

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Model FAST adalah metode sederhana yang dapat menunjukkan fungsi dan hubungan antar fungsi-fungsi tersebut. Model FAST yang dibuat pada penelitian ini menjelaskan bahwa hasil yang ingin dicapai adalah dapat mengurangi cacat yang terjadi pada line 22, dimana untuk mencapai hasil tersebut diperlukan kualitas piston yang baik. Kualitas piston ini dipengaruhi oleh proses-proses yang sesuai dengan standar kerjanya, proses-proses ini yang ada di dalam *proses machining*, dimana aktifitas dari proses machining adalah pembubutan dasar piston dan piston *skirt*, pembubutan diameter luar piston, pembubutan lubang *wrist pin* dan *snpring*, pembuatan lubang oli, pembubutan *ring* piston, pembubutan *head* piston dan pencucian piston. Proses-proses ini juga dipengaruhi oleh kondisi mesin dan kemampuan operator, dimana kondisi mesin ini juga dipengaruhi oleh tool dan kinerja mesin sedangkan kemampuan operator dipengaruhi oleh ketelitian dan penerapan prosedur kerja.

Sehingga untuk mendapatkan kondisi mesin dan kemampuan operator yang baik diperlukan kontrol pada line 22, dimana kontrol ini terdiri dari kontrol terhadap pemeliharaan mesin dan operator yang terlibat di dalamnya. Untuk itu diperlukan suatu masukan perencanaan master kontrol.

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data yang diperoleh dari penelitian ini diketahui 80% akibat (jenis cacat) yang terjadi pada line 22 dengan menggunakan diagram Pareto adalah:

1. Grade ODF, dengan total cacat selama bulan Desember 2009 hingga Januari 2010 sebesar 1977. Grade ODF adalah nilai grade (diameter) akhir piston, dimana grade ini ada standar minimum dan maksimumnya yaitu:

$$\text{Grade A} = -7 \leq x \leq 0$$

Grade B = $1 \leq x \leq 8$

Grade ini biasanya terjadi akibat mesin tidak stabil dalam hal ini pemakanan terhadap diameter luar piston, ataupun diameter piston bagian dalam tidak sesuai dengan kedudukan piston pada mesin.

2. Step ODF, dengan total cacat selama bulan Desember 2009 hingga Januari 2010 sebesar 1025. Step ODF adalah baret dalam yang terjadi pada diameter luar piston (Outside Diameter Finished), penyebabnya adalah *tool* yang digunakan untuk proses pemakanan tumpul (umur *tool* habis).
3. Baret PHF, dengan total cacat selama bulan Desember 2009 hingga Januari 2010 sebesar 943. Baret PHF adalah baret yang terjadi pada lubang pin piston, penyebabnya adalah *tool* tumpul (umur *tool* habis).
4. Penyok MC, dengan total cacat selama bulan Desember 2009 hingga Januari 2010 sebesar 791. Penyok MC yaitu penyok yang terjadi selama proses machining, penyok mc ini biasanya disebabkan oleh *human error* dan banyaknya skrap yang menempel pada *tool*.
5. Step PHF, dengan total cacat selama bulan Desember 2009 hingga Januari 2010 sebesar 682. Step PHF adalah baret dalam yang terjadi pada lubang pin piston, penyebabnya adalah mesin error.
6. Nabrak sudut drill oil hole, dengan total cacat selama bulan Desember 2009 hingga Januari 2010 sebesar 548. Sudut drill oil hole itu sebesar 18° dari kesumbuan lubang pin, karena mesin error menyebabkan sudut drill oil hole berubah akibatnya proses pembentukan lubang oli tidak pada tempatnya. Selain disebabkan oleh mesin error nabrak sudut drill oil hole ini juga disebabkan oleh program yang bermasalah.
7. Drill slip oil hole, dengan total cacat selama bulan Desember 2009 hingga Januari 2010 sebesar 322. Drill slip oil hole adalah lebar ring groove cacat karena tergores oleh drill, penyebabnya adalah mesin *error*, kesalahan operator pada saat meletakkan piston di yatoi (dudukan piston dlm mesin).

8. Snapping kasar, dengan total cacat selama bulan Desember 2009 hingga Januari 2010 sebesar 311. Snapping kasar disebabkan oleh mesin *error* pada proses *rough pin hole*.

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya cacat di atas adalah sebagai berikut :

1. Faktor Manusia

Bila dilihat dari faktor manusia ada dua faktor utama yang mempengaruhi terjadinya cacat pada proses machining di line 22, yaitu :

- Kurang teliti

Diantaranya adalah membaca hasil grade (diameter luar piston) setelah proses pemakanan/penghalusan selesai dilakukan, pembacaan ini dilakukan dengan menggunakan alat ukur. Dimana batas toleransi hasil akhir pengukuran grade adalah minimal -7 dan maksimal +8, jika hasil pengukuran grade melebihi batas yang sudah ditentukan maka piston tersebut dinyatakan cacat. Dan juga pada saat pembacaan grade terkadang operator tidak memperhatikan lagi mata dial pada alat ukur grade, apakah mata dial itu letaknya diposisi yang seharusnya atau tidak. Biasanya faktor-faktor yang mempengaruhi ketidak telitian ini adalah kelelahan dan kerja malam. Kelelahan timbul karena operator bekerja selama 12 jam.

- Kurang pelatihan

Kurang pelatihan terhadap operator dapat dilihat dari keseragaman dalam membaca hasil grade. Pembacaan hasil grade masing-masing operator seringkali berbeda, dalam hal ini masalah pembulatan grade yang tidak seragam. Kurang pelatihan ini juga bisa dilihat dari kurangnya penerapan prosedur kerja. Seringkali untuk mempercepat proses, ada beberapa operator yang tidak melakukan pekerjaan sesuai dengan prosedur yang sudah ada.

- Kurang termotivasi

Seringkali cacat yang terjadi pada piston 5D9 disebabkan oleh ketidakhati-hatian operator dalam mengambil atau menaruh piston baik di dalam mesin maupun di rak (tempat piston) tunggu piston setelah selesai dari proses pada mesin pertama untuk selanjutnya diproses pada mesin kedua, ketiga dan seterusnya. Kurangnya rasa memiliki terhadap perusahaan menjadi penyebab kurang termotivasinya operator mesin, hal ini disebabkan karena kebijakan perusahaan yang dinilai kurang menguntungkan bagi operator itu sendiri.

2. Metode

Sistem kontrol yang diterapkan terhadap proses-proses yang terjadi pada proses *machining* ini kurang. Contohnya seperti:

- Kontrol terhadap piston yang digunakan sebagai master untuk pengukuran grade diameter luar piston, terkadang melebihi dari standar yang diperbolehkan yaitu maksimal 3 hari.
- Kalibrasi pada alat ukur.
- Kontrol terhadap mesin-mesin yang dipakai untuk proses juga jarang dilakukan, terkecuali mesin tersebut dalam keadaan breakdown/rusak.
- Kontrol terhadap settingan mesin terkadang sering diabaikan.

3. Mesin

Mesin juga sebagai salah satu penyebab utama cacat yang dihasilkan. Biasanya kondisi mesin yang bisa jadi penyebab cacat, yaitu :

- Kondisi mesin yang tidak stabil.

Kondisi ini dipengaruhi oleh kurangnya pemeliharaan yang dilakukan oleh perusahaan. Biasanya perusahaan melakukan pemeliharaan hanya pada saat mesin tersebut dalam keadaan breakdown.

- Tool tumpul

Umur tool habis, menyebabkan tool tumpul sehingga proses pemakanan pada piston tidak sempurna. Hal ini disebabkan tidak adanya jadwal penggantian tool secara terencana.

- Area di dalam mesin kotor

Kotornya area di dalam mesin menyebabkan proses pemakanan piston terganjal oleh sisa pemakanan sebelumnya yang masih berada di dalam mesin. Skrap sisa pemakanan piston apabila menempel pada tool akan menyebabkan cacat pada piston.

Dari ketiga faktor penyebab terjadinya cacat pada piston 5D9, dapat diketahui faktor utama yang paling banyak menyebabkan terjadinya cacat pada piston 5D9 yaitu faktor mesin. Hal ini didasari oleh perhitungan RPN (Risk Priority Number) dalam model FMEA dimana mesin error menduduki peringkat pertama dengan persentase RPN 28,03 % dari total keseluruhan. Sehingga berdasarkan prinsip Pareto bahwa dengan melakukan perbaikan terhadap 20% penyebab, diharapkan bisa memperbaiki 80 % akibat yang dihasilkan. Jadi dengan melakukan perbaikan pada fungsi mesin diharapkan jumlah cacat yang terjadi pada line 22 dapat berkurang hingga mencapai 0%.

Faktor mesin ini dipengaruhi oleh kurangnya pemeliharaan terencana yang dilakukan oleh perusahaan, sehingga dalam penelitian ini dibuat suatu penjadwalan pemeliharaan yang diharapkan dapat bermanfaat bagi perusahaan.

Penjadwalan pemeliharaan ini dilakukan dengan mengambil data interval waktu kerusakan. Interval waktu kerusakan merupakan jarak waktu antara mesin setelah dilakukan perbaikan sampai mesin tersebut mengalami kerusakan kembali. Ini diperlukan untuk mengetahui MTBF (*Mean Time Between Failure*) dari mesin tersebut sehingga bisa dilakukan pemeliharaan sebelum mencapai rata-rata waktu terjadinya kerusakan. Pada penjadwalan ini pun memerlukan waktu perbaikan pada saat dilakukan pemeliharaan. Waktu perbaikan ini penting untuk diketahui agar dapat diketahui pula rata-rata waktu perbaikannya (MTTR/*Mean Time To Repair*).

Hasil perhitungan MTBF dan MTTR nya telah dilakukan, dan didapatkan hasil sebagai berikut :

- MTBF = 46.6991 jam
- MTTR = 0.360796 jam

Dari hasil MTBF dan MTTR di atas, maka perusahaan dapat melakukan pemeliharaan sebelum mesin tersebut beroperasi selama 46.6991 jam, dengan rata-rata waktu perbaikannya selama 0.360796 jam. Pemeliharaan ini dapat dilakukan pada saat mesin tidak sedang beroperasi.

Untuk mendapatkan hasil optimal dari penjadwalan pemeliharaan. Pada penelitian ini dibuat suatu simulasi dengan menggunakan simulasi monte carlo. Data yang digunakan pada simulasi ini sama seperti di atas yaitu data interval waktu kerusakan dan waktu perbaikannya. Setelah dilakukan perhitungan dengan simulasi ini didapatkan hasil sebagai berikut :

- MTBF = 19,5111 jam
- MTTR = 0,3506 jam

Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.10 dan 3.12, dimana 19,5111 jam menempati peringkat pertama dengan jumlah kerusakan yang terjadi pada waktu tersebut sebanyak 650. Dan waktu perbaikan selama 0,3506 jam juga menempati peringkat pertama, dimana dengan jumlah kerusakan sebanyak 787 rata-rata perbaikan yang dilakukan adalah 0,3506 jam.

Berdasarkan hasil MTBF dan MTTR di atas baik dengan simulasi ataupun tidak, maka baiknya pemeliharaan dilakukan pada saat mesin telah bekerja selama 19,5111 jam karena kerusakan seringkali terjadi pada waktu tersebut.