

ANALISIS AWAL PENERAPAN AUTONOMOUS MAINTANENCE PADA MESIN DIE CASTING SEBAGAI AWAL MENUJU PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE

Mohamad Fauzi⁽¹⁾, Yatna Yuwana Martawirya⁽²⁾, Sri Raharno⁽²⁾

⁽¹⁾Jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bandung
Jl.Kanayakan No.21 – Dago, Bandung, 40135
Phone/Fax: 022 2500241 / 250 2649
E-mail : md_jaben@yahoo.com

⁽²⁾Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara, Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha 10 Bandung, 40135

Abstrak

Penelitian ini berhubungan dengan analisis awal penerapan *Autonomous Maintenance* pada mesin *Die casting*. Pada umumnya penyebab gangguan produksi dapat dikategorikan menjadi tiga faktor, yaitu faktor manusia, mesin dan lingkungan. Faktor terpenting dari kondisi di atas adalah *performance* mesin yang digunakan. Menjaga *performance* mesin yaitu mengoperasikan mesin mengikuti aturan yang dianjurkan melalui *standar operating procedur* dan melaksanakan kegiatan pemeliharaan. Jumlah personel pemeliharaan yang terbatas merupakan kendala tersendiri dalam hal melakukan kegiatan pemeliharaan.

Mesin *die casting* di Jurusan Teknik Pengecoran Logam adalah mesin pembuat cetakan produk aluminium pesanan dari pelanggan Polman. Kegiatan produksi ini selain operator mesin juga melibatkan mahasiswa Polman pada program praktek. Tingkat kegagalan yang tinggi pada pelaksanaan produksi pada mesin *die casting*, dapat disebabkan oleh kegiatan pemeliharaan yang kurang baik mengingat jumlah personel pemeliharaan yang terbatas, siklus dan jumlah pemeliharaan pada mesin *die casting* yang berinterval terlalu jauh serta pemeliharaan rutin harian yang tidak terlaksana lancar.

Untuk mengatasi kondisi di atas maka dirancang dan diusulkan suatu metode. Penelitian ini mengusulkan penggunaan metode *autonomous maintenance* yang merupakan salah satu pilar dari *Total Productive Maintenance*. Pada metode yang diusulkan ini akan melibatkan operator mesin *die casting* dalam kegiatan pemeliharaan mandiri baik sebelum maupun sesudah pengoperasian mesin *die casting*. Metodologi yang digunakan pada penelitian adalah identifikasi masalah melalui analisa hasil produk *reject* dan *failure report*, perancangan SOP, penerapan rancangan dan evaluasi. Hasil yang disajikan pada makalah ini baru berupa baru berupa prosedur pemeliharaan.

Kata kunci : *Total productive maintenance, Autonomous maintenance, mesin die casting*

1. Pendahuluan

Pada umumnya tanggung jawab dan pelaksanaan kegiatan pemeliharaan mesin dan peralatan ada pada tim maintenance, mulai dari kegiatan inspeksi, perbaikan kecil dan perbaikan besar. Bila jumlah peralatan dan mesin sedemikian banyak maka dapat dipastikan akan membutuhkan anggota *maintenance* dengan jumlah yang banyak.

Pada umumnya penyebab gangguan produksi dapat dikategorikan menjadi tiga

faktor, yaitu faktor manusia, mesin dan lingkungan. Menjaga *performance* mesin yaitu

mengoperasikan mesin mengikuti aturan yang dianjurkan melalui *standar operating procedure* dan melaksanakan kegiatan pemeliharaan.

Sampai saat ini kegiatan *maintenance* di Polman dilakukan dengan menerapkan *preventive maintenance* dengan metode *inspection, small repair, medium repair* dan *overhaul* atau disebut metode ISMO. Namun

kegiatan pemeliharaan tersebut belum berlangsung secara optimal, karena mesin-mesin tersebut masih sering mengalami *correction maintenance*. Secara umum pelaksanaan *corrective maintenance* akan mengganggu proses produksi karena mesin harus dihentikan untuk perbaikan. Tugas pemeliharaan di Polman dilaksanakan oleh Unit Pelaksana Teknis Pemeliharaan dan Perbaikan Peralatan. Unit ini bertanggungjawab melaksanakan kegiatan pemeliharaan untuk lebih dari 200 unit mesin beserta kelengkapannya.

Penelitian ini berhubungan dengan kegiatan pemeliharaan di area mesin *die casting* di Jurusan Teknik Pengecoran Logam. Tingkat kegagalan produk yang tinggi pada pelaksanaan produksi di mesin *die casting*, dapat disebabkan oleh kegiatan pemeliharaan yang kurang baik mengingat jumlah personel pemeliharaan yang terbatas, siklus dan jumlah pemeliharaan pada mesin *die casting* yang berinterval terlalu jauh, pemeliharaan rutin harian yang tidak terlaksana lancar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan *autonomous maintenance* terhadap tingkat *breakdown* dan produktivitasnya dengan mengacu pada nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.

2. Tinjauan pustaka

Mesin dikatakan efektif jika sejauhmana siap digunakan untuk kegiatan produksi. Untuk mengukur keefektifan mesin antara lain dengan menggunakan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Perhitungan yang digunakan *OEE (Overall Equipment Effectiveness) = Availability x Rate x Quality*

A – Tingkat Ketersediaan dan kesiappakaian mesin.

$$A = (MTBF - MTTR) / MTBF.$$

MTBF - Mean Time Between Failures = (Total Running Time) / Number of Failures.

MTTR - Mean Time To Repair.

PE – Tingkat efesisiensi. RE X SE dimana RE (Rate efficiency) atau rata-rata efesisiensi : Actual average cycle time is slower than design cycle time because of jams, etc. Output is reduced because of jams Speed efficiency (SE): Actual cycle time is

slower than design cycle time machine output is reduced because it is running at reduced speed.

Q - Refers to quality rate. Which is percentage of good parts out of total produced sometimes called "yield".

3. Metodologi

Penelitian dilakukan dengan tahapan tersebut sebagai berikut:

Menganalisa secara umum kondisi Institusi yang menjalankan kegiatan pendidikan, produksi, pelatihan, penelitian, rekayasa dan sistim pemeliharaan mesin.

1. Mengumpulkan data mengenai waktu produksi, waktu *set up* dan *adjustment*, kecepatan aktual mesin, jumlah produksi dan jumlah gagal, kondisi umum area *die casting* unit, jumlah failure report pada saat produksi.
2. Mengolah data untuk mendapatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* sebelum penerapan *Autonomous Maintenance*.
3. Mengkaji pelaksanaan *Autonomous Maintenance* melihat pada hasil *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan kondisi Institusi.
4. Penerapan *Autonomous Maintenance*.
 - Pembersihan awal (membersihkan adalah inspeksi)
 - Pencegahan sumber kontaminasi
 - Pengembangan standar pembersihan dan pelumasan
 - Pelumasan menyeluruh
 - Pengembangan standar perawatan mandiri
 - Proses *quality assurance*
 - Menjalankan perawatan mandiri dan kegiatan berkesinambungan
5. Mengolah data sebelum dan sesudah penerapan *Autonomous Maintenance*.
6. Menyimpulkan dan membuat saran untuk Institusi.

4. Hasil dan Pembahasan

Pada awal penelitian, kondisi area unit *die casting* secara umum:

- Terlihat banyak kotoran berupa beram, *chip* Aluminium tercecer di lantai maupun di bagian pojok dan sudut-sudut ruangan. Begitu pula di area mesin, pada bagian-bagian yang seharusnya

bebas dari kotoran misalkan pada bagian *slide, plunger* dsb.

- Belum terlihat penggunaan formulir untuk menuliskan dan melaporkan kegiatan produksi.
- Operator tidak melakukan pelumasan pada titik-titik (*nipple*) bagian mesin sebelum kegiatan produksi.
- Pemeriksaan dan pembersihan awal mesin maupun akhir kegiatan tidak dilakukan oleh operator, sesekali dilakukan pembersihan tetapi tidak terjadwal.
- Banyak barang diletakan di area mesin tidak tersusun rapih, sehingga terkesan jorok.
- Informasi dan data pemberhentian sesaat tidak dituliskan.

Penelitian dimulai dengan menghitung nilai OEE. Pada Tabel 1. Nilai OEE untuk mesin *High Pressure Die Casting* sebesar 51.75%. Menurut “*world class-OEE*” jauh di bawah nilai yang ditetapkan sebesar 85%. Nilai OEE yang diperoleh dapat ditingkatkan.

Tabel 1. Nilai OEE

Nama mesin	Availa. rate (%)	Perfoma. rate (%)	Total yield (%)	OEE (%)
HPDC	77.49	70.71	73.9	40.49

Langkah yang direncanakan untuk meningkatkan nilai OEE sebagai berikut:

Mengamati nilai *Availability* yang diperoleh yaitu perlu ditingkatkan kesiapan operator di tempat pada awal waktu kerja.

Mengamati nilai *Performance* yang diperoleh maka beberapa hal ditempuh:

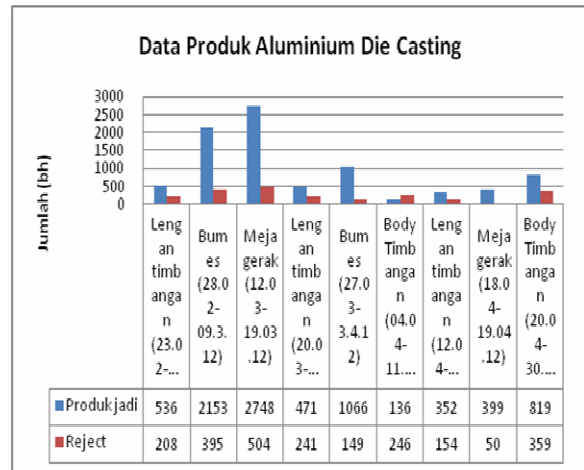
- Menghitung jumlah *failure report*
- Menghitung data produk jadi, *reject*.
- Menentukan *design rate* produksi

Setelah diperoleh data di atas maka tentukan aspek yang paling mungkin untuk ditingkatkan.

Mengamati nilai *Total yield*, maka dengan cara menurunkan faktor yang paling dominan yaitu *reject*.

Pada grafik 1. Data produk Aluminium *Die casting*, rentang waktu 23 february 2012 sampai dengan 30 april 2012, pesanan produk *die casting* terdiri dari Lengan timbangan, *Bumes*, Meja gerak, *Body* timbangan dengan jumlah

produk baik berjumlah 8680 buah dan jumlah produk *reject* berjumlah 2306 buah. Kalau dihitung secara prosentase, maka jumlah produk *reject* untuk semua jenis produk sebesar 26.57%. Angka *reject* ini harus dibandingkan dengan target *reject* yang ditentukan oleh bagian produksi.



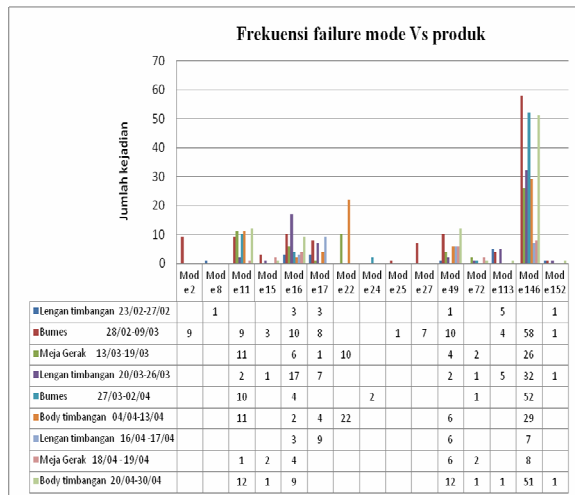
Grafik 1. Data produk Aluminium *Die casting*

Pada grafik 2 *mode 146, failure mode 146* ini paling sering terjadi untuk semua jenis produk. *Failure mode 146* ini muncul diakibatkan adanya kesalahan pada sistem *locking* pada mesin *die casting* yang tidak menekan die secara rapat, mengakibatkan gerakan lengan robotik pada langkah pengambilan cairan Aluminium dari tungku peleburan ke mulut *plunger* terganggu. Lengan robotik berisi cairan Aluminium kembali bergerak ke arah tungku peleburan dan menuangkan kembali cairan tersebut. Hal ini mengakibatkan terhentinya *shooting dies*. Makin sering muncul *failure mode 146*, kecepatan untuk menghasilkan target jumlah produksi semakin tidak tercapai. *Cycle time* yang ditentukan tidak akan tercapai, sehingga produktivitas menurun.

The cycle time is the time between one casting monitoring and the next casting process (menurut buku technical documentation for die casting machine- Frech - chapter 6 - hal.23).

Pada *failure mode* lainnya perlu dikaji lebih lanjut sehingga langkah untuk meningkatkan nilai OEE tepat sasaran.

Untuk menjalankan rencana penerapan *autonomous maintenance* ini disiapkan *Standar operating procedur* dan formulir untuk menuliskan pelaksanaan kegiatan produksi.



Grafik 2. Frekuensi *failure report*

5. Kesimpulan

Berdasarkan data dan langkah yang direncanakan dan mengamati faktor-faktor yang diharapkan akan dapat ditingkatkan melalui *Autonomous maintenance*. Dari metodologi yang direncanakan sampai pada tahap 2.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada POLMAN yang telah memfasilitasi penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Oskar Frech GmbH+Co.KG, "Technical Documentation for die casting machine", (29.07.2003), Oskar Frech GmbH+Co.KG, D-73614 Schorndorf.
- [2] Masaji Tajiri, and Fumio Gotoh., "Autonomous Maintenance in Seven
- [3] Steps", (1999), Published by Productivity, Inc United States of America.
- [4] <http://www.scribd.com/doc/13801152/TPM-Seiichi-Nakajima>. diunduh maret 2012.