

Analisis Performansi Perawatan Pada Mesin Bending KOMATSU PT. METAPLAS CITRA CEMERLANG

Agvirillia Melinda Astridenia, Hery Suliantoro,^{*)}

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof Soedarto, SH Tembalang Semarang 50239

Telp (024) 7460052

Melinda.astridenia@gmail.com

Abstrak

PT Metaplas Citra Cemerlang merupakan perusahaan yang memproduksi electrical panel dan memberikan jasa metal processing. Menjaga kualitas dari produk yang dihasilkan dengan mengetahui dan memahami secara detail mengenai permasalahan yang dihadapi dalam proses produksi. Buruknya manajemen perawatan akan menurunkan fungsi mesin hingga mesin mengalami kerusakan, dan akan menurunkan kualitas dari produk yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performansi perawatan mesin pada PT Metaplas Citra Cemerlang dengan mencari nilai MTBF (Mean Time Between Failure), MTTR (Mean Time To Repair), dan Availability. Dari hasil perhitungan diketahui mesin bending Komatsu yang paling tinggi frekuensi kerusakannya, penyebab kerusakan yang paling sering terjadi diantaranya PLC, monitor RAM Top eror, dan Fan Servo Valvt yang mati.

Kata Kunci : Perawatan, Total Productive Maintenance, Performansi Perawatan, MTBF, MTTR, Availability.

Abstract

PT Metaplas Citra Cemerlang is a company that produces electrical panels and provides metal processing services. Maintaining the quality of products produced by knowing and understanding in detail the problems faced in the production process. Poor management of care will reduce the function of the machine until the engine suffered damage, and lowers the quality of products produced. This study aims to determine the performance of engine maintenance at PT Citra Cemerlang Metaplas to find the value of MTBF (Mean Time Between Failure) , MTTR (Mean Time To Repair) , and Availability. From the results of the calculation are known bending machines Komatsu highest frequency of damage , causes the most damage often occurs among PLC , monitor RAM Top error , and Fan Servo Valvt dead.

Keywords : Maintenance, Total Productive Maintenance, Performance Maintenance, MTBF, MTTR, Availability.

1. Pendahuluan

Kegiatan proses produksi yang berjalan di suatu perusahaan sangat ditentukan oleh peralatan dan terutama mesin – mesin yang memiliki kondisi baik sehingga dapat melakukan fungsinya dengan baik yang akan menciptakan kondisi baik sehingga dapat melakukan fungsinya dengan baik yang akan menciptakan suatu produktivitas yang tinggi. Hal tersebut juga yang terjadi pada PT Metaplas Citra Cemerlang yang merupakan perusahaan yang bergerak dengan sistem make to order, sehingga perusahaan selalu dituntut untuk melakukan peningkatan produktivitas secara total. Proses produksi yang berjalan pada kegiatan pembuatan cabinets dan electrical panel merupakan kegiatan utama yang dilakukan perusahaan ini. Oleh karena itu, sangat penting bagi perusahaan untuk menjaga kualitas dari produk yang dihasilkan dengan mengetahui dan memahami secara detail mengenai permasalahan yang dihadapi dalam proses produksi.

Kualitas atau mutu suatu produk dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya yang merupakan faktor paling penting adalah mesin produksi. Mesin produksi merupakan alat yang paling berpengaruh dan paling penting dalam proses produksi dalam sebuah industri. Namun performa suatu mesin akan menurun seiring dengan semakin lama usianya dan semakin sering digunakan, tidak akan bisa sebaik ketika masih baru. Dibutuhkan perawatan (maintenance) terhadap mesin agar kondisinya sama dengan ketika masih baru, atau setidaknya berada dalam kondisi wajar untuk melakukan operasi.

Buruknya manajemen perawatan akan menurunkan fungsi mesin hingga mesin mengalami kerusakan. Akibatnya kapasitas produksi menurun dan kualitas produk yang dihasilkan bisa saja tidak sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Oleh karena itu, untuk mendapatkan mesin yang dapat terjaga keandalannya dan menghasilkan produk yang berkualitas dibutuhkan suatu konsep yang baik.

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan sebuah konsep yang baik yang dapat merealisasikan hal tersebut dimana konsep ini membantu perusahaan untuk meningkatkan efektivitas peralatan produksi. Konsep tersebut tidak hanya bertujuan untuk merawat semua fasilitas produksi, pada konsep ini juga melibatkan semua personil dalam perusahaan.

Sistem produksi pada PT Metaplas Citra Cemerlang menggunakan berbagai jenis mesin yang jumlahnya lebih dari sepuluh jenis mesin dari yang terdiri dari mesin manual maupun tidak. Mesin – mesin yang digunakan diantaranya Bending Komatsu, Laser Cut Trulaser 2525, Laser Mark Trupmf, dan lain sebagainya. Dari pengamatan yang dilakukan terlihat bahwa mesin Bending Komatsu merupakan mesin yang mempunyai frekuensi breakdown terbesar diantara jenis mesin yang lain. Akibat kerusakan mesin, proses produksi menjadi tersendat dan tidak dapat memenuhi target yang ditentukan. Oleh karena itu, perusahaan akan selalu berusaha mengidentifikasi breakdown dan faktor penyebabnya serta bagaimana usaha penanggulangannya untuk meminimalkan terjadinya breakdown tersebut.

PT Metaplas Citra Cemerlang memiliki beberapa mesin produksi, namun yang memiliki frekuensi *breakdown* terbesar adalah mesin Bending Komatsu. Padahal apabila terdapat satu mesin yang mengalami kerusakan maka proses produksi menjadi tersendat dan tidak dapat memenuhi target yang ditentukan. Untuk itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan melakukan perhitungan *performance maintenance* mesin dan melakukan analisa terjadinya *breakdown* mesin yang memiliki frekuensi terbesar.

2. Kajian Literatur Sistem Perawatan

Maintenance merupakan bagian pelaksanaan pemeliharaan dan perawatan mesin-mesin maupun fasilitas produksi lainnya supaya dapat berjalan dengan baik, lancar dengan tujuan dapat memberikan hasil produksi dengan tujuan dapat memberikan hasil produksi dengan kualitas yang baik, selain itu agar umur mesin dapat diusahakan diperpanjang melebihi umur penyusutannya (Corder, 1988).

Kegiatan perawatan atau *maintenance* merupakan kegiatan yang penting dalam suatu industri agar produksi dapat berjalan lancar. Dalam usaha untuk dapat menggunakan terus fasilitas atau peralatan-peralatan produksi agar kontinuitas produksi dapat terjamin, maka dibutuhkan kegiatan-kegiatan pemeliharaan dan rawatan yang meliputi kegiatan pengecekan dan perbaikan atau reparasi atas kerusakan-kerusakan yang ada serta penggantian spare part atau komponen yang terdapat pada fasilitas tersebut. Semua kegiatan ini sebenarnya merupakan tugas *maintenance*.

Total Productive Maintenance

Total Productive Maintenance merupakan suatu filosofi yang bertujuan memaksimalkan efektivitas dari fasilitas yang digunakan di dalam industri, yang tidak hanya dialamatkan pada perawatan saja tapi pada semua aspek dari operasi dan instalasi, dari fasilitas produksi termasuk juga didalamnya peningkatan motivasi dari orang-orang yang bekerja dalam perusahaan tersebut. Komponen dari TPM secara umum terdiri atas 3 bagian, yaitu (Stok dan Amelia, 2001) :

- *Total Approach*, merupakan suatu pendekatan dimana semua orang ikut terlibat, bertanggung jawab dan menjaga pelaksanaan TPM
- *Productive Action*, merupakan sikap proaktif dari seluruh karyawan terhadap kondisi dan operasi dari fasilitas produksi.
- *Maintenance*, merupakan pelaksanaan perawatan dan peningkatan efektivitas dari fasilitas dan kesatuan operasi produksi.

Tujuan utama dari TPM adalah :

1. Mengurangi waktu (delay) saat operasi.
2. Meningkatkan availability (ketersediaan), menambah waktu yang produktif.
3. Meningkatkan umur peralatan.
4. Melibatkan pemakai peralatan dalam perawatan, dibantu oleh personil maintenance.
5. Melaksanakan preventive maintenance (regular dan condition based).
6. Meningkatkan kemampuan merawat peralatan, dengan menggunakan expert system untuk mendiagnosis serta

mempertimbangkan langkah-langkah perancangannya.

Tools yang dipergunakan dalam metode TPM adalah : *teamwork, preventive maintenance, housekeeping, training, Autonomous Maintenance*, serta *work standardization*.

1. *Teamwork*

Teamwork merupakan sekumpulan individu yang bekerjasama, memiliki serangkaian nilai, sikap, dan perilaku serta saling tergantung antara satu dengan yang lain dalam mencapai suatu tujuan tertentu.

2. *Preventive Maintenance*

Preventive Maintenance adalah aktivitas perawatan yang dilakukan sebelum terjadinya kegagalan atau kerusakan pada sebuah sistem atau komponen, dimana sebelumnya sudah dilakukan perencanaan dengan pengawasan yang sistematis, deteksi, dan koreksi, agar sistem atau komponen tersebut dapat mempertahankan kapabilitas fungsionalnya.

3. *Housekeeping*

Housekeeping merupakan metodologi organisasi untuk tempat kerja, menggunakan lima huruf jepang yang diterjemahkan ke Inggris dimulai dengan huruf S. 5S adalah filosofi dan suatu cara dari mengorganisir dan mengatur tempat kerja serta aliran kerja dengan meningkatkan efisiensi sehingga dapat mengeliminasi waste, meningkatkan aliran proses dan mengurangi ketidakstabilan dalam proses

4. *Training*

Training adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mengembangkan potensi individu dan organisasi, pelatihan operasional pengembangan .

5. *Autonomous Maintenance*

Autonomous Maintenance adalah salah satu bentuk pemeliharaan secara mandiri yang dilakukan oleh operator, yang memberikan tanggung jawab pada operator terhadap fasilitas yang digunakan, melakukan aktivitas perawatan fasilitas sendiri, operator dilatih, dibangun, dan didorong untuk membersihkan, melumasi, memeriksa, melakukan perbaikan sederhana terhadap setiap kerusakan yang terjadi pada fasilitasnya.

Performance Maintenance

Performance maintenance terdiri dari 3 bagian (*Kostas N. D, 1981*):

- *Reliability* adalah kemungkinan (probabilitas) dimana peralatan dapat beroperasi dibawah keadaan normal dengan baik. *Mean Time Between Failure (MTBF)* adalah rata – rata waktu suatu mesin dapat dioperasikan sebelum terjadinya kerusakan. MTBF ini dirumuskan sebagai hasil bagi dari total waktu pengoperasian mesin dibagi dengan jumlah/frekuensi kegagalan pengoperasian mesin karena *breakdown*. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

$$MTBF = \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}}$$

- *Maintainability* adalah suatu usaha dan biaya untuk melakukan perawatan (pemeliharaan). Suatu pengukuran dari *maintainability* adalah *Mean Time To Repair (MTTR)*, tingginya MTTR mengindikasikan rendahnya *maintainability*. Dimana MTTR merupakan indikator kemampuan (skill) dari operator *maintenance* mesin dalam menangani atau mengatasi setiap masalah kerusakan.

$$MTTR = \frac{\text{Breakdown Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}}$$

Dimana *Breakdown Time* adalah termasuk waktu menunggu untuk *repair*, waktu yang terbuang untuk melakukan *repair*, waktu yang terbuang untuk melakukan pengetesan dan mendapatkan peralatan yang siap untuk mulai beroperasi.

- *Availability* adalah proporsi dari waktu peralatan/mesin yang sebenarnya tersedia untuk melakukan suatu pekerjaan dengan waktu yang ditargetkan seharusnya tersedia untuk melakukan suatu pekerjaan. Atau dengan definisi lain bahwa *availability* adalah *ratio* untuk melihat *line stop* ditinjau dari aspek *breakdown* saja. Satu pengukuran dari *availability* (A) adalah :

$$A = \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

3. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan data primer yaitu dengan melakukan observasi secara langsung dilapangan dan melakukan wawancara pada bagian *maintenance*

perusahaan. Data – data yang diambil adalah data kerusakan mesin pada periode Desember 2013 hingga Mei 2014 dengan rata-rata waktu set up adalah 15 menit. Pengolahan data dilakukan untuk menghitung *performance maintenance* untuk mengetahui performansi perawatan mesin dengan mencari nilai MTBF (*Mean Time Between Failure*), MTTR (*Mean Time To Repair*), dan *Availability*.

4. Hasil dan Pembahasan

Gambaran singkat mengenai frekuensi kerusakan mesin pada perusahaan, yang dapat dilihat pada tabel 1.

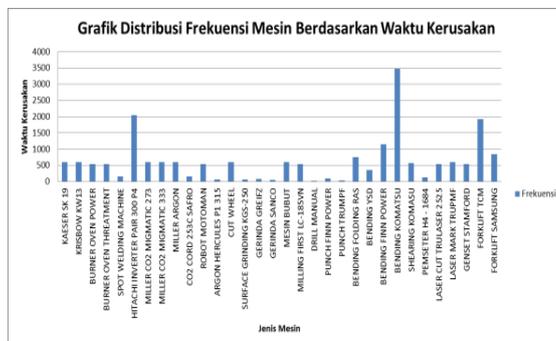
Tabel 1. Data Frekuensi Kerusakan Mesin

No.	Jenis Mesin	Freq	Waktu
1	KAESER SK 19	2	600
2	KRISBOW KW13	2	600
3	BURNER OVEN POWER	1	540
4	BURNER OVEN THREATMENT	2	540
5	SPOT WELDING MACHINE	2	150
6	HITACHI INVERTER PAIR 300 P4	3	2040
7	MILLER CO2 MIGMATIC 273	2	600
8	MILLER CO2 MIGMATIC 333	2	600
9	MILLER ARGON	2	600
10	CO2 CORD 253C SAFRO	1	150
11	ROBOT MOTOMAN	1	540
12	ARGON HERCULES P1 315	1	60
13	CUT WHEEL	2	600
14	SURFACE GRINDING KGS-250	1	60
15	GERINDA GREIFZ	2	75
16	GERINDA SANCO	2	50
17	MESIN BUBUT	2	600
18	MILLING FIRST LC-185VN	1	540
19	DRILL MANUAL	1	25
20	PUNCH FINN POWER	5	90
21	PUNCH TRUMPF	5	30
22	BENDING FOLDING RAS	3	750

Tabel 1. Data Frekuensi Kerusakan Mesin (lanjutan)

No.	Jenis Mesin	Freq	Waktu
23	BENDING YSD	6	360
24	BENDING FINN POWER	3	1140
25	BENDING KOMATSU	12	3480
26	SHEARING KOMASU	2	570
27	PEMSETER H4 - 1684	2	120
28	LASER CUT TRULASER 2525	9	540
29	LASER MARK TRUPMF	2	600
30	GENSET STAMFORD	1	540
31	FORKLIFT TCM	5	1920
32	FORKLIFT SAMSUNG	5	840

Dari data kerusakan mesin yang ada dilakukan rekap terhadap mesin – mesin apa saja yang sering mengalami kerusakan, frekuensi terjadinya, serta lamanya waktu kerusakan. Frekuensi kerusakan mesin berdasarkan waktu kerusakan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Distribusi Frekuensi Kerusakan Mesin

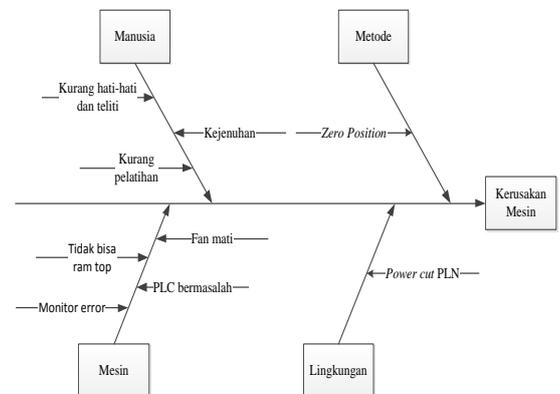
Dari grafik di atas, terlihat bahwa mesin yang paling sering mengalami kerusakan dengan *breakdown time* terbesar terjadi pada mesin Bending Komatsu. Frekuensi *breakdown* pada mesin Bending Komatsu selama periode Desember 2013 sampai Mei 2014 adalah sebanyak 12 kali. *Breakdown time* mesin Bending Komatsu selama periode Desember 2013 sampai Mei 2014 adalah 2890 menit.

Berikut lamanya kerusakan dan penyebab kerusakan pada mesin Bending Komatsu diampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Data Record Perbaikan Mesin Bending Komatsu

No.	Problem	Freq.	Downtime
1	Fan Servo Valvt mati	2	90
2	M/C tidak bisa beroperasi	1	40
3	PLC bermasalah	3	2890
4	Power Suplay mati	1	45
5	Relay Coil putus	1	20
6	Fan Pendingin Oil mati	1	30
7	Mesin tidak bisa Ram Top	1	125
8	Monitor Ram Top error	2	240
Total		12	3480

Dari kerusakan yang terjadi dilakukan identifikasi penyebab kerusakan pada mesin Bending Komatsu yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Penyebab Kerusakan Mesin Bending Komatsu

Penanggulangan kerusakan yang dapat dilakukan, diantaranya menjalankan *preventive maintenance* secara berkala dimana dilakukan pencucian filter dan penggantian oli mesin, mengganti fan yang rusak, membersihkan power suplay secara rutin, melakukan pengecekan pada PCB, memanggil teknisi dari luar, mengganti Relay Coil yang putus, serta

mengecek dan memasang baut PCB pada board monitor.

Untuk mengetahui *performance maintenance* pada PT Metaplas Citra Cemerlang, perlu dicari terlebih dahulu *loading time* dan *total operating time* seperti pada tabel 3. dan tabel 4.

Tabel 3. Loading Time

Periode	Jam Kerja (menit)	Set Up (menit)	Istirahat (menit)	Others (menit)	Loading Time (menit)
Desember	16.800	1.260	2.520	675	12.345
Januari	16.800	1.200	2.400	1.610	11.590
Februari	16.800	1.200	2.400	600	12.600
Maret	16.800	1.200	2.400	600	12.600
April	16.800	1.260	2.520	630	12.390
Mei	16.800	1.080	2.160	540	13.020

Tabel 4. Total Operating Time

Periode	Freq. Breakdown	Total Operation Time		Total (menit)
		Loading (menit)	Breakdown (menit)	
Desember	2	12.345	90	12.255
Januari	3	11.590	580	11.010
Februari	0	12.600	0	12.600
Maret	0	12.600	0	12.600
April	5	12.390	2.570	9.820
Mei	2	13.020	240	12.780

MTBF adalah indikator keandalan (*reliability*) sebuah mesin. Penurunan nilai MTBF menyatakan bahwa keandalan dari mesin dapat beroperasi menurun, karena banyaknya waktu terjadinya kerusakan. Sebaliknya Kenaikan nilai MTBF menandakan bahwa mesin memiliki keandalan yang baik. Hasil perhitungan MTBF dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. MTBF

Periode	Menit	Jam
Desember	6.128	102,13
Januari	3.670	61,17

Tabel 5. MTBF (lanjutan)

Periode	Menit	Jam
Februari	~	~
Maret	~	~
April	1.964	32,73
Mei	6.390	106,5

MTTR adalah indikator kemampuan (*skill*) dari bagian *maintenance* untuk menangani atau mengatasi setiap masalah kerusakan pada mesin. Hasil perhitungan MTTR dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. MTTR

Periode	Menit	Jam
Desember	45	0,75
Januari	193,3	3,22
Februari	0	0
Maret	0	0
April	514	8,57
Mei	120	2

Availability adalah rasio untuk melihat kondisi *line stop* yang ditinjau dari aspek *breakdown* saja. Hasil perhitungan *availability* dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Availability

Periode	Availability
Desember	99,27 %
Januari	95 %
Februari	100 %
Maret	100 %
April	79,26 %
Mei	98,16 %

5. Kesimpulan

- 1) Pada PT Metaplas Citra Cemerlang terdapat tiga jenis mesin yang paling sering mengalami kerusakan pada periode Desember 2013 hingga Mei 2014, yaitu mesin Bending Komatsu,

mesin Laser Cut Trulaser 2525, dan mesin Bending YSD. Namun dari ketiga mesin tersebut yang frekuensi kerusakannya paling banyak adalah mesin Bending Komatsu.

- 2) Untuk mesin Bending Komatsu kategori kerusakan mesin yang paling sering terjadi, yaitu PLC bermasalah, monitor Ram Top error, dan Fan Servo Valve mati.
- 3) *Performance maintenance* selama periode Desember 2013 hingga Mei 2014 adalah sebagai berikut :
 - Penurunan nilai MTBF menunjukkan keandalan dari mesin Bending Komatsu mengalami penurunan, namun pada bulan Mei mengalami kenaikan yang menandakan bahwa keandalan dari mesin Bending Komatsu meningkat.
 - Nilai MTTR mengalami penurunan dan kenaikan. Tingginya MTTR mengindikasikan rendahnya *maintainability*. Sebaliknya, rendahnya nilai MTTR mengindikasikan tingginya *maintainability*. Sehingga dapat dikatakan *maintainability* pada bulan Januari mengalami peningkatan, sedangkan pada bulan April mengalami penurunan.
 - *Availability* yang mengalami peningkatan menunjukkan bahwa ketersediaan mesin dapat diandalkan. Namun pada bulan April nilai menurun, menunjukkan banyaknya gangguan *breakdown* yang menurunkan produktivitas.

Daftar Pustaka

- Corder, AS. 1992. *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta : Erlangga
- Dervitsiotis, Kostas N. 1984. *Operation Management*. Newyork : Mc Graw Hill Company.
- Jahja, Kristianto. 2001. *Tantangan Industri Manufaktur*. Jakarta : PQM Consultans.
- Gasperz, Vincent. 1992. *Analisis Sistem Terapan Berdasarkan Pendekatan Teknik Industri*. Edisi Pertama. Bandung : Tassano.
- Nakajima, Seiichi. 1984. *Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)*. Cambridge : Massachussets.
- Stok, R. & Amelia, Y. 2001. Implementasi *Total Productive Maintenance* Departemen Non Jahit PT. Kerta Rajasa Raya. *Jurnal Teknik Industri* 3(01). 18-25.