

ANALISIS AKAR PENYEBAB MASALAH DALAM MENINGKATKAN *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) MESIN STRIPPING HIPACK III DAN UNIMACH DI PT PFI*

Firman Alamsyah

Universitas Esa Unggul

pman_alamsyah@yahoo.com

Abstract. Overall Equipment Effectiveness (OEE) is a calculation method used in Total Productive Maintenance (TPM) to maximize the effectiveness of machines in industrial facilities. OEE value is determined by availability rate, performance rate and quality rate. Low OEE of the Hipack III and UNIMACH stripping machine at PT Promedrahardjo Pharmaceutical industry identified the low effectiveness of the machine. The aim of research is to improve the effectiveness of the machine by increasing its OEE value. The analytical method used is the analysis of six big losses, fishbone diagrams, and pareto diagram. The results of the research show that the six big losses dominant factors in the machine are downtime and speedlosses. The focused improvements on minimizing it factors increase the OEE machines.

Keywords: Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, Analisis Six Big Losses, Fishbone Diagram, Pareto

Abstrak. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah metode perhitungan yang digunakan dalam *Total Productive Maintenance (TPM)* untuk memaksimalkan efektivitas fasilitas mesin di industri. Nilai OEE ini ditentukan oleh *availability*, *performance* dan *quality*. Rendahnya nilai OEE mesin stripping Hipack III dan Unimach PT. PFI mengidentifikasi rendahnya efektivitas mesin tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas mesin dengan meningkatkan nilai OEE mesin tersebut. Metode analisis yang digunakan adalah analisis six big losses, *fishbone diagram*, dan diagram pareto. Hasil penelitian menunjukkan faktor yang dominan dalam *six big losses* adalah *downtime losses* dan *speed losses*. Perbaikan yang berfokus pada upaya meminimalkan *downtime losses dan speed losses* meningkatkan nilai OEE kedua mesin tersebut.

Kata kunci: Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, Analisis Six Big Losses, Fishbone Diagram, Pareto

PENDAHULUAN

Sektor farmasi di Indonesia telah tumbuh sejak tahun 2009 didorong oleh permintaan seiring dengan pertumbuhan penduduk yang meningkat. Indonesia sebagai salah satu negara dengan jumlah penduduk terbesar di dunia menawarkan pasar yang menarik bagi industri farmasi. Pada tahun 2010, pengeluaran per kapita untuk obat farmasi di Indonesia adalah USD 17, sekitar 25% lebih rendah dari Filipina. Selain itu, total pengeluaran per kapita untuk biaya kesehatan hanya sekitar USD 52 per tahun dibandingkan dengan Malaysia USD 300 (laporan

WEF, 2010). Namun, jumlah ini diperkirakan akan meningkat pada tahun 2015 menjadi sekitar USD 140.

Pertumbuhan sektor farmasi di Indonesia sebagian besar disumbang oleh obat generik dan formulasi lokal yang diperkirakan mencapai lebih dari 75% dari total pangsa pasar. Hal ini terutama disebabkan oleh tingginya biaya obat bermerek yang hanya mampu dijangkau oleh kelompok-kelompok tertentu dari masyarakat. Sektor ini sangat terfragmentasi dan kompetitif dengan lebih dari 200 pemain, dimana sekitar 30-35 adalah pemain asing. PT. Promedrahardjo Farmasi Industri (PT. PFI) merupakan perusahaan farmasi nasional yang sedang berkembang. Seiring pertumbuhan permintaan obat generik di Indonesia, PT. PFI berusaha meningkatkan kemampuannya dalam memenuhi permintaan pasar dengan meningkatkan kapasitas produksi serta berupaya meningkatkan jumlah produksi dengan melakukan penjadwalan produksi yang ketat. Proses inti dari produksi di PT. PFI adalah proses granulasi, pencetakan tablet, dan pengemasan primer (*stripping*).

Overall equipment effectiveness (OEE) merupakan metode perhitungan yang dilakukan secara menyeluruh untuk mengidentifikasi tingkat produktivitas dan kinerja mesin/peralatan. OEE menunjukkan tingkat ketersediaan mesin, kinerja mesin dan kualitas produk yang dihasilkan oleh mesin. *Availability rate* mesin *stripping* PT. PFI memiliki nilai yang rendah. Nilai rata-rata *availability rate* mesin Hipack III adalah 62,39%. Nilai rata-rata *availability rate* mesin Unimach adalah 62,80%. Rendahnya nilai *availability rate* dapat disebabkan karena tingginya *downtime* mesin, tingginya waktu *setup* yang diperlukan, dan kurangnya kontrol terhadap operator mesin. Waktu *setup* yang tinggi dapat disebabkan kurangnya pelatihan dan pengetahuan operator tentang mesin. Kurangnya kontrol terhadap operator menurunkan kedisiplinan operator dalam penggunaan mesin, sehingga banyak waktu yang terbuang dan tidak produktif. Nilai rata-rata *performance rate* mesin *stripping* Hipack III di PT. PFI adalah 59,63%. *Actual cycle time* mesin Hipack III rata-rata adalah 0,039 menit/potong, sedangkan *ideal cycle time*-nya adalah 0,023 menit/potong. Nilai rata-rata *performance rate* mesin *stripping* Unimach di PT. PFI adalah 63,10%. *actual cycle time* mesin Unimach rata-rata adalah 0,029 menit/potong, sedangkan *ideal cycle time*-nya adalah 0,018 menit/potong. Kinerja mesin menentukan output produksi selama jam operasional mesin. Mesin dengan kinerja yang baik akan beroperasi dekat dengan kondisi idealnya. Mesin yang sering mengalami penurunan kecepatan dan sering berhenti sebentar selama proses dapat menurunkan kinerja mesin dan memperpanjang waktu operasionalnya. *quality rate* rata-rata mesin *stripping* Hipack III di PT. PFI adalah 83,94%. *quality rate* rata-rata mesin *stripping* Unimach di PT. PFI adalah 84,34%. nilai OEE rata-rata mesin Hipack III adalah 30,91%. Rata-rata Nilai OEE mesin *stripping* Unimach adalah 33,63%.

Berdasarkan fenomena masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah: Mengetahui akar penyebab masalah rendahnya nilai OEE mesin Hipack III dan Unimach, serta melakukan perbaikan pada akar penyebab masalah tersebut untuk memperoleh peningkatan OEE mesin Hipack III dan Unimach.

KAJIAN TEORI

Overall equipment effectiveness (OEE). *Total Productive Maintenance (TPM)* berusaha untuk memaksimalkan output yang terdiri dari *Product, Quality, Cost, Delivery, Safety, Morale (PQCDSM)* dengan menjaga kondisi ideal operasi dan menjalankan tiga konsep yang saling berhubungan yaitu (1) Memaksimalkan efektifitas peralatan dan mesin (2) Pemeliharaan secara mandiri oleh pekerja. (3) Aktivitas group kecil. Dengan konteks ini OEE dapat dianggap sebagai proses mengkombinasikan manajemen operasi dan pemeliharaan peralatan sumber daya. Langkah pertama yaitu untuk menghilangkan kerugian utama. OEE diperoleh dari hasil perkalian antara *availability rate, performance rate, dan quality rate.*

Availability rate. Ketersediaan mesin adalah waktu yang tersedia untuk jam operasional produksi disamping waktu yang sudah terserap oleh perbaikan kerusakan mesin (*equipment failure*) dan persiapan dan penyetelan mesin (*Setup and Adjustment*).

Availability rate adalah ratio yang menunjukkan penggunaan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin.

Availability rate mengukur keseluruhan waktu dimana sistem tidak beroperasi karena terjadinya kerusakan alat, persiapan produksi dan penyetelan. Dengan kata lain *availability* diukur dari total waktu dimana peralatan dioperasikan setelah dikurangi waktu kerusakan alat dan waktu persiapan dan penyesuaian mesin yang juga mengindikasikan rasio aktual antara *operating time* terhadap waktu operasi yang tersedia. Waktu pembebanan mesin dipisahkan dari waktu produksi secara teoritis serta waktu kerusakan dan waktu perbaikan yang direncanakan. Tujuan batasan ini adalah memotivasi untuk mengurangi *planned downtime* melalui peningkatan efisiensi alat serta waktu aktifitas perawatan yang sudah direncanakan.

Adapun data yang diperlukan untuk menghitung *availability rate* adalah *loading time* dan waktu total *downtime*. *Loading time* adalah *machine working time* dikurangi oleh *planned downtime* / perawatan terencana.

$$\text{Availability rate} = \frac{(\text{loading time} - \text{down time})}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (1)$$

Performance rate. *Performance rate* adalah rasio yang menunjukkan kemampuan mesin dalam menghasilkan suatu produk. *Performance rate* diukur sebagai rasio kecepatan operasi aktual dari peralatan dengan kecepatan ideal berdasarkan kapasitas desain. Dimana untuk menghitung *performance rate* memerlukan data *Output, ideal cycle time, dan operating time*. *Operating time* diperoleh dari hasil *loading time* dikurangi *equipment failure repair* dan *setup & adjustment*.

$$\text{Performance rate} = \frac{(\text{Output} \times \text{ideal cycle time})}{(\text{Operating time})} \times 100\% \quad (2)$$

Quality rate. *Quality rate* adalah ratio yang menunjukkan kemampuan mesin dalam menghasilkan produk yang sesuai standar. Rendahnya nilai *quality rate* menunjukkan banyaknya waktu yang terserap dalam menghasilkan produk yang tidak bagus.

$$\text{Quality rate} = \frac{(\text{Output} - \text{total defect})}{\text{Output}} \times 100\% \quad (3)$$

Six big losses (enam kerugian besar) . Dalam analisis OEE, terdapat enam kerugian besar yang teridentifikasi yaitu *equipment failure repair* yang merupakan lamanya waktu kerusakan mesin hingga perbaikan mesin, *setup & adjustment losses* yang merupakan lamanya waktu persiapan dan penyesuaian, *reduced speed losses* dan *idle & minor stoppages losses* yang merupakan akibat berhentinya peralatan sebagai akibat terlambatnya pasokan material atau tidak adanya operator walaupun WIP tersedia. *Reduced yield* yang merupakan banyaknya produk cacat pada saat penyesuaian, serta *defect in process* yang merupakan banyaknya produk yang cacat pada saat produksi.

Down time (waktu tidak terpakai). *Equipment Failure Repair* merupakan waktu yang terserap mulai dari berhentinya mesin karena rusak, hingga mesin sudah selesai diperbaiki dan dioperasikan kembali. Kerusakan mesin terdiri dari dua jenis yaitu *sporadic failure* dan *chronic failure*. *Sporadic failure* yaitu kerusakan mesin terjadi secara tiba-tiba, biasanya kerusakan ini dapat diidentifikasi dan diperbaiki. Sebaliknya *chronic failure* merupakan jenis kerusakan *minor* pada peralatan, namun saat terjadi kerusakan kita tidak dapat dengan jelas mengidentifikasi penyebabnya. Namun demikian dampak yang ditimbulkannya tidak signifikan.

$$\text{Breakdown losses} = \text{equipment failure repair} / \text{loading time} \quad (4)$$

Set up and Adjustment Losses merupakan kerugian yang terjadi akibat waktu pembebanan mesin yang digunakan untuk pemasangan, penyetelan dan penyesuaian parameter mesin untuk mendapatkan spesifikasi yang diinginkan pada saat pertama kali mulai memproduksi namun belum memberikan *output*.

$$\text{Setup and Adjustment Losses} = \text{Setup and Adjustment} / \text{Loading Time} \quad (5)$$

Speed Losses. *Reduced Speed* merupakan kerugian yang diakibatkan oleh peralatan yang dioperasikan kecepatannya dibawah standar yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti masalah mekanik, *raw material* dibawah standar spesifikasi dan lain-lain. *Idling and Minor Stoppages* merupakan kerugian yang menyerap pembebanan mesin tetapi tidak menghasilkan *ouput* karena berbagai hal seperti menunggu material atau tidak adanya operator oleh berbagai urusan.

$$Speed\ losses = \frac{(Actual\ cycle\ time - Ideal\ cycle\ time) \times Output}{Loading\ Time} \quad (6)$$

Defect Losses. *Defect losses* mencerminkan seberapa lama waktu yang tersedia pada waktu pembebanan mesin yang terserap untuk menghasilkan produk yang rusak. Perhitungannya dilakukan dengan mengalikan total produk rusak dengan ideal cycle time dibagi dengan waktu pembebanan mesin. *Reduced Yield* kerugian ini terjadi pada saat penytelen atau penyesuaian yang mengakibatkan produk tidak sesuai dengan standar. Volume dari kerugian ini tergantung dari derajat kestabilan proses. Hal ini bisa dikurangi dengan peningkatan kemampuan operator dan kualitas pemeliharaan.

Defect in Process merupakan waktu yang terbuang untuk menghasilkan produk yang rusak selama proses berlangsung.

$$Defect\ Losses = \frac{(Not\ Good\ Output \times ideal\ cycle\ time)}{Loading\ time} \quad (7)$$

Dengan teridentifikasinya enam kerugian besar tersebut perencanaan program yang sistematis dan jangka panjang dengan tujuan meminimasi losses dapat dilaksanakan yang secara langsung akan mempengaruhi elemen – elemen penting dari perusahaan seperti produktivitas yang meningkat karena berkurangnya kerugian, kualitas juga menurun dengan turunnya kerugian – kerugian yang terjadi serta menurunnya angka kerusakan produk. Dengan demikian waktu penyerahan dapat dijamin lebih tepat waktu karena proses produksi dapat direncanakan tanpa gangguan permesinan.

Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*). Diagram sebab akibat adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara penyebab dan akibat dari suatu masalah dan berguna dalam *brainstorming* karena dapat menyusun ide-ide yang muncul (Fliedner, 2011). Diagram ini kadang-kadang disebut Diagram Tulang Ikan (*Fishbone Diagram*) karena bentuknya seperti tulang ikan, atau disebut Diagram Ishikawa (*Ishikawa Diagram*) karena ditemukan oleh Prof. Ishikawa Kaoru dari Universitas Tokyo Jepang pada tahun 1943, dan mulai dipergunakan pada tahun 1960-an. Bagian yang paling kanan dari *fishbone diagram* adalah permasalahan yang sedang dihadapi, kemudian sisi kiri yang berbentuk seperti tulang ikan adalah akar permasalahan yang menyebabkan masalah tersebut terjadi. Akar permasalahan bisa saja bercabang, sampai ditemukannya akar penyebab masalah yang sesungguhnya. Penyebab masalah ini dibagi dalam 5 faktor yang terdiri dari manusia (tenaga kerja), metode, *material* (bahan), mesin, dan lingkungan. Diagram ini biasanya disusun berdasarkan informasi yang didapatkan dari sumbangsaran atau "*brainstorming*".

METODE

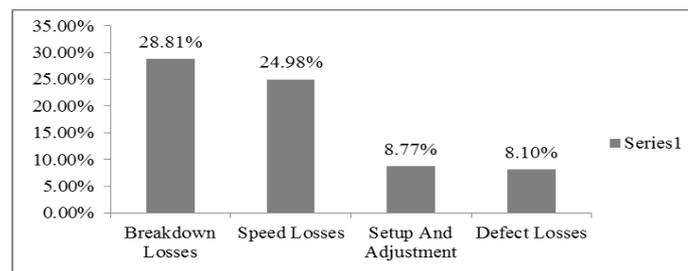
Metode penyelesaian masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah: (1) Analisis *Six Big Losses* (2) Analisis Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*

Diagram) (3) Perbaikan yang berfokus pada akar penyebab masalah (4) Pengukuran nilai OEE setelah perbaikan. Penelitian dimulai dengan melakukan observasi awal pengukuran OEE mesin *stripping* Hipack III dan Unimach. Dari observasi yang dilakukan ditemukan identifikasi masalah rendahnya nilai OEE mesin tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

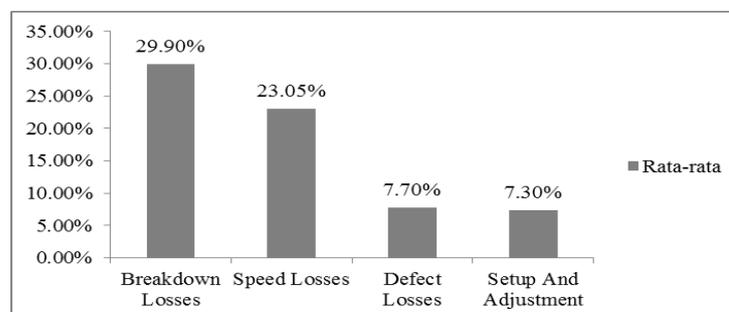
Setelah semua informasi yang diperlukan terkumpul melalui data historis perusahaan, *brainstorming*, dan wawancara, maka penelitian dilanjutkan dengan pengolahan data. Tahap pertama yang dilakukan adalah analisis *Six Big losses*, untuk mengetahui faktor dominan dari *Six Big losses* yang menyebabkan rendahnya nilai OEE. Pada penelitian ini, kerugian *Speed Losses* dihitung secara total karena data untuk *minor & idling stoppages*, dan *reduced speed* tidak dapat diketahui secara sendiri – sendiri. Hal yang sama juga terjadi pada *defect losses*, komponen *defect in process* dan *reduced yield* tidak dapat diketahui secara rinci pada data historis perusahaan. Sehingga pada analisis *Six Big losses* yang dapat dihitung hanya *equipment breakdown repair (breakdown losses)*, *setup and adjustment*, *speed losses*, dan *defect losses*.

Hasil analisis *Six Big losses* pada mesin Hipack III dapat dilihat pada Gambar 1 dimana *Breakdown losses* dan *Speed losses* menjadi faktor yang dominan yang menyebabkan rendahnya nilai OEE pada mesin Hipack III.



Gambar 1. Hasil Analisis Six Big Losses Mesin Hipack III

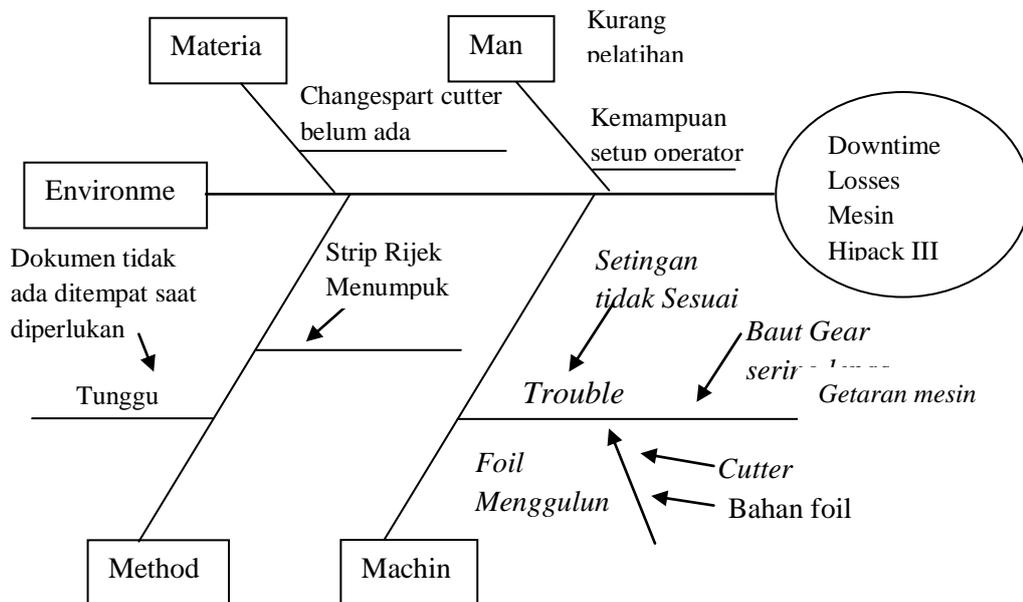
Hasil analisis *Six Big losses* pada mesin Unimach dapat dilihat pada Gambar 2 dimana *Breakdown losses* dan *Speed losses* menjadi faktor yang dominan yang menyebabkan rendahnya nilai OEE pada mesin Unimach.



Gambar 2. Hasil Analisis Six Big Losses Mesin Unimach

Oleh karena itu, analisis akar penyebab masalah dan perbaikan berfokus kepada dua hal tersebut. Metode *fishbone diagram* digunakan untuk mengetahui akar penyebab masalah tingginya *downtime losses* dan *speed losses* pada kedua mesin Hipack III dan Unimach.

Pada Gambar 3 dapat dilihat *fishbone diagram* analisis akar penyebab masalah tingginya *Downtime losses* pada mesin Hipack III. Akar penyebab masalah menyebabkan tingginya *Downtime losses* dari faktor mesin adalah *trouble cutter*. *Trouble cutter* terjadi disebabkan karena seringnya foil menggulung, baut gear *cutter* sering lepas atau kendur, dan setingan yang tidak sesuai.

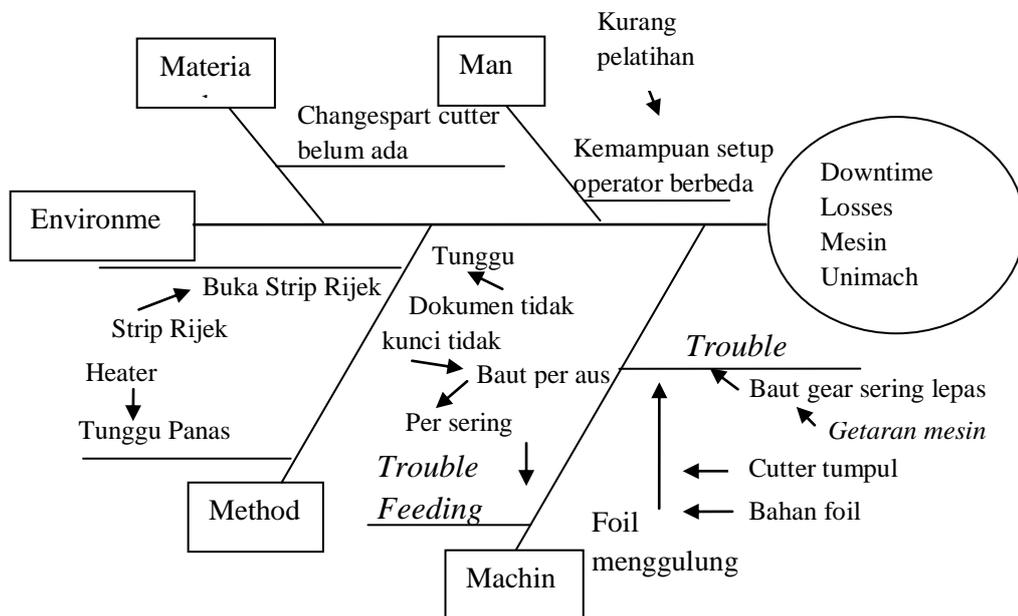


Gambar 3. Analisis Fishbone Diagram Downtime Losses Mesin Hipack III

Analisis *Fishbone diagram* masalah tingginya *Downtime losses* pada mesin Unimach dapat dilihat pada Gambar 4. Dari *fishbone diagram* tersebut dapat diketahui akar penyebab masalah tingginya *downtime* mesin Unimach dari faktor metode adalah Buka Strip Rijek, Tunggu PMO, dan tunggu panas. Dari faktor mesin, akar penyebab masalahnya adalah *Trouble Feeding chute*, dan *Trouble Cutter*. Dari faktor material akar penyebab masalahnya adalah *changespart cutter* belum ada. Kurangnya pelatihan operator mesin *stripping* juga menjadi salah satu penyebab tingginya *downtime losses* pada mesin *stripping* Unimach. Permasalahan Buka Strip Rijek, Tunggu PMO, kurangnya pelatihan operator dan *Trouble Cutter*, ditangani dengan hal yang sama seperti pada Mesin Strip Hipack III.

Untuk mengurangi masalah pada *setting* yang tidak sesuai, maka pelatihan kembali kepada operator perlu dilakukan dalam melakukan penyesuaian *cutter* pada mesin *stripping*. Hal ini diharapkan dapat menambahkan wawasan kepada operator, dan meningkatkan kemampuan operator dalam melakukan *setting*, serta menurunkan gap kemampuan antara operator yang satu dengan yang lainnya. Baut *bearing cutter* sering lepas atau kendur, dikarenakan *supply* angin piston yang besar dan getaran mesin pada saat proses *stripping*. Namun jika *supply*

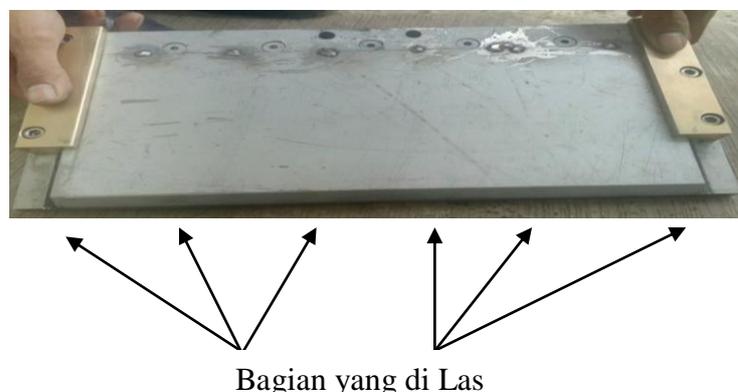
angin piston kurang, maka akan mempengaruhi kemampuan *cutter* dalam memotong foil stripnya, dan menyebabkan foil menggulung. Jenis foil yang digunakan juga mempengaruhi kemampuan *cutter* dalam memotong.



Gambar 4. Analisis Fishbone Diagram Downtime Losses Mesin Unimach

Komposisi foil/ketebalan foil yang berbeda menyebabkan operator harus melakukan *setting* ulang, dengan menyesuaikan foil yang digunakan. Oleh karena itu, untuk mengurangi *setting* ulang akibat perbedaan komposisi/ketebalan foil yang digunakan, sekaligus untuk mengurangi kejadian foil menggulung, diputuskan untuk meningkatkan *supply* angin piston untuk meningkatkan daya potong *cutter*. Namun, hal ini akan berdampak pada kendurnya baut gear *cutter*, sehingga untuk mencegah kendurnya baut gear pada *cutter* maka baut gear tersebut dilas, seperti pada Gambar 5.

Pada faktor material, *changespart cutter* yang tidak tersedia mempengaruhi tingginya *downtime losses* mesin Hipack III, dimana *cutter* yang tumpul atau bermasalah akan dibawa oleh teknisi untuk dipertajam atau diperbaiki. Pada saat yang bersamaan, mesin tidak dapat beroperasi karena tidak ada *cutter* pengganti.



Gambar 5. Baut Gear As *Cutter* yang dilas
 Sumber: Departemen Teknik PT. PFI (2015)

Masalah kedua adalah buka rijek strip, dimana operator mesin *stripping* banyak terbuang waktunya untuk membuka kembali hasil strip yang rijek yang sudah menumpuk. Hasil strip yang rijek karena *unsealed* (bocor), lecek, tablet mepet, *line* pada strip tidak sesuai. Oleh karena itu, untuk mengurangi *downtime* tersebut, ditambahkan operator sortir untuk membuka dan menyortir hasil strip yang rijek selama proses pengemasan berlangsung. Pada Gambar 6 dapat dilihat proses pengemasan primer dengan penambahan operator sortir.

Masalah ketiga adalah tingginya waktu tunggu dokumen PMO. Dokumen PMO adalah *batch record* pengemasan yang harus ada sebelum dan selama proses pengemasan berlangsung. *Batch Record* / dokumentasi merupakan salah satu pilar penting dalam CPOB (Cara Pembuatan Obat yang Baik), sehingga tanpa dokumentasi, proses produksi tidak boleh berjalan. Dokumen PMO berisi catatan pengemasan primer (*stripping*), sekunder, dan tersier. Oleh karena itu, untuk mengurangi *Downtime losses* yang disebabkan terbuangnya waktu karena menunggu dokumen PMO ini, maka penulis melakukan analisis terhadap penyebab terjadinya hal ini.



Gambar 6. Penambahan operator sortir pada proses
Sumber: Departemen Produksi PT. PFI (2015)

Pengemasan primer merupakan proses yang kritis, dikarenakan pada proses ini masih terdapat kontak dengan produk / obat. Oleh karena itu, proses pengemasan primer dilakukan di ruang produksi. Sedangkan pengemasan sekunder dan tersier dilakukan di ruang yang berbeda yaitu diruang pengemasan. Spesifikasi yang harus dipenuhi pada ruang produksi, sangat berbeda dengan spesifikasi ruang pengemasan. Pada ruang produksi diatur system aliran udara, sanitasi dan higienitas, sehingga memenuhi spesifikasi CPOB. Oleh karena itu, komunikasi antara operator produksi dengan pengemasan sangat terbatas.

Dokumen PMO (*Packaging Material Order*) diperuntukkan untuk bagian pengemasan, namun operator produksi juga membutuhkan dokumen tersebut untuk proses pengemasan primer. Waktu tunggu PMO dapat disebabkan oleh dua hal, yaitu ketika operator *stripping* memerlukan dokumen PMO untuk menjalankan proses pengemasan primer, dokumen PMO tersebut sedang

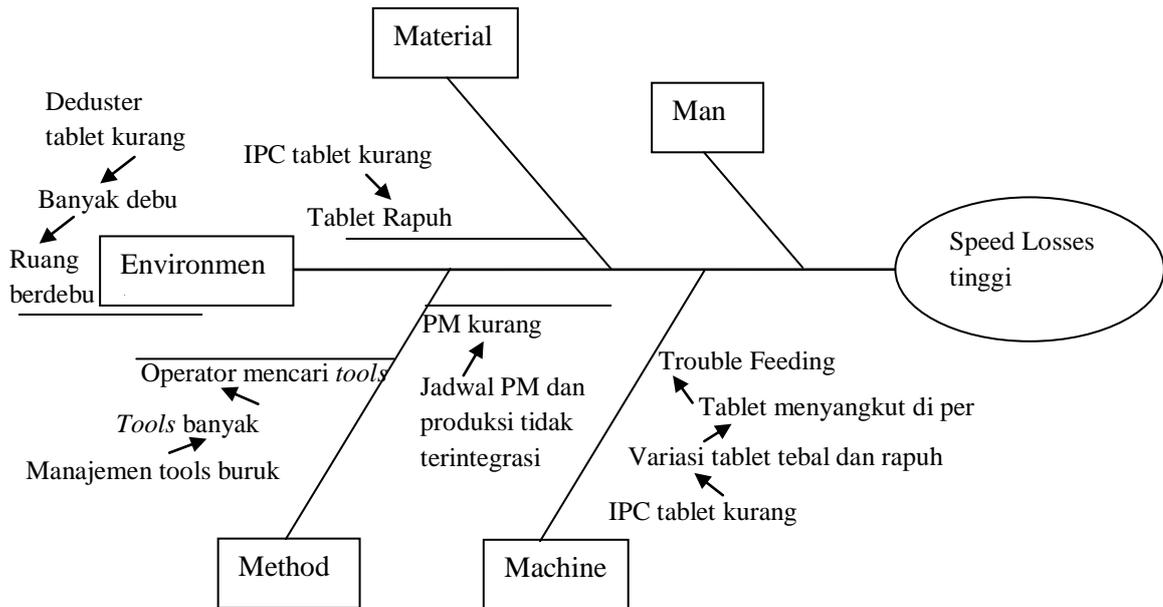
digunakan oleh pengemasan sekunder untuk mencetak informasi batch, selflife, dan HET pada kemasan box (sekunder), atau bisa juga disebabkan karena komunikasi yang terbatas. Oleh karena itu, penulis merekomendasikan kepada departemen RnD untuk melakukan perbaikan di dokumen *batch record*, untuk meminimalisir waktu tunggu PMO. Perbaikan yang dilakukan adalah membagi dua PMO yang diturunkan untuk catatan pengemasan, dimana PMO yang pertama berisi catatan bets pengemasan primer, dan PMO yang kedua berisi catatan bets pengemasan sekunder dan tersier. Hal ini diharapkan dapat menurunkan waktu tunggu PMO. Namun sebelum dokumen ini resmi direvisi RnD dan dijalankan oleh pihak produksi, sementara untuk mengurangi waktu tunggu PMO adalah dengan mengatur jadwal PMO yang dibutuhkan oleh produksi.

Tunggu panas adalah waktu yang dibutuhkan *sealing roll* untuk mencapai suhu yang diinginkan. Pada kondisi sebelum perbaikan, *Heater* mesin strip Unimach sering kali dimatikan oleh operator pada waktu istirahat. Hal ini disebabkan karena pengalaman pada bagian *sealing roll* pernah terbakar karena over heating, hal ini disebabkan karena sensor pada *Heater* tidak berfungsi. Sensor *Heater* ini berfungsi untuk menurunkan kemampuan memanaskan, ketika suhu panas sudah mencapai maksimal. Pemanasan *Sealing roll* untuk mencapai suhu yang diinginkan kembali setelah *Heater* dimatikan, membutuhkan waktu 40 sampai 45 menit. Oleh karena itu, untuk mengurangi waktu tunggu tersebut, diputuskan untuk tidak mematikan *Heater* pada saat istirahat, namun masih dalam pengawasan supervisor. Waktu yang dibutuhkan *sealing roll* untuk mencapai suhu yang diinginkan kembali dengan tidak mematikan *Heater* pada saat istirahat adalah 10 sampai 15 menit.

Downtime Losses pada mesin Unimach berikutnya adalah *trouble feeding chute*. *Feeding chute* berfungsi untuk menghubungkan turunnya tablet dari *hopper* ke dalam *sealing roll*, sehingga hasil strip terisi dengan baik. Jika *feeding chute* bermasalah, dapat menyebabkan adanya kantong yang kosong pada hasil strip. Dari hasil pengamatan menunjukkan, masalah yang sering terjadi pada *feeding chute* adalah per *feeding chute* yang sering lepas. Hal ini disebabkan karena baut pada per *feeding chute* yang sudah aus dan disebabkan getaran mesin, sehingga per *feeding chute* sering lepas.

Baut sering aus, dikarenakan operator seringkali menggunakan kunci atau *tools* yang tidak sesuai dengan ukuran baut. Hal ini juga disebabkan karena operator seringkali kesulitan dalam mencari kunci. Oleh karena itu perbaikan dilakukan dengan mengganti baut yang sudah aus dengan baut baru dan melakukan training kepada operator, serta rekomendasi untuk pengadaan dan perbaikan pada manajemen *tools*.

Kemudian masalah kedua yang terbesar setelah *downtime losses* adalah *speed losses*. Setelah mengumpulkan data dari data historis perusahaan dan wawancara kepada operator, supervisor, dan manager produksi, serta manager teknik, dibuatlah *Fishbone diagram* penyebab tingginya *Speed losses* pada mesin hipack III dan Unimach, seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Analisis *Fishbone diagram* Speed Losses Mesin Hipack III dan Unimach

Pada analisis *fishbone diagram* tersebut, diperoleh akar penyebab masalah tingginya *Speed losses* pada kategori mesin adalah *trouble feeding chute* (tempat turunnya tablet). Seringkali proses terhenti sebentar-sebentar karena ada tablet yang menyangkut di per *feeding chute*, yang bisa disebabkan karena tablet yang lebih tebal, atau karena ada tablet yang capping / rapuh. Hal ini disebabkan lemahnya metode pengawasan IPC (*In Process Control*) pada tahap pencetakan tablet. Pada tahap *In Process Control* pencetakan tablet, petugas yang terlibat ditugaskan melakukan pengecekan dan pengujian terhadap tablet hanya pada saat tahap awal proses, tidak melakukan pengecekan saat proses maupun setelah proses. Sehingga variasi yang mungkin muncul pada saat proses cetak tablet dan setelah proses tidak terkendali. IPC pencetakan tablet yang kurang memadai berdampak pada saat proses *stripping*, dimana banyak tablet yang tebal dan rapuh yang dapat mengganggu kelancaran proses pengemasan primer. Untuk memperbaiki hal tersebut, ditetapkan prosedur IPC pencetakan tablet yang baru, dimana setiap 30 menit harus dilakukan pengecekan terhadap bobot hasil pencetakan tablet. Pemeriksaan uji friabilitas, kekerasan, dan ketebalan tablet dilakukan pada saat awal, tengah, dan akhir proses pencetakan tablet.

Pada faktor lingkungan, ruangan yang berdebu menjadi permasalahan yang cukup serius, dimana akumulasi debu pada mesin menyebabkan beberapa gangguan pada mesin. Salah satunya adalah debu tablet yang terakumulasi pada rel *feeding chute*, menyebabkan macetnya proses turun tablet pada rel tersebut. Debu tablet ini seharusnya dapat diminimalisir dengan menggunakan alat deduster pada proses pencetakan tablet. Proses pencetakan tablet di PT. PFI ada yang menggunakan *deduster* dan ada yang belum dilengkapi dengan alat *deduster*. Alat deduster yang adapun masih kurang berfungsi optimal, sehingga debu tablet yang dihasilkan masih relative masih banyak. Karena masih banyaknya debu yang menempel di tablet, menyebabkan operator *stripping* harus melakukan aktivitas yang seharusnya tidak perlu dilakukan, yaitu melakukan sortir tablet dari debu

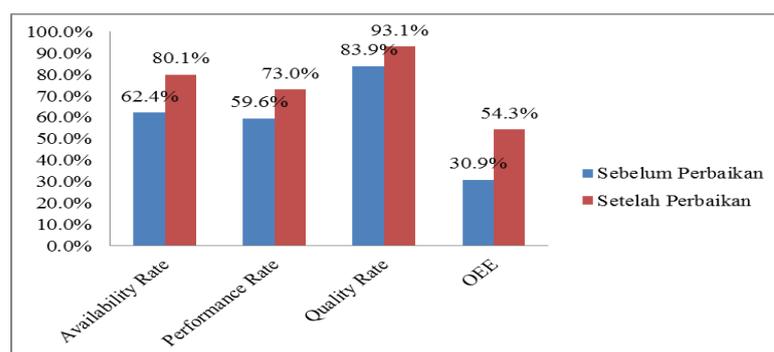
tablet. Oleh karena itu, pengadaan *deduster* yang baru perlu dilakukan, dikarenakan *deduster* yang ada kurang mampu meminimalisir debu pada tablet. Dengan adanya *deduster* yang baru, diharapkan debu tablet dapat diminimalisir sehingga dapat mengurangi tingginya *speed losses* pada mesin *stripping*.

Masalah berikutnya yaitu manajemen kunci atau *tools* yang buruk. Kunci – kunci yang ada tidak lengkap, sehingga ketika operator memerlukan kunci harus mencari ke ruangan lain, dan ada kemungkinan pada beberapa operator kurang disiplin, menggunakan kunci yang tidak sesuai dengan ukuran baut, yang dapat menyebabkan baut cepat slek / aus. Sebelumnya perusahaan sudah melengkapi kunci yang dibutuhkan oleh departemen produksi, namun dikarenakan manajemen *tools* yang buruk, banyak kunci yang hilang dan tidak ada pada tempatnya. Pengadaan kembali kunci atau *tools* perlu dilakukan, dan disertai dengan perbaikan manajemen *tools* agar hal yang sama tidak terulang. Karena dengan meningkatkan manajemen *tools* yang baik dapat mengurangi waktu yang terbuang karena operator mencari kunci.

Berikutnya adalah masalah pelaksanaan *preventive maintenance* yang kurang optimal. Pelaksanaan *preventive maintenance* yang kurang optimal ini dikarenakan load produksi yang sangat tinggi sehingga, *preventive maintenance* yang sudah dijadwalkan oleh teknik tidak terlaksana. Permasalahan bukan hanya karena load produksi yang tinggi, namun juga dikarenakan tidak adanya integrasi antara jadwal produksi dengan jadwal *preventive maintenance* teknik. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan pelaksanaan *preventive maintenance*, penjadwalan *preventive maintenance* dimasukkan kedalam penjadwalan produksi.

Setelah perbaikan, dilakukan pengamatan selama bulan Agustus 2015, untuk menghitung perbaikan nilai OEE pada mesin Hipack III dan Unimach.

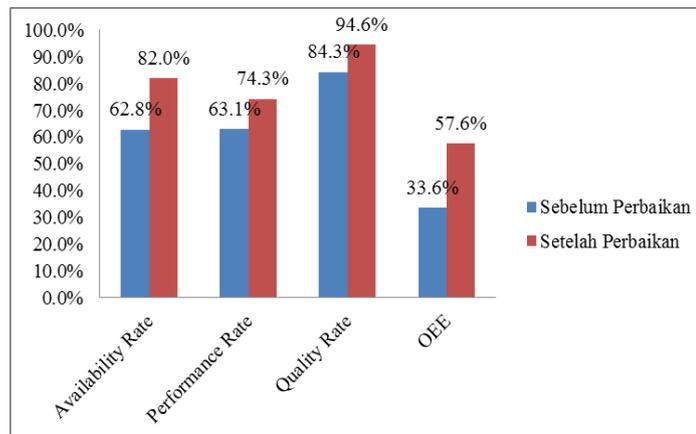
Pada Gambar 8 dan 9 dapat dilihat perbaikan nilai OEE mesin Hipack III dan Unimach setelah perbaikan. Analisis *Six Big Losses*, dan Analisis *fishbone diagram* dapat membantu meningkatkan nilai OEE pada mesin Hipack III dan Unimach di PT. PFI dengan cara mengidentifikasi akar penyebab masalah dan fokus perbaikan pada akar penyebab masalah tersebut.



Gambar 8. Grafik Perbaikan Nilai OEE Mesin Hipack III
Sumber: Data penelitian yang diolah (2015)

Pada penelitian Nayak, *et al.* (2013:1633), pengukuran OEE yang diperoleh adalah 52,93%, pada penelitian Afefy (2013:72) diperoleh pengukuran OEE sebesar 70,6%. Pada penelitian yang dilakukan Hedge, *et al.* (2009:32), terdapat peningkatan OEE setelah melakukan analisis akar penyebab masalah, dan mengimplementasikan TPM untuk perbaikan masalah, yaitu meningkat dari 43%

menjadi 72%. Pengukuran OEE yang dilakukan oleh Rajput, *et al.* (2012:4385) diperoleh sebesar 66,4%. Penelitian Taisir, *et al.* (2010:522) memperoleh nilai OEE sebesar 55%.



Gambar 9. Grafik Perbaikan Nilai OEE Mesin Unimach
Sumber: Data penelitian yang diolah (2015)

PENUTUP

Kesimpulan. Akar penyebab masalah rendahnya nilai OEE mesin Hipack III dan Unimach adalah *downtime losses* dan *speed losses*. Akar penyebab masalah tingginya *downtime losses* mesin Hipack III adalah masalah pada *cutter*, hasil strip rijek menumpuk, belum ada *changespart cutter*, operator kurang pelatihan, dan dokumen PMO tidak ada ditempat. Sedangkan, akar penyebab masalah tingginya *downtime losses* mesin Unimach adalah hasil strip rijek menumpuk, dokumen PMO tidak ditempat, penggunaan kunci yang tidak sesuai, belum ada *changespart cutter*, operator kurang pelatihan, mesin *heater* yang dimatikan waktu istirahat, dan masalah pada *cutter*.

Akar penyebab masalah tingginya *speed losses* mesin Hipack III dan Unimach adalah masalah pada *feeding chute*, *In Process Control* pencetakan tablet yang kurang optimal, tablet rapuh, ruangan berdebu, manajemen *tools* yang buruk, dan pelaksanaan *preventive maintenance* yang kurang optimal. Perbaikan yang berfokus pada akar penyebab masalah meningkatkan nilai OEE mesin Hipack III dan Unimach.

Saran. Perbaikan lebih lanjut dapat dilakukan perusahaan untuk memperbaiki nilai OEE Mesin Stripping Hipack III dan Unimach seperti pengadaan deduster tablet yang bermanfaat untuk mengurangi intensitas debu tablet yang masuk ke dalam proses pengemasan primer, sehingga masalah pada tersumbatnya *feeding chute* oleh akumulasi debu tablet dapat diminimalisir. Pengadaan kunci (*tools*) dan perbaikan manajemen kunci dapat dilakukan, untuk mengurangi waktu yang terbuang akibat aktivitas mencari kunci dan menghindari penggunaan kunci yang tidak sesuai oleh operator. Pemisahan dokumen PMO untuk proses pengemasan primer dengan pengemasan sekunder dapat dilakukan untuk mengurangi waktu yang terbuang akibat menunggu dokumen PMO yang tidak ada di tempat pada saat akan melakukan proses pengemasan primer.

Pelaksanaan *preventive maintenance* yang berkala dapat dilakukan secara berkala dan konsisten, untuk mengurangi *downtime* akibat kerusakan mesin. Metode OEE dapat diterapkan di mesin-mesin granulasi, mesin cetak tablet, mesin penyalutan tablet, dan mesin *blistering*, sehingga proses produksi secara keseluruhan dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Afey, Islam H. 2013. Implementation of Total Productive Maintenance and Overall Equipment Effectiveness Evaluation. *International Journal of Mechanical and Mechatronics Engineering*. Vol. 13, No. 01, hal 69-75.
- Fliedner, Gene. 2011. *Leading and Managing The Lean Management Process*. Business Expert Press. New York.
- Hedge, Harsha G., N.S. Mahesh, dan K. Doss. 2009. Overall Equipment Effectiveness Improvement by TPM and 5S Techniques in a CNC Machine Shop. *Sastech*. Vol. 8, Issue 2, Hal. 25-32.
- Nayak, Disha M., Vijaya K.M.N., G. S Naidu, dan Veena S. 2013. Evaluation of OEE in A Continous Process Industry on An Insulation Line in A Cable Manufacturing Unit. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering, and Technology*. Vol. 2, Issue 5, hal.1629-1634.
- Rajput, Hemant S., Pratesh Jayaswal. 2012. A Total Productive Maintenance (TPM) Approach to Improve Overall Equipment Efficiency. *International Journal of Modern Engineering Research*. Vol.2, Issue 6, hal. 4383 – 4386.
- Taisir, Osama R.A. (2010). Total Productive Maintenance Review and Overall Equipment Effectiveness Measurement. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, Vol. 4, No,4, pp:517-522.