



**PENINGKATAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT  
EFFECTIVENESS (OEE)* SEBAGAI PARAMETER  
PRODUKTIVITAS PADA MESIN MA  
DI PT. RA FARMA**

**Oleh :  
Recky Adistiane  
NIM: 004201205086**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Akademik  
Mencapai Gelar Strata Satu  
pada Fakultas Teknik  
Program Studi Teknik Industri**

**2016**

## **LEMBAR REKOMENDASI PEMBIMBING**

Skripsi berjudul **“Peningkatan Nilai Overall Equipment Effectiveness Sebagai Parameter Produktivitas Pada Mesin MA di PT RA Farma”** yang disusun dan diajukan oleh **Recky Adistiane** sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik telah ditinjau dan dianggap memenuhi persyaratan sebuah skripsi. Oleh karena itu, Saya merekomendasikan skripsi ini untuk maju sidang.

**Cikarang, Indonesia, 21 April 2017**

**Ir. Andira, MT**

## **LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS**

Saya menyatakan bahwa skripsi berjudul **“Peningkatan Nilai Overall Equipment Effectiveness Sebagai Parameter Produktivitas Pada Mesin MA di PT RA Farma”** adalah hasil dari pengetahuan terbaik Saya dan belum pernah diajukan ke Universitas lain maupun diterbitkan baik sebagian maupun secara keseluruhan.

**Cikarang, Indonesia, 21 April 2017**

**Recky Adistiane**

**PENINGKATAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT  
EFFECTIVENESS (OEE)* SEBAGAI PARAMETER  
PRODUKTIVITAS PADA MESIN MA  
DI PT. RA FARMA**

Oleh

**Recky Adistiane**

**NIM. 004201205086**

Disetujui oleh

**Ir. Andira, MT**

Dosen Pembimbing

**Ir. Andira, MT**

Kepala Program Studi Teknik Industri

## ABSTRAK

OEE merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metrik) dalam penerapan TPM guna menjaga peralatan pada kondisi ideal serta untuk mengukur kinerja dari suatu sistem produktif. PT RA Farma, yang merupakan perusahaan manufaktur bidang farmasi dengan salah satu mesin pengemasan canggih yang menjadi *pacemaker* di PT RA Farma. Namun, dari data historis pencapaian OEE pada 10 mesin *pacemaker* selama 3 bulan (Juni-Agustus 2016) mesin MA memiliki pencapaian terendah yaitu 33,34%. Dengan aspek penunjang OEE terendah yaitu aspek *Performance Rate* yaitu sebesar 39,65%, aspek yang memengaruhi nilai *Performance Rate* yaitu frekuensi terjadinya *minor stop* dan *reduce speed*. Dari data historis PT RA Farma tidak ditemukan terjadinya *reduce speed* ketika proses produksi berlangsung. Maka, penelitian ini ditujukan untuk mengetahui penyebab seringnya terjadi *minor stop* pada mesin MA, serta memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi frekuensi terjadinya *minor stop*.

Penelitian ini dilakukan sebagai langkah *continuous improvement* untuk perbaikan proses dengan metode PDCA. Pada penelitian ini dilakukan pengidentifikasian jenis-jenis terjadinya *minor stop*, kemudian dilakukan pengukuran efektivitas kinerja mesin dengan perhitungan OEE. Selanjutnya dianalisis faktor-faktor penyebab *minor stop* dengan menggunakan *tools fishbone diagram*. Pada tahap improve diberikan rekomendasi perbaikan pada perusahaan berdasarkan root cause yang menjadi prioritas perbaikan dengan menggunakan metode 5W+2H. Dengan dilakukannya perbaikan tersebut, nilai *Performance Rate* mesin MA meningkat sebesar 52,1% yang semula 39,65% menjadi 91,75%.

Kata Kunci : *OEE, Performance Rate, PDCA*, minimasi *minor stop*, proses pengemasan, *fishbone diagram*.

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim, puji dan syukur atas kehadiran ALLAH SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengukuran dan Analisis Nilai *Overall Equipment Effectiveness* di PT RA Farma” ini. Penelitian ini merupakan salah satu syarat bagi penulis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Industri *President University*.

Melalui kesempatan yang sangat berharga ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini, terutama kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua penulis, yang mendukung penulis untuk menyelesaikan studi S1 ini serta Dwiki F. dan Agustri Azarindo. yang selalu memberikan dukungan dan do'a.
2. Ibu Ir. Andira, MT selaku Dosen Pembimbing sekaligus Kepala Program Studi Teknik Industri *President University* yang telah banyak memberikan dukungan, saran dan evaluasi terkait penyelesaian skripsi ini.
3. Seluruh dosen *President University* yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan dan pembelajaran yang berharga selama perkuliahan.
4. Bapak Wahid, Bapak Rusli, Taufik serta rekan-rekan kerja saya di PT. RA Farma yang telah memberi dukungan dan saran penulis untuk melakukan penelitian.
5. Teman – teman seperjuangan Teknik Industri angkatan 2012 atas dukungan, motivasi dan kebersamaannya dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh staff di lingkungan *President University* yang telah membantu proses kelancaran kegiatan perkuliahan penulis.

Penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, penulis mohon saran serta kritik yang membangun guna perbaikan di waktu mendatang. Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan serta memberikan manfaat bagi kita semua.

# DAFTAR ISI

LEMBAR REKOMENDASI PEMBIMBING .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR ISTILAH .....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Asumsi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pengertian TPM .....	5
2.2 Pengertian <i>OEE</i> .....	7
2.3 Pengertian Perawatan.....	9
2.4 <i>Availability</i> .....	9
2.5 <i>Performance Efficiency</i> .....	10
2.6 <i>Quality Rate</i> .....	10
2.7 Diagram Pareto.....	11
2.8 Diagram Sebab Akibat .....	12
2.9 Pengertian PDCA.....	12
2.10 Pengertian 5W+2H.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Identifikasi Masalah .....	18
3.2 Studi Literatur .....	18
3.3 Pengumpulan Data .....	18

3.4 Data dan Analisis .....	19
3.4.1 <i>Plan</i> .....	19
3.4.2 <i>Do</i> .....	19
3.4.3 <i>Check</i> .....	19
3.4.4 <i>Action</i> .....	19
3.5 Kesimpulan dan Saran.....	19
BAB IV DATA DAN ANALISIS .....	21
4.1 Tahapan Proses Produksi Obat Sediaan Cair .....	21
4.2 Pengumpulan Data .....	22
4.3 Analisis.....	25
4.3.1 Analisis Kondisi Yang Ada dengan WAH & WSBH ( <i>Plan</i> ).....	25
4.3.2 Analisis Penyebab Yang Ada .....	29
4.3.3 Pelaksanaan Perawatan Belt Brosur ( <i>Do</i> ).....	34
4.3.4 Penentuan Standard Jarak Antar Vacuum Suction .....	35
4.3.5 Pelaksanaan Penentuan Standard Setting Tekanan Angin .....	36
4.3.6 Evaluasi Hasil ( <i>Check</i> ) .....	37
4.3.5 Standarisasi Hasil ( <i>Action</i> ) .....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan .....	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA .....	41
LAMPIRAN.....	42
LAMPIRAN 1 Log Book Pemakaian Mesin MA Kondisi Sebelum .....	43
LAMPIRAN 2 Log Book Pemakaian Mesin MA Kondisi Setelah .....	44
LAMPIRAN 3 Instruksi Kerja Sebelum Perbaikan .....	45
LAMPIRAN 4 Instruksi Kerja Setelah Perbaikan .....	48
LAMPIRAN 5 General Maintenance Sebelum Perbaikan.....	51
LAMPIRAN 6 General Maintenance Setelah Perbaikan.....	54
LAMPIRAN 7 Tabel AV, PR & QR Juni Agustus 2016 (Sebelum Perbaikan) .....	57
LAMPIRAN 8 Tabel AV, PR & QR September-November 2016 (Setelah Perbaikan).....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data OEE <i>Pacemaker</i> Juni-Agustus 2016 .....	23
Tabel 4.2 Tabel WAH & WSBH .....	27
Tabel 4.3 Tabel 5W + 2H.....	33
Tabel 4.4 Tabel Penentuan Standard Jarak Antar Vacuum Suction .....	35
Tabel 4.5 Tabel Replikasi Penentuan Standard Jarak Antar Vacuum Suction .....	36
Tabel 4.6 Frekuensi Minor Stop Sebelum dan Sesudah Improvement.....	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) .....	11
Gambar 2.2 Contoh Diagram Pareto .....	11
Gambar 2.3 Contoh <i>Fishbone</i> Diagram .....	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian .....	20
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Proses Produksi Obat Sediaan Cair .....	21
Gambar 4.2 Diagram Persentase AV, PR dan QR mesin MA periode Juni - Agustus 2016 .....	24
Gambar 4.3 Diagram Rata-rata APQ dibandingkan dengan target mesin MA periode Juni-Agustus 2016 .....	24
Gambar 4.4 Diagram Pareto <i>Minor Stop</i> mesin MA periode Juni-Agustus 2016 ..	25
Gambar 4.5 Diagram Alir Proses Mesin Cartonng MA.....	26
Gambar 4.6 Diagram <i>Fishbone</i> Brosur Menyangkut.....	31
Gambar 4.7 Tekanan Angin Vacuum pada Manual Book .....	37
Gambar 4.8 Grafik Pencapaian OEE Sebelum dan Sesudah <i>Improvement</i> .....	38

## **DAFTAR ISTILAH**

- Sediaan cair : Bentuk sediaan cair yang mengandung satu atau lebih bahan kimia yang terlarut (Sumber: Farmakope Indonesia Edisi IV).
- Nomor batch : Penandaan yang terdiri dari angka atau huruf atau gabungan keduanya, yang merupakan tanda pengenal suatu batch, yang memungkinkan penelusuran kembali riwayat lengkap pembuatan batch tersebut, termasuk seluruh tahap produksi, pengawasan dan distribusi (Sumber : Badan POM, 2006).

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Kompetisi global di Indonesia berpengaruh ke segala bidang perindustrian, termasuk industri farmasi di Indonesia. Dimana setiap perusahaan dituntut untuk mulai mencari alternatif untuk meningkatkan keuntungan perusahaan. Misalnya dengan melakukan efisiensi disetiap tahapan produksi, meningkatkan pelayanan terhadap konsumen dan juga melakukan perbaikan yang terus menerus yang biasa disebut dengan *continuous improvement* pada setiap bagian atau departemen serta pada tahapan proses didalamnya. Dengan demikian, perusahaan diharapkan tetap bertahan hidup dalam era kompetisi ini dan juga mencapai tujuan serta target yang sudah ditetapkan.

Setiap industri manufaktur, pasti menggunakan peralatan atau mesin dalam proses produksinya, produk yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh performa mesin sehingga berpengaruh juga ke modal kerja serta kepuasan pelanggan. Maka dari itu, proses industri sekarang ini sedang difokuskan pada pemeliharaan preventif dan produktif, industri fabrikasi dan perakitan berinvestasi besar-besaran dalam peralatan baru dalam upaya untuk mengurangi jumlah tenaga kerja. Peralatan yang digunakan oleh industri-industri ini menjadi semakin otomatis dan canggih, dan Jepang sekarang menjadi pemimpin dalam penggunaan robot di dunia industri. Tren ini menuju otomatisasi, dikombinasikan dengan kecenderungan menuju produksi *just-in-time*, dan juga menstimulasi minat dalam meningkatkan manajemen pemeliharaan dalam industri fabrikasi dan perakitan. Hal ini memberikan sebuah pendekatan unik Jepang bernama Total Productive Maintenance (TPM), suatu bentuk pemeliharaan produktif yang melibatkan seluruh karyawan.

PT. RA Farma yang bergerak dibidang industri manufaktur farmasi sudah menerapkan program Total Productive Maintenance (TPM) sejak tahun 2012 dan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* sebagai indikator keberhasilan penerapan sistem TPM. Selama penerapan sistem TPM di PT. RA

Farma sudah banyak dilakukan perbaikan (*continuous improvement*). Meskipun demikian masih terdapat beberapa mesin pacemaker (detak jantung) di PT RA Farma yang belum mampu untuk memenuhi target OEE yang telah ditetapkan internal perusahaan.

Dari data perolehan OEE PT RA Farma periode Juni – Agustus 2016 pada mesin *pacemaker* perusahaan terlihat bahwa mesin yang memperoleh pencapaian rata-rata OEE yang paling rendah yaitu mesin MA. Mesin MA merupakan mesin pengemas dari sediaan obat cair yang ada di PT RA Farma. Kemudian, dilakukan pendataan terhadap faktor yang menjadi penyebab rendahnya perolehan OEE pada mesin tersebut. Faktor yang mempengaruhi nilai OEE yaitu nilai *Availability, Performance Rate & Quality Rate*. Untuk menentukan aspek mana yang memberikan sumbangsih terbesar perolehan angka OEE terendah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Sebagaimana latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka perumusan masalahnya adalah apa penyebab penurunan OEE pada mesin MA di PT RA Farma, serta bagaimana perbaikan yang akan dilakukan pada mesin MA untuk meningkatkan OEE?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan penelitian ini dilakukan yaitu melakukan perbaikan demi menaikkan OEE pada mesin MA di PT RA Farma.

## **1.4 Batasan Masalah**

Pembatasan masalah dilakukan untuk mempermudah penyelesaian masalah. Adapun batasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Pembahasan hanya berfokus pada perhitungan nilai efektivitas kerja mesin dengan menggunakan pendekatan OEE yang kemudian dilakukan pemecahan masalah dengan metode PDCA.
2. Penelitian hanya fokus pada satu mesin produksi yang sering mengalami minor stop di jalur produksi pengemasan sekunder PT RA Farma, yaitu mesin MA.

3. Pengambilan data dalam penelitian ini diperoleh dari data histori yaitu pada bulan Juni – November 2016.

## **1.5 Asumsi**

Beberapa asumsi untuk kategorisasi yaitu :

1. Produksi berjalan secara berkelanjutan.
2. Kedatangan bahan baku, serta bahan pengemas lancar.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB I       Pendahuluan**

Pendahuluan menjabarkan tentang gambaran tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, asumsi, dan sistematika penulisan.

### **BAB II       Landasan Teori**

Landasan teori menjabarkan tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian. Disamping itu juga memuat uraian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan.

### **BAB III      Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian menjabarkan tentang metode-metode atau tahapan-tahapan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian secara sistematis berdasarkan teori-teori yang diuraikan pada BAB II.

### **BAB IV      Pengolahan Data dan Analisa**

Pengolahan data dan analisa menjabarkan mengenai cara pengumpulan data dan pengolahan data yang tersedia dengan mempertimbangkan teori yang terkait dan pada bab ini juga

merupakan analisa dari hasil pengamatan yang dilakukan sebagai referensi untuk kesimpulan.

## **BAB VI      Kesimpulan dan Saran**

Kesimpulan dan saran menjabarkan tentang kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dari rekomendasi atau saran-saran atas hasil yang dicapai dari hasil penelitian dan pengolahan data yang telah diperoleh pada bab sebelumnya.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengertian TPM (Total Productive Maintenance)**

*Total Productive Maintenance* (TPM) adalah suatu konsep program tentang pemeliharaan melalui aktivitas grup kecil (Nakajima : 1988). Lebih lanjut Robert (1997) mengatakan bahwa TPM adalah suatu program pemeliharaan yang melibatkan suatu gambaran konsep untuk pemeliharaan peralatan dan pabrik dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas serta pada waktu yang sama dapat meningkatkan kepuasan kerja dan moral karyawan.

*Total Productive Maintenance* (TPM) meliputi beberapa hal seperti komitmen total terhadap program oleh kalangan manajemen puncak, pemberian wewenang yang lebih luas kepada pekerja untuk melakukan tindakan *corrective* dan merupakan aktivitas yang membutuhkan waktu relatif lama untuk pelaksanaannya serta prosesnya berlangsung secara kontinyu. TPM menjadikan kegiatan pemeliharaan menjadi fokus yang penting dalam bisnis dan tidak lagi dianggap sebagai kegiatan yang tidak menguntungkan. Dalam TPM, *downtime* (waktu nganggur) untuk pemeliharaan dijadwalkan sebagai bagian dari proses produksi sehari-hari dan bahkan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses produksi tersebut.

Pencapaian tujuan TPM menurut Nakajima (1988) dilakukan melalui :

- Perbaikan efektivitas perlengkapan : dimana pekerja mampu memahami dan memeriksa efektivitas dari fasilitas melalui identifikasi dan pemeriksaan semua kerugian-kerugian yang mungkin terjadi, seperti kerugian akibat *downtime*, kerugian karena peralatan tidak beroperasi pada keadaan optimal dan kerugian akibat cacat.
- Pencapaian pemeliharaan individu : memungkinkan pekerja yang mengoperasikan suatu peralatan untuk bertanggung jawab atas beberapa tugas pemeliharaan, seperti : tugas reparasi, tugas pencegahan dan tugas perbaikan keseluruhan.

- Perencanaan pemeliharaan : pendekatan sistematis terhadap semua kegiatan pemeliharaan. Perencanaan ini melibatkan identifikasi keadaan dan tingkat pelaksanaan *Preventive Maintenance* yang diperlukan untuk tiap perlengkapan, membuat standar kondisi untuk pemeliharaan, menentukan tanggung jawab untuk masing-masing staf operasi dan staf pemeliharaan sehingga peran masing-masing staf operasi dan staf pemeliharaan menjadi lebih jelas.
- Melatih semua staf dengan keahlian pemeliharaan yang memadai dan sesuai. Tanggung jawab yang telah dibebankan kepada staf operasi dan staf pemeliharaan masing-masing memerlukan keahlian yang sesuai untuk melaksanakannya, untuk itu TPM memberi penekanan terhadap pelatihan yang tepat dan terus menerus.
- Mencapai secepat-cepatnya “*zero maintenance*” melalui *Maintenance Prevention* (MP). *Maintenance Prevention* mengikutsertakan pertimbangan sebab-sebab kegagalan dan kemampuan pemeliharaan selama tahap desain, tahap manufaktur, tahap pemasangan dan tahap penyiapannya. Sebagai bagian dari suatu proses secara keseluruhan, TPM mencoba melacak masalah pemeliharaan yang potensial timbul untuk dikembalikan ke akar permasalahannya, sehingga masalah tersebut dapat dihilangkan pada titik penyebab awal permasalahan.

TPM juga bertujuan untuk menghilangkan kerugian proses yang dibagi menjadi 3 bagian, yaitu :

➤ Kerugian karena *Downtime*.

Kerugian sistem produksi yang masuk dalam kelompok ini adalah akibat dari peralatan yang tidak bisa digunakan pada proses produksi untuk sementara waktu. Kerugian ini bisa dibagi lagi menjadi 2 kategori yaitu *Breakdown* dan *Setup and Adjustment*. Kerugian *downtime* atau *breakdown* disebabkan karena kegagalan sporadis ataupun kronis. Kegagalan sporadis terjadi ketika perubahan terjadi dalam beberapa kondisi (metode kerja dan kondisi peralatan), sedangkan kegagalan kronis terjadi ketika ada beberapa kerusakan tersembunyi dalam mesin atau peralatan.

- Kerugian karena kinerja buruk.

Kategori ini memfokuskan pada penggunaan peralatan yang hilang sebagai akibat dari hasil peralatan yang dijalankan pada kecepatan yang kurang dari maksimum. Kapabilitas produksi yang hilang ini masuk dalam subkategori : reduksi kecepatan dan penghentian minor. Kerugian reduksi kecepatan terjadi ketika ada perbedaan antara kecepatan yang diinginkan dengan kecepatan aktual, serta kecepatan desain yang lebih rendah daripada standar teknologi yang ada atau kondisi yang diinginkan. Ini bisa terjadi karena kurangnya konfidensi operator dalam proses manufaktur.

Kerugian penghentian minor terjadi ketika produksi terganggu oleh malfungsi sementara ketika mesin sedang dalam kondisi beroperasi. Penghentian ini berasal dari kebutuhan akan beberapa penyesuaian sedikit (seperti pengencangan baut) ataupun karena kesalahan sensor.

- Kerugian karena kualitas buruk.

Kerugian yang muncul dari produk kualitas buruk dibagi menjadi dua klasifikasi : kerusakan proses dan kerugian startup. Kerusakan dalam output seringkali disebabkan oleh kerusakan dalam proses yang terkait dengan kinerja peralatan. Kerusakan proses bisa meliputi masalah produksi kronis dan sporadis yang menghasilkan produk yang tidak bisa diterima (cacat) atau harus dikerjakan kembali (*rework*).

Kerugian startup didefinisikan sebagai kerugian waktu (penurunan output) selama tahap awal produksi dari startup mesin sampai stabilisasi.

## 2.2 Pengertian OEE (Overall Equipment Effectiveness)

*Overall Equipment Effectiveness* adalah besarnya efektifitas yang dimiliki oleh peralatan atau mesin. OEE dihitung dengan memperoleh availabilitas dari alat-alat perlengkapan, efisiensi kerja dari proses dan rate dari mutu produk.

Dalam pelaksanaan OEE ada beberapa manfaat yang dapat diambil dari OEE antara lain :

- a. Dapat digunakan untuk menentukan *starting point* dari perusahaan ataupun peralatan / mesin.

- b. Dapat digunakan untuk mengidentifikasi kejadian *bottleneck* pada peralatan / mesin.
- c. Dapat digunakan untuk mengidentifikasikan kerugian produktivitas (*true productivity losses*).
- d. Dapat digunakan untuk menentukan prioritas dalam usaha untuk meningkatkan OEE dan peningkatan produktivitas.

Menurut Nakajima (1988) terdapat 6 kerugian besar yang menyebabkan rendahnya kinerja dari peralatan yang menyebabkan rendahnya kinerja dari peralatan. Keenam kerugian tersebut, disebut *six big losses* yang terdiri dari:

- a. *Startup Loss*, dikategorikan sebagai *quality loss* karena adanya *scrap/reject* saat *startup* produksi yang disebabkan oleh kekeliruan *setup* mesin, proses *warm-up* yang kurang dan sebagainya.
- b. *Setup/Adjustment Loss*, dikategorikan sebagai *downtime loss* karena adanya waktu yang “tercuri” akibat waktu *setup* yang lama yang disebabkan oleh *changeover* produk, tidak adanya material (*material shortages*), tidak adanya operator (*operator shortages*), *adjustment* mesin, *warm-up time*, dan sebagainya.
- c. *Cycle Time Loss (reduce speed)*, dikategorikan sebagai *speed loss* karena adanya penurunan kecepatan proses yang disebabkan oleh beberapa hal, misal: mesin sudah aus, di bawah kapasitas yang tertulis pada *nameplate*-nya, di bawah kapasitas yang diharapkan, ketidakefisienan operator, dan sebagainya.
- d. *Chokotei Loss (minor stoppage)*, dikategorikan sebagai *speed loss* karena adanya *minor stoppage* yaitu mesin berhenti cukup sering dengan durasi tidak lama biasanya tidak lebih dari sepuluh menit dan tidak membutuhkan personel *maintenance*. Ini dikarenakan mesin *hang* sehingga harus *reset*, adanya pembersihan/pengecekan, terhalangnya sensor, terhalangnya pengiriman, dan sebagainya.
- e. *Breakdown Loss*, dikategorikan sebagai *downtime loss* karena adanya kerusakan mesin dan peralatan, perawatan tidak terjadwal, dan sebagainya.
- f. *Defect Loss*, dikategorikan sebagai *quality loss* karena adanya *reject* selama produksi berjalan.

*Six Big Losses* dihitung untuk mengetahui OEE dari suatu peralatan agar dapat diambil langkah-langkah untuk perbaikan mesin tersebut secara efektif. Dari keenam kerugian di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga jenis kerugian terkait dengan proses produksi yang harus diantisipasi, yaitu:

1. *Downtime loss* yang mempengaruhi *Availability Rate*,
2. *Speed loss* yang mempengaruhi *Performance Rate*, dan
3. *Quality loss* yang mempengaruhi *Quality Rate* atau disebut juga FTT (*first time through*).

### 2.3 Pengertian Perawatan

Al-Turki (2011) memodelkan proses perawatan sebagai proses transformasi ringkas dalam sistem perusahaan yang digambarkan dalam model *black box input-output*. Proses pemeliharaan yang dilakukan akan mempengaruhi tingkat ketersediaan (*availability*) fasilitas produksi, laju produksi, kualitas produk akhir (*end product*), ongkos produksi, keselamatan operasi. Faktor-faktor ini selanjutnya akan mempengaruhi tingkat keuntungan (*profitability*) perusahaan. Proses perawatan yang dilakukan tidak saja membantu kelancaran produksi sehingga produk yang dihasilkan tepat waktu diserahkan kepada pelanggan, tapi juga menjaga fasilitas dan peralatan tetap efektif dan efisien yang sarannya adalah mewujudkan nol kerusakan (*zero breakdown*) pada mesin-mesin yang beroperasi.

### 2.4 Availability

Availability merupakan besaran nilai pencapaian pemanfaatan waktu yang tersedia untuk setiap kegiatan operasi mesin atau peralatan. Komponen yang mempengaruhi *Availability* yaitu *equipment failure* dan *set up and adjustment losses*. Rumus perhitungan untuk mengukur nilai *Availability* yaitu :

$$Availability = \frac{Loading\ Time - Downtime}{Loading\ Time} \times 100\%$$

## 2.5 Performance Efficiency

*Performance efficiency* merupakan gambaran kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan produk. *Performance efficiency* memiliki 2 komponen, yaitu *idling and minor stoppage losses and reduce speed*. Rumus perhitungan *Performance Rate* yaitu:

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{Process Amount Theoretical Cycle Time}}{\text{Operation Time}} \times 100\%$$

## 2.6 Quality Rate

*Quality Rate* merupakan nilai yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. *Quality rate* didukung 2 komponen, yaitu *Defect in Process* dan *Reduce Yield*. Rumus perhitungan untuk menentukan nilai *Quality Rate* yaitu :

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\%$$

Menurut Seichi Nakajima (1988), kondisi yang ideal untuk OEE setelah dilaksanakannya TPM pada suatu perusahaan adalah :

- Availability > 90%
- Performance Efficiency > 95%
- Quality Rate > 99%

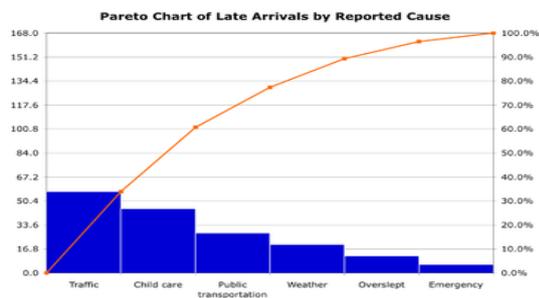
Sehingga kondisi ideal pencapaian nilai OEE adalah > 85%. Ketiga unsur tersebut merupakan rasio *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang didefinisikan sebagaimana terlihat dalam Gambar 2.1 dibawah ini.

Peralatan Produksi		Six Big Loss	Perhitungan OEE
Loading Time			
Operating Time	Downtime Losses	1 Breakdown Loss	Availability = $\frac{\text{Loading Time}}{\text{Downtime Losses}} \times 100\%$
		2 Setup & Adjustment Loss	
Net Operating Time	Speed Losses	3 Chokotei Loss	Performance rate = $\frac{\text{Teoritical cycle time} \times \text{Process amount}}{\text{Operating Time}} \times 100\%$
		4 Cycle Time Loss	
Valuable Operating Time	Quality Losses	5 Defect Loss	Quality Rate = $\frac{\text{Process amount} - \text{Defect amount}}{\text{Processes amount}} \times 100\%$
		6 Startup Loss	
<b>OEE = Availability x Performance Rate x Quality Rate</b>			

**Gambar 2.1** Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

## 2.7 Diagram Pareto

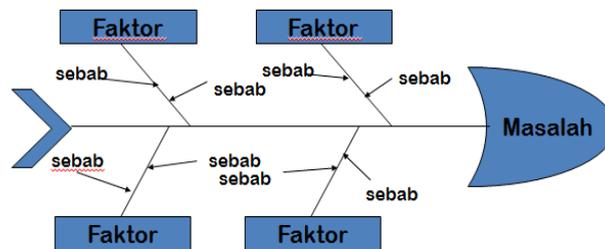
Diagram Pareto merupakan histogram data berdasarkan frekuensinya terjadinya suatu masalah yang palingsering terjadi sampai dengan maslah yang jarang terjadi. Grafik yang paling kanan menunjukkan frekuensi yang paling besar kemudian semakin ke kiri menggambarkan frekuensi masalah yang jarang terjadi. Diagram pareto diperlukan untuk menentukan faktor yang paling krusial (paling berpengaruh) dalam proses terjadinya masalah. Berikut adalah contoh diagram pareto yang dapat dilihat pada gambar 2.2



**Gambar 2.2** Contoh Diagram Pareto

## 2.8 Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*)

*Fishbone* diagram merupakan suatu diagram yang dapat menunjukkan penyebab-penyebab dari kecacatan utama yang terjadi. Penyebab-penyebab tersebut biasanya ditinjau dari beberapa faktor yaitu, yaitu *man*, *machine*, *material*, *method* dan *environment*. Faktor-faktor tersebut akan dianalisa sehingga dapat diketahui apakah faktor-faktor tersebut mempengaruhi atau menyebabkan kecacatan utama yang terjadi atau tidak. Diagram ini diperkenalkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa dan disebut diagram tulang ikan karena bentuknya seperti kerangka ikan. Berikut adalah contoh diagram tulang ikan yang dapat dilihat pada gambar 2.3.



**Gambar 2.3 Contoh *Fishbone* Diagram**

## 2.9 Pengertian PDCA

PDCA, singkatan bahasa Inggris dari "Plan, Do, Check, Act" (Rencanakan, Kerjakan, Cek, Tindak lanjuti), adalah suatu proses pemecahan masalah empat langkah iteratif yang umum digunakan dalam pengendalian kualitas. PDCA dikenal sebagai "siklus Shewhart", karena pertama kali dikemukakan oleh Walter Shewhart beberapa puluh tahun yang lalu. Namun dalam perkembangannya, metodologi analisis PDCA lebih sering disebut "siklus Deming". Hal ini karena Deming adalah orang yang mempopulerkan penggunaannya dan memperluas penerapannya. Namun, Deming sendiri selalu merujuk metode ini sebagai siklus Shewhart, dari nama Walter A. Shewhart, yang sering dianggap sebagai bapak pengendalian kualitas statistis. Belakangan, Deming memodifikasi PDCA menjadi PDSA ("Plan, Do, Study, Act") untuk lebih menggambarkan

rekomendasinya. Dengan nama apa pun itu disebut, PDCA adalah alat yang bermanfaat untuk melakukan perbaikan secara terus menerus tanpa berhenti.

PDCA merupakan rangkaian kegiatan yang terdiri dari penyusunan rencana kerja, pelaksanaan rencana kerja, pemeriksaan pelaksanaan rencana kerja, serta perbaikan yang dilakukan secara terus menerus dan berkesinambungan untuk lebih meningkatkan mutu pelayanan kebidanan yang diselenggarakan. Perusahaan memerlukan cara menilai sistem manajemen secara keseluruhan, dalam arti bagaimana sistem tersebut mempengaruhi setiap proses dan setiap karyawan serta diperluas pada setiap produk dan pelayanan. Pengendalian proses pelayanan adalah sebuah pertanda untuk perbaikan kualitas pelayanan, tetapi hal itu tergantung pada kesehatan dan vitalitas dari organisasi, kepemimpinan dan komitmen.

Konsep PDCA tersebut merupakan pedoman untuk proses perbaikan kualitas secara terus menerus tanpa berhenti tetapi meningkat ke keadaan yang lebih baik dan dijalankan di seluruh bagian organisasi. Pengidentifikasian masalah yang akan dipecahkan dan pencarian sebab-sebabnya serta penentuan tindakan koreksinya, harus selalu didasarkan pada fakta. Hal ini dimaksudkan untuk menghindarkan adanya unsur subjektivitas dan pengambilan keputusan yang terlalu cepat serta keputusan yang bersifat emosional.

Selain itu, untuk memudahkan identifikasi masalah yang akan dipecahkan dan sebagai patokan perbaikan selanjutnya, perusahaan harus menetapkan standar pelayanan. Kualitas saat ini sudah tidak lagi diartikan sebagai sebuah pengertian tradisional dimana kualitas hanya dipahami sebagai pemenuhan terhadap suatu persyaratan, melainkan dikaitkan sebagai suatu produk atau hasil yang dapat memuaskan konsumen dan memajukan suatu organisasi atau perusahaan. Ketika suatu organisasi atau perusahaan dibangun, berbagai tahapan atau proses harus dilalui, seperti perencanaan (planning), pelaksanaan/ kerjakan (do), pengontrolan, pengawasan, tidak luput dari sebuah penjagaan kualitas agar dapat menghasilkan output yang optimal.

Tahapan dalam penjagaan sebuah kualitas agar tetap berada pada standar yang telah ditetapkan, menjadi sebuah penekanan terpenting dalam keberlangsungan hidup sebuah organisasi/ perusahaan. Tahapan tersebut

diantaranya adalah : perencanaan dimana diperlukan sebuah prosedur perencanaan kualitas, tahap pelaksanaan diperlukan sebuah jaminan kualitas, tahap evaluasi diperlukan sebuah pengontrolan terhadap kualitas, dan tahap penjagaan serta pengembangan mutu. Untuk menciptakan sebuah produk yang berkualitas sesuai dengan keinginan konsumen, tidak harus mengeluarkan biaya yang lebih besar. Maka dari itu, diperlukan sebuah program peningkatan kualitas yang baik, yaitu misalnya dengan menerapkan program PDCA (Plan, Do, Check, Act).

### **2.9.1 Manfaat PDCA**

Dapat disusun rencana kerja yang rinci mengenai cara penyelesaian masalah yang telah ditetapkan sehingga mudah dilaksanakan

1. Dapat diketahui pelaksanaan cara penyelesaian sehingga apabila ditemukan penyimpangan segera dapat diperbaiki sesuai dengan kebutuhan.
2. Tujuan program menjaga mutu yakni meningkatnya mutu pelayanan dapat dicapai secara bertahap.
3. Untuk memudahkan pemetaan wewenang dan tanggung jawab dari sebuah unit organisasi.
4. Untuk menyelesaikan serta mengendalikan suatu permasalahan dengan pola yang runtun dan sistematis.
5. Untuk kegiatan continuous improvement dalam rangka memperpendek alur kerja.
6. Menghapuskan pemborosan di tempat kerja dan meningkatkan produktivitas.

### **2.9.2 Proses dari konsep PDCA**

Di dalam ilmu manajemen, ada konsep problem solving yang bisa diterapkan di tempat kerja kita yaitu menggunakan pendekatan P-D-C-A sebagai proses penyelesaian masalah. Dalam bahasa pengendalian kualitas, P-D-C-A dapat diartikan sebagai proses penyelesaian dan pengendalian masalah dengan pola runtun dan sistematis. Secara ringkas, Proses PDCA dapat dijelaskan sebagai berikut :

➤ **P (Plan = Rencanakan)**

Artinya merencanakan sasaran (goal / tujuan) dan proses apa yang dibutuhkan untuk menentukan hasil yang sesuai dengan SPESIFIKASI tujuan yang ditetapkan. PLAN ini harus diterjemahkan secara detil dan per sub-sistem.

1. Perencanaan ini dilakukan untuk mengidentifikasi sasaran dan proses dengan mencari tahu hal-hal apa saja yang tidak beres kemudian mencari solusi atau ide-ide untuk memecahkan masalah ini. Tahapan yang perlu diperhatikan, antara lain: mengidentifikasi pelayanan jasa, harapan, dan kepuasan pelanggan untuk memberikan hasil yang sesuai dengan spesifikasi. Kemudian mendeskripsikan proses dari awal hingga akhir yang akan dilakukan. Memfokuskan pada peluang peningkatan mutu (pilih salah satu permasalahan yang akan diselesaikan terlebih dahulu). Identifikasikanlah akar penyebab masalah. Meletakkan sasaran dan proses yang dibutuhkan untuk memberikan hasil yang sesuai dengan spesifikasi.
2. Mengacu pada aktivitas identifikasi peluang perbaikan dan/ atau identifikasi terhadap cara-cara mencapai peningkatan dan perbaikan.
3. Terakhir mencari dan memilih penyelesaian masalah.

➤ **D (Do = Kerjakan)**

Artinya MELAKUKAN perencanaan PROSES yang telah ditetapkan sebelumnya. Ukuran-ukuran proses ini juga telah ditetapkan dalam tahap PLAN. Dalam konsep DO ini kita harus benar-benar menghindari penundaan, semakin kita menunda pekerjaan maka waktu kita semakin terbuang dan yang pasti pekerjaan akan bertambah banyak..

1. Implementasi proses. Dalam langkah ini, yaitu melaksanakan rencana yang telah disusun sebelumnya dan memantau proses pelaksanaan dalam skala kecil (proyek uji coba).
2. Mengacu pada penerapan dan pelaksanaan aktivitas yang direncanakan.

➤ **C (Check = Evaluasi)**

Artinya melakukan evaluasi terhadap SASARAN dan PROSES serta melaporkan apa saja hasilnya. Kita mengecek kembali apa yang sudah kita kerjakan, sudahkah sesuai dengan standar yang ada atau masih ada kekurangan.

1. Memantau dan mengevaluasi proses dan hasil terhadap sasaran dan spesifikasi dan melaporkan hasilnya.
2. Dalam pengecekan ada dua hal yang perlu diperhatikan, yaitu memantau dan mengevaluasi proses dan hasil terhadap sasaran dan spesifikasi.
3. Teknik yang digunakan adalah observasi dan survei. Apabila masih menemukan kelemahan-kelemahan, maka disusunlah rencana perbaikan untuk dilaksanakan selanjutnya. Jika gagal, maka cari pelaksanaan lain, namun jika berhasil, dilakukan rutinitas.
4. Mengacu pada verifikasi apakah penerapan tersebut sesuai dengan rencana peningkatan dan perbaikan yang diinginkan.

➤ **A (Act = Menindaklanjuti)**

Artinya melakukan evaluasi total terhadap hasil SASARAN dan PROSES dan menindaklanjuti dengan perbaikan-perbaikan. Jika ternyata apa yang telah kita kerjakan masih ada yang kurang atau belum sempurna, segera melakukan action untuk memperbaikinya. Proses ACT ini sangat penting artinya sebelum kita melangkah lebih jauh ke proses perbaikan selanjutnya.

1. Menindaklanjuti hasil untuk membuat perbaikan yang diperlukan. Ini berarti juga meninjau seluruh langkah dan memodifikasi proses untuk memperbaikinya sebelum implementasi berikutnya.
2. Menindaklanjuti hasil berarti melakukan standarisasi perubahan, seperti mempertimbangkan area mana saja yang mungkin diterapkan, merevisi proses yang sudah diperbaiki, melakukan modifikasi standar, prosedur dan kebijakan yang ada, mengkomunikasikan kepada seluruh staf, pelanggan dan supplier atas perubahan yang dilakukan apabila diperlukan, mengembangkan rencana yang jelas, dan mendokumentasikan proyek. Selain itu, juga perlu memonitor perubahan dengan melakukan pengukuran dan pengendalian proses secara teratur.

## 2.10 Pengertian 5W+ 2H

Rencana perbaikan merupakan suatu tahap merencanakan penanggulangan yang efektif untuk menghilangkan penyebab utama. Rencana penanggulangan biasanya dibuat dengan menggunakan alat bantu yang dikenal dengan 5W+2H

- a. *What*; apa masalah dan penanggulangannya?
- b. *Why*; mengapa masalah tersebut harus ditanggulangi?
- c. *Where*; dimana lokasi tempat rencana perbaikan akan dilaksanakan?
- d. *When*; kapan alokasi waktu dilaksanakannya rencana perbaikan?
- e. *Who*; siapakah penanggung jawab terhadap pelaksanaan perbaikan?
- f. *How*; bagaimana metode (cara) dalam melaksanakan perbaikan?
- g. *How much*; berapa biaya yang dibutuhkan untuk melaksanakan perbaikan?

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah berfokus pada pencarian masalah yang dihadapi perusahaan yang kemudian akan dibahas pada penelitian ini. Tahapan ini terdiri dari dua tahap:

a. Pengamatan Awal

Tahapan ini dimulai dengan mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan dilihat dari pencapaian OEE sebagai parameter produktivitas.

b. Pengamatan Lanjutan

Pada pengamatan lanjutan, melakukan pengamatan secara langsung di produksi untuk mendalami masalah yang dihadapi perusahaan, terkait rendahnya pencapaian OEE.

#### **3.2 Studi Literatur**

Untuk mengetahui lebih jelas mengenai teori–teori yang akan menjadi alat untuk diimplementasikan dalam kasus ini diperlukan untuk melakukan studi literatur. Demi membantu dalam mendapatkan gambaran tentang metode yang digunakan.

#### **3.3 Pengumpulan Data**

Cara yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu dengan melakukan pengamatan langsung terhadap proses produksi, metode *interview*, serta mengumpulkan data mengenai perusahaan berdasarkan sistem database yang dipakai di perusahaan. Data-data yang digunakan yaitu:

- a. Data pencapaian OEE mesin *pacemaker* PT RA Farma selama Juni sampai Agustus 2016.
- b. Data minor stop mesin pengemas produksi sediaan obat cair di PT RA Farma.

### **3.4 Data dan Analisis**

Metode yang digunakan untuk pemecahan masalah yaitu dengan pendekatan PDCA (*Plan Do Check Action*).

#### **3.4.1 Plan**

Perencanaan masalah merupakan inisiasi dari pengolahan data. Hal-hal yang dilakukan dalam tahap awal ini adalah :

- Pencapaian OEE produksi.
- Pembuatan diagram pareto masalah produksi.

#### **3.4.2 Do**

Melakukan perancangan perbaikan. Pada tahap ini akan dilakukan rekomendasi perbaikan dengan menggunakan metode 5W+2H.

#### **3.4.3 Check**

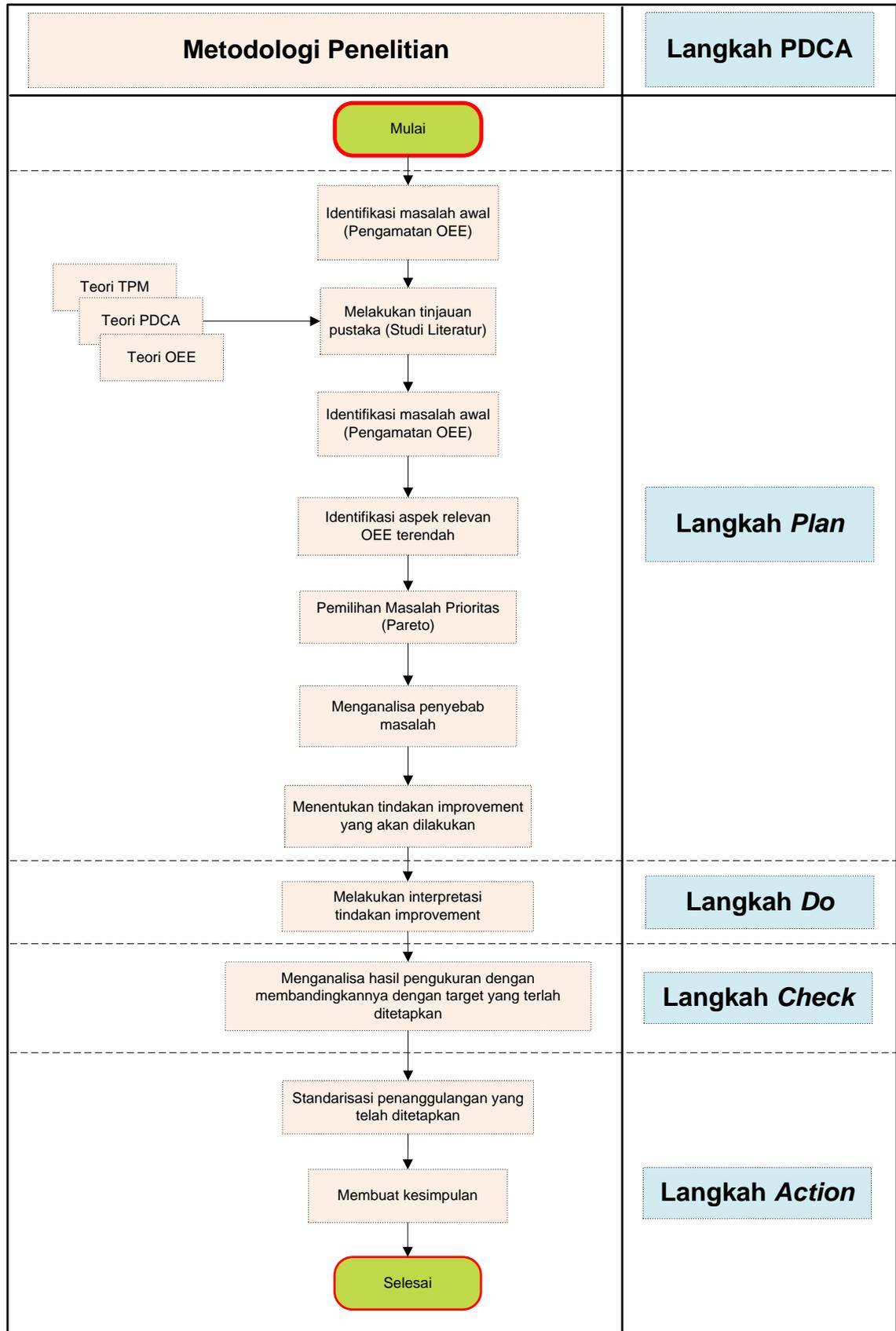
Tahap selanjutnya adalah mengevaluasi tindakan perbaikan yang telah dilakukan dengan membandingkan pencapaian OEE sebelum dengan sesudah perbaikan.

#### **3.4.4 Action**

Tahap selanjutnya dengan membuat usulan rancangan pengendalian pencapaian OEE hingga solusi perbaikan dapat terus diimplementasikan

### **3.5 Kesimpulan dan Saran**

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan tersebut dirangkum dalam bentuk kesimpulan. Kemudian dilanjutkan dengan saran demi perbaikan bagi perusahaan. Secara garis besar tahapan metode pengumpulan data seperti telah dijabarkan di atas dapat dilihat dalam bentuk diagram alir seperti pada gambar 3.1 berikut ini:



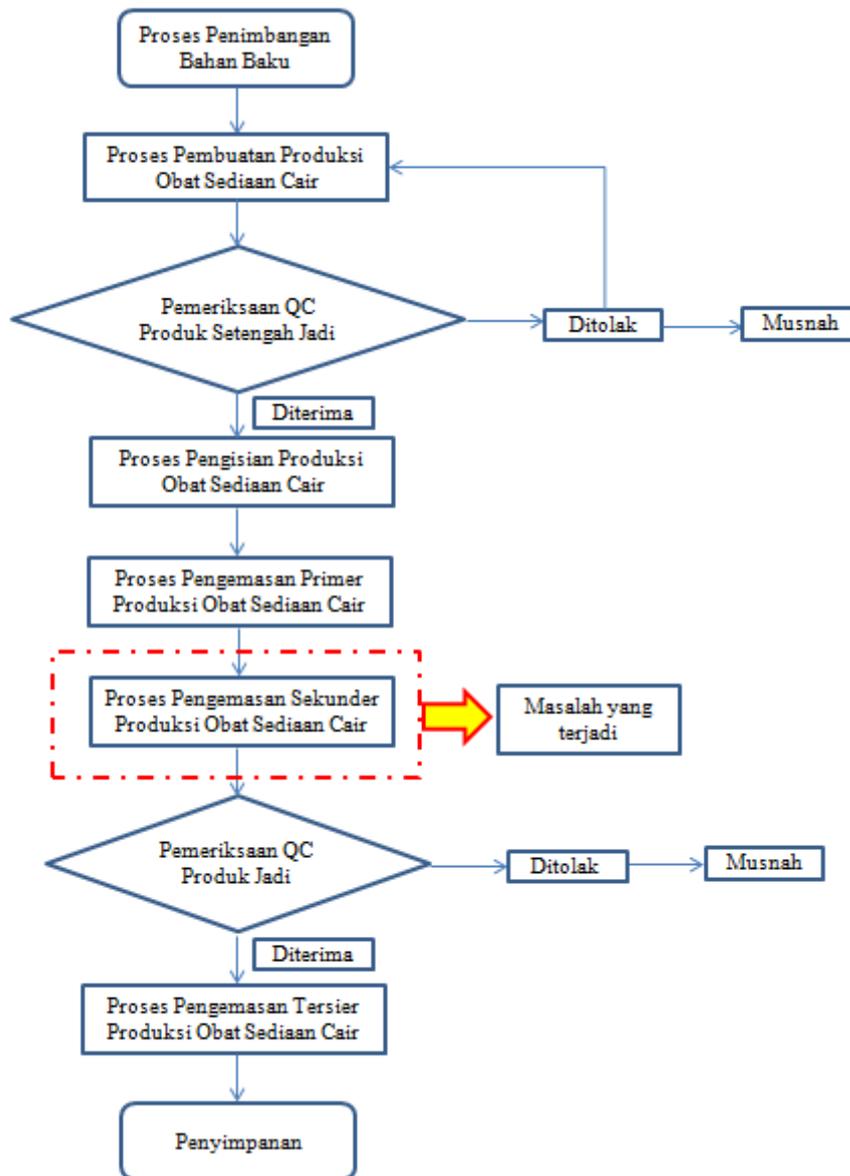
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian.

## BAB IV

### DATA DAN ANALISIS

#### 4.1 Tahapan Proses Produksi Obat Sediaan Cair.

Diagram alir proses produksi produk obat sediaan cair dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:



**Gambar 4.1 Flowchart Proses Produksi Obat Sediaan Cair**

Pengemasan produk memiliki tujuan utama yaitu untuk melindungi produk dari kerusakan. Kerusakan tersebut dapat berupa perubahan kimiawi, kontaminasi

biologi, maupun kerusakan fisik, serta penampilan produk menjadi lebih menarik. Bahan pengemas yang digunakan haruslah yang tidak mempengaruhi kualitas produk. Kemasan primer yang digunakan untuk produk obat sediaan cair di PT RA Farma diantaranya botol plastik gelap, botol plastik transparan dan botol kaca gelap.

Pengemasan primer (*filling*) menggunakan mesin MA yang merupakan mesin otomatisasi secara keseluruhan dari proses pengisian obat cair ke dalam botol sesuai dengan volume yang tertera pada instruksi proses produksi, kemudian botol berjalan menuju mesin labelling dengan bantuan conveyor, kemudian diberi penandaan identitas nomor batch, tanggal kadaluarsa dan Harga Eceran Tertinggi (HET). Selanjutnya botol tersebut dimasukkan ke dalam karton-karton (pengemas sekunder) yang disertai brosur didalamnya. Dan terakhir karton-karton yang sudah berisikan botol obat sediaan cair dimasukkan ke dalam master box (pengemasan tersier) dengan kuantitas yang telah ditentukan instruksi prosedur pengemasan, kemudian di seegel untuk menjamin keutuhan dan orisinalitas produk yang dihasilkan. Pada tahapan ini dilakukan penimbangan terhadap master box untuk menjamin kesesuaian jumlah obat sediaan cair didalam master box dengan jumlah yang tertera pada kemasan.

Proses pengemasan sekunder produksi obat sediaan cair seringkali mengalami *minor stoppage*. *Minor stoppage* yang sering terjadi yaitu pada proses pengemasan produksi obat sediaan cair yang menggunakan brosur didalam doos setiap unit produksi.

## **4.2 Pengumpulan Data**

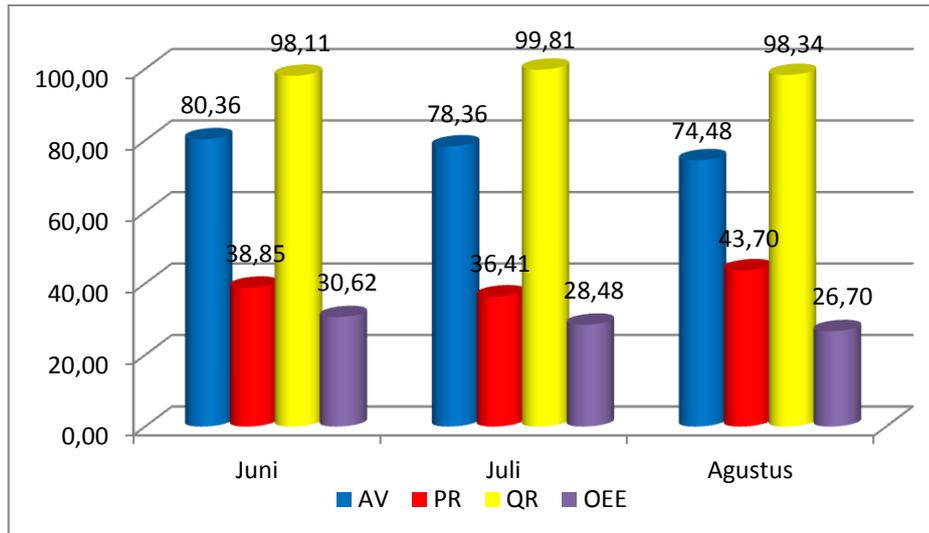
Penelitian ini dilakukan pada area produksi secara keseluruhan yang ada di PT RA Farma, penelitian fokus kepada 10 mesin yang menjadi *pacemaker* di PT RA Farma. Secara keseluruhan pencapaian OEE, pencapaian OEE produksi obat sediaan cair memiliki rata-rata OEE yang paling rendah. Berikut ini adalah rekap data OEE periode Juni sampai dengan Agustus 2016.

**Tabel 4.1 Data OEE Pacemaker Juni - Agustus 2016 (%)**

Nama Mesin	OEE (%)			
	Juni	Juli	Agustus	Rata-rata
UA	83,95	75,78	78,30	79,34
UB	70,65	68,59	75,94	71,73
<b>MA</b>	<b>30,62</b>	<b>28,48</b>	<b>26,70</b>	<b>28,60</b>
HS	76,80	31,21	37,00	48,34
UC	43,36	56,97	27,44	42,59
IWK	67,00	71,00	85,00	74,33
JC	42,67	47,25	37,06	42,33
UD	29,43	38,54	42,77	36,91
UE	53,00	37,00	37,00	42,33
UF	66,81	64,49	56,43	62,58

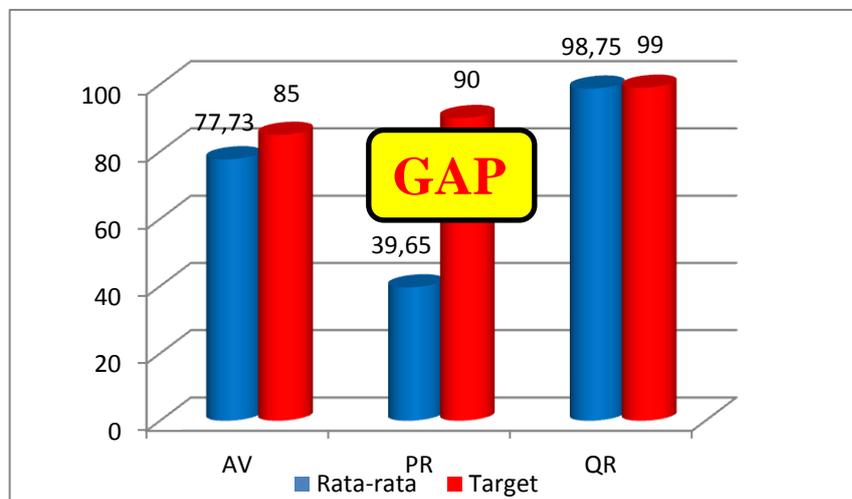
(Sumber: Departemen Produksi PT. RA Farma)

Berdasarkan tabel 4.1 diatas, dapat dilihat bahwa persentase rata-rata pencapaian OEE 10 mesin *pacemaker* periode Juni sampai dengan Agustus 2016 diperoleh mesin MA dengan rata-rata OEE terendah yaitu 28,60%. Mesin MA merupakan mesin pengemas obat sediaan cair sistem otomatisasi dan termasuk kategori mesin berkecepatan tinggi di PT RA Farma dari proses pembuatan sampai dengan pengemasan tersier. Namun, pada kenyataannya proses otomatisasi proses ini masih belum mampu mencapai target yang ditetapkan perusahaan dan masih memerlukan perbaikan-perbaikan untuk meningkatkan tingkat produktivitas. Kemudian penelitian selanjutnya merujuk kepada pencapaian faktor penunjang OEE pada mesin MA yaitu faktor *Avalability* (AV), *Performance Rate* (PR) & *Quality Rate* (QR). Berikut ini adalah rekap data *Avalability* (AV), *Performance Rate* (PR) & *Quality Rate* (QR) mesin MA periode Juni sampai dengan Agustus 2016.



**Gambar 4.2 Diagram Persentase AV, PR dan QR mesin MA periode Juni – Agustus 2016.**

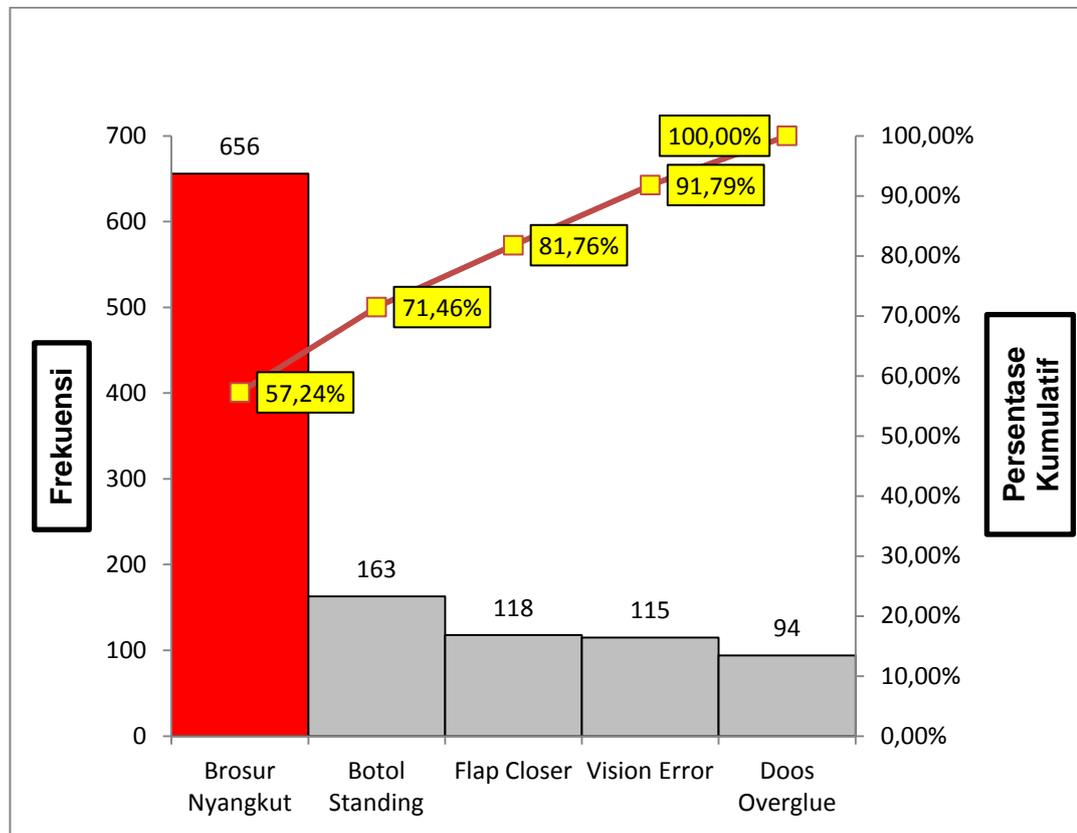
Berdasarkan diagram 4.3 diatas, dapat dilihat bahwa persentase rata-rata faktor penunjang pencapaian OEE terendah yaitu faktor *Performance Rate* (PR) dengan rata-rata sebesar 39,65%. Sedangkan target internal perusahaan untuk masing-masing faktor yaitu *Availability* (AV) 85%, *Performance Rate* (PR) 90% dan *Quality Rate* (QR) 99%.



**Gambar 4.3 Diagram Rata-rata AV, PR & QR dibandingkan dengan Target mesin MA periode Juni – Agustus 2016.**

Oleh karena itu peneliti merujuk ke aspek yang mempengaruhi nilai *Performance Rate* yaitu *minor stop* dan *reduce speed*. Selama penelitian, tidak ditemukan terjadinya *reduce speed* ketika proses produksi berlangsung (mesin

berjalan sesuai dengan kecepatan standar yang telah ditetapkan). Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian selanjutnya untuk mengetahui permasalahan. Berikut data *minor stop* mesin MA periode Juni – Agustus 2016.



**Gambar 4.4 Diagram Pareto *Minor Stop* mesin MA periode Juni – Agustus 2016.**

Diagram pareto di atas menyatakan bahwa dari riwayat produksi mesin MA periode Juni – Agustus 2016 terdapat sejumlah 656 kali kejadian minor stop brosur menyangkut yang merupakan 57,24% dari total permasalahan minor stop yang terjadi yang terjadi di mesin MA. Oleh karena itu, dengan menanggulangi pareto masalah terbesar yaitu brosur menyangkut diharapkan dapat memberikan dampak yang cukup signifikan untuk menunjang ketercapaian OEE pada mesin MA dimasa mendatang.

### 4.3 Analisis

#### 4.3.1 Analisis Kondisi Yang Ada dengan WAH & WSBH (*Plan*)

Analisa kondisi yang ada dilakukan untuk menganalisa kondisi yang sebenarnya proses pengemasan produksi obat sediaan cair. Dengan melihat

kondisi yang sebenarnya kemudian terlihat masalah yang terjadi yang kemudian dibandingkan dengan harapan yang diinginkan yang disebut dengan WAH & WSBH (*What Actual Happen & What Should Be Happen*).



**Gambar 4.5 Diagram Alir Proses Mesin Cartonning MA**

Diagram alir proses mesin *cartonning* MA terlihat pada gambar 4.5 Diagram Alir Proses Mesin *Cartonning* MA ketika terjadinya *minor stop* yang disebabkan oleh menyangkutnya brosur terjadi pada tahapan penyisipan brosur pada botol di konveyor. Berikut adalah penjabaran terjadinya brosur menyangkut pada tahapan penyisipan brosur pada botol di konveyor :

- Brosur di taruh di magazine brosur.
- Brosur di ambil oleh vacuum suction cup.
- Brosur berjalan di belt conveyor brosur bagian atas (secara horizontal) kemudian stopper mengirim brosur ke belt conveyor bagian bawah (secara vertikal).
- Belt brosur bagian bawah mengirimkan brosur keluar dari conveyor brosur ke pencengkram (gripper) brosur.
- Gripper brosur memegang brosur untuk kemudian dimasukkan ke doos bersama botol.

**Tabel 4.2 Tabel WAH & WSBH.**

Faktor	WSBH	WAH	OK/NOK
Machine	Teknisi melakukan penggantian belt berdasarkan running hours belt.	Teknisi melakukan pergantian belt berdasarkan info kerusakan dari produksi.	NOK
	Informasi pada General Maintenance Ledger untuk part suction vacuum spesifik	Informasi pada General Maintenance Ledger untuk part suction vacuum kurang spesifik	NOK
	Setting jarak antar vacuum suction optimal.	Setting jarak vacuum suction belum optimal.	NOK
	Tekanan vacuum sesuai dengan toleransi yang ditetapkan.	Tekanan vacuum tidak sesuai dengan toleransi yang ditetapkan.	NOK

Seperti yang terlihat pada tabel 4.6, terdapat 4 akar penyebab terjadinya *minor stop* brosur menyangkut pada tahap pengemasan obat sediaan cair yang teridentifikasi pada faktor mesin yaitu :

1. Teknisi tidak melakukan monitoring *running hour* belt brosur.

Teknisi tidak melakukan monitoring *running hour* belt (umur pakai belt) dikarenakan target produksi tidak sama setiap bulannya dan tidak dilakukan pencatatan khusus terhadap jalannya produksi produk yang dilengkapi dengan brosur. Sehingga menyebabkan umur pakai belt brosur tidak termonitor dengan baik, maka kerusakan akibat habisnya umur pakai belt brosur menjadi tidak terdeteksi oleh tim teknisi dengan tujuan untuk melakukan pergantian terhadap belt brosur tersebut. Kondisi belt brosur yang rusak bisa menyebabkan terjadinya penumpukan brosur sehingga brosur menumpuk dan tidak tersalur ke gripper brosur.

2. Informasi pada General Maintenance Ledger untuk part suction vacuum kurang spesifik.

General Maintenance Ledger adalah buku panduan yang ditujukan untuk perawatan mesin. Pada part suction vacuum tertera standard pemeriksaan yaitu “saat ada produk, vacuum dapat menghisap brosur”. Standard yang diberikan ini tidak spesifik kepada parameter yang tercantum dalam *manual book*. Pada *manual book* tertera pengoperasian besaran tekanan vacuum adalah sebesar  $2,5 \pm 0,5$  bar. Dalam kata lain, jika hanya diberikan standard sekedar dapat menghisap brosur, besaran tekanan dapat diubah oleh operator saat adjustment agar brosur dapat terhisap tanpa ada pertimbangan toleransi akan besaran tekanan vacuum yang optimal.

3. Belum dilakukan optimasi setting jarak vacuum suction.

Dengan kondisi setting jarak antar vacuum suction yang ada dengan kondisi belt serta karet vacuum suction dalam kondisi baik, masih ditemukan beberapa kali terjadi brosur menyangkut. Jarak optimal antar vacuum brosur juga merupakan salah satu faktor penyebab brosur menyangkut karena vacuum brosur ada 2 *suction* di sisi kanan dan di sisi kiri sedangkan brosur diletakkan horizontal terhadap vacuum. Sehingga apabila jarak satu sama lain tidak seimbang bisa menyebabkan brosur tervacuum double sekaligus. Maka dilakukan setting untuk

mencari titik seimbang antara suction vacuum dengan luas permukaan brosur. Hal ini dilakukan dengan cara mengembalikan posisi jarak setting vacuum sesuai dengan *manual book*. Hal ini dilakukan karena operator telah merubah setting jarak antar vacuum suction saat terjadi masalah brosur tervacuum double dan setting pun dilakukan dengan *feeling* operator. Maka perlu dilakukan standarisasi setting jarak vacuum suction.

#### 4. Operator merubah besarnya tekanan vacuum.

Hal ini dilakukan operator karena kondisi vacuum suction yang sudah mengalami kebocoran kecil yang tidak diketahui operator. Untuk menambah kekuatan vacuum supaya brosur tidak miring ketika vacuum tanpa mempertimbangkan besaran toleransi vacuum yang mengacu pada *manual book* tekanan optimal *suction* brosur yang diperbolehkan yaitu sebesar 2,5 bar dengan toleransi 0,5 bar. Namun, hal ini bisa menimbulkan potensi brosur tervacuum double.

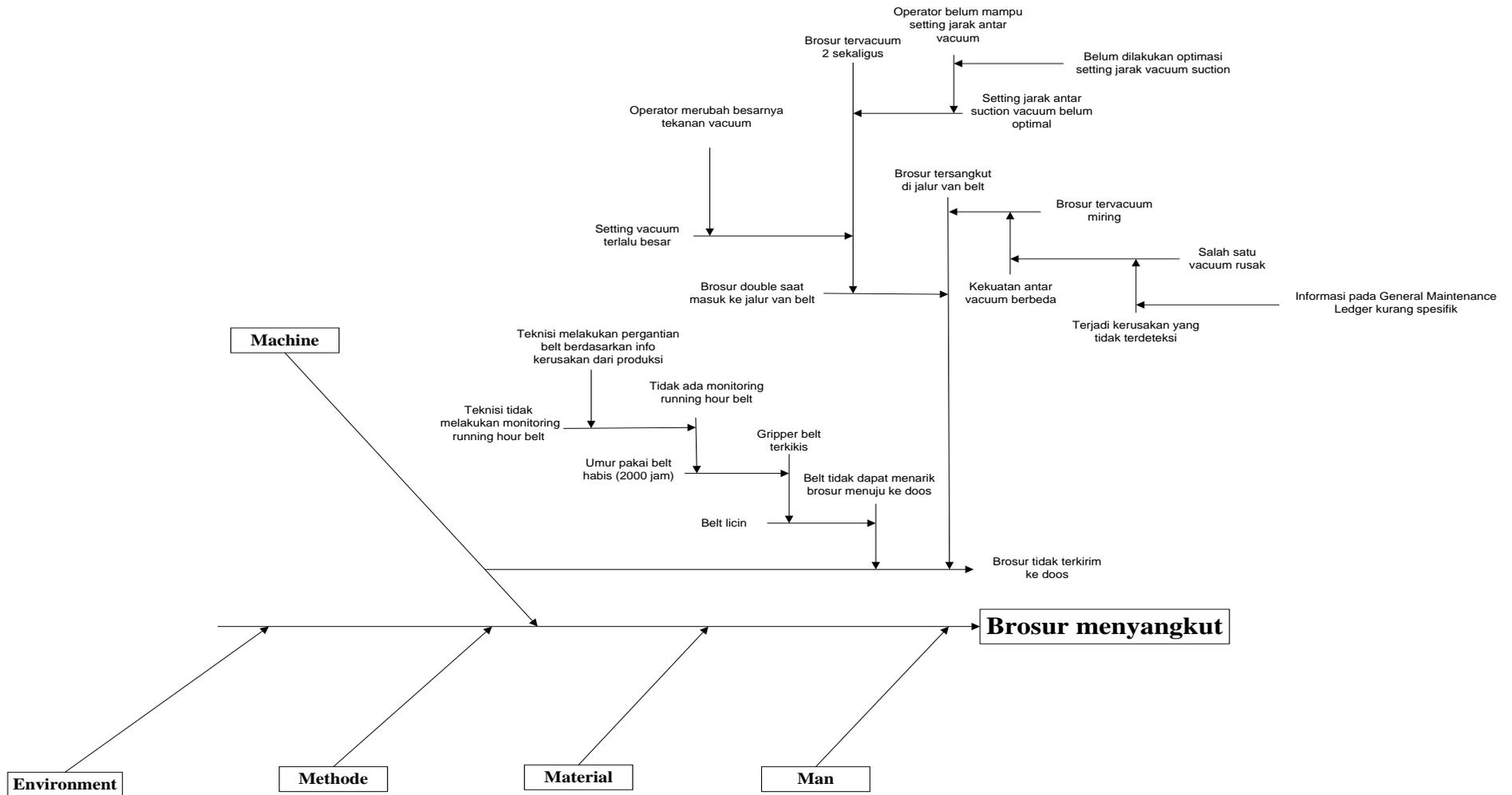
Pada penelitian ini faktor yang teridentifikasi menyebabkan terjadinya *minor stop* brosur menyangkut hanya dari faktor mesin saja dikarenakan faktor manusia, metode, material dan lingkungan sudah sesuai dengan ketentuan yang sudah ditetapkan (tidak terjadi penyimpangan).

### 4.3.2 Analisis Penyebab Yang Ada

Tahap perbaikan ini memberikan solusi perbaikan untuk menindaklanjuti permasalahan dengan memberikan usulan atau konsep perbaikan untuk menyelesaikan akar penyebab dengan menggunakan alat bantu *Fishbone* diagram dan metode 5W + 2H (*What, Why, Where, When, Who, How dan How Much*) yaitu apa masalahnya, mengapa harus dilakukan perbaikan, dimana dilakukan perbaikan, siapa yang melakukan perbaikan, bagaimana melakukan perbaikan serta biaya yang dibutuhkan untuk perbaikan.

Penyebab brosur menyangkut dapat dianalisis dengan menggunakan *fishbone* diagram atau diagram sebab-akibat. Diagram ini ditujukan untuk dapat mengetahui sebab-sebab dari suatu akibat atau permasalahan berdasarkan beberapa faktor-faktor terkait tertentu. Beberapa faktor yang bisa mempengaruhi diantaranya faktor manusia, mesin, metode, material dan lingkungan.

Faktor yang mempengaruhi pencapaian OEE yaitu hanya dari faktor mesin saja. Hal ini dikarenakan untuk faktor manusia, metode, material dan lingkungan tidak mempengaruhi pencapaian OEE, dalam artian faktor tersebut sudah sesuai dengan ketetapan yang berlaku di PT RA Farma. Berikut adalah diagram sebab akibat (diagram *fishbone*) terjadinya brosur menyangkut yang dijelaskan pada gambar 4.6:



Gambar 4.6 Diagram *Fishbone* Brosur Menyangkut.

Seperti yang terlihat pada *fishbone* diagram pada gambar 4.7, terdapat 4 akar penyebab terjadinya *minor stop* brosur menyangkut pada tahap pengemasan obat sediaan cair yang teridentifikasi pada faktor mesin.

Pada tahap ini usulan/konsep perbaikan yang disarankan yaitu untuk menyelesaikan akar penyebab dengan metode 5W+2H (*What, Why, Where, When, Who, How dan How Much*) yaitu apa masalahnya, mengapa harus dilakukan perbaikan, dimana dilakukan perbaikan, bagaimana melakukan perbaikan, siapa yang melakukan perbaikan, berapa biaya yang dibutuhkan dan kapan harus melakukan perbaikan. Berikut usulan perbaikan dengan menggunakan metode 5W+2H seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.7. Tabel 5W + 2H.

Tabel 4.3 Tabel 5W + 2H.

No	Akar Penyebab	What	Why	How	How Much	Who	Where	When
1	Teknisi melakukan pergantian belt berdasarkan info kerusakan dari produksi.	Membuat monitoring umur pakai belt brosur.	Agar tidak terjadi <i>minor stop</i> yang disebabkan umur pakai belt brosur habis	Produksi melakukan pencatatan setiap jalannya produk dengan menggunakan brosur.	Tidak ada biaya.	Dept. Produksi.	Area Produksi.	1 – 31 Agustus 2016.
2	Informasi pada General Maintenance Ledger untuk part suction vacuum tidak spesifik.	Memberikan informasi spesifik pada General Maintenance Ledger untuk part suction vacuum.	Agar kerusakan vacuum <i>suction</i> dapat terdeteksi.	Merevisi General Maintenance Ledger.	Tidak ada biaya.	Dept. Produksi.	Area Produksi.	1 – 31 Agustus 2016.
3	Belum dilakukan optimasi setting jarak vacuum.	Melakukan percobaan setting jarak antar vacuum.	Agar tidak terjadi brosur tervacuum ganda.	Membuat standard jarak antar <i>suction</i> vacuum.	Tidak ada biaya.	Dept. Produksi & MSD.	Area Produksi.	1 – 31 Agustus 2016.
4	Setting tekanan angin vacuum brosur terlalu besar.	Menurunkan tekanan angin vacuum brosur.	Agar tidak terjadi brosur tervacuum ganda.	Mengembalikan setting tekanan angin ke standard <i>manual book</i>	Tidak ada biaya.	Dept. Teknik & MSD.	Area Produksi.	1 – 31 Agustus 2016..

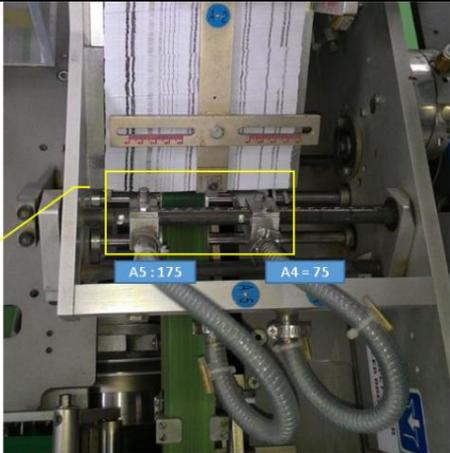
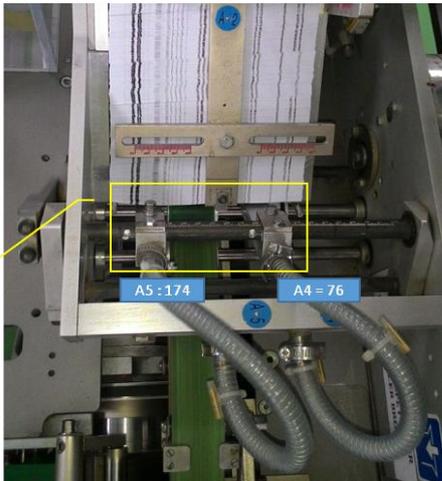
### **4.3.3 Pelaksanaan Perawatan Belt Brosur (*Do*)**

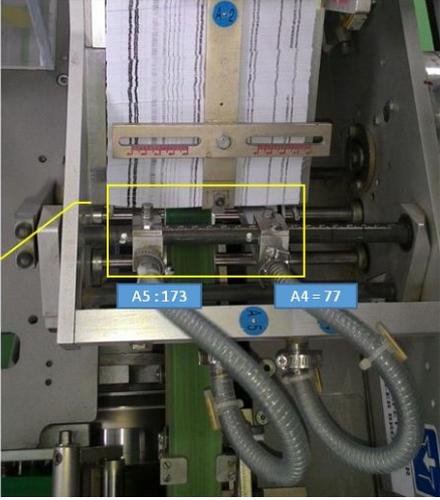
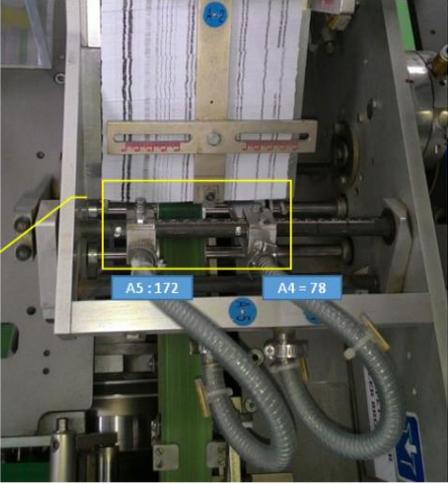
Perawatan terhadap belt brosur yang dilakukan selama ini yaitu dengan melakukan pergantian belt brosur setelah terjadinya kerusakan dan bagian produksi menginfokan ke teknisi untuk melakukan pergantian belt brosur. Sedangkan belt brosur umur pakai belt brosur tertera dalam General Maintenance Ledger Mesin MA yaitu selama 2000 jam. Maka diperlukan alat bantu untuk melakukan monitoring terhadap umur pakai belt brosur. Maka disarankan mengusulkan untuk melakukan pendataan terhadap waktu pakai dan sisa umur pakai belt brosur.

Teknis pendataan waktu pakai dan sisa umur pakai belt brosur yaitu dengan melakukan revisi log book pemakaian mesin MA. Dengan menambahkan kolom waktu pakai dan sisa umur pakainya. Hal ini dilakukan untuk mempermudah penerapan monitoring umur pakai belt tersebut karena pengisian log book pemakaian mesin MA sudah dilakukan dengan rutin. Setiap kali awal dan akhir proses produksi, operator melakukan pencatatan pemakaian mesin. Untuk menghindari terlupanya operator selama implementasi perbaikan ini dilakukan. Dan dilakukan review terhadap implementasi yang telah dilakukan setiap pagi hari setiap pukul 09.00 ketika dilaksanakannya DOR (*Daily Operational Review*). DOR dilakukan antara Supervisor Penanggung Jawab Line, Supervisor Quality Control, Supervisor Quality Assurance, Supervisor Teknik dan Supervisor PPIC.

#### 4.3.4 Penentuan Standard Jarak Antar Vacuum Suction

Tabel 4.4 Tabel Penentuan Standard Jarak Antar Vacuum Suction

Trial Ke-	Gambar	Keterangan
<p><b>Trial Pertama</b></p>		<p>Trial pertama mengembalikan parameter setting magazine brosur sesuai dengan manual book. Dari 200 brosur yang di trial dengan menggunakan setting ini 179 brosur dapat tervacuum dengan baik.</p>
<p><b>Trial Kedua</b></p>		<p>Trial kedua mencoba mencari setting magazine brosur yang sesuai. Setting dilakukan pada parameter posisi vacuum brosur. Posisi A4 dan A5 digeser menjauhi sisi brosur sebanyak 1 cm. Dari 200 brosur yang di trial dengan menggunakan setting ini 188 brosur dapat tervacuum dengan baik.</p>

<p><b>Trial Ketiga</b></p>		<p>Trial ketiga mencoba mencari setting magazine brosur yang sesuai. Setting masih dilakukan pada parameter posisi vacuum brosur. Posisi A4 dan A5 digeser menjauhi sisi brosur sebanyak 1 cm. Dari 200 brosur yang di trial dengan menggunakan setting ini 197 brosur dapat tervacuum dengan baik.</p>
<p><b>Trial Ke-</b></p>	<p><b>Gambar</b></p>	<p><b>Keterangan</b></p>
<p><b>Trial Keempat</b></p>		<p>Trial keempat, setting masih dilakukan pada parameter posisi vacuum brosur. Posisi A4 dan A5 digeser menjauhi sisi brosur sebanyak 1 cm. Dari 200 brosur yang di trial dengan menggunakan setting ini 185 brosur dapat tervacuum dengan baik.</p>

Dari hasil trial diatas diperoleh hasil trial ketiga dengan parameter posisi vacuum brosur. Posisi A4 dan A5 digeser menjauhi sisi brosur sebanyak 1 cm (A5 = skala 173 dan A4 skala 72). Merupakan setting yang paling optimal yaitu 197 brosur dapat tervacuum dengan baik dari total trial 200 brosur. Kemudian dilakukan 3 kali percobaan lagi dengan menggunakan parameter settingan tersebut dan diperoleh hasil sebagai berikut.

**Tabel 4.5 Replikasi Penentuan Standard Jarak Antar Vacuum Suction.**

Trial Ke-	Sampel Brosur	OK	NOK
1	500	498	2

2	500	498	2
3	500	497	3

Dari beberapa kali trial yang sudah dilakukan diperoleh setting optimal pada trial yang ketiga yaitu : posisi A4 = 77 dan posisi A5 = 173. Maka, disarankan untuk merevisi Instruksi Kerja (IK) terhadap “Cara Setting Brosur MA”.

#### 4.3.5 Pelaksanaan Penentuan Standard Setting Tekanan Angin.

Mengacu pada *manual book* tekanan yang dianjurkan yaitu sebesar 2,5 bar  $\pm$  0,5 bar. Namun, tekanan angin vacuum setting operator yaitu 6 bar. Hal ini dikarenakan adanya hubungan antara besaran tekanan angin vacuum dengan kondisi karet vacuum suction brosur, jika kondisi karet vacuum suction brosur sudah tidak dalam kondisi baik (terjadi kebocoran) maka kinerja vacuum pun akan berkurang, kondisi demikian menyebabkan operator menaikkan setting tekanan vacuum untuk melanjutkan keberlangsungan proses produksi karena jika setting tidak dinaikkan terkadang menyebabkan brosur tidak tervacuum dan proses produksi pun terhambat. Namun, setting tekanan angin vacuum terlalu tinggi pun menyebabkan brosur tervacuum ganda, jika kejadian ini berulang akan menyebabkan penumpukan brosur di jalur masuk brosur, mesin produksi pun akan mati dengan otomatis.



**Gambar 4.7 Tekanan Angin Vacuum pada *Manual Book*.**

Maka, dilakukan pengembalian setting besaran tekanan angin vacuum ke settingan mesin yang sesuai dengan *manual book*.

#### 4.3.6 Evaluasi Hasil (*Check*)

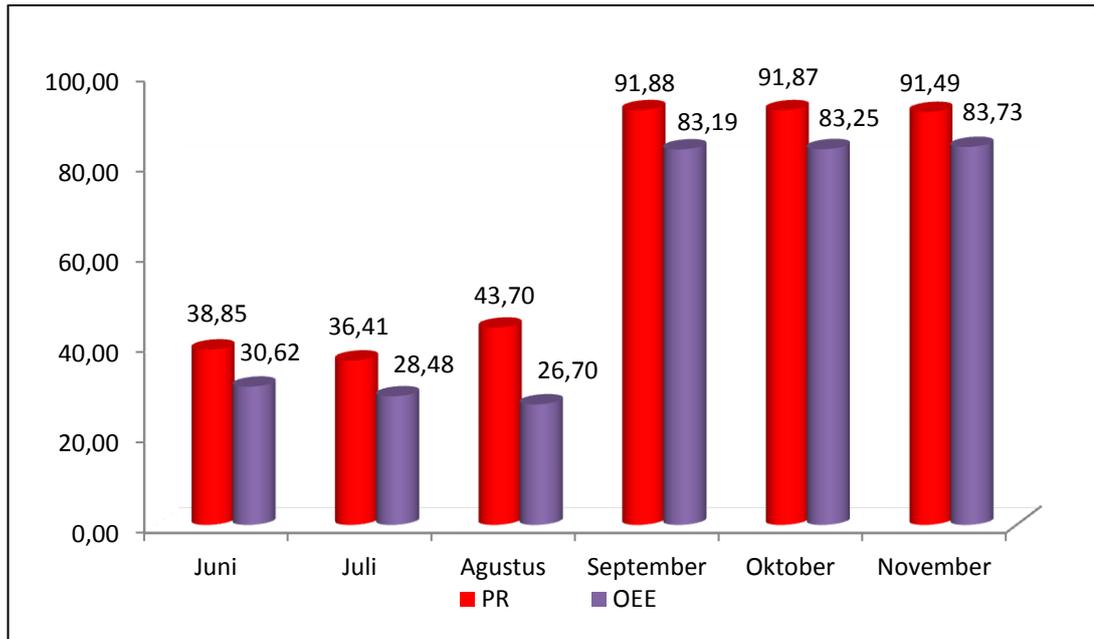
Fokus perbaikan dari permasalahan utama yang ada di mesin MA yang seringkali terjadi minor stop dikarenakan brosur menyangkut adalah penentuan jarak standar vacuum suction. Penyesuaian untuk menentukan jarak standar vacuum suction ini diperlukan karena setiap mesin tentu akan mengalami penurunan kinerja dari tahun ke tahunnya. Meskipun perawatan dilakukan, tentu kinerja mesin yang sudah dioperasikan bertahun-tahun tidak akan sama dengan kinerja mesin dalam kondisi baru. Maka, diperlukan penyesuaian terhadap parameter setting mesin yang sudah dibuat untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Berikut ini adalah perbandingan data frekuensi terjadinya *minor stop* sebelum dengan sesudah *improvement* :

**Tabel. 4.6 Frekuensi Minor Stop Sebelum dan Sesudah *Improvement***

Minor Stop		Brosur Nyangkut	Botol Standing	Flap Closer	Vision Error	Doos Overglue
Sebelum	Juni	297	55	41	115	62
	Juli	240	108	65	0	20
	Agustus	119	0	12	0	12
	<b>Total</b>	<b>656</b>	<b>163</b>	<b>118</b>	<b>115</b>	<b>94</b>
Sesudah	September	7	12	1	0	0
	Oktober	20	35	32	0	22
	November	13	54	42	0	20
	<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>101</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>42</b>

Dengan menurunnya frekuensi terjadinya brosur nyangkut yang menjadi pareto masalah ketidaktercapaian OEE pada mesin MA255 memberikan pengaruh kenaikan pencapaian OEE yang cukup signifikan, dapat dilihat dari diagram berikut :



**Gambar 4.8 Grafik Pencapaian OEE Sebelum dan Sesudah *Imrpovement*.**

#### **4.3.7 Standarisasi Hasil (*Action*)**

Standarisasi dilakukan dengan cara :

- a. Revisi log book pemakaian mesin MA dengan menambahkan kolom untuk memonitoring umur pakai dan sisa umur pakai belt brosur.
- b. Revisi *General Maintenance Ledger* yang merupakan panduan dalam melakukan perawatan mesin MA. Revisi ditujukan spesifik ke part suction vacuum, dengan menambahkan besaran tekanan vacuum yang diperbolehkan sesuai dengan manual book mesin MA yaitu sebesar  $2,5 \pm 0,5$  bar.
- c. Revisi Instruksi Kerja “Cara Setting Brosur pada Mesin MA 255” dengan mengganti setting jarak vacuum optimal sesuai dengan hasil trial yang sudah dilakukan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil pengolahan data dan analisis yang dilakukan pada bab-bab sebelumnya, setelah dilakukan perbaikan demi menaikkan OEE pada mesin MA di PT RA Farma yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan monitoring terhadap umur pakai dan sisa umur pakai belt brosur dengan melakukan pencatatan pada log book pemakaian mesin MA yang sudah di revisi.
2. Melakukan pengoperasian mesin MA sesuai dengan *General Maintenance Ledger* yang sudah di revisi. Khususnya untuk part suction vacuum, dengan melakukan setting tekanan vacuum yang diperbolehkan sesuai dengan manual book mesin MA yaitu sebesar  $2,5 \pm 0,5$  bar.
3. Melakukan pengoperasian mesin MA sesuai dengan Instruksi Kerja “Cara Setting Brosur pada Mesin MA” yang sudah di revisi, dengan melakukan setting jarak vacuum pada posisi  $A4 = 77$  dan posisi  $A5 = 173$ .

Terjadi penurunan frekuensi brosur menyangkut yang menjadi pareto masalah berkurang dari 656 kali kejadian menjadi 40 kali kejadian. Meskipun pareto masalah tertanggulangi, masih ada minor stop yang masih terjadi pada mesin MA yaitu terjadinya botol standing, flap closer, vision eror dan doos overglue. Untuk rata-rata pencapaian *Performance Rate* (PR) sebelum perbaikan yaitu 39,65%, setelah perbaikan menjadi 91,75%. Dengan naiknya nilai aspek penunjang OEE maka, memberikan dampak terhadap nilai OEE yaitu naik menjadi 83,39%.

#### **5.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu penerapan *Preventive Maintenance* secara berkala untuk mempertahankan performa mesin tetap dalam kondisi prima sehingga mampu memenuhi target produksi yang ditetapkan perusahaan.