

ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS UNTUK MENGENDALIKAN SIX BIG LOSSES PADA MESIN PEMBUATAN NUGGET

M. Ridwansyah^{1,2}; Dewi Nusraningrum²; Ahmad H. Sutawijaya²

¹PT. Belfoods Indonesia, Indonesia

²Magister Manajemen, Universitas Mercu Buana, Indonesia

email : rdwnsh@gmail.com

Abstract. *This research carried out to measure the effectiveness of Total Productive Maintenance (TPM) application in PT. BI to improve the company product delivery achievement. The research uses descriptive quantitative approach with value analysis method of Overall Equipment Effectiveness (OEE). OEE value is analyzed by Six Big Losses (SBL) methods to find the losses factors and fish bone analysis to find its root cause and make a recommendation for improvement. Based on research found the OEE 2017 of forming machine and forming machine are 43%, much lower than company target 60% and world class manufacturing level 85%. The low performance of forming machine were caused by reduced speed losses 69% and startup & adjustment losses 14% and low performance of frying machine were caused by equipment failure 53% and startup & adjustment 29%. The roots causes found are inappropriate implementation of autonomous maintenance (AM), no spare parts management system (SM) and maintenance information system (MIS), and low employee competency.*

Keywords: *Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses (SBL), and Fish bone diagram.*

Abstrak. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur efektifitas penerapan *Total Productive Maintenance (TPM)* di PT. BI untuk memperbaiki pencapaian pengiriman produk. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan analisa *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Nilai OEE di analisa menggunakan Metode *Six Big Losses (SBL)* untuk menemukan faktor kerugian dan analisa diagram *fish bone* untuk menemukan akar masalah dan membuat usulan untuk perbaikan. Hasil penelitian menemukan OEE 2017 mesin forming dan mesin frying adalah 43%, lebih rendah dibandingkan target perusahaan 60% dan standar OEE internasional 85%. Rendahnya kinerja mesin *forming* disebabkan faktor *reduced speed losses* 69% dan *startup & adjustment losses* 14% dan rendahnya kinerja mesin *frying* disebabkan faktor *equipment failure* 53% dan *startup & adjustment* 29%. Akar masalah yang ditemukan adalah pelaksanaan *autonomous maintenance (AM)* yang belum baik, ketiadaan *spareparts management system (SM)* and *maintenance management system (MIS)*, dan rendahnya keterampilan karyawan.

Kata kunci: *Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses (SBL), dan Fish bone diagram*

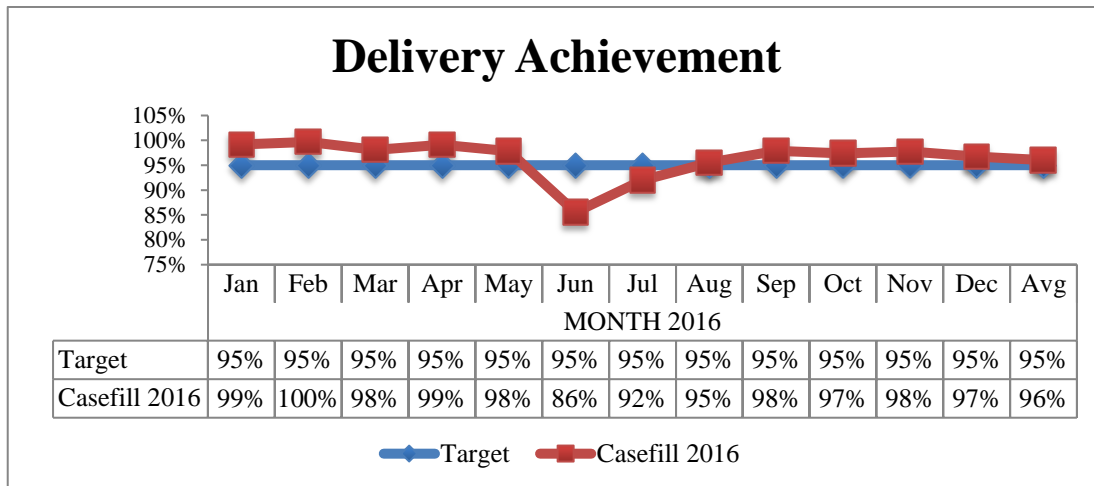
1. PENDAHULUAN

Perusahaan yang ingin bertahan di lingkungan bisnis penuh persaingan harus memperhatikan kebutuhan berbagai variasi

produk dengan fitur disukai, kualitas tinggi, harga rendah, dan departemen penelitian dan pengembangan yang efektif. Perubahan

yang lambat dalam operasi manufaktur tidak menjamin keuntungan berkelanjutan (*sustained profitability*) or keberlangsungan sebuah organisasi (Ahuja, 2008). Kurangnya sinergi antara management maintenance (*maintenance management*) dan strategi perbaikan kualitas (*quality improvement strategy*) yang mengabaikan *maintenance* sebagai sebuah *competitive strategy*, dapat menurunkan hasil dan keandalan fasilitas

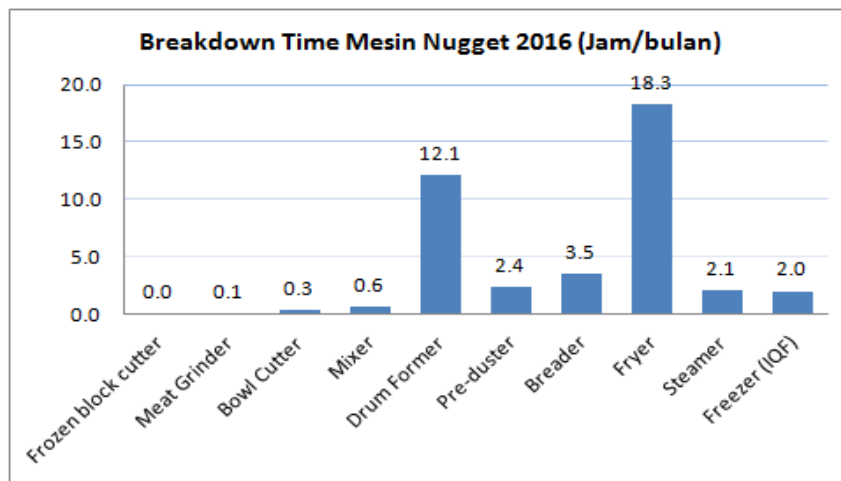
produksi (*throuput and reliability of production facilities*), yang mengakibatkan kerusakan lebih cepat (*fast deteriorations*), menurunkan ketersediaan (*equipment availability*) karena sistim *downtime* berlebihan (*ecessive system downtime*), penurunan kualitas produksi, peningkatan *inventory*, dan akhirnya menyebabkan kinerja pengiriman yang tidak baik (*unreliable delivery performance*).



Gambar 1. Grafik data pencapaian pengiriman produk
Sumber: Logistic PT. BI (2017)

Untuk memenuhi permintaan konsumen PT. BI telah melakukan upaya terbaik, namun perusahaan masih ada kendala dengan kinerja aktivitas pemeliharaan (*performance of maintenance activities*) dengan tingginya *breakdown time* mesin produksi yang berdampak pada tidak tercapainya target pengiriman. Pencapaian pengiriman produk Juni dan Juli 2016 hanya 85% dan 92% dari target 95%. Menurut laporan departemen engineering PT. BI seperti gambar 1.2 di atas, *breakdown time* mesin di tahun 2016 cukup tinggi terutama

pada mesin *forming dan frying*. Dari 11 unit mesin dalam rangkaian proses line nugget terlihat mesin *forming dan frying* adalah 2 unit mesin penyumbang *breakdown time* mesin terbesar per bulan. Data rata-rata *breakdown time* mesin dari periode Januari – Desember 2016 menunjukkan bahwa *breakdown time* mesin *forming* 12.1 jam/bulan dan mesin *frying* 18.3 jam, sedangkan mesin lain dalam rangkaian line nugget relatif mempunyai *breakdown time* lebih baik jauh lebih rendah dibawah 4 jam/bulan.



Gambar 2. Grafik Data Break-Down Mesin Nugget Di Line Nugget
Sumber: Maintenance PT. BI (2017)

A. Identifikasi Masalah

Dari fenomena yang terjadi di perusahaan identifikasi masalah adalah sebagai berikut:

1. *Breakdown time* mesin di line nugget cukup tinggi yaitu 42.3 jam/bulan.
2. *Breakdown time* mesin forming 12.1 jam/bulan adalah penyumbang terbesar kedua sebesar 29% kepada total *downtime time* line nugget
3. *Breakdown time* mesin frying 18.3 jam/bulan adalah sebagai penyumbang terbesar pertama sebesar 43% kepada total *breakdown time* line nugget.
4. Total *breakdown time* mesin line nugget 42.3 jam/bulan menyebabkan kenaikan *FOH cost* per kg produk sebesar 7%
5. *Breakdown* mesin nugget ini menurunkan *service level* pengiriman produk ke customer.

B. Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan berkenaan dengan adanya fenomena dan penerapan TPM di lingkungan perusahaan. Yang menjadi pertanyaan penelitian ini adalah:

1. Berapakah nilai OEE dari mesin *forming* ?
2. Berapakah nilai OEE dari mesin *frying* ?

3. Apakah terdapat faktor faktor dari *six big losses* yang berpengaruh terhadap nilai OEE dari mesin *forming*?
4. Apakah terdapat faktor faktor dari *six big losses* yang berpengaruh terhadap nilai OEE dari mesin *frying*?
5. Bagaimana rencana perbaikan yang harus dilakukan untuk meningkatkan kinerja (OEE) dari mesin *forming*?
6. Bagaimana rencana perbaikan yang harus dilakukan untuk meningkatkan kinerja (OEE) dari mesin *frying*?

C. Batasan Masalah

Masalah yang masuk dalam ruang lingkup dalam penelitian dan pembahasan ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian di lakukan di PT. BI di Bogor
2. Line produksi yang menjadi objek penelitian adalah line nugget
3. Penelitian ini akan menghasilkan rekomendasi namun tidak sampai hasil hasil dari implementasinya

D. Maksud Penelitian

Untuk mencari solusi dari permasalahan yang sedang terjadi pada mesin di line nugget. Dengan mengetahui kinerja mesin dilihat dari nilai OEE yang dianalisa menggunakan metode *six big*

losses, diagram *pareto*, dan diagram sebab akibat/ *fishbone diagram*.

E. Tujuan penelitian

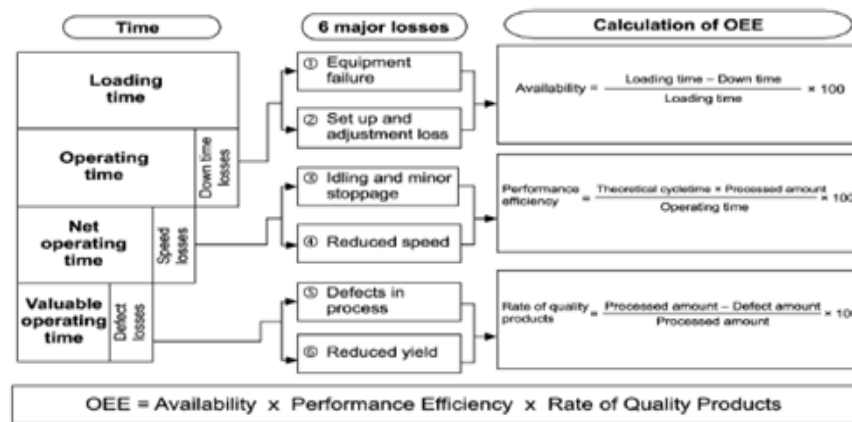
Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghitung nilai OEE dari mesin *frying*.
2. Menghitung nilai OEE dari mesin *forming*.
3. Melakukan identifikasi faktor faktor *six big losses* manakah yang berpengaruh terhadap nilai OEE mesin *frying*.
4. Melakukan identifikasi faktor faktor *six big losses* manakah yang berpengaruh terhadap nilai OEE mesin *forming*.
5. Membuat rencana perbaikan untuk meningkatkan kinerja (OEE) mesin *fryin*.
6. Membuat rencana perbaikan untuk meningkatkan kinerja (OEE) mesin *forming*

2. KAJIAN TEORI

A. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall equipment effectiveness (OEE) adalah tingkat pendayagunaan fasilitas keseluruhan. Menurut Garza-Reyes (2010), *OEE* adalah sebuah pendekatan untuk mengevaluasi kemajuan melalui inisiatif perbaikan yang dilakukan sebagai bagian dari filosofi perbaikan TPM (*total productive maintenance*). OEE sebagai ukuran dalam mengevaluasi efektifitas peralatan, mampu mengidentifikasi kehilangan produksi (*production losses*) dan sebab tersembunyi (*hidden cost*) yang menyumbang biaya total produksi (*total cost of production*). Nilai OEE 85% adalah sebagai *performance* standar dunia. Perhitungan OEE dapat dilihat di Gambar 3.



Gambar 3. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*

Sumber: Ahuja (2008)

B. Six Bix Losses (SBL)

Menurut Ahuja (2008), tujuan dari TPM adalah menghilangkan atau meminimumkan semua kerugian (*losses*) yang berkaitan dengan system manufaktur untuk meningkatkan *overall production effectiveness*. TPM berfokus pada *six major losses*, yang paling menurunkan efisiensi system produksi. Ke enam losses seperti ditabel 1 dibawah. Menurut Almeanazel

(2010) salah satu tujuan utama dari *total productive maintenance* (TPM) dan *Overall equipment effective* (OEE) adalah mengurangi atau menghilangkan *six big losses* sebagai penyebab utama hilangnya efisiensi di manufaktur. Hubungan *losses* (kerugian) dan efektifitas dalam TPM didifinisikan dalam kualitas produk dan *availability equipment* (peralatan).

Tabel 1. Klasifikasi Kerugian

No	Variabel		Klasifikasi
1	<i>Availability</i>	(1)	<i>Equipment Failure/ Breakdown Losses</i>
		(2)	<i>Set up and adjustment losses</i>
2	<i>Performance Efficiency</i>	(3)	<i>Iddling and minor stoppage</i>
		(4)	<i>Reduced Speed</i>
3	<i>Rate of quality product</i>	(5)	<i>Defect in process</i>
		(6)	<i>Reduced Yiel</i>

Sumber : Ahuja (2008)

C. Total Productive Maintenance (TPM)

Menurut Ahuja (2008), *total productive maintenance (TPM)* adalah strategi meningkatkan kinerja aktivitas pemeliharaan dan memperbaiki lantai produksi (*production floor*) secara fundamental dengan mengintegrasikan budaya, proses, dan teknologi. *Total productive maintenance (TPM)* adalah aktifitas penting dan memberi kontribusi efektif dalam kesuksesan *lean manufacturing*, dalam mensupport *reliable* dan *efektif equipment/* peralatan sebagai persyaratan dasar. Menurut Afefy I.H (2013), *total productive maintenance (TPM)* adalah strategi jitu berfokus memperbaiki fungsi dan design mesin produksi, meningkatkan ketersediaan, dan efektifitas mesin dengan *minimal input* (optimal dengan biaya *life cycle cost* rendah) dengan partisipasi dari semua karyawan bawah dan top manajemen. Menurut Ahuja (2008), konsep TPM sebagai sebuah strategi manufaktur terdiri dari 5 tahapan sebagai berikut:

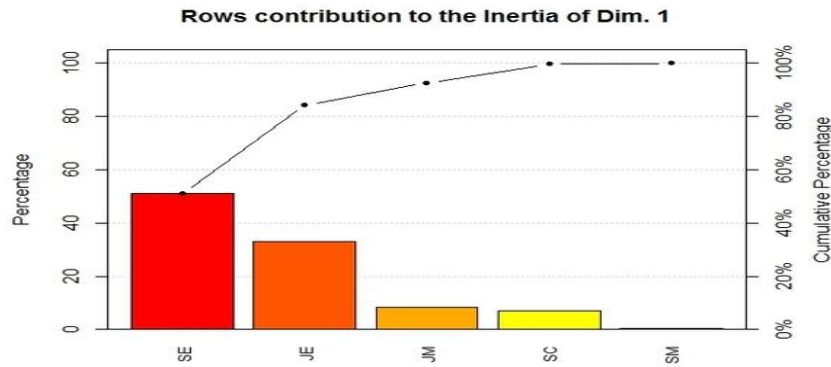
1. Memaksimalkan efektifitas *equipment/* peralatan (*overall efficiency*) melalui *availalability, performance, efficiency, dan product quality*.
2. Menjalankan *preventive maintenance (PM) strategy* untuk seluruh *life cycle of equipment*.
3. Mencakup semua department seperti bagian perencanaan, pengguna, dan department pemeliharaan.

4. Melibatkan semua karyawan, dari top management sampai pekerja produksi.
5. Mempromosikan *Improved Maintenance* melalui “manajemen motivasi” melibatkan aktivitas kelompok kecil (*small group activity*).

Total productive maintenance (TPM) dapat memenuhi akan kebutuhan yang berkembang dan memanfaatkan sumber daya tersembunyi dari daya fikir manusia, kerja karyawan dan kerja mesin (M.W Wajjira, 2012). Menurut Ahuja (2008), Langkah langkah TPM diperuntukkan kesempurnaan pelaksanaan *dari planning, organizing, monitoring, dan controlling* melalui metode 8 pilar.

D. Diagram Pareto

Menurut Magar V M (2014) diagram *pareto* adalah alat yang mengurutkan beberapa item/sebab berdasarkan kontribusinya, sehingga proses identifikasi bisa mendapatkan beberapa item/penyebab yang berpengaruh maksimum. Alat ini digunakan di *statistical process control (SPC)/* kontrol proses statistik dan perbaikan kualitas untuk (1) membuat prioritas proyek perbaikan, (2) identifikasi komplain yang sering muncul, dan (3) identifikasi sebab utama dari rejeck. Prinsip *Pareto* dikenal dengan hukum 80/20, digunakan di management material untuk *ABC analysis*, dimana 20% material yang dibeli oleh perusahaan bernilai 80% dari total material.



Gambar 4. Digram Pareto

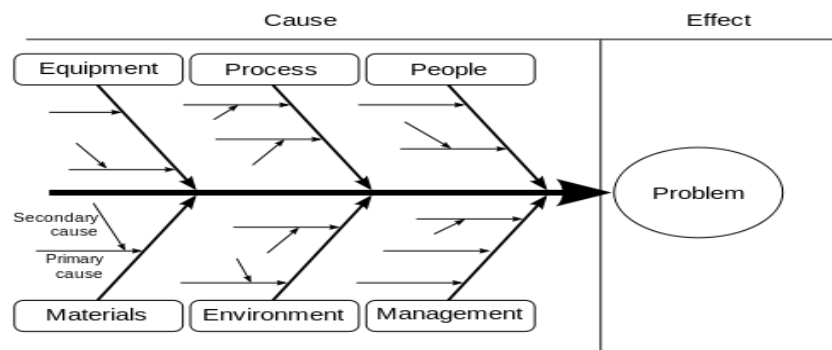
Sumber: *Quality Management: Introduction to Total Quality Management for production, processing, and Service. 3rd Edition*

E. Fishbone Diagram

Menurut Goetsch (2000) *fishbone diagram* digunakan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan penyebab permasalahan. Diagram sebab akibat dikembangkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943 yang banyak disebut sebagai *Ishikawa diagram* atau diagram tulang ikan (*fishbone diagram*), yang juga merupakan perubahan dari garis dan simbol yang didesain untuk mewakili hubungan antara akibat dan penyebabnya. *Fishbone diagram* dapat digunakan pada forum diskusi dengan menggunakan metode *brainstorming* untuk mengidentifikasi mengapa suatu permasalahan terjadi, yang memerlukan analisa lebih terperinci dari suatu masalah dan terdapat kesulitan memisahkan penyebab dan akibat. Goetsch dan Davis juga menyatakan bahwa penyebab (*causes*) yang dipilih dalam membuat

diagram ini telah dikategorikan menjadi beberapa bagian yaitu:

1. Manusia (*man*), mencakup siapa saja yang terlibat dalam proses.
2. Metode (*methods*), bagaimana proses dijalankan dan *specific requirement* apa yang dibutuhkan dalam melakukan suatu proses tersebut.
3. Mesin (*machines*), mencakup segala peralatan (*equipment*), komputer, tools, dan lain-lain yang dibutuhkan dalam memproduksi barang atau jasa
4. Material (*materials*), mencakup bahan baku, parts, pulpen, kertas, dan lain-lain yang digunakan untuk memproduksi barang dan jasa.
5. Lingkungan (*environment*), mencakup kondisi sekitar seperti lokasi, waktu, temperature, dan budaya di tempat berjalannya proses.



Gambar 5. Fishbone Diagram

Sumber: *Quality Management: Introduction to Total Quality Management for Production, processing, and Service. 3rd Edition*

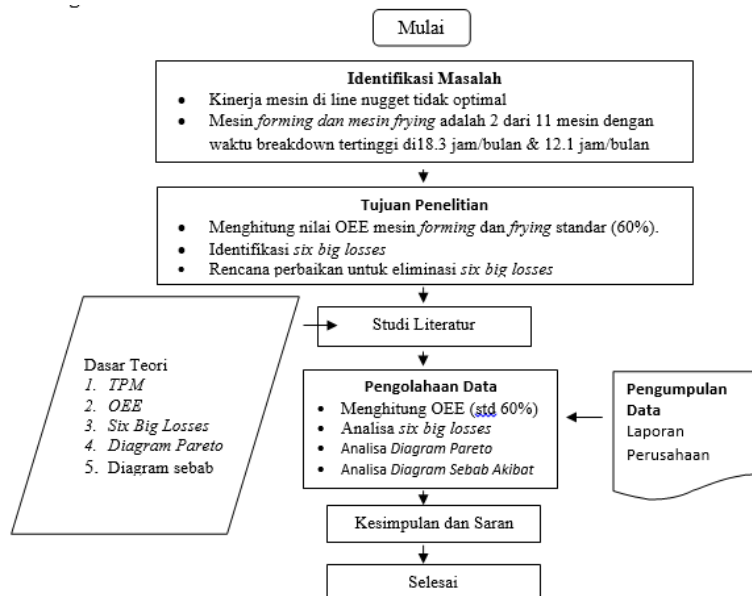
F. Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang kinerja suatu mesin produksi menggunakan *OEE* sudah banyak dilakukan. Beberapa penelitian terdahulu seperti dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penelitian Terdahulu

No	Peneliti (Tahun)	Topik Kajian	Hasil Kajian
1	Asmawati A, 2017	Pengendalian kualitas dg 7 tools & FMEA (<i>pharmaceutical</i>)	Kinerja mesin sangat berpengaruh terhadap kualitas produk, menjadi penyebab utama <i>risk priority number (RPN)</i> tertinggi (200) dg efek kegagalan “strip bocor”. Peneliti menyarankan agar preventive maintenance menjadi focus perbaikan.
2	Efedy IH, 2013 <i>TPM and OEE</i>	Peran evaluasi <i>performance di continouse improvement (CI)</i> diproses produksi.	<i>OEE</i> adalah <i>metric performance</i> secara luas digunakan. Tiga teknik utama meningkatkan proses produksi dan <i>maintenance</i> secara efektif adalah (1) <i>CMMS-computerized maintenance management system</i> , (2) <i>production planning</i> , dan (3) <i>TQM-total quality management</i>
3	Djunaidi dkk, 2013	<i>Pengukuran (OEE)</i> mesin di PT. Sinar Sosro Kpb.	Hasil penelitian diketahui system pemeliharaan belum memadai dengan nilai <i>OEE</i> masih dibawah standar JIPM (85%). Kerugian terbesar disebabkan karena penurunan kecepatan (10.78%) dan waktu
4	Rahmat dkk, 2012	Penerapan (<i>OEE</i>) dalam implementasi <i>total productive maintenance (TPM)</i>	Faktor yang memberikan kontribusi terbesar penyebab rendahnya efektifitas mesin giling I adalah faktor <i>reduced speed loss</i> dan <i>breakdown loss</i> dibandingkan faktor lainnya. Penyebab <i>reduced speed loss</i> disebabkan faktor manusia, sedangkan penyebab <i>breakdown loss</i> karena system perawatan mesin yang belum sesuai.

G. Kerangka Pemikiran



Gambar 6. Alur Kerangka Pemikiran Penelitian

3. METODE PENELITIAN

A. Variabel Penelitian

Tabel 3. Variable, Dimensi, dan Indikator Penelitian Dari OEE

No	Variabel	Dimensi	Indikator
1	OEE merupakan indikator yang digunakan mengukur efektifitas mesin atau peralatan. OEE merupakan perkalian <i>availability</i> , <i>performance</i> , <i>quality rate</i> , dan <i>useability</i>	<ol style="list-style-type: none"> <i>Availability</i> adalah kondisi yang menunjukkan ketersediaan mesin, merupakan pembagian <i>operating time</i> (OT) dengan <i>loading time</i> (LT) atau waktu produksi yang direncanakan <ul style="list-style-type: none"> Operating time (OT) adalah <i>loading time</i> (LT) dikurangi dengan <i>un-planned down time</i> (UPDT) Loading time (LT) adalah <i>waktu shift</i> (ST) dikurangi <i>planned down time</i> (PDT) <i>Performance</i> adalah efisiensi kinerja suatu mesin dalam menjalankan proses produksi, merupakan perkalian <i>cycle time</i> (CyT) dan jumlah <i>processed amount</i> produk diproses (PA) dibagi <i>operating time</i> (OT) <ul style="list-style-type: none"> <i>Cycle time</i> (CyT) merupakan waktu standard proses produksi <i>Processed amount</i> (PA) merupakan jumlah produk yang diproses <i>Operating time</i> (OT) adalah waktu mesin berjalan. <i>Quality rate</i> adalah tingkat kualitas produk yang dihasilkan, dihitung dengan membagi jumlah produk yang baik dengan produk yang di proses <ul style="list-style-type: none"> <i>Processed amount</i> (PA) adalah produk hasil produksi <i>Reject/Defect</i> (Rjt) adalah produk cacat dari proses produksi 	<ul style="list-style-type: none"> Waktu shift (ST) <i>Planned downtime</i> (PDT) <i>Loading time</i> (LT) <i>Un-planned down time</i> (UPDT) <i>Operating time</i> (OT) <i>Operating time</i> (OT) <i>Processed Amount</i> (PA) <i>Cycle time</i> (CyT) <i>Processed amount</i> (PA) <i>Reject</i> (Rjt) <i>Rework</i> (Rwk)
2	<i>Six Big Losses</i> merupakan indikator untuk mengetahui 6 faktor yang mengakibatkan kerugian karena penggunaan mesin yang tidak efektif dan efisien	<p>Down time losses</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Equipment failure</i> (EF). Adalah kerusakan peralatan sehingga mesin berhenti beroperasi. Perhitungan adalah <i>total breakdown time</i> (BT) dibagi <i>loading time</i> (LT) <i>Setup & Adjustment</i> (SAT). Adalah penyesuaian mesin setelah mesin berhenti karena kerusakan atau lainnya. Perhitungan adalah (SAT) dibagi dengan <i>loading time</i> (LT) <p>Speed Looses</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Idling & Minor stoppage</i>. Adalah waktu mengunggu mesin melakukan proses produksi. Perhitungan dari jumlah waktu total tidak produktif/<i>stoppage-idling time</i> (ST) dibagi dengan <i>loading time</i> (LT) <i>Reduced speed looses</i>. Adalah selisih kecepatan actual mesin dengan kecepatan waktu standar. Perhitungan dari <i>processed amount</i> (PA) dikali <i>theoretical cycle time</i> (CyT) dibagi <i>operating time</i> (OT) <p>Defect Looses</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Process Reject/Yield</i>. Kerugian akibat produk tidak sesuai kualitas standar. Perhitungan adalah waktu siklus ideal (CyT) dikalikan dengan jumlah <i>reject/rusak</i> (Rjt), kemudian dibagi dengan <i>loading time</i> (LT) <i>Startup Reject/ looses</i>. Adalah produk yang tidak memenuhi standar kualitas dan perlu dilakukan pekerjaan ulang. Perhitungan adalah waktu siklus ideal di kalikan jumlah <i>defect atau cacat</i> (Rwk) dibagi dengan <i>loading time</i> (LT) 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Breakdown Time</i> (BT) <i>Loading Time</i> (LT) <i>Setup & adjustment time</i> (SAT) <i>Loading time</i> (LT) <i>Stoppage/idling time</i> (ST) <i>(non productive time)</i> <i>Loading time</i> (LT) <i>Processes amount</i> (PA) <i>Cycle time</i> (CyT) <i>Operating time</i> (OT) Jumlah produksi <i>Scrap/reject</i> (Rjt) <i>Rework</i> (Rwk)

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi data penelitian ini berasal dari mesin *forming* (1 buah) dan mesin *frying* (1 buah) dari line nugget di PT. BI di Bogor, Jawa Barat, yang diambil di periode Januari – Desember 2017. Jumlah mesin dari masing-masing jenis hanya satu maka seluruh mesin tersebut menjadi sampel penelitian.

C. Jenis dan Sumber Data

Ada 2 jenis data yang digunakan dalam penelitian ini, yakni data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung dilapangan, dilakukan dengan meminta langsung informasi dari karyawan yang terlibat pada proses operasional, dari departemen produksi, departemen *maintenance*, dan departemen *PPIC*. Data sekunder adalah data yang didapat secara tidak langsung tetapi berasal dari dokumen perusahaan atau hasil penelitian sebelumnya

D. Teknik Pengumpulan Data

Data primer dikumpulkan dengan cara:

1. Pengamatan dan observasi dilakukan langsung ke *production floor* untuk data tentang proses alur produksi dan proses kerja mesin. Pengamatan dan observasi juga dilakukan secara acak di shift 1, 2, dan 3.
2. Wawancara dilakukan dengan manajer atau supervisor untuk pendalaman dan klarifikasi di departemen produksi, *maintenance*, QC, dan PPIC baik secara individu maupun bersama.

Data sekunder dikumpulkan dilakukan dengan cara memilah, menyusun, dan mempelajari data dari laporan perusahaan yang berhubungan dengan objek yang diteliti pada periode Januari-Desember 2017.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. OEE mesin Forming dan Mesin Frying

Tabel 4. Perbandingan OEE PT. BI, Target, dan World Class Manufacture (WCM)

	OEE Forming	OEE Frying	OEE Target	OEE WCM
Availability	85.6%	89.7%	80%	90%
Performance	51.2%	48.9%	76%	95%
Quality	98.7%	98.7%	99%	99%
	43.3%	43.3%	60%	85%

Sumber: Data diolah peneliti (2018)

Dari hasil perhitungan nilai OEE rata-rata mesin *forming* dan *frying* tahun 2017 adalah 43.3% (Tabel 4). Nilai OEE 43.3% PT. BI saat ini masih jauh dari target perusahaan 60% dan standar OEE manufaktur internasional 85%, yang menunjukkan kinerja mesin *forming* dan *frying* belum efisien yang menimbulkan kerugian ekonomi secara signifikan dan daya saing perusahaan yang sangat rendah. Dari ketiga faktor OEE *availability*, *performance*,

dan quality rate, ditemukan *quality rate* 98.7% adalah faktor OEE terbaik dibandingkan faktor lain karena pencapaian mendekati target perusahaan 99% dan *world class manufacture (WCM)* 99%, karena implementasi *quality and food safety management system* ISO 9001 dan ISO 22000 sudah di terapkan dengan baik di perusahaan. Sedangkan *Performance* mesin *forming* dan mesin *frying* 51.2% dan 48.9% adalah pencapaian yang jauh dibawah target

perusahaan hanya 60% dan standar *world class manufacture (WCM)* 95%. Faktor *availability* 85.6% dan 89.7% sudah

memenuhi target perusahaan 80%, namun perlu ditingkatkan karena belum mencapai 90% standar internasional.

B. Six Big Losses

Tabel 5. Six Big Losses Mesin Forming dan Mesin Frying 2017

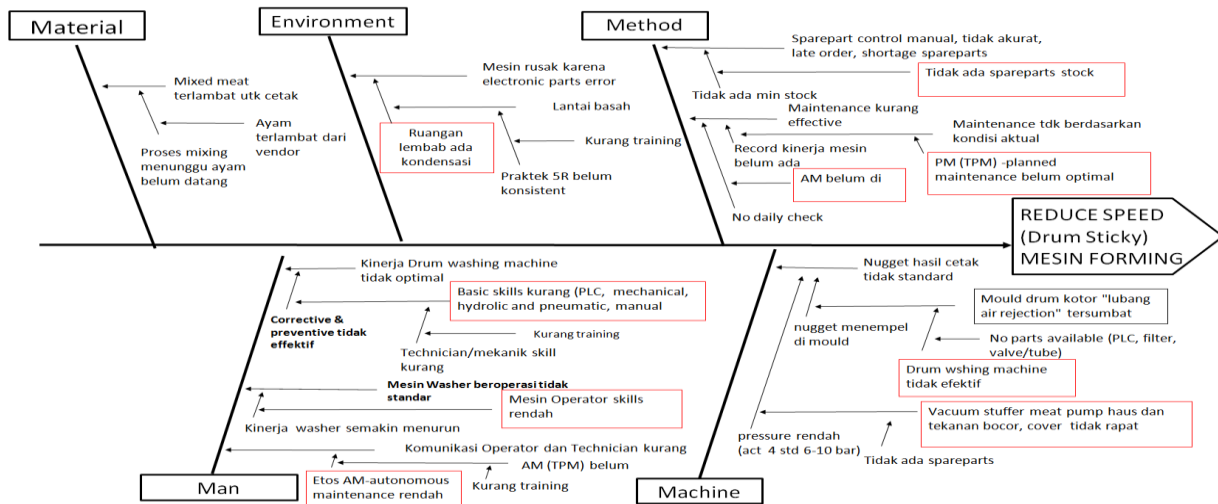
Six Big Losses	Mesin Forming		Mesin Frying	
	Losses (Jam)	(%)	Losses (Jam)	(%)
Availability	482.8	19%	310.6	82%
(1) Equipment Failure	131.9	5%	201.4	53%
(2) Startup & Adjustr	350.9	14%	109.2	29%
Performance	2,013.4	80%	46.8	12%
(3) Idle & Minor Stop	281.3	11%	-	0%
(4) Reduce Speed	1,732.1	69%	46.8	12%
Quality	24.1	1%	22.6	6%
(5) Process Rejects	22.6	1%	22.6	6%
(6) Startup Rejects	1.4	0%	-	0%
Total Losses	2,520.2	100%	380.1	100%
vs loading Time		61%		9%
Loading Time (Jam)	4,148.0		4,148.0	

Sumber: Data diolah peneliti (2018)

Total *six big losses* mesin *forming* 2'520.2 jam dan mesin *frying* 380.1 jam, masing masing menyumbang kerugian setara dengan 61% dan 9% *loading time* kedua mesin (Tabel 4.2). Pada mesin *forming* penyumbang kerugian terbesar menurut prinsip pareto adalah faktor *reduces speed* menyebabkan kerugian 69% dan *startup & adjustment* 14% sedangkan pada mesin *frying* penyumbang kerugian terbesar adalah faktor *equipment failure* 53%% dan *startup & adjustment* 29%. Dari Tabel diatas, perusahaan harus leebih memfokuskan perbaikan *six big losses* faktor *reduced speed* dan *startup & adjustment* untuk mesin *forming* sedangkan pada mesin *frying* pada faktor *equipment failure* dan *startup & adjustment*.

C. Fishbone Diagram

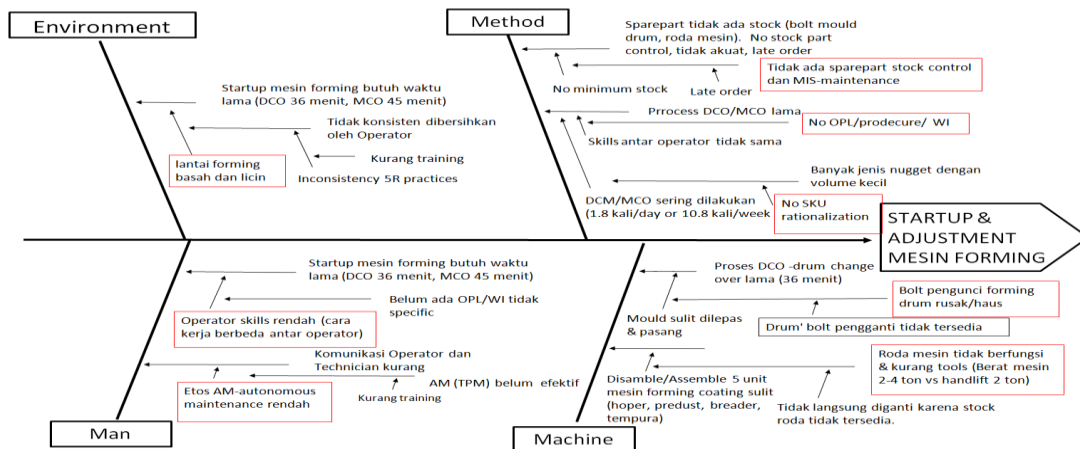
Pada mesin *forming*, hasil analisa sebab akibat penyebab kerugian dapat di Gambar 7. Ditemukan faktor penyebab tingginya *six big losses* pertama *reduced speed losses* ada 2 faktor yang teridentifikasi yaitu kasus *drum sticky* (54%) dan *low forming pressure* (46%). *Drum sticky* adalah problem dalam proses cetak nugget dimana nugget tidak sesuai standar karena banyak nugget *reject (grade B)* sehingga kecepatan mesin diturunkan. *Forming drum* pencetak nugget yang digunakan tidak bersih dimana pori-pori lubang angin tersumbat kotoran karena mesin pencuci *forming drum (Drum washing machine)* tidak bekerja optimal. Penyebab kedua *low forming pressure* terjadi karena terjadi kebocoran di *drum cover* atau tekanan dari *meat pump* di mesin *vacuum stuffer* sudah lemah (4 bar) dari standar 6-10 bar.



Gambar 7. Diagram Sebab Akibat Reduce Speed Mesin Forming

Faktor penyebab *Six big losses* kedua terbesar *startup & adjustment losses* dari aspek mesin (Gambar 8) adalah *drum un-fit* dimana pemasangan dan penggantian *forming drum* sulit dan lama karena baut

pengunci sudah tidak standard an *un-moveable machine* dimana proses *change over mesin (MCO)* lambat karena mesin berat dan roda mesin tidak berfungsi.



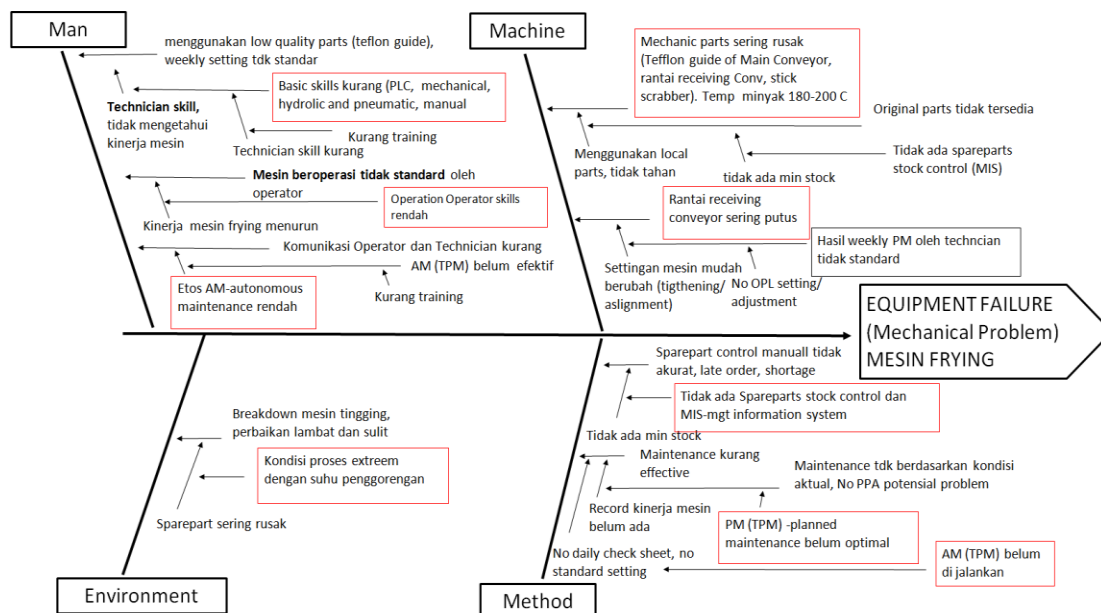
Gambar 8. Diagram Sebab Akibat Startup & Adjustment Mesin Forming

Pada mesin *frying*, dari aspek mesin seperti pada Gambar 9 penyebab kerugian disebabkan oleh dua faktor yaitu problem dengan *mechanical parts (Teflon guide, stick scrapper, receiving conveyer chain)* yang mudah rusak karena kondisi proses ekstrim (180C) dan *receiving chain* yang sering putus karena *proses autonomous maintenance (AM)* yang tidak dilakukan dengan baik terkait *cleaning, lubricating, tightening, adjusting, inspecting,* dan

readjusting (CLTAIR) sehingga mesin bekerja tidak standard dan sering *breakdown*. Dari aspek metode yang teridentifikasi berpengaruh kepada kinerja mesin forming dan frying adalah terkait dengan *sparepart management (MS), maintenance information system (MIS), implementasi TPM* terkait *autonomous maintenance (AM) dan planned maintenance (PM), dan SKU rationalization*. Ketidaan sparepart saat diperlukan untuk preventive

dan perbaikan karena lemahnya kontrol stock *sparepart* dan standar stock minimal tidak update karena *sparepart management (MS)* yang belum baik. *Maintenance information system (MIS)* yang belum tersedia memperlambat proses *problem solving analisis* karena ketiadaan catatan kinerja mesin, maintenance schedule, umur pakai parts, yang diperlukan untuk melakukan *long term planned maintenance*. *Autonomous maintenance (AM)* yang belum

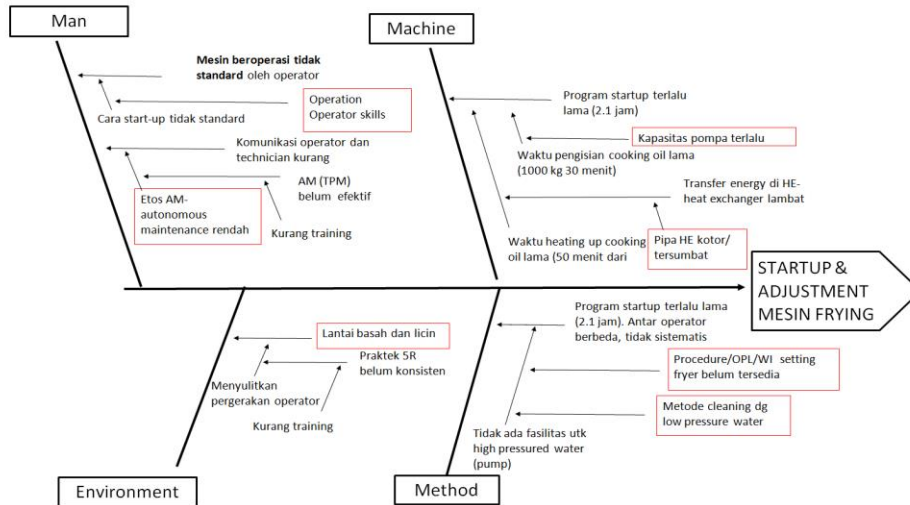
terimplementasi baik, *ownership* untuk pemeliharaan mesin oleh operator belum membudaya, *synergized one team* antara operator dan *technician* perlu di dorong lebih kuat, dan *one poin lesson (OPL)/ work instruction (WI)* untuk *autonomous maintenance (AM)* perlu lengkapi terkait aktifitas *cleaning, lubricating, tightening, adjusting, inspecting, readjusting (CLTAIR)*, menggunakan *daily check sheet* oleh operator dan *technician* (Gambar 7, 8, 9)



Gambar 9. Diagram Sebab Akibat Equipment Failure Mesin Frying

Dari aspek manusia yang berpengaruh pada kinerja mesin *forming* dan mesin *frying* adalah terkait *less operator skills, less technician skills, dan autonomous maintenance (AM) attitude*. Rendahnya *operator skill* menyebabkan operasional mesin tidak standar, menurunkan kinerja mesin sehingga mempercepat terjadi kerusakan. *Technician Skill* perlu ditingkatkan agar mempunyai *basic technical knowledge and skill* tentang *mechanic, pneumatic, hydraulic, program logic control (PLC) and problem solving capacity* dengan *QC tools* untuk melakukan *problem identification and rootcause analisis* (Gambar 7, 8, 9, 10). Aspek lingkungan yang berpengaruh pada kinerja

mesin *forming* dan *frying* adalah karena lingkungan kerja lembab karena lantai basah dari kegiatan *cleaning* mesin dan peralatan mempercepat kerusakan *electronic parts* dan lantai produksi licin menyulitkan pergerakan operator melakukan *change over* baik di *drum change over (DCO), machine change over (MCO)*, dan proses *starup* persiapan di mesin *frying*. Kondisi lembab dan lantai basah ini bisa diatasi dengan perilaku kerja 5R. Aspek material teridentifikasi berpengaruh kepada kinerja mesin adalah lambatnya raw material ayam datang sehingga terlambatnya *mixed meat* (adonan) yang akan dicetak menjadi nugget (Gambar 7, 8, 9, 10).



Gambar 10. Diagram Sebab Akibat Startup & Adjustment Mesin Frying

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran tingkat efektifitas mesin hasil kegiatan TPM pada mesin *forming* dan mesin *frying*, dapat diambil kesimpulan berikut:

1. Nilai OEE mesin *forming* periode Januari – Desember 2017 secara rata-rata 43.3% dan OEE mesin *frying* periode Januari-Desember 2017 secara rata-rata 43.3%. Dibawah target perusahaan 60%. OEE tertinggi 56.1% di bulan Agustus dan terendah 29.5% di Desember 2017.
2. *Faktor six big losses* yang berpengaruh terhadap nilai OEE mesin *forming* adalah (1) *reduced speed* 69%, (2) *starup & adjustment* 14%, (3) *idle & minor stoppage* 11%, (4) *equipment failure* 5%, (5) *production rejects* 1%, (6) *startup reject* tidak berpengaruh.
3. *Faktor six big losses* yang berpengaruh terhadap nilai OEE mesin *frying* adalah (1) *equipment failure* 53%, (2) *starup and adjustment* 29%, (3) *reduced speed* 12%, (4) *process rejects* 6%, (5) *idle & minor stoppage* dan *starup rejects* tidak berpengaruh.

B. Saran

Dari penelitian ini disarankan kepada perusahaan sebagai berikut untuk perbaikan :

1. Melakukan prioritas perbaikan (*focus maintenance*) pada mesin *drum washing machine*, mesin *forming* (*lock system*), mesin *frying* (*mechanical parts*)
2. Memberi program training lebih intensif terkait TPM, 5R, QCC, ESS, *basic technical knowledge*, dan six sigma. TPM terutama terkait pilar *autonomous maintenance* (AM), *planned maintenance* (PM), dan *focus maintenance* (FM). 5R membuat *shopfloor* tertata dengan ringkas, rapih, resin, rawat, dan rajin. QCC meningkatkan *problem solving capacity* dengan 7 QC tools dan 8 steps. *Employee suggestion system* (ESS) mendorong semua karyawan memberikan ide perbaikan di area kerja. *Basic technical knowledge* pengetahuan terkait *mechanical*, *instrumentation/PLC*, dan *pneumatic*.
3. Perusahaan menerapkan *maintenance information system* (MIS) dan *spareparts management* (SM).

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ahuja 2008. "Total Productive Maintenance; Literature Review and Direction. *International Journal of Quality and Reliability Management*". Vol 25. No.7 pp 709-756
- Afefy, I. H. 2013. "Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) and Overall Equipment Effectiveness Evaluation". *Internal Journal of Mechanical and Mechatronic Engineering*. Vol 13. No.01:69-75
- Amalia A, Dewi Nusraningrum dan Ahmad H. Sunjaya (2017). "Kajian Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode Seven Tools dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PT. PL. *Jurnal Ilmiah dan Bisnis Indikator*, Vol I/ no 2, pp 116-139
- Djunaidi M, et all (2013). "Pengukuran Produktivitas Mesin Dengan Overall Equipment Effectivness (OEE). Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah, Surakarta. Studi kasus di PT. Sinar Sosro
- Garza-Reyes, J. A, et all 2010. "Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Process Capacity (PC) Measures". *International Journal of Quality and Reliability Management*. Vol. 27. No.1:48-62
- Magar, V. M, Shinde V. B. 2014. "Aplication of 7 QC Tools for Continuoes Improvement of Manufacturing processes. Vol 2. Issue 4: 364-371
- Rahmat, et all 2012. "Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam implementasi Total productive Maintenance (TPM). *Jurnal Rekayasa Mesin* Vol.3, No 3: 431-437