

# ANALISIS NILAI EFEKTIVITAS MESIN *WINDING ACX6* MENGGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*

(Studi Kasus: PT Apac Inti Corpora – Unit Spinning IV Ring Yarn)

Aditya Satria Pandu N.<sup>1\*</sup>, Singgih Saptadi<sup>2</sup>

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*

*Jl Prof H Soedarto Sh Bulusan Kota Semarang, Tembalang, Kota Semarang, 50275, Indonesia*

*E-mail : satria.pandu45@gmail.com*

## Abstrak

Dengan adanya ASEAN Economic Community (AEC) 2015 negara-negara ASEAN akan memiliki jangkauan pasar yang lebih luas. Industri tekstil menjadi salah satu andari dari Indonesia dalam persaingan di ASEAN dengan diperkirakan jumlah pabrik tekstil di Indonesia sebanyak 2.304 pabrik tekstil. Sehingga dengan perkembangan dunia industri tersebut persaingan antar perusahaan semakin ketat, untuk itu PT. Apac Inti Corpora Sebagai salah satu perusahaan tekstil dan garment mengalami permasalahan pada departemen Spinning dimana pada unit IV Ring Yarn nilai dari efektivitas khususnya pada mesin Winding lebih rendah dari target yang ditentukan yaitu 90%-95%, Tidak tercapainya target tersebut terjadi karena tidak maksimalnya performansi (efisiensi) mesin yang digunakan serta terdapat breakdown pada mesin. Untuk itu dilakukan penelitian analisis terhadap nilai efektivitas dan efisiensi dengan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) untuk menggambarkan efektivitas penggunaan fasilitas khususnya mesin *winding ACX6*, dengan menjabarkannya kedalam tiga faktor yaitu nilai *Availability*, *Performance Rate*, dan *Quality Rate* dengan berdasarkan mesin *Winding ACX6* yang masih baru dan mesin yang menjadi mesin uji coba pada unit spinning IV Ring Yarn ini. Serta saran perbaikan dianalisis dengan menggunakan diagram sebab akibat.

**Kata kunci:** *Efektivitas mesin, OEE, Winding ACX6, Availability, Performance Rate, Quality rate*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri sekarang ini mengakibatkan semakin banyaknya persaingan di dalam dunia industri itu sendiri, dengan adanya ASEAN Economic Community (AEC) 2015 negara-negara ASEAN akan memiliki jangkauan pasar yang lebih luas. Keterbukaan pasar ini akan membawa dampak positif jika kita mampu menghasilkan produk yang berkualitas yang menembus pasar ASEAN. Salah satu andalan dari Indonesia dalam persaingan di ASEAN adalah industri tekstil.

Diperkirakan jumlah pabrik tekstil di Indonesia sebanyak 2.304 pabrik tekstil.

Untuk itu industri tekstil diharapkan untuk meningkatkan kualitas proses produksinya. Pada umumnya penyebab gangguan produksi dapat dikategorikan menjadi tiga, yaitu faktor manusia, mesin dan lingkungan. Faktor terpenting dari kondisi tersebut adalah performa mesin yang digunakan (Wahyudi et al., 2015). Semakin seringnya mesin bekerja untuk memenuhi target produksi yang terkadang melebihi kapasitas dapat menurunkan kemampuan

mesin, menurunkan umur mesin dan sering membutuhkan pergantian komponen yang rusak, dengan begitu maka diupayakan adanya proses perawatan.

Untuk bersaing dalam pasar yang kompetitif tersebut, perlu menentukan cara untuk meningkatkan kepuasan pelanggan melalui produk yang berkualitas, ketepatan waktu pengiriman, harga produk serta variasi produk yang dipasarkan. Hal ini menjadi sebuah tantangan untuk perusahaan untuk mengembangkan produk baru dari variasi, kuantiti, dan kualitas, dengan tetap mempertahankan atau meningkatkan profit yang mereka dapatkan. Dengan terbatasnya kapasitas produksi mesin perusahaan perlu mengatur sistem *production floor* agar nilai efektivitas dan efisiensi setiap tahapannya tinggi dan mampu memenuhi target produksi yang ada, dengan tetap menjaga dan meningkatkan kualitas produk yang diproduksi.

PT. Apac Inti Corpora merupakan perusahaan tekstil dan garment yang memproduksi berbagai jenis benang dan kain tiap harinya, dengan uni produksi diantaranya unit *spinning*, unit *garment*, unit *weaving*, unit *knitting*, dan beberapa unit lain. Unit *spinning* merupakan unit pengolahan bahan baku berupa kapas, *polyester*, dan rayon menjadi benang (Wibowo, 2017). Pada unit ini sendiri memiliki beberapa proses seperti *preparation*, *blowing*, *carding*, *combing*, *drawing*, *Rouving*, *Ring frame*, *winding*, serta *packing*. Salah satu proses yang cukup krusial yaitu *Winding* dimana pemindahan benang dari *bobbin tube* kedalam *paper cone* untuk akhirnya nanti dipasarkan ke konsumen. Tetapi terdapat permasalahan dalam proses tersebut, dimana nilai efektivitas mesin tidak maksimal sesuai yang ditargetkan yaitu 90%-95%, hal tersebut dikarenakan tidak maksimalnya

performansi (efisiensi) mesin yang digunakan serta terdapat *breakdown* pada mesin.

Untuk itu peneliti ingin melakukan analisis terhadap nilai efektivitas dan efisiensi dengan menggunakan analisis metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk menggambarkan efektivitas penggunaan fasilitas khususnya mesin *winding ACX6*, yang merupakan mesin baru dan mesin yang menjadi mesin uji coba pada unit *spinning IV Ring Yarn* ini.

## 2. LANDASAN TEORI

### Konsep Dasar Operasi dan Pemeliharaan

Menurut (Kementrian PUPR, 2018) Nilai fungsional dalam suatu proyek akan tergantung pada keputusan dan penerapan dari sasaran yang telah dikembangkan pada tahapan-tahapan sebelumnya dengan waktu operasi yang diproyeksikan untuk periode waktu yang ditentukan secara berlanjut akan menjadi jelas bahwa biaya keseluruhan dan nilai bagi pihak pemilik selama masa operasinya sebagian besar ditentukan selama periode dari konsepsi ke stadium/tahap memulai kerja. Operasional dalam suatu infrastruktur secara umum memiliki beberapa komponen, yaitu;

- *Service Delivery Structure*;
- *Management Practices*;
- *Organization*;
- *Staffing*;
- *Operations Management*; dan
- *Human Resource Management*

### Definisi Pemeliharaan

Menurut Ngadiyono (2010), pemeliharaan pada kenyataannya menunjuk kepada fungsi pemeliharaan secara keseluruhan yang bisa dibayangkan, dan sebagai hasilnya, kata tersebut dengan longgar digunakan dalam industri untuk menunjukan setiap pekerjaan yang dikerjakan oleh pekerja bagian

pemeliharaan. Pemeliharaan sendiri bertujuan untuk (Kementrian PUPR, 2018) :

- a. Untuk memperpanjang usia kegunaan asset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya).
- b. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi (atau jasa) dan mendapatkan laba investasi (return of investment) maksimum yang mungkin.
- c. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu, misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran dan penyelamatan, dan sebagainya.
- d. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

#### **Klasifikasi Pemeliharaan**

Secara garis besar manajemen pemeliharaan dapat dibagi dalam tiga jenis, yaitu (Kementrian PUPR, 2018):

- a. *Preventive Maintenance*, merupakan tindakan perawatan yang dilakukan untuk mencegah penurunan kemampuan produksi. Preventif dibagi menjadi tiga macam yaitu *Time Driven*, *Predictive*, dan *Proactive*.
- b. *Corrective Maintenance*, pemeliharaan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang bisa diterima, pemeliharaan ini dapat digolongkan menjadi *shutdown maintenance*, *overhaul*, *downtime* dan *Breakdown*.

- c. *Maintenance improvement*, merupakan tindakan perbaikan yang berupa upaya untuk mengurangi atau menghilangkan kebutuhan pemeliharaan.

#### **Total Productive Maintenance**

Merupakan sebuah pendekatan inovatif dalam tindakan *Maintenance* yang mengoptimasikan efektivitas peralatan, eliminasi *breakdown*, dan melakukan pemeliharaan melalui operator secara otonom melalui kegiatan sehari-hari yang melibatkan seluruh tenaga kerja (Singh dan Gohil, 2012). Terdapat 8 pilar yang menunjang implementasi TPM, yaitu :

- *Focussed Improvement*
- *Planned Maintenance*
- *Edukasi dan Pelatihan*
- *Autonomous Maintenance*
- *Quality Maintenance*
- *Office TPM*
- *Safety, Hygiene & Environment*
- *Tools Management*

#### **Six Big Losses**

*Six Big Losses* merupakan 6 kerugian besar yang menyebabkan rendahnya kinerja dari peralatan seperti (Sijabat, 2013) :

- *Equipment Failure*, Kerusakan mesin yang tiba-tiba atau kerusakan yang tidak diinginkan, sehingga tidak beroperasi
- *Setup and Adjustment Losses*, penyesuaian dan waktu untuk mengganti suatu jenis produk.
- *Idle and Minor Stoppage*, terjadi karena mesin berhenti sejenak, eror mesin, dan *idle time* mesin.
- *Reduced Speed*, adanya penurunan kecepatan actual mesin
- *Defect in Process*, adanya kecatatan pada produk dikarenakan proses pengerjaan, atau *material handling*.

- *Reduced Yield*, kerugian akibat hasil rendah/ material tidak terpakai.

### Overall Equipment Effectiveness

Pengertian *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah suatu perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat keefektifan suatu mesin atau peralatan yang ada. OEE merupakan salah satu metode yang ada dalam *Total Productive Maintenance* (TPM). Menurut Muwajih (2015) penggunaan OEE sebagai *performance indicator*, mengambil periode basis waktu tertentu.

Berdasarkan penghargaan yang pernah diberikan *Japan Institute of Plant Maintenance*, kondisi ideal OEE yaitu (Nakajima, 1984):

$$\text{OEE (\%)} = \text{Availability (\%)} \times \text{Performance rate (\%)} \times \text{Quality Rate (\%)}$$

Nilai optimalnya

- *Availability* > 90%
- *Performance Efficiency* > 95%
- *Quality Product* > 99%

Sehingga OEE yang ideal yaitu:  $0,90 \times 0,95 \times 0,99 = 85\%$

- Availability**, adalah rasio dari lama waktu suatu mesin pada suatu pabrik digunakan terhadap waktu yang ingin digunakan (waktu tersedia).

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

$$\text{Availability} = \frac{\text{Operation time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

- Performance Rate**, adalah hasil perkalian dari *operation speed rate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus

idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi.

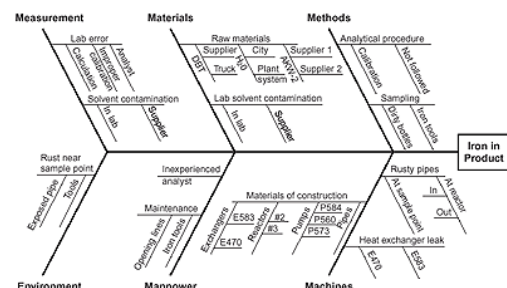
$$\text{Performance Rate} = \frac{\text{Output Aktual}}{\text{Operating time} \times \text{Kapasitas Mesin}} \times 100\%$$

- Quality Rate**, adalah rasio jumlah produk yang baik terhadap total produk yang diproses. *Quality rate* menunjukkan produk yang bisa diterima per total produk yang dihasilkan.

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Jumlah Good Product}}{\text{Jumlah Produksi}} \times 100\%$$

### Fishbone Diagram

Diagram sebab akibat ini digunakan untuk mencari hubungan antara suatu sebab akibat untuk mencari akar dari permasalahan yang ada. Dengan *tools* ini kita dapat mengetahui akar permasalahan dan mengambil tindakan dari permasalahan tersebut.



Gambar 1 Fishbone Diagram (Sumber : (ASQ, 2018))

### 3. METODE PENELITIAN Teknik Pengumpulan Data

- Data Primer**  
Data primer didapatkan dari pengamatan langsung pada mesin *winding ACX6*, dan hasil wawancara pada pihak-pihak terkait.
- Data Sekunder**  
Data sekunder berupa data yang didapatkan berupa jadwal

Maintenance/Preventive mesin ACX6, Data Breakdown mesin Winding ACX6, data efisiensi mesin dan data output produksi serta studi literatur.

#### **Teknik Pengolahan Data**

Setelah data yang diperlukan terkumpul, kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* menurut (Yustian, et al., 2012). Adanya tahapan pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

##### **a. Menentukan nilai *Availability Rate* tiap periode**

Tahap penentuan nilai *Availability* yaitu menghitung rasio dari lama waktu suatu mesin pada suatu pabrik digunakan terhadap waktu tersedia, dengan berdasar *Loading Time* dan *Operational Time*.

##### **b. Menentukan nilai *Performance Rate* tiap periode.**

Tahap penentuan nilai *Performance Rate* yaitu menghitung rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi, dengan berdasar Kapasitas Mesin dan Output Aktual.

##### **c. Menentukan nilai *Quality Rate* tiap periode**

Tahap penentuan nilai *Quality Rate* yaitu menghitung rasio jumlah *good product* terhadap jumlah dari *good product* dan *defect product*, dengan berdasar *Good Product* dan *Defect Product*.

##### **d. Menghitung nilai OEE yang terdapat pada tiap periode**

Tahap penentuan nilai *Overall Equipment Effectiveness* yaitu mengetahui seberapa efektif mesin dalam memproduksi dalam jangka waktu yang ada, dengan

mengalikan *Availability*, *Performance Rate*, dan *Quality Rate*.

##### **e. Menentukan nilai rata-rata OEE selama 11 Januari 2021 – 11 Februari 2021.**

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui apakah nilai efektivitas pada mesin *winding ACX6* sudah mencapai titik optimal atau belum. Dengan merata-ratakan perkalian antara *Availability*, *Performance Rate*, dan *Quality Rate*.

##### **f. Analisis Sebab akibat serta Usulan Perbaikan**

Tahap menentukan faktor-faktor apa saja yang membuat nilai dari ketiga faktor OEE memiliki nilai rendah dengan menggunakan diagram sebab akibat, lalu diberikanlah saran atau usulan perbaikan kepada setiap faktor yang ada.

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian dilakukan dengan menganalisa tiap faktor OEE yang digunakan seperti *Availability*, *Performance Rate*, dan *Quality Rate*.

##### **Pengumpulan data**

Pada tahapan awal ini pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, pengamatan langsung pada mesin *Winding ACX6*, serta data sekunder.

**Tabel 1. Data Produktivitas Mesin Winding**

Tanggal	Work Time (Jam)	Downtime (Jam)		Loading Time (Jam)	Operating Time (Jam)	Product (kg)		Target (kg)
		Planned	Unplanned			Good	Defect	
		11/01/2021	24			0,33	0	
12/01/2021	24	0,33	0	23,670	23,670	1.884,96	25,20	2381,4
13/01/2021	24	0,33	8	23,670	15,670	1.197,00	15,12	2381,4
14/01/2021	24	0,33	0	23,670	23,670	1.597,68	17,64	2381,4
15/01/2021	24	0,33	0	23,670	23,670	1.872,36	25,20	2381,4
16/01/2021	24	0	0	24,000	24,000	1.774,08	50,40	2381,4
17/01/2021	24	0	0	24,000	24,000	1.882,44	42,84	2381,4
18/01/2021	24	0,33	0	23,670	23,670	1.464,12	22,68	2381,4
19/01/2021	24	0,33	0	23,670	23,670	1.940,40	60,48	2381,4
20/01/2021	24	6,5	0	17,500	17,500	1.373,40	15,12	2381,4
21/01/2021	24	0,33	0	23,670	23,670	1.781,64	22,68	2381,4
22/01/2021	24	0,33	2	23,670	21,670	1.723,68	20,16	2381,4
23/01/2021	24	0	0	24,000	24,000	2.031,12	22,68	2381,4
24/01/2021	24	0	0	24,000	24,000	1.910,16	50,40	2381,4
25/01/2021	24	0,33	0	23,670	23,670	2.058,84	45,36	2381,4
26/01/2021	24	0,33	0	23,670	23,670	2.053,80	32,76	2381,4
27/01/2021	24	0,33	0,417	23,670	23,253	1.781,64	22,68	2381,4
28/01/2021	24	0,33	0	23,670	23,670	2.061,36	37,80	2381,4
29/01/2021	24	0,33	2	23,670	21,670	1.675,80	37,80	2381,4
30/01/2021	24	0	0	24,000	24,000	2.008,44	40,32	2381,4
31/01/2021	24	0	0	24,000	24,000	2.111,76	40,32	2381,4
01/02/2021	24	0,33	0	23,670	23,670	2.016,00	52,92	2381,4
02/02/2021	24	0,33	0,25	23,670	23,420	2.063,88	42,84	2381,4
03/01/2021	24	0,33	1,25	23,670	22,420	1.572,48	17,64	2381,4
04/02/2021	24	0,33	2,5	23,670	21,170	1.431,36	22,68	2381,4
05/02/2021	24	0,33	7,5	23,670	16,170	990,36	10,08	2381,4
06/02/2021	24	0	6	24,000	18,000	995,40	12,60	2381,4
07/02/2021	24	0	5,2	24,000	18,800	1.076,04	12,60	2381,4
08/02/2021	24	0,33	0	23,670	23,670	1.796,76	20,16	2381,4

### Availability

Availability merupakan rasio lama waktu mesin digunakan terhadap waktu yang tersedia. Contoh perhitungan pada tanggal 13 Januari 2021

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

$$Availability = \frac{23,67}{15,67} \times 100\%$$

$$Availability = 66,202\%$$

**Tabel 2 Hasil Perhitungan Availability**

Availability			
Tanggal	Loading Time (Jam)	Operational Time (Jam)	Availability
11/01/2021	23,670	23,670	100%
12/01/2021	23,670	23,670	100%
13/01/2021	23,670	15,670	66,202%
14/01/2021	23,670	23,670	100%
15/01/2021	23,670	23,670	100%
16/01/2021	24,000	24,000	100%
17/01/2021	24,000	24,000	100%
18/01/2021	23,670	23,670	100%
19/01/2021	23,670	23,670	100%
20/01/2021	17,500	17,500	100%
21/01/2021	23,67	23,67	100%
22/01/2021	23,67	21,67	91,550%
23/01/2021	24	24	100%
24/01/2021	24	24	100%
25/01/2021	23,67	23,67	100%
26/01/2021	23,67	23,67	100%
27/01/2021	23,67	23,253	98,238%
28/01/2021	23,67	23,67	100%
29/01/2021	23,67	21,67	91,550%
30/01/2021	24	24	100%
31/01/2021	24	24	100%

**Tabel 2 Hasil Perhitungan Availability (lanjutan)**

Availability			
Tanggal	Loading Time (Jam)	Operational Time (Jam)	Availability
01/02/2021	23,67	23,67	100%
03/01/2021	23,67	22,42	94,719%
04/02/2021	23,67	21,17	89,438%
05/02/2021	23,67	16,17	68%
06/02/2021	24	18	75%
07/02/2021	24	18,8	78%
08/02/2021	23,67	23,67	100%
09/02/2021	23,67	23,67	100%
10/02/2021	23,67	23,67	100%
Rata-rata			95.235%

### Performance Rate

Performance Rate merupakan rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikali dengan waktu siklus terhadap waktu tersedia untuk proses produksi. Contoh perhitungan pada tanggal 13 Januari 2021

Performance Rate

$$= \frac{Output\ Aktual}{Operating\ time \times Kapasitas\ Mesin} \times 100\%$$

$$= \frac{1197}{1554,856} \times 100\% = 76,985\%$$

**Tabel 3 Hasil Perhitungan Performance Rate**

Performance Rate			
Tanggal	Kapasitas Mesin (kg)	Output Aktual Good Product (kg)	Performance Rate
11/01/2021	2348,656	1887,48	80,364%
12/01/2021	2348,656	1884,96	80,257%
13/01/2021	1554,856	1197	76,985%
14/01/2021	2348,656	1597,68	68,025%

**Tabel 3 Hasil Perhitungan *Performance Rate* (Lanjutan)**

<i>Performance Rate</i>			
Tanggal	Kapasitas Mesin (kg)	Output Aktual Good Product (kg)	<i>Performance Rate</i>
15/01/2021	2348,656	1872,36	79,720%
17/01/2021	2381,400	1882,44	79,048%
18/01/2021	2348,656	1464,12	62,339%
19/01/2021	2348,656	1940,4	82,617%
20/01/2021	1736,438	1373,4	79,093%
21/01/2021	2348,656	1781,640	75,858%
22/01/2021	2150,206	1723,680	80,163%
23/01/2021	2381,4	2031,12	85,291%
24/01/2021	2381,4	1910,16	80,212%
25/01/2021	2348,656	2058,84	87,660%
26/01/2021	2348,656	2053,8	87,446%
27/01/2021	2307,279	1781,64	77,218%
28/01/2021	2348,656	2061,36	87,768%
29/01/2021	2150,206	1675,8	77,937%
30/01/2021	2381,4	2008,44	84,339%
31/01/2021	2381,4	2111,76	88,677%
01/02/2021	2348,656	2016	85,836%
02/02/2021	2323,850	2063,88	88,813%
03/01/2021	2224,625	1572,48	70,685%
04/02/2021	2100,593	1431,36	68,141%
05/02/2021	1604,468	990,36	61,725%
06/02/2021	1786,05	995,4	55,732%
07/02/2021	1865,43	1076,04	57,683%
08/02/2021	2348,656	1796,76	76,502%
09/02/2021	2348,656	1874,88	79,828%
10/02/2021	2348,656	1980,72	84,334%
Rata-rata			77.574%

***Quality Rate***

*Quality Rate* merupakan rasio jumlah produk yang baik terhadap total produk yang diproses. Contoh perhitungan pada tanggal 13 Januari 2021

$$Quality Rate = \frac{Jumlah\ Good\ Product}{Jumlah\ Produksi} \times 100\%$$

$$Quality Rate = \frac{1197}{1197 + 15,12} \times 100\%$$

$$Quality Rate = 98,75 \%$$

**Tabel 4 Hasil Perhitungan *Quality Rate***

<i>Quality Rate</i>			
Tanggal	Product		<i>Quality Rate</i>
	Good	Defect	
11/01/2021	1.887,48	25,20	98,68%
12/01/2021	1.884,96	25,20	98,68%
13/01/2021	1.197,00	15,12	98,75%
14/01/2021	1.597,68	17,64	98,91%
15/01/2021	1.872,36	25,20	98,67%
16/01/2021	1.774,08	50,40	97,24%
17/01/2021	1.882,44	42,84	97,77%
18/01/2021	1.464,12	22,68	98,47%
19/01/2021	1.940,40	60,48	96,98%
20/01/2021	1.373,40	15,12	98,91%
21/01/2021	1.781,64	22,68	98,743%
22/01/2021	1.723,68	20,16	98,844%
23/01/2021	2.031,12	22,68	98,90%
24/01/2021	1.910,16	50,40	97,43%
25/01/2021	2.058,84	45,36	97,84%
26/01/2021	2.053,80	32,76	98,43%
27/01/2021	1.781,64	22,68	98,74%
28/01/2021	2.061,36	37,80	98,20%
29/01/2021	1.675,80	37,80	97,79%
30/01/2021	2.008,44	40,32	98,03%
31/01/2021	2.111,76	40,32	98,13%
01/02/2021	2.016,00	52,92	97,44%



**Tabel 4 Hasil Perhitungan Quality Rate (Lanjutan)**

Quality Rate			
Tanggal	Product		Quality Rate
	Good	Defect	
02/02/2021	2.063,88	42,84	97,97%
03/01/2021	1.572,48	17,64	98,89%
04/02/2021	1.431,36	22,68	98,44%
05/02/2021	990,36	10,08	98,99%
06/02/2021	995,40	12,60	98,75%
07/02/2021	1.076,04	12,60	98,84%
08/02/2021	1.796,76	20,16	98,89%
09/02/2021	1.874,88	25,20	98,67%
10/02/2021	1.980,72	30,24	98,50%
Rata-rata			98,37%

**Overall Equipemnt Effectiveness**

Overall Equipemnt Effectiveness merupakan perhitungan untuk menentukan tingkat produktivitas dan efektifias peralatan. Contoh perhitungan pada tanggal 13 Januari 2021

$$OEE = Availability \times Performance Rate \times Quality Rate$$

$$OEE = 66 \% \times 76,985 \% \times 98,753\%$$

$$OEE = 50,330 \%$$

**Tabel 1 Hasil Perhitungan OEE**

Tanggal	Availability	Performance Rate	Quality Rate	OEE
11/01/2021	100%	80,364%	98,682%	79,305%
12/01/2021	100%	80,257%	98,681%	79,198%
13/01/2021	66%	76,985%	98,753%	50,330%
14/01/2021	100%	68,025%	98,908%	67,282%
15/01/2021	100%	79,720%	98,672%	78,662%
16/01/2021	100%	74,497%	97,238%	72,439%
17/01/2021	100%	79,048%	97,775%	77,289%
18/01/2021	100%	62,339%	98,475%	61,388%

**Tabel 2 Hasil Perhitungan OEE (Lanjutan)**

Tanggal	Availability	Performance Rate	Quality Rate	OEE
19/01/2021	100%	82,617%	96,977%	80,120%
20/01/2021	100%	79,093%	98,911%	78,232%
21/01/2021	100%	75,858%	98,743%	74,904%
22/01/2021	92,55%	80,163%	98,844%	72,542%
23/01/2021	100%	85,291%	98,896%	84,349%
24/01/2021	100%	80,212%	97,429%	78,150%
25/01/2021	100%	87,660%	97,844%	85,771%
26/01/2021	100%	87,446%	98,430%	86,073%
27/01/2021	98,238%	77,218%	98,743%	74,904%
28/01/2021	100%	87,768%	98,199%	86,187%
29/01/2021	91,550%	77,937%	97,794%	69,778%
30/01/2021	100%	84,339%	98,032%	82,679%
31/01/2021	100%	88,677%	98,126%	87,016%
01/02/2021	100%	85,836%	97,442%	83,641%
02/02/2021	98,944%	88,813%	97,967%	86,088%
03/01/2021	94,719%	70,685%	98,891%	66,210%
04/02/2021	89,438%	68,141%	98,440%	59,993%
05/02/2021	68,314%	61,725%	98,992%	41,742%
06/02/2021	75,000%	55,732%	98,750%	41,276%
07/02/2021	78,333%	57,683%	98,843%	44,662%
08/02/2021	100%	76,502%	98,890%	75,653%
09/02/2021	100%	79,828%	98,674%	78,769%
10/02/2021	100%	84,334%	98,496%	83,066%
Rata-rata OEE				73,152%

**Analisis dan Pembahasan Data**

Setelah dihitung masing-masing faktor pembangun OEE, maka dilanjutkan untuk menganalisis tiap-tiap faktor.

**Analisis Nilai Availability**

Availability merupakan rasio dari lama waktu suatu mesin pada suatu pabrik digunakan terhadap waktu tersedia. Sehingga berdasar perhitungan yang ada, didapatkan rata-rata nilai availability pada mesin Winding ACX6 sebesar 95,235%. Nilai yang didapat antara perbandingan

*loading time* dengan *operational time* hampir sama atau berdekatan. Tetapi nilai ini pada beberapa tanggal sangat jauh dari nilai maksimum operasi mesin dalam satu hari. Semisal pada tanggal 13 Januari, 22 Januari, 27 Januari dan lainnya, terdapat *breakdown* pada mesin sehingga mesin tidak dapat memenggulung benang seperti seharusnya. Sedangkan pada tanggal 20 Januari dilakukan prefentif mesin 4 bulanan rutin sehingga produksi terhenti, hal ini dilakukan untuk mengurangi terjadinya *breakdown* besar yang tidak terduga

#### **Analisis Nilai *Performance Rate***

*Performance rate* adalah hasil perkalian dari *operation speed rate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi. Berdasarkan hasil perhitungan yang ada, didapatkan rata-rata nilai *performance rate* yaitu 77,574%. Rendahnya nilai *performance rate* ini dikarenakan tidak maksimalnya kinerja atau *operational time* suatu mesin untuk menggulung benang sehingga *output* yang keluar sedikit. Karena itu hasil *output* aktual jauh dari kapasitas mesin yang seharusnya, serta *breakdown* mesin yang dapat terjadi sewaktu-waktu sehingga menghambat proses produksi.

Salah satu contoh kasusnya yaitu pada tanggal 13 Januari nilai *Performance rate* 76,985% hal ini dikarenakan pada *shift A* (malam) terjadi kerusakan pada conveyor mesin sehingga mesin otomatis berhenti, tetapi karena *shift* malam tidak merupakan jam kerja tetap mekanik mesin, sehingga proses produksi terhenti saat malam. Dan pada tanggal 14 Januari nilai *performance rate* turun menjadi 68,025% dikarenakan pada *shift B* (pagi) mesin baru diperbaiki oleh mekanis, sehingga mesin otomatis tidak berproduksi. Oleh karena itu kapasitas mesin yang seharusnya dapat memproduksi 2348,856 kg *cone* benang (932 buah *cone* benang) hanya dapat memproduksi 1597,68 kg *cone* benang (641 buah *cone* benang). Terdapat perbedaan 291 buah *cone* benang,

hal ini menunjukkan rendahnya pemanfaatan mesin

#### **Analisis Nilai *Quality Rate***

*Quality Rate* merupakan rasio jumlah *good product* terhadap jumlah dari *good product* dan *defect product*. Berdasarkan nilai hasil perhitungan didapatkan rata-rata nilai *Quality Rate* sebesar 98,37%. Nilai ini terbilang tinggi, dikarenakan rendahnya *defect* yang ada pada mesin *Winding ACX6*. Mesin ini merupakan mesin *Autocorner* dengan teknologi terbaru sehingga *speed*, dan *output* lebih tinggi dibanding pendahulunya. Hasil cacat yang dihasilkan mesin ini yaitu tanpa ekor, gulungan rusak, dan belang. Hasil cacat tanpa ekor yang merupakan sebagian besar *defect* dari mesin ini dan cacat gulungan rusak, dapat *di-rewind* sehingga menjadi *cone* benang dengan kualitas lebih rendah. Sedangkan cacat belang jarang ditemui di mesin ini, karena pada mesin ini otomatis terpotong oleh sensor yang ada.

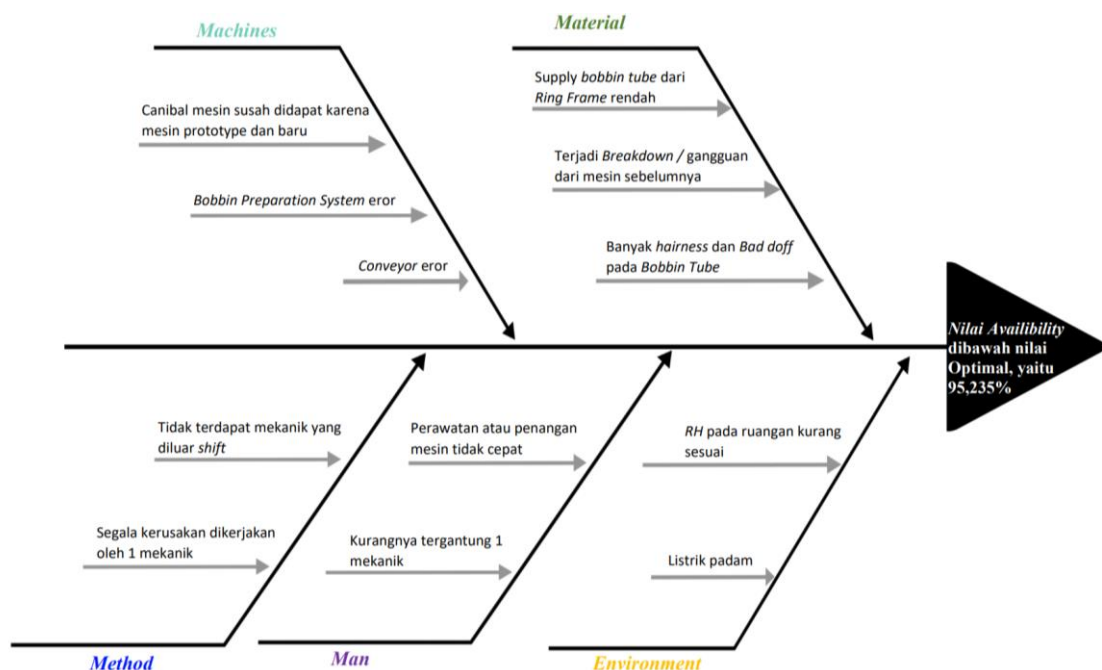
#### **Analisis OEE**

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai rata-rata OEE pada mesin *Winding ACX 6* pada 11 Januari sampai dengan 11 Februari yaitu sebesar 73,152%. Menurut *Japan Institute of Plant Management (JIPM)* nilai ini cukup rendah dikarenakan target dari nilai efisiensi mesin *Winding ACX6* ini berkisar pada 85%-95%, karena dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang signifikan dan daya saing perusahaan menjadi sangat rendah.

Diantara nilai *availability*, *Performance Rate* dan *Quality Rate* yang membentuk nilai OEE pada mesin *Winding ACX 6*, nilai yang signifikan mempengaruhi rendahnya nilai OEE adalah nilai dari *Performance Rate* dan *Availability*. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata *Performance Rate* sebesar 77,574% dan nilai rata-rata *Availability* sebesar 95,235%

## Analisis Diagram Sebab Akibat dan Usulan Perbaikan

Rendahnya nilai dari *Availability* dan *Performance Rate* memengaruhi nilai OEE dibawah nilai optimal. Untuk mengetahui sebab akibatnya dilakukan pembuatan diagram sebab akibat atau diagram fishbone. Permasalahan yang ada pada diagram ini akan dianalisa berdasarkan 5 aspek yaitu *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *environment*.



Gambar 2 Fishbone diagram nilai *Availability* mesin Winding ACX6

### • Usulan perbaikan :

#### *Man* :

Manajemen perlu memperhitungkan *Man Power System* (MPS) dengan sangat memerhatikan berapa banyak mesin yang ada dengan berapa banyak mekanik yang tersedia dengan merubah dari 8 mesin untuk satu mekanik dengan perhitungan setiap 4 mesin untuk satu mekanik, dengan , begitu juga peran mekanik dalam membersihkan

#### a. *Availability*

*Availability* salah satu faktor pada OEE dimana mempertimbangkan waktu dimana mesin bekerja dengan mengharapkan *No Stop Time* pada proses yang ada, karena nilai *Availability* yang rendah sebesar 95,235% sehingga dibuatlah diagram sebab akibat untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi.

baik prefentif ataupun perawatan bulanan yang dilakukan harus benar benar tepat dan bersih.

#### *Material*:

Benang terdapat *bad doff* serta *hairness* dapat diatasi dengan peningkatan kualitas dan *preparation* pada mesin tersebut seperti kedisiplinan dalam mengatasi *lapping* dan *slap* sesegera mungkin agar *sliver lapping* tidak masuk ke *spindle* yang menyebabkan

*fly waste* bersebaran. Diperlukan juga pengecekan terhadap parameter RPM yang digunakan, jenis dan kondisi *top roll* dan *bobbin tube* yang digunakan. Penyesuaian kelonggaran nilai waste serta pemilihan campuran material yang digunakan juga memengaruhi timbulnya *waste* dan *hairness* yang ada. Tidak lupa juga melakukan preventif serta perawatan bulanan kepada mesin mesin sebelumnya, agar *flow* proses lancar atau tidak eror.

#### **Method:**

Perhitungan *Man Power System* yang sesuai setiap 4 mesin terdapat 1 mekanik, serta mekanik tersebut hanya bekerja dalam lingkup unitnya, sehingga saat terdapat kerusakan langsung dapat ditangani tidak perlu menunggu mekanik unit tersebut yang sedang membantu eror pada unit lain. Diperlukan juga pengadaan dan penjadwalan mekanik yang berjaga diluar *General Shift*. Penentuan atau pengelompokan jenis kerusakan dapat juga memberikan kemudahan dalam proses produksi, dengan pengelompokan tersebut bila terdapat *error* kecil yang dapat diatasi oleh operator tidak memerlukan peran mekanik.

#### **Machine:**

Untuk mesin yang masih tergolong *prototype* dan baru seperti mesin *winding ACX6* ini, maka penjadwalan dan peran *PPIC* dalam pengadaan *sparepart* harus tepat, jika penggantian *sparepart* dan perawatan tidak dilakukan dengan tepat, dapat memungkinkan *breakdown* lebih sering terjadi dan lebih berat. Perawatan sensor pada mesin agar pembacaan benang lebih teliti serta *checking* hasil pada proses *Ring Frame* juga perlu diperhatikan, supaya *bobbin tube* yang disuplai ke mesin *winding*

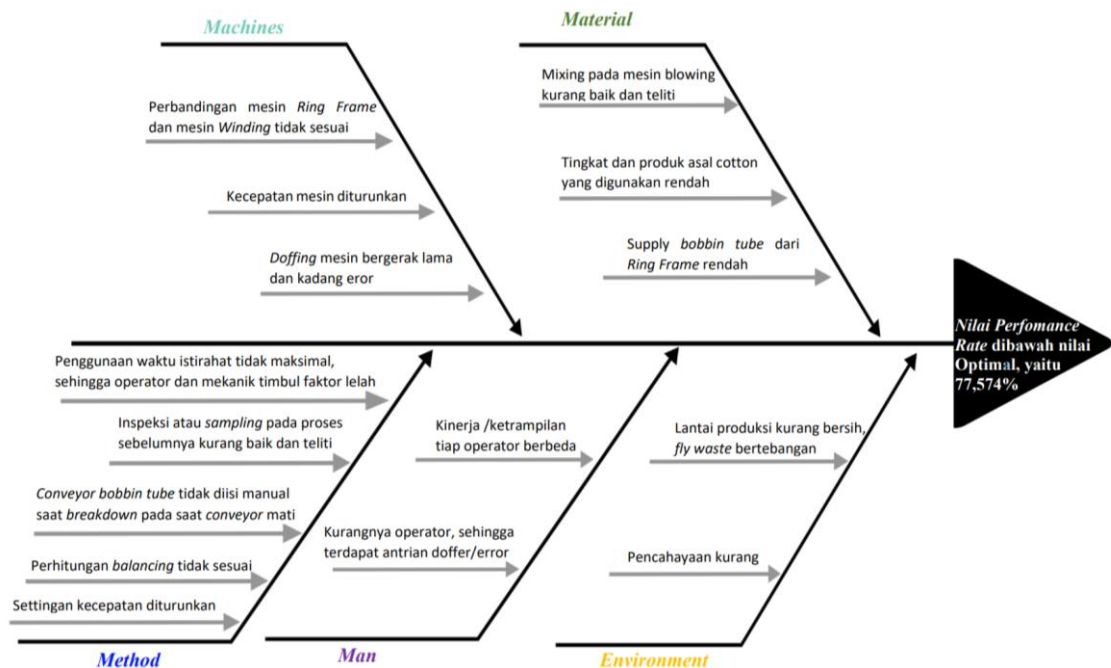
sesuai dengan spesifikasi, tidak kering, dan dalam kondisi yang baik.

#### **Environment:**

Penyesuaian RH pada ruangan sangat penting, hal ini berpengaruh untuk kinerja pada mesin yang secara tidak langsung memproduksi *flywaste*. Pada mesin *winding* harus memiliki RH lebih dingin, dibandingkan proses *Ring Frame*, karena memengaruhi kondisi penyambungan benang. Kebersihan mesin juga perlu diperhatikan karena *flywaste* yang ada dapat mempengaruhi kinerja mesin, agar tidak terjadi eror ataupun laping. Dalam data historis juga terdapat *breakdown* mesin yang disebabkan listrik padam, maka sebagai pihak manajemen dalam administrasi perlu diperhatikan dan diawasi agar administrasi yang berjalan dengan pihak lain tidak mengganggu kinerja produksi.

#### **b. Performance Rate**

*Performance Rate* salah satu faktor pada OEE dimana mempertimbangkan waktu dimana mesin bekerja dengan mengharapkan *as fast as possible* dengan mengharapkan produk yang dapat diproduksi semakin banyak pada proses tersebut, karena nilai *Performance Rate* yang rendah sebesar 77,574% sehingga dibuatlah diagram sebab akibat untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi.



Gambar 3 Fishbone diagram nilai Performance Rate mesin Winding ACX6

- **Usulan perbaikan :**

**Man:**

Antiran eror yang dikarenakan kinerja tiap operator yang berbeda dan munculnya faktor kelelahan, keduanya dapat memengaruhi kinerja baik ketelitian maupun kecepatan. Untuk itu perlu adanya komunikasi serta kerjasama antara operator dan mekanik, apabila operator mengurus satu eror ringan, mekanik dapat membantu mengatasi eror yang lain. Pengoptimalan kecepatan mesin juga perlu disesuaikan dengan jumlah operator, sehingga dengan jumlah operator yang ada beban kerjanya tidak begitu berat.

**Material:**

Perhitungan *balancing* serta *setting* mesin yang sesuai, terlebih perawatan dan preferitif pada mesin-mesin dalam proses sebelumnya juga menjadi sangat penting. Kualitas benang pun memengaruhi output muncul, karena semakin baik kualitas benang maka semakin lancar dan baik pula hasil benang pada *bobbin tube* yang diproduksi.

Komposisi dari *mixing* pada mesin *mixing blowing* juga perlu diperhatikan, dengan menggunakan sebagian besar material *cotton* lebih baik pada komposisinya, agar benang lebih ulet dan kuat. Pemilihan material ini pun juga memengaruhi *setting* produksi *waste* semakin baik komposisi *mixing* maka produksi *waste* dapat lebih ketat, sebaliknya jika komposisi *mixing* lebih banyak dengan material yang kurang baik maka produksi *waste* akan lebih banyak, hal tersebut dapat memengaruhi proses proses selanjutnya baik secara kebersihan *fly waste* serta keuletan benang.

**Method:**

Inspeksi output pada setiap proses sangat penting, karena menentukan keberlanjutan pada proses berikutnya, agar kecatatan tidak terdeteksi diakhir alur proses dan jika terdapat kesalahan bisa langsung ditangani. Selanjutnya diperlukan juga penjadwalan dan perawatan serta preferitif mesin yang rutin dan teliti, serta metode kebersihan lingkungan yang sesuai dengan menutup mesin lain agar *fly waste* tidak berpindah ke mesin lain, ataupun mengoptimalkan kinerja

vakum yang berada dibawah lantai. Perhitungan *balancing* yang benar akan memberikan *setting* pada *speed* yang sesuai agar kinerja pada mesin *winding* tetap optimal. Penggunaan waktu istirahat juga perlu diperhatikan, karena saat jam istirahat terkadang operator atau mekanik masih terbebani oleh mesin yang mereka jaga, karena jika terdapat eror atau kesalahan sedikitpun antrian eror akan menumpuk dan kinerja mesin menurun, terlebih lagi pengoptimalan jam istirahat ini agar kondisi kelelahan operator dan mekanik berkurang, sehingga kinerja akan tetap terjaga, dan tidak membuat *human error*.

#### **Machine:**

*Doffing* otomatis yang bergerak lama menjadi perhatian pada pengoptimalan output, karena itu peran operator dan mekanik untuk membantu *doffing* manual juga menjadi penting, agar antrian *doffing* tidak terlalu banyak. Perawatan sensor *doffing* dan sensor sensor lain pada mesin seperti *BPS* juga sangat penting, karena mesin ini berbasis mekatronik yang berarti segala hal sudah dijalankan dengan otomatisasi sesuai dengan pembacaan sensor. Perhitungan *balancing* dan *Man Power System* juga perlu diperhatikan agar pasok dari mesin *Ring Frame* setara dengan kecepatan mesin *winding*.

#### **Environment:**

Perhatian kepada lingkungan sekitar mesin juga perlu diperhatikan untuk menunjang segala faktor faktor yang ada, semisal dengan kebersihan dan pencahayaan. Perlu dilakukan metode menutup mesin lain yang belum dibersihkan agar tidak terkena *flywaste*, mematikan operasi mesin yang sedang dibersihkan agar pembersihan lebih optimal. Membersihkan lantai dengan cara menyapu atau mengepel juga merupakan hal yang penting untuk menjaga agar sisa *flywaste* dapat dibersihkan, pengoptimalan

dari vakum juga harus ditingkatkan agar mengefisienkan saat melakukan pembersihan. Pencahayaan juga penting karena memengaruhi ketelitian serta ketepatan operator dan mekanik, pencahayaan yang cukup juga mengurangi beban kelelahan pada mata saat bekerja. Cara ini dapat dilakukan dengan menambahkan serta penataan lampu yang tepat pada lantai produksi, atau dapat juga membuat atap tembus cahaya sehingga cahaya matahari dapat lebih masuk.

#### **Detail Perbaikan Saran**

Terdapat beberapa saran pada *Availability* dan *Performance Rate* yang hampir sama, hal ini karena keduanya masih sangat berhubungan satu sama lain. Karena *Operational Time* dan *Loading Time* pada *Availability* memengaruhi berapa banyak kapasitas mesin yang dapat memproduksi output, serta banyaknya output actual dipengaruhi juga oleh jam kerja mesin, karenanya kedua faktor tersebut masing-masing saling melengkapi. Untuk itu dilakukan pendetailan pada tiap saran yang ada pada perbaikan diatas.

Perhitungan *Man Power System* pada lantai produksi menjadi sangat penting dengan mempertimbangkan setiap 1 mekanik menangani sekitar kurang lebih 300 *Spindle* atau sekitar 4 mesin *winding*, tetapi pada unit *spinning 4* seorang mekanik menangani 8 mesin *winding*. Hal ini dapat memengaruhi kinerja mekanik, baik dari ketelitian tiap perawatan atau penanganan pada mesin karena tumpukan eror yang ada memberikan beban mental kerja kepada mekanik, sehingga perhatian mekanik tidak terfokus pada penanganan lebih dalam, terlebih lagi jika sedang melakukan perawatan pada mesin *winding*, tetapi terdapat juga eror di mesin lain sehingga perlu cepat menuju mesin tersebut untuk menangani, sehingga proses dalam penanganan atau perawatan mesin awal tidak maksimal. Perhitungan

MPS yang tepat juga dapat memengaruhi produktivitas pada mesin, dengan cepat selesainya suatu *preparation*, *prefentif*, ataupun perawatan maka jam kinerja mesin akan lebih lama, serta *setting* kinerja mesin dapat ditingkatkan agar mencapai nilai produktivitas yang tinggi. Operator yang ada dapat terbantu oleh mekanik untuk penanganan mesin yang ada, bila konveyor atau BPS mati, mereka dapat mengisi ulang secara manual, tidak perlu menunggu mekanik selesai membenarkan konveyor yang jalan.

Penanganan material menjadi krusial untuk nilai efektivitas karena kinerja mesin mulai dari kecepatan dan penggulangan benang berasal dari *supply* material yang masuk. Terdapat tiga faktor dasar pada kualitas material ini yaitu *mixing* pada material *cotton*, kinerja mesin-mesin sebelum proses *winding*, serta inspeksi atau *sampling* output yang telah keluar pada setiap proses. Penggunaan bahan dasar *cotton* yang lebih baik akan memberikan keberlangsungan alur produksi yang baik, dengan memberikan komposisi material bagus lebih banyak dibandingkan material dengan kualitas dibawahnya, semisal jika menggunakan *cotton* yang berasal dari Brazil, maka diperlukan campuran *cotton* Australia dimana *cotton* asal Australia lebih bagus untuk memberikan komposisi kualitas yang baik, dan jika menggunakan material yang lebih baik ini tingkat keuletan suatu benang tetap terjaga walaupun mengketatkan nilai produksi *waste* yang ada, Karena produksi *waste* sangat berpengaruh untuk kualitas benang serta kebersihan sistem. Tidak luput juga peran *material handling* oleh pekerja atau manajemen, dengan penyimpanan dan penanganan pada *cotton ball material* yang ada. Kinerja mesin juga memengaruhi *supply* material yang ada. Jika terjadi kerusakan atau eror pada mesin-mesin proses awal, maka penjadwalan produksi dan proses produksi kebelakang

akan sangat terganggu. Oleh karena itu perlu dilakukannya *prefentif* dan pengecekan rutin tentang kondisi mesin baik secara mekanisme ataupun instalasinya. Pengelompokan eror seperti metode *Andon* yaitu memberikan sinyal langsung kepada pusat kantor mekanik jika terdapat kerusakan pada lini tersebut, serta pendetailan terhadap eror mesin tersebut sehingga saat terjadi kerusakan berikutnya dapat dilakukan penanganan bahkan untuk beberapa eror tidak memerlukan peran mekanik, operator pun dapat mengatasinya. Output produk yang berupa komposisi atau spesifikasi yang ada juga dapat dikontrol dengan adanya inspeksi pada setiap proses yang ada, sesering adanya proses inspeksi maka alur produksi akan semakin lancar, terlebih lagi inspeksi sangat diperlukan pada beberapa proses misalnya, *Mixing* dan *Ring Frame* hal itu dikarenakan perubahan tiap material dari *cotton* menjadi *sliver* dan dari *sliver* menjadi benang, sehingga sangat diperlukan intensitas inspeksi pada proses proses yang ada.

Penggunaan metode dalam penempatan adanya mekanik yang berjaga diluar *general shift* sangat penting, karena jika eror terjadi diluar shift maka akan menghentikan proses produksi yang ada, terlebih jika berada pada mesin di proses-proses awal. Karena perbaikan baru akan dilakukan pada hari berikutnya pada *general shift* yang ada. Hal lain seperti memanggil mekanik untuk datang diluar shift yang ada juga merupakan hal yang cukup baik, tetapi hal tersebut memerlukan waktu menunggu untuk siapa dan kapan mekanik yang akan memperbaiki, sehingga proses produksipun tetap terhambat, Perhitungan *balancing* juga sangat penting pada setiap proses, perbandingan antara banyaknya mesin *Ring Frame* dengan *speed* dari mesing *winding* perlu diperhatikan. Terlebih agar kelancaran *supply* material dari proses *Ring Frame* dapat berjalan lancar, dan *supply* pun tidak

terbagi menjadi dua karena kinerja mesin *winding* untuk menggulung satu *bobbin tube* sekitar 2 menit, sedangkan untuk memproduksi setiap benang pada *bobbin tube* memerlukan waktu kurang lebih 15-20 menit, belum terhitung dengan transportasi setelahnya. Maka perlu disesuaikan antara banyak mesin RF dengan *speed winding* yang ada.

Perawatan dan pengadaan *sparepart* menjadi hal yang penting untuk faktor mesin, terlebih lagi mesin *winding ACX6* ini merupakan mesin baru dan terbilang *prototype* sehingga *sparepart* yang ada perlu mencari atau memesan langsung dari Jerman. Pada mesin ini susah untuk mencari *cannibal* mesin pada perusahaan tersebut, dan untuk sekitar Jawa Tengah pun mesin itu hanya ada satu, yaitu di perusahaan tersebut. Sehingga peran PPIC perlu ditingkatkan, dan tanggung jawab dari setiap pekerja yang ada pada proses tersebut untuk melaporkan adanya pergantian dan kerusakan yang ada perlu ditingkatkan. Perawatan mesin pada setiap proses juga sangat penting, terutama pada sensor, karena mesin yang digunakan yaitu jenis mesin *mechatronic* sehingga segala sesuatu diukur dan dilakukan pengambilan keputusan melalui pembacaan sensor. Sensor BPS untuk mengetahui kondisi dan menyiapkan gulungan pada *bobbin tube* juga sangat penting, karena jika sensor ini rusak, *bobbin tube* dalam kondisi baik dan penuh pun akan dikelompokkan menjadi buruk serta akan melewati segala proses penggulungan yang ada, sehingga perlu dilakukan *maintenance* yang baik pada setiap sensor yang ada.

RH merupakan penunjuk tentang kelembapan pada suatu ruangan, RH sangat mempengaruhi kinerja tiap mesin yang ada, terlebih pada mesin yang lebih sensitif dengan perbedaan RH ini seperti mesin *Ring Frame* dan *Winding*. Kedua proses tersebut mempunyai perbedaan tingkat RH yang optimal walaupun saling berurutan, jika

mesin *Ring Frame* memerlukan RH yang lebih tinggi atau kondisi panas untuk menjaga proses *twisting*, sebaliknya mesin *winding* memerlukan RH yang rendah atau kondisi dingin untuk menjaga agar tidak ada *lapping* saat penggulungan dan penyambungan benang. Kebersihan lingkungan kerja juga perlu diperhatikan, dimana faktor seperti *fly waste* yang bertebangan dapat memengaruhi kondisi dan kinerja mesin, *fly waste* yang menumpuk pada mesin dapat menyebabkan terjadinya kerusakan yang parah, atau *fly waste* yang ada dapat menyebabkan *lapping* pada proses penggulungan benang. Penanganannya harus lebih cepat dan teliti, seperti menutup dan mematikan mesin saat *prefentif* ataupun *cleaning*, mengepel atau menyapu lantai setelah proses *cleaning* dan mengoptimalkan penggunaan *vacuum* yang berada dibawah lantai, agar *fly waste* dapat terserap kebawah dan tidak bertebangan.

## 5. KESIMPULAN

Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan:

1. Berdasarkan perhitungan pada bab sebelumnya, pengambilan data dalam jangka waktu 11 Januari 2021 hingga 10 Februari 2021 didapatkan nilai rata-rata *availability* bernilai 95,235%; untuk rata-rata nilai *performance rate* didapatkan 77,574%; untuk nilai rata-rata *quality rate* pada jangka waktu tersebut bernilai 98,37%. Kemudian dilakukan perhitungan OEE tiap periodenya dan didapatkan rata-rata keseluruhan OEE bernilai 73,152%. Nilai tersebut menunjukkan perlu dilakukan adanya perbaikan pada setiap faktor dan ditingkatkannya efisiensi atau nilai OEE.
2. Penyebab rendahnya nilai efektivitas ini dapat disebabkan oleh mesin *winding* yang terbilang *prototype*



sehingga suku cadang dan *part cannibal*-nya sulit untuk diperoleh, kondisi pasok atau kualitas material dari proses sebelumnya tidak terpenuhi, dan benang terdapat banyak *hairness* sehingga mudah putus yang berujung pada *idle* pada mesin *winding*, dari faktor pekerja pun karena jumlahnya berkurang sehingga sering terjadi antrian *error* yang menumpuk, tidak tepatnya perhitungan *balancing* dan penempatan mekanik selain diluar *shift general*, serta terdapat banyak *fly waste* dan RH yang kurang sesuai yang dapat menyebabkan *lapping*.

3. Perbaikan yang dapat diusulkan yaitu dengan memperhitungan kesesuaian *Man Power System* (MPS) pada *production floor*, penentuan kualitas *raw material* dalam komposisi *mixing*, perhitungan *balancing* yang sesuai, penyesuaian nilai produksi *waste* dan dilakukan *preventif* dan *maintenance* lebih rutin, menjaga RH ruangan pada setiap proses sesuai dengan ketentuan mesin, dan memupuk rasa tanggung jawab operator maupun mekanik tentang kebersihan mesin.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASQ. (2018). *Fishbone Diagram*. Retrieved from ASQ: [asq.org.com](http://asq.org.com)
- Wibowo, D. W. (2017, Mei 25). *PT Apac Inti Corpora Optimis Industri Tekstil Indonesia Kuasai Pasar Asia Tenggara*. Retrieved from Industryoid: [www.industry.co.id](http://www.industry.co.id)
- Yustian, I., Efendi, I., & Zakimura, M. (2012). Perhitungan overall equipment effectiveness (OEE) pada mesin lathe vertical (LV) 202 type VTI-7 di PT Ebara Indonesia. *Seminar Nasional Teknik Mesin*.
- Muwahi, M. (2015). Analisa Overall Equipment Effectiveness (OEE) Plan 2A Welding Section Stasiun Rear Frame Assy dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi .
- Nakajima, S. (1984). Introduction to Total Productive Maintenance. *Portland : Productivity Press, Inc.*
- Ngadiyono, Y. (2010). Pemeliharaan Mekanik Industri. *Yogyakarta : Kementrian Pendidikan Nasional Universitas Negeri Yogyakarta.*
- Sijabat, J. A. (2013, Mei 8). *Ketika Perusahaan Mengabaikan Six Big Losses*. Retrieved from Kompasiana: [www.kompasiana.com](http://www.kompasiana.com)
- Wahyudi, E. (2015). Analisis Hasil Pengujian Perfoma Mesin Penggiling Janggol Jagung Untuk Bahan Baku Pakan Ternak. *JRM. Volume 03 Nomor 01, 57-62.*
- Kementrian PUPR. 2018. *Modul Operasi Dan Pemeliharaan Pelatihan Manajemen Konstruksi*.
- Singh, Gohil. 2012. “*Total Productive Maintenance (TPM) Implementation in a Machine Shop*”. India; Institute of Technology Nirma University.