perusahaan:** **a.** Melakukan perhitungan *plant availability* dan *equipment availability* pada setiap mesin senantiasa dilakukan agar diperoleh informasi terkait program pemeliharaan dan perbaikan secara terus-menerus (*continous improvement*) agar *availability* penyaluran gas meningkat, mencapai *zero unplanned shutdown*, dan meningkatkan keunggulan perusahaan yang kompetitif; **b.** Senantiasa melakukan mitigasi terhadap kejadian *breakdown* dengan membentuk tim *cross-functional* sehingga ditemukan akar penyebab permasalahan yang dapat dijadikan analisa untuk memperbaiki interval pekerjaan program *planned maintenance* yang terencana dan terevaluasi dengan baik; **c.** Menyelenggarakan program pelatihan secara rutin bagi operator maupun personil *maintenance* agar kemampuan dan keahlian operator meningkat sehingga dapat mendeteksi gejala sebelum terjadi kerusakan, meminimasi *equipment breakdown*, dan mendorong produktivitas operasional dan pemeliharaan perusahaan; **d.** Menanamkan kesadaran kepada seluruh pekerja mulai dari manajemen puncak sampai kepada level terendah agar dapat berperan aktif dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi untuk perusahaan serta bagi dirinya sendiri dengan membentuk tim *change agent* yang senantiasa memperkenalkan TPM pada acara *inhouse meeting*, melakukan kampanye, sosialisasi, promosi dan *reward*.

**Saran Bagi Penelitian Selanjutnya.** Adapun saran bagi penelitian selanjutnya antara lain : **a.** Perlu dilakukan penelitian ulang pada waktu mendatang setelah perusahaan mengimplementasikan program pengembangan *total productive maintenance* sehingga dapat dilakukan analisa sebelum dan sesudah diterapkannya program TPM terhadap indikator *availability* penyaluran gas; **b.** Untuk pengembangan penelitian selanjutnya disarankan agar peneliti berikutnya dapat menambah variabel yang disesuaikan dengan implementasi penerapan *total productive maintenance* diantaranya *education & training*, *safety, health & environment*, *office TPM* dan *development management*.

## DAFTAR RUJUKAN

- Bangar, A, Hemlata sahu, dan Jagmohan batham. 2013. Improving Overall Equipment Effectiveness by Implementing Total Productive Maintenance in Auto Industry. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*. 3(6),590-594.
- Ben-Daya, Mohammed, Salih O. Duffuaa, Abdul Raouf, Jezdimir Knezevic dan Daoud Ait-Kadi .2009. *Handbook of Maintenance Management and Engineering*. Springer-Verlag London Limited. USA
- Dora, DTK, S C Pattnaik, R K Padhi, dan P K Talapatra. 2012. Implementation of Total Productive Maintenance in in an Indian Paper Manufacturing Company : A Case Study. *International Journal of Management Research and Review*. 2(4), 623-636.

- Krawczyk, Joanna. 2013. The Autonomous Maintenance. *International Journal of Innovations in Business*. 2(8), 762-777.
- Kurniawan, Fajar. 2013. *Manajemen Perawatan Industri Teknik dan Aplikasi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Malik, Nur Ainul dan Mohammad Hamsal. 2013. Pengukuran Kinerja Operasional Melalui Implementasi Total Productive Maintenance di PT. XYZ. *Journal of Business Engineering*. 1(2), 1-20.
- Mobley, R. Keith, Lindley R. Higgins dan Darrin J. Wikoff. 2008. *Maintenance Engineering Handbook*. McGraw-Hill Companies. USA.
- Said, Achmad dan Joko Susetyo. 2008. Analisis Total Productive Maintenance pada Lini Produksi Mesin Perkakas Guna Memperbaiki Kinerja Perusahaan. *Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi*. IST AKPRIND Yogyakarta.
- Tsarouhas, Panagiotis. 2007. Implementation of Total Productive Maintenance in Food Industry : a case study. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. 13(1), 1355-2511