



## **Implementasi *Overall Equipment Effectiveness ( OEE )* Dalam Penerapan Metode *Total Productive Maintenance (TPM)* di PT. FJT**

**Zaenal Arifin**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan Batam

E-Mail : zaenal@ft.unrika.ac.id

### **Abstrak**

Sektor Industri Transportasi vertikal, terutama di pabrik PT. FJT, perbaikan sistem manufaktur merupakan salah satu upaya peningkatan yang harus dilakukan secara intensif agar hasilnya dapat merespon perubahan pasar dengan cepat. Perusahaan selalu berusaha meningkatkan produktivitas, salah satu cara yang telah dilakukan adalah menerapkan pemeliharaan preventif dan korektif. Namun pada kenyataannya, hasilnya belum mencapai harapan. Penelitian pada mesin Numerical Controll Turret di perusahaan ini menemukan bahwa waktu yang dialokasikan untuk melakukan perawatan kerusakan adalah masalah utama, sehingga sebagian besar tindakan perbaikan difokuskan pada masalah ini. Penelitian ini menggunakan pengukuran OEE, analisis perhitungan Six Great Losses, dan juga diagram sebab akibat untuk mencari masalah yang ada dan untuk memberikan saran untuk perbaikan masalah tersebut. Hasil pengukuran yang diperoleh OEE adalah 72,02%, faktor terbesar yang mempengaruhi rendahnya efektivitas Mesin NCT adalah 37,77% kerusakan mesin, yang merupakan yang terbesar di antara 6 faktor penyebab.

**Kata kunci:** *total productive maintenance ,overall equipment effectiveness, six big losses, fish – bone Diagram*

### **Abstract**

*Industry Sector of Vertical transportation, especially in the factory of PT. FJT, manufacturing system improvement is one of the efforts to increase that must be done intensively so that the results can respond to market changes quickly. The company always tries to increase productivity, one of the ways that has been done is to implement preventive and corrective maintenance. But in reality, the results have not reached expectations. Research on the Numerical Controll Turret machine in this company found that the time allocated to do damage maintenance is a major problem, so most of the corrective action is focused on this problem. This study uses OEE measurements, analysis of the calculation of the Six Great Losses, and also a causal diagram to look for existing problems and to provide suggestions for improvement for those problems. The measurement result obtained by OEE is 72.02%, the biggest factor influencing the low effectiveness of Mesen NCT is the 37.77% engine breakdown, which is the biggest among the 6 causal factors. .*

**Keywords :** *total productive maintenance ,overall equipment effectiveness, six big losses, fish – bone Diagram.*

### **1. Pendahuluan**

PT. FJT sebuah perusahaan industri manufaktur yang bergerak dalam alat transportasi vertikal yaitu, Elevator, Eskalator, dan Travellator. Pada akhir-akhir ini industri manufaktur yang bergerak dalam transportasi vertikal sangat kompetitif.

Saat ini Perusahaan PT. FJT berusaha untuk terus menerus memperkuat posisinya sebagai perusahaan Alat Transportasi Vertikal untuk bisa memenuhi permintaan konsumen yang terus meningkat.

Sejalan dengan itu, perusahaan harus melakukan perbaikan secara intensif agar dapat merespon



perubahan pasar dengan cepat. Selain itu untuk mendukung sistem manufaktur tersebut, kinerja dari peralatan-peralatan yang digunakan harus selalu dipersiapkan, sehingga dapat digunakan secara optimal.

Berdasarkan informasi yang didapat dari lembaran kegiatan pemeliharaan di departemen Pemeliharaan (Maintenance) permesinan dan alat perusahaan ini, telah menjalankan sistem perawatan *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* untuk mempersiapkan semua peralatan dan mesin dalam kondisi siap pakai mendukung kelancaran proses produksi.

Namun pada kenyataannya proses produksi sering terganggu sebagai akibat terjadinya kerusakan mesin, khususnya di Mesin NCT (Numericla Control Turret) yang menunjukkan bahwa ada masalah yang terjadi pada stasiun NCT Machine yang diakibatkan oleh berbagai faktor penyebab yang belum dapat dicegah dengan sistem perawatan yang dijalankan perusahaan saat ini.

Stasiun Kerja mesin NCT ini adalah yang memproses pelubangan lembaran besi (*Sheet Metal*) sebelum di proses pembekokan oleh mesin pembengkok (*Press Break*). *Sheet Metal* ini digunakan untuk membuat Pintu dan Dinding Elevator, Apabila terjadi gangguan pada stasiun Kerja Mesin NCT ini maka tahapan berikutnya yaitu proses pembengkokan dan perakitan akan terganggu yang dapat menyebabkan penurunan *output*.

Dalam rangka mengatasi hal tersebut diatas, pemeliharaan diterapkan pada peralatan yang bermasalah. Bermasalah disini berarti, terjadi kemerosotan dalam hal kualitas maupun kuantitas dari produk yang dihasilkan. Beberapa aspek dari pemeliharaan pencegahan biasanya merujuk pada kegiatan perbaikan (*repair*), perkiraan (*predictive*), dan pemeriksaan menyeluruh (*overhaul*). Hal ini juga disebabkan karena tidak adanya atau kurang efektifnya sistem atau metode yang mampu mengukur kinerja sesungguhnya dari peralatan dan memberikan solusi terhadap permasalahan yang ditemui.

Metode pengukuran kinerja salah satu nya yang paling banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan yang mampu mengatasi permasalahan-permasalahan mesin/peralatan (*machine/equipment*) adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metode ini merupakan bagian utama dari sistem pemeliharaan yang banyak diterapkan oleh perusahaan –

perusahaan Jepang, yaitu Total Productive Maintenance (TPM)

Penelitian yang relevan dilakukan disebuah rumah sakit besar di Yordania oleh (Jaaron, 2012), yaitu mengatakan makalah ini menyajikan metodologi baru dalam pelaksanaan program *Total Productive Maintenance* (TPM) di industri kesehatan. Pengumpulan dokumen dengan menggunakan metode wawancara digabungkan dengan pengamatan. Sebuah metodologi implementasi TPM telah dikembangkan untuk meningkatkan utilisasi peralatan medis dan mengurangi kegagalan dan mengembangkan sistem kerja karyawan serta tanggung jawab baru yang dijelaskan melalui *Autonomous Maintenance* (AM), *Preventive Maintenance* (PM), dan *Modeling 5S*, dengan saran untuk tambahan indikator kinerja kerja.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan Efektifitas Keseluruhan pabrik/peralatan dengan menghitung *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dengan metode pendekatan “*Weighted*” metode ini sangat tren dalam membantu pemantauan (seperti meningkatkan OEE dari waktu ke waktu) atau sebagai ukuran kasar dari *benchmarking* OEE (Thiagarajan, 2012). Konsep *OEE* dalam penerapan TPM benar-benar mengurangi masalah dalam dunia industri manufaktur oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan pendekatan *graf* berbobot, untuk mengidentifikasi perbedaan pada pembobotan setiap elemen OEE. Konsep yang diusulkan digunakan untuk menemukan efektifitas OEE, serta untuk menetapkan target daerah perbaikan pabrik.

Orjan Ljunberg[3] dalam penelitiannya yang berjudul “*Measurement of overall equipment effectiveness as a basic for TPM activities*” mengatakan pengukuran efektifitas peralatan secara keseluruhan sebagai dasar untuk melaksanakan kegiatan/implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM)

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini Teknik analisa data yang digunakan adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metric) dalam penerapan program TPM guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapuskan *six big losses* peralata (Sritomo, 2003).

Pengukuran OEE ini didasarkan pada pengukuran tiga rasio utama, yaitu (1) Rate of



*Availability*, (2) *Performance Efficiency*, dan (3) *Rate of quality product*. Untuk mendapatkan nilai OEE, maka ketiga nilai dari ketiga rate utama tersebut harus diketahui terlebih dahulu.

Tempat dilakukannya Penelitian di Perusahaan PT. FJT. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain: Observasi, dengan cara datang langsung pada lokasi penelitian dan melakukan pengamatan terhadap objek penelitian. Wawancara, merupakan pengumpulan informasi langsung dengan melakukan tanya jawab kepada karyawan pimpinan ditingkat *middle* manajemen. Dokumentasi, data dengan cara melihat dokumen-dokumen yang berkaitan dengan permasalahan penelitian.

*Availability* merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan. *Availability* merupakan rasio dari *operation time*, dengan mengeliminasi *downtime* peralatan, terhadap *loadingtime*. Dengan demikian formula yang digunakan untuk mengukur *availability Rate (AR)* adalah:

$$AR = \left( \frac{\text{Loading Time} - \text{Down Time}}{\text{Loading Time}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots \text{(Pers. 1)}$$

*Performance efficiency* merupakan suatu ratio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. Rasio ini merupakan hasil dari *Ideal cycle time* dan *Processed amount*. *Operation time* peralatan mengacu kepada perbedaan antara kecepatan ideal (berdasarkan desain peralatan) dan kecepatan operasi aktual. *Net Operation time* mengukur pemeliharaan dari suatu kecepatan selama periode tertentu. Dengan kata lain, ia mengukur apakah suatu operasi tetap stabil dalam periode selama peralatan beroperasi pada kecepatan rendah. Formula pengukuran (*Performance Rate*) ini adalah:

$$PR = \frac{(\text{Output} \times \text{Cycle Time Optimal})}{\text{Operating Time}} \times 100\% \dots\dots \text{pers.2}$$

*Rate of quality product* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar atau rasio jumlah produk yang baik terhadap jumlah total produk yang diproses. Formula yang digunakan untuk pengukuran *Quality Rate (QR)* ini adalah:

$$QR = \frac{\text{Output} - \text{Defect Amount}}{\text{Output}} \times 100\% \quad (\text{pers.3})$$

TPM mereduksi rugi mesin/peralatan dengan cara meningkatkan *availability rasio*, *performance efficiency*, dan *rate of quality products*. Sejalan dengan meningkatnya ketiga faktor yang terdapat dalam OEE maka kapabilitas perusahaan juga meningkat. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dapat dihitung sebagai berikut:

$$OEE = AR \times PR \times QR \quad . \text{(pers.4)}$$

AR = Availability Rate  
PR = Performance Rate  
QR = Quality Rate

Berdasarkan pengalaman perusahaan yang sukses menerapkan TPM dalam perusahaan mereka nilai OEE yang ideal sesuai standar *Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM)* (Nakajima, 1988) yang nilainya sebagai berikut :

- ✓ *Availability* ≥ 90%
- ✓ *Performance efficiency* ≥ 95%
- ✓ *Rate of quality product* ≥ 99%

Sehingga nilai OEE ideal sesuai standar *Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM)* adalah :  
0,90 x 0,95 x 0,99 x 100% = 85%

Selain membahas pengukuran nilai OEE, pada penelitian ini juga digunakan tool dalam pengukuran produktivitas seperti *six big loss* dan *fish-bone diagram* (diagram sebab-akibat). Adapun pengukuran produktivitas *six big loss* ini yaitu kegiatan dan tindakan-tindakan yang tidak hanya berfokus pada pencegahan terjadinya kerusakan pada mesin/peralatan dan meminimalkan *downtime* mesin/peralatan. Akan tetapi banyak faktor yang dapat menyebabkan kerugian akibat rendahnya efisiensi mesin/peralatan. Rendahnya produktivitas mesin/peralatan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin/peralatan yang tidak efektif dan efisien.

Terdapat enam faktor yang disebut enam kerugian besar (*six big losses*). Adapun enam kerugian besar tersebut adalah:

1. *Downtime*
  - *Equipment failure/Breakdown*
  - *Setup and adjustment*
2. *Speed losses*
  - c. *Idling and minor stoppages*
  - d. *Reduced speed*
3. *Defect*



- e. *Process defect*
- f. *Reduced yield losses*

Sedangkan *fish-bone* digunakan untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap penentuan karakteristik kualitas out-put kerja. Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja maka orang akan selalu mendapatkan bahwa ada 5 faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan, yaitu :

1. Manusia
2. Metode kerja
3. Mesin atau peralatan
4. Bahan baku
5. Lingkungan kerja

Metode TPM yang akan diimplementasikan ke PT. FJT akan menjadi hal yang baru bagi perusahaan tersebut. yang pada awal penerapannya, akan mendapatkan tantangan atau hambatan. Untuk itu tiga faktor utama yang harus dikondisikan untuk menunjang penerapan TPM [6] yaitu: 1) Motivasi dan kemampuan kerja, 2) Sistem perawatan mesin dan 3) Lingkungan kerja.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam Pengukuran efektivitas dengan metode *overall equipment effectiveness* (OEE) membutuhkan data yang diambil dari laporan kegiatan perawatan dan produksi pada maintenance department, yang mana pada stasiun kerja NCT inilah yang menjadi objek penelitian karena tingginya tingkat kerusakan pada mesin tersebut. Data yang digunakan adalah data pada masa Januari 2019 sampai dengan Juli 2019.

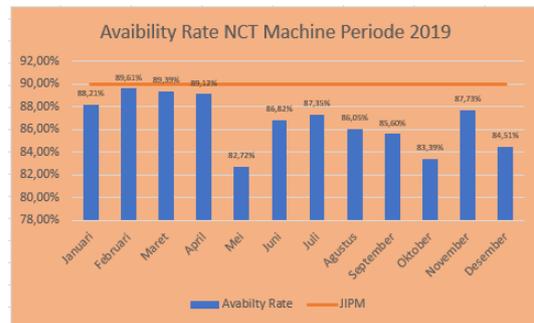
Setelah semua informasi yang diperlukan terkumpul melalui, data historis perusahaan, brainstorming, dan wawancara, maka dilakukan pengolahan data. Untuk tahap pertama pengukuran tiga ratio tersebut yaitu *Availability*, *Performance efficiency* dan *Rate of quality product* pada mesin NCT.

#### 3.1. Kalkulasi *Avaibility Rate* Mesin NCT

Perhitungan AR dilakukan dengan persamaan 1. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel. 1. Hasil Perhitungan *Avability Rate*

S/No	Bulan	Loading Time (mnt)	Downtime (mnt)	Avability Rate (AR)
1	Januari	8387	989	88,21%
2	Februari	7968	828	89,61%
3	Maret	7547	801	89,39%
4	April	8812	959	89,12%
5	Mei	8810	1522	82,72%
6	Juni	7550	995	86,82%
7	Juli	9230	1168	87,35%
8	Agustus	7970	1112	86,05%
9	September	8390	1208	85,60%
10	Oktober	8810	1463	83,39%
11	November	7970	978	87,73%
12	Desember	9650	1495	84,51%
			Average	86,71%



Gambar 1. Grafik *Avability Rate*

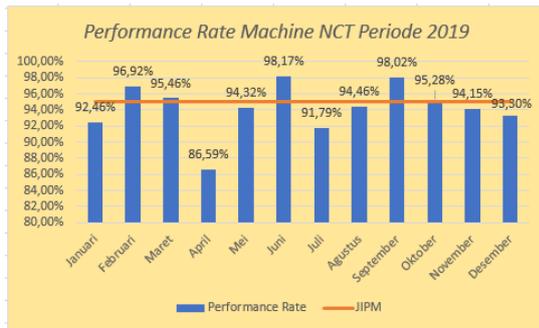
Dari grafik 5.1 dapat dilihat bahwa tingkat *availability* mesin berada dibawah *availability ideal*, hal ini menunjukkan bahwa mesin belum memiliki kesiapan untuk digunakan sewaktu-waktu

#### 3.2. Kalkulasi *Performance Rate* Mesin NCT

Perhitungan performance rate menggunakan persamaan 2. Hasil perhitungannya bisa dilihat di Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Performance Rate*

S/No	Bulan	Output (Unit)	Cycle Time (mnt)	Operating Time (mnt)	Performance Rate (PR)
1	Januari	17100	0,4	7398	92,46%
2	Februari	17300	0,4	7140	96,92%
3	Maret	16100	0,4	6746	95,46%
4	April	17000	0,4	7853	86,59%
5	Mei	17185	0,4	7288	94,32%
6	Juni	16087	0,4	6555	98,17%
7	Juli	18500	0,4	8062	91,79%
8	Agustus	16195	0,4	6858	94,46%
9	September	17600	0,4	7182	98,02%
10	Oktober	17500	0,4	7347	95,28%
11	November	16458	0,4	6992	94,15%
12	Desember	19021	0,4	8155	93,30%
			Average		94,24%



Gambar 2. Grafik *Performance Rate*

Dari grafik 5.2 dapat dilihat bahwa *performace efficiency* mesin berada dibawah nilai ideal, hal ini menunjukkan tingkat produksi yang tidak sesuai dengan jam kerja mesin.

### 3.3. Kalkulasi *Rate of Quality (QR)*

*Quality Rate* di htung dengan menggunakan persamaan 3. Hasil perhitungan dapat dilihat di tabel 3

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Rate of Quality*

S/No	Bulan	Output (Unit)	Defect (Unit)	Quality Rate (QR)
1	Januari	17100	920	94,62%
2	Februari	17300	1500	91,33%
3	Maret	16100	2455	84,75%
4	April	17000	2370	86,06%
5	Mei	17185	2115	87,69%
6	Juni	16087	1197	92,56%
7	Juli	18500	2197	88,12%
8	Agustus	16195	2216	86,32%
9	September	17600	2787	84,16%
10	Oktober	17500	2197	87,45%
11	November	16458	2156	86,90%
12	Desember	19021	2377	87,50%
Average				88,12%



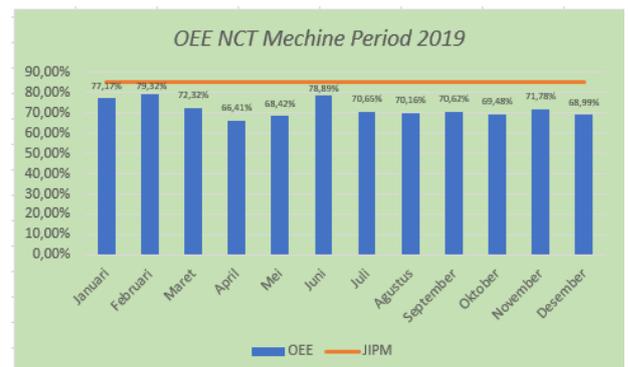
Gambar 3. Grafik *Rate of quality*

### 3.4. Kalkulasi *Overall Equipment Effectiveness*

Setelah selesai pengukuran ketiga rasio tersebut maka dilakukan perhitungan nilai OEE. Adapun hasil perhitungan OEE dapat dilihat pada Tabel 4. Sedangkan gambar grafik dapat dilihat pada gambar 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan *OEE*

S/No	Bulan	Avaiability Rate (%)	Performance Rate (%)	Quality Rate (%)	OEE (%)
1	Januari	88,21%	92,46%	94,62%	77,17%
2	Februari	89,61%	96,92%	91,33%	79,32%
3	Maret	89,39%	95,46%	84,75%	72,32%
4	April	89,12%	86,59%	86,06%	66,41%
5	Mei	82,72%	94,32%	87,69%	68,42%
6	Juni	86,82%	98,17%	92,56%	78,89%
7	Juli	87,35%	91,79%	88,12%	70,65%
8	Agustus	86,05%	94,46%	86,32%	70,16%
9	September	85,60%	98,02%	84,16%	70,62%
10	Oktober	83,39%	95,28%	87,45%	69,48%
11	November	87,73%	94,15%	86,90%	71,78%
12	Desember	84,51%	93,30%	87,50%	68,99%
Average					72,02%



Gambar 4. Grafik *Overall Effectiveness Equipment*

Pada Tabel 4 hasil perhitungan diketahui bahwa besar nilai rata-rata OEE selama tahun 2019 sebesar 72.02%. Standar OEE yang ditentukan oleh JIPM untuk indeks yang ideal mempunyai nilai  $OEE \geq 85\%$  yaitu perkalian dari  $availability \geq 90\%$ ,  $performance \geq 90\%$ , dan  $rate\ of\ quality \geq 99\%$ . Grafik hasil penghitungan OEE mesin NCT dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil yang didapat nilai efektivitas dari mesin NCT masih memerlukan evaluasi untuk dilakukan perbaikan dalam upaya meningkatkan efektivitas mesin, sehingga nilai tersebut dapat ditingkatkan hingga mencapai atau mendekati nilai OEE standar yaitu 85%.



### 3.5. Kalkulasi Six Big Losses

Setelah diperoleh nilai OEE Mesin NCT, tahapan selanjutnya adalah melakukan perhitungan terhadap besarnya masing-masing faktor yang terdapat dalam *six big losses* untuk mendapatkan faktor terbesar yang mempengaruhi OEE. Berikut rekapitulasi Perhitungan *Six Big Losses* untuk mesin NCT. Kalkulasinya menurut (Nakajima, 1988) dibagi menjadi tiga kategori yaitu : *Downtime*, *Speed Losses*, dan *Quality Losses*

#### a. Downtime

##### - Breakdown Losses

Keadaan dimana mesin / peralatan yang ada mengalami kerusakan, sehingga mesin tersebut harus dihentikan operasinya.

$$\text{Breakdown losses}(\%) = \frac{\text{breakdown time}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (\text{pers.5})$$

##### - Setup and adjustment losses

Waktu yang dibutuhkan untuk *setup* mesin mulai dari mesin berhenti hingga beroperasi dengan normal.

$$\text{Setup and adjustment losses}(\%) = \frac{\text{setup time}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (\text{pers.6})$$

#### b. Speed Losses

##### - Reduced speed

Terjadinya pengurangan atau penurunan kecepatan operasi mesin.

$$\text{Reduced speed}(\%) = \frac{\text{operation time} - (\text{ideal cycle time} \times \text{output})}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (\text{pers.7})$$

##### - Idling and Minor Stoppages

Mesin berhenti sesaat ataupun terganggu oleh faktor eksternal.

$$\text{Idling and minor stoppages}(\%) = \frac{\text{non productive}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (\text{pers.8})$$

#### c. Quality Losses

##### - Quality defect

Hasil proses produksi yang tidak memenuhi standar dari *quality control*. *Process defect* menunjukkan bahwa ketika suatu produk rusak dan tidak bisa

dipakai, maka lama waktu mesin memproduksinya adalah suatu kerugian.

$$\text{Quality defect}(\%) = \frac{\text{cycle time} \times \text{defect}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (\text{pers.9})$$

##### - Yield Losses

*Yield losses* merupakan kerugian yang diakibatkan percobaan bahan baku pada saat melakukan *setting* mesin yang akan beroperasi sampai tercapainya proses yang stabil.

$$\text{Yield losses}(\%) = \frac{\text{cycle time} \times \text{defect saat setting}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (\text{pers.10})$$

Dari Persamaan – persamaan diatas didapatkan hasil perhitungan *Six Big losses* yang telah ditabelkan di Tabel 5.

Tabel 5. Kalkulasi % *Six Big Losses*

S/No.	Bulan	Avability Rate		Performance Rate		Quality Rate	
		Breakdown Losses (%)	Setup Losses (%)	Reduced Speed	and Idling & Minor Stopping (%)	Quality Defect	and Yield Losses (%)
1	Januari	5,02	2,42	1,51		7,74	
2	Februari	4,43	2,76	3,72		6,57	
3	Maret	7,00	3,02	1,89		5,92	
4	April	5,14	2,43	2,64		5,29	
5	Mei	11,10	5,93	0,27		5,81	
6	Juni	10,66	3,0,2	3,02		6,71	
7	Juli	8,42	3,98	0,85		7,30	
8	Agustus	7,76	6,33	2,05		6,39	
9	September	12,17	2,29	9,44		7,46	
10	Oktober	10,65	5,67	3,07		6,82	
11	November	4,67	3,12	1,57		6,79	
12	Desember	9,98	5,02	2,96		8,54	

Dari Tabel 5 dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui *time losses* terbesar selama tahun 2019. Untuk mengetahui *time losses* dapat dihitung dengan perkalian antara masing-masing *six big losses* dengan *loading time*. Hasil perhitungan *time losses* dapat dilihat pada Tabel 6. Dari total waktu dalam setiap *six big losses* dapat dihitung persentase dan kumulatifnya seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Kalkulasi *Time Losses* (Menit)

S/No.	Bulan	Avability Rate		Performance Rate		Quality Rate	
		Breakdown Losses	Setup Losses	Reduced Speed and Idling & Minor Stopping	Quality Defect and Yield Losses		
1	Januari	421	203	127	649		
2	Februari	353	220	296	523		
3	Maret	528	228	143	447		
4	April	453	214	233	466		
5	Mei	978	522	24	512		
6	Juni	805	228	228	507		
7	Juli	777	367	78	674		
8	Agustus	618	505	163	509		
9	September	1021	192	792	626		
10	Oktober	938	500	270	601		
11	November	372	249	125	541		
12	Desember	963	484	286	824		
	Jumlah	8227	3912	2765	6879		

Tabel 7. Hasil Rekapitulasi Persentase Kumulatif

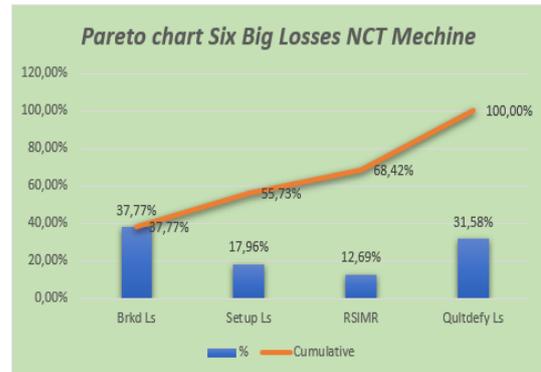
*Time Losses Six Big Losses 2019*

Category Losses	Six Big Losses	Time Losses (menit)	%	Cumulative %
Downtime Losses	Breakdown Losses	8227,00	37,77%	37,77%
	Setup Losses	3912,00	17,96%	55,73%
Speed Losses	Reduce Speed and Idling & Mirror Stopping	2765,00	12,69%	68,42%
	Quality Defect and Yield Losses	6879,00	31,58%	100,00%
	Jumlah	21783,00		

Dari Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa faktor terbesar yang menyebabkan *losses* yang berpengaruh terhadap efektivitas mesin NCT adalah faktor *breakdown losses* sebesar 37.77%. Sedangkan faktor *reduced speed* dan *idling & minor stoppaing* memberikan pengaruh yang paling kecil yaitu sebesar 12.69%. Selanjutnya, grafik hubungan *time losses* dengan OEE ditunjukkan pada Gambar 5.

Planned Production Time 101094 Menit	
Avability Rate Time 87576 Menit	Downtime Losses 12139 Menit
Performance Rate Time 82418 Menit	Speed Losses 2765 Menit
Quality Rate Time 75539 Menit	Quality Losses 6879 Menit

Gambar 5. *Time Losses* pada mesin *Numerical Controll Turret*



Gambar 6. Grafik *Pareto Six Big Losses NCT*

Kemudian dilakukan analisis yang dilakukan akan diperoleh faktor yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan dalam peningkatan efektivitas. Dengan membuat digram pareto dari persentase masing-masing faktor dalam *six big losses* terhadap total *time loss* yang disebabkan oleh keenam faktor pada mesin NCT. Diagram pareto dapat dilihat pada gambar 6. Dari gambar 6. diagram pareto pada proses mesin giling dapat terlihat bahwa faktor yang memberikan kontribusi terbesar penyebab rendahnya efektivitas mesin NCT adalah faktor *breakdown time losses* dibandingkan dengan faktor-faktor lainnya.



Gambar 8. *Numerical Controll Turret Mechine* PT.FJT

### 3.6. Analisa Hasil

#### *Fish-bone diagram (diagram sebab-akibat)*

Setelah menentukan *breakdown loss* adalah faktor terbesar yang mempengaruhi rendahnya efektivitas mesin, maka perlu dilakukan identifikasi *breakdown loss* seperti yang ditunjukkan pada gambar Gambar 7.

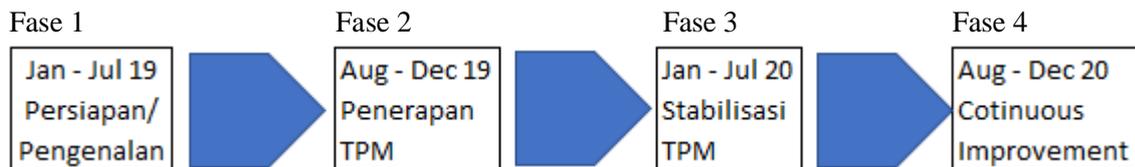
terjadinya breakdown losses 37,77%. mesin Numerical Control Turret di PT. FJT



Gambar 7. Fish bone diagram breakdown losses

Fish bone diagram ini adalah untuk menemukan akar permasalahan yang menyebabkan

Fase – fase *Total Productive Maintenance*



### FASE 1. Persiapan/Pengenalan

1. Top management mengumumkan keputusan mengenalkan TPM.
2. Launching training dan kampanye TPM untuk middle level.
3. Membuat organisasi untuk promosi.
4. Menerapkan dasar kebijakan dan tujuan TPM
5. Merumuskan program untuk pengembangan TPM.
6. TPM kick off

### FASE 2. PENERAPAN TPM

1. Improve effectiveness pada setiap peralatan.
2. Mengembangkan program autonomous maintenance.
3. Mengembangkan program schedule maintenance.
4. Mengadakan training untuk membenarkan operasi dan skill maintenance.
5. Mengembangkan early equipment management program.

### Fase 3. STABILISASI

1. Perfect TPM implementation dan meningkatkan level TPM

### 3.7. Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan yang diberikan guna meningkatkan nilai OEE mesin NCT dengan konsep dua belas pilar *Total Productive Maintenance*. Prinsip TPM digunakan dalam usaha untuk peningkatan produktivitas dan efektivitas mesin dengan membuat suatu *Master Plan* untuk TPM, dimana perencanaan TPM dibuat sesuai dengan syarat-syarat yang telah dimiliki perusahaan untuk melakukan penerapan TPM Seperti berikut :

### Fase 4. Continuous Improvement

1. organisasi harus mengembangkan pola pikir *continuous improvement* untuk 'mengawetkan' semua perbaikan dan hasil dari perbaikan yang telah didapat dikembangkan lagi.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan pada uraian sebelumnya, didapat hasil *Overall Equipment Effectiveness mesin Numerical Control Turret* di PT. FJT pada periode 2019 sebesar 72,02%. Nilai tersebut masih belum memenuhi standar *World Class OEE* yaitu sebesar 85,00%.

Pada periode tersebut mesin NCT memiliki rata-rata *availability rate* sebesar 86,71%, rata – rata *performance rate* sebesar 94,24,46%, dan *quality rate* sebesar 88,12%. Faktor yang memberikan kontribusi terbesar penyebab rendahnya efektivitas mesin NCT adalah faktor *brekdown loss* dibandingkan dengan faktor-faktor lainnya. Penyebab *breakdown loss* pada mesin NCT umumnya disebabkan metode perawatan mesin yang tidak optimal terutama manajemen nya. *Total Productive Maintenance (TPM)* dapat diterapkan di PT. FJT hal ini dilihat dari syarat-syarat yang dimiliki



perusahaan untuk melakukan penerapan TPM. Program pemeliharaan mandiri (*autonomous maintenance*) merupakan kunci utama pelaksanaan TPM.

#### DAFTAR PUSTAKA

M. Maran, G. Manikandan, dan K.Thiagarajan. 2012 “*Overall Equipment Effectiveness Measurement By Weighted Approach Method*” *Proceeding of the international MultyConfernce of Engineers and Computer Scientists, Hong Kong*

Mohamed Ben-Daya, Prof., Salih O. Duffuaa, Prof., Jezdimir Knezevic, Prof., Daoud Ait-Kadi, Prof., Abdul Raouf, Prof. Dr. 2009, “*Handbook of Maintenance Management and Engineering*”. Springer Dordrecht Heidelberg,London

Profisiensi, Vol.8 No.1; 55-63

Juli 2020

P-ISSN [2301-7244](#)

E-ISSN [2598-9987](#)

Nakajima, S., 1988. “Introduction to Total Productive Maintenance”. *Productivity Press Inc*, Portland, p. 21.

Örjan Ljungberg, (1998) “*Measurement of overall equipment effectiveness as a basis for TPM activities*”, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 18 Iss: 5, pp.495 - 507

Sritomo Wignjosoebroto, 2003 “*Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*”. Penerbit guna widya, Jakarta.

Tamer H. Haddad dan Dr. Ayham Jaaron A.M. 2012. “*The Applicability of Total Productive Maintenance for Healthcare Facilities: an Implementation Methodology*’ Vol. 2 No. 2; *March 2012 International Journal of Business, Humanities and Technology*