

## OPTIMALISASI POLA OPERASI TANPA PENAMBAHAN ALAT UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI PADA INDUSTRI KERTAS

Ujang Rahmat Ependi<sup>1)</sup>, Kartiko Eko Putranto<sup>2)</sup>

Program Studi Teknik Industri, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Indonesia

1) [rahmatujang423@gmail.com](mailto:rahmatujang423@gmail.com)

2) [Putranto.kartiko@gmail.com](mailto:Putranto.kartiko@gmail.com)

### ABSTRAK

Dari data yang dianalisa, diketahui bahwa masalah yang sedang dihadapi oleh perusahaan produksi kertas khususnya PT. XYZ adalah jumlah produksi dihasilkan selama proses produksi kertas tahun 2019 telah membuat perusahaan mengalami kerugian dengan total sebanyak 4.876 Ton. Tesis ini bertujuan, pertama mengetahui bagaimana cara mengukur produktifitas di industri kertas terkini, kedua Apa saja cara untuk mengoptimalkan produktifitas, ketiga apa penyebab produktifitas di industri kertas tidak optimal, keempat bagaimana menentukan cara mengoptimalkan produktifitas yang paling efisien. Untuk mencapai tujuan tersebut, tesis ini menggunakan metode OEE (Overall Equipment Effectiveness) dalam meningkatkan Cutsheet sheeter. Pemilihan Cutsheet sheeter dalam penelitian ini karena Cutsheet sheeter memiliki hasil yang rendah dari target yang telah ditentukan. Hasil Perhitungan Nilai OEE pada Cutsheet sheeter dalam 365 hari adalah 31,29% < 85% (standar dunia nilai OEE), Dua variabel yang menyebabkan nilai OEE rendah adalah time Efficiency dan Performance efficiency. Hasil Perhitungan Nilai OEE Big Losses pada cut size sheeter adalah Reduce Speed Loss yaitu sebesar 45.45%, Breakdown Loss sebesar 21.54%. Selanjutnya analisa teknis bersama tim efficiency perusahaan, menggunakan diagram fishbone untuk mengidentifikasi penyebab masalah yang ada (why), mengidentifikasi penyebab masalah yang ada (how). Langkah Selanjutnya adalah menerapkan metode Plan – do – check - action dalam mencari akar permasalahan dan membuat perbaikan kualitas. Hasil, tesis ini menyarankan 1). Performance khususnya speed rendah dapat diatasi dengan cara bekerja sama dengan team HRD dalam mengadakan training, 2). masalah breakdown tinggi dapat diatasi dengan cara meningkatkan komunikasi antara dept. engineering, 3). Untuk base paper yang tidak sesuai deckle dapat berkoordinasi dengan Dept. Finishing & PPIC..

Kata Kunci : OEE, PDCA, Fishbone

### ABSTRACT

From the data analyzed, it is known that the problems being faced by paper production companies, especially PT. XYZ is the amount of production produced during the paper production process in 2019 which has made the company suffer a total loss of 4,876 tons. This thesis aims, firstly to find out how to measure productivity in the latest paper industry, second what are the ways to optimize productivity, third what are the causes of productivity in the paper industry is not optimal, fourth how to determine how to optimize productivity most efficiently. To achieve these objectives, this thesis uses the OEE (Overall Equipment Effectiveness) method in increasing the cutsheet sheeter. The cutsheet sheeter was chosen in this study because the cutsheet sheeter has a lower yield than the predetermined target. The results of the calculation of OEE value on the cutsheet sheeter in 365 days are 31.29% < 85% (world standard OEE values). Two variables that cause low OEE values are time efficiency and performance efficiency. The results of the calculation of the OEE Big Losses Value on the cut size sheeter are Reduce Speed Loss of 45.45%, Breakdown Loss of 21.54%. Furthermore, technical analysis with the company efficiency team, using a fishbone diagram to identify the causes of the problem (why), identify the causes of the problem (how). The next step is to apply the Plan - do - check - action method to find the root of the problem and make quality improvements. Result, this thesis suggests 1). Performance, especially low speed, can be overcome by working with the HRD team in conducting training, 2). The problem of

*high breakdown can be overcome by improving communication between the dept. engineering, 3). For base papers that do not fit the deckle, coordinate with the Dept. Finishing & PPIC*

*Keywords: OEE,, PDCA, Fishbone*

## I. PENDAHULUAN

Industri pulp dan kertas berkontribusi cukup signifikan bagi perekonomian nasional. Pada tahun 2018, industri ini berkontribusi 17,6% terhadap industri pengolahan non-migas dan 6,3% terhadap industri pengolahan nasional. PDB industri pulp dan kertas tumbuh setiap tahun. Pada tahun yang sama, industri ini tumbuh 1,1% (yoy). Industri pulp dan kertas diperkirakan tumbuh 5% pada tahun 2019. Asosiasi Pulp dan Kertas Indonesia (APKI) menilai permintaan global maupun domestik masih terus meningkat yaitu sebesar 2% (yoy). Kementerian Perindustrian (Kemperin) terus memacu industri pulp dan kertas untuk menggunakan teknologi terkini. (Setyawati, 2019). Mengacu kebijakan nasional, industri pulp dan kertas merupakan salah satu sektor yang mendapat prioritas dalam pengembangannya. Indonesia memiliki potensi terutama terkait bahan baku, di mana produktivitas tanaman di Indonesia lebih tinggi daripada negara pesaing yang beriklim subtropis. Hanya dua negara yang berpotensi memproduksi pulp secara efisien yaitu Indonesia dan Brasil. (Setyawati, 2019).

Saat ini, kapasitas produksi pulp Indonesia sebesar 11 juta ton per tahun dan produksi kertas 16 juta ton per tahun. Terdapat 84 perusahaan pulp dan kertas di Indonesia. Indonesia berada di peringkat kesembilan untuk produsen pulp terbesar di dunia serta posisi keenam untuk produsen kertas terbesar di dunia. Di sisi tenaga kerja, industri pulp dan kertas menyerap 260.000 tenaga kerja langsung dan 1,1 juta tenaga kerja tidak langsung. Secara tidak langsung, industri pulp dan kertas tergolong sektor padat karya dan berorientasi ekspor. Pengusaha dibantu pemerintah dapat memperluas tujuan ekspor seperti Asia Timur, Timur Tengah dan Afrika (Setyawati, 2019). PT. XYZ merupakan salah satu pabrik kertas yang berada di bawah naungan Sinarmas Group, Divisi Asia *Pulp and Paper*. Pabrik kertas ini merasa perlu untuk melakukan analisis produktivitas dalam menghadapi persaingan,

Dalam kegiatan produksinya, perusahaan ini tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan Produktivitas yang dapat menyebabkan menurunnya produksi kertas di perusahaan tersebut. Hal ini disebabkan karena beberapa hal, misalnya order yang didapat dari marketing menipis, faktor tenaga kerja yang kurang produktif, kehadiran karyawan yang tidak kondusif dan efektifitas mesin yang tidak stabil. Dengan kondisi seperti ini yang terus-menerus produksi kertas tidak dapat memenuhi kebutuhan para konsumen.

PT XYZ sebagai salah satu perusahaan pengolahan kertas juga dirasa perlu untuk melakukan evaluasi perkembangan produksi sebagai langkah untuk tetap bisa memenuhi permintaan pasar. Dengan menyadari pentingnya produktivitas dalam sebuah perusahaan, terlebih yang menyangkut pasar internasional, penelitian ini termotivasi untuk mengevaluasi produktivitas produksi kertas dapat ditingkatkan untuk memenuhi tuntutan dunia industri terkini yang menghasilkan produk dengan volume yang sesuai kapasitasnya. Oleh sebab itu, dilakukan suatu pengukuran produktivitas menggunakan metode *OEE* (*Overall Equipment Effectiveness*) yang bertujuan untuk mengetahui efektifitas di salah satu lini produksi sebagai dasar untuk perencanaan bagi strategi peningkatan produktivitas periode selanjutnya. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur dalam penerapan program *Total Productive Maintenance* (TPM) guna menjaga peralatan agar pada kondisi ideal dengan menghapuskan *six big losses*. Analisis. PDCA atau yang sering disebut juga dengan Deming Circle/ Deming

Cycle/ Wheel, Shewhart Cycle, control circle/cycle, dan *Plan Do Study Act* (PDSA) adalah sebuah metode manajemen empat langkah iteratif yang digunakan pada proses bisnis untuk kontrol dan peningkatan berkelanjutan dari proses dan produk. PDCA merupakan step-step dalam menyelesaikan masalah secara sistematis.

Berdasarkan latar belakang diatas masalah pokok yang menjadi fokus utama pembahasan dalam penelitian ini yaitu, sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengukur produktifitas di industri kertas terkini?
2. Apa saja cara untuk mengoptimalkan produktifitas ?
3. Apa penyebab produktifitas di industri kertas tidak optimal ?.
4. Bagaimana menentukan cara mengoptimalkan produktifitas yang paling efisien.

Adapun tujuan dari penelitian yang ingin dicapai adalah:

1. Untuk Mengetahui cara mengukur produktifitas di industri kertas terkini.
2. Untuk Mengetahui cara untuk mengoptimalkan produktifitas pada perusahaan industri kertas .
3. Untuk mengetahui penyebab produktifitas di industri kertas tidak optimal.
4. Merumuskan cara agar produktifitas di industri kertas lebih efisien

## II . METODE PENELITIAN

Yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah mesin *Cut size sheeter* di departemen produksi *finishing* PT. XYZ, bagian *Stationery*. Lokasi suatu perusahaan atau pabrik merupakan hal penting yang perlu mendapatkan perhatian khusus karena menentukan keberlangsungan suatu proses produksi dan distribusi hasil produksi.

Subjek dalam penelitian ini adalah pengembangan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pada mesin *Cut size sheeter* untuk meningkatkan efektifitas. Mesin Dalam upaya untuk memperoleh data-data pada penelitian ini, maka penulis melakukan berbagai upaya untuk pengumpulan datanya. Dalam hal ini data tersebut secara garis besar terbagi dalam dua kategori yaitu:

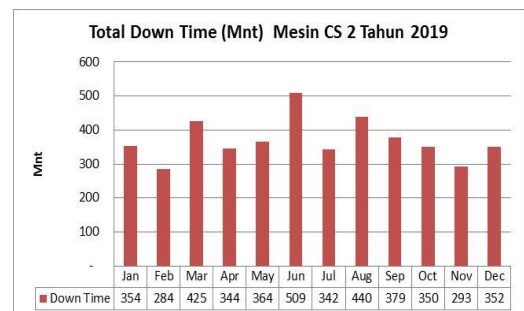
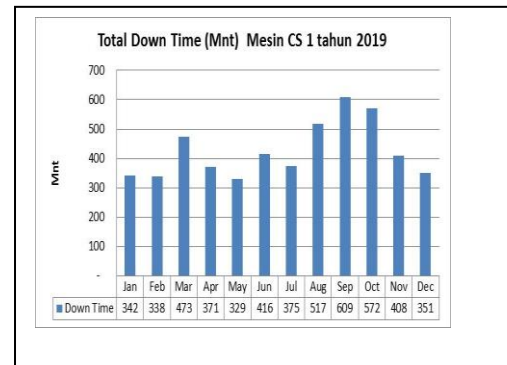
1. Data Primer (*Primary Data*) yaitu data yang diperoleh langsung dari hasil penelusuran, pengumpulan observasi dibagian department finishing untuk mengumpulkan data produksi dan juga kapasitas mesin *cut size sheeter*.

Berikut data down time yang terjadi pada periode Tahun 2019

**Tabel 4.1** Data *down time* tahun 2019

| Total Down Time CS 1 (mnt) |           |
|----------------------------|-----------|
| Bulan                      | Down Time |
| Jan                        | 342       |
| Feb                        | 338       |
| Mar                        | 473       |
| Apr                        | 371       |
| May                        | 329       |
| Jun                        | 416       |
| Jul                        | 375       |
| Aug                        | 517       |
| Sep                        | 609       |
| Oct                        | 572       |
| Nov                        | 408       |
| Dec                        | 351       |
| Total                      | 5,101     |

| Total Down Time CS 2 (mnt) |       |
|----------------------------|-------|
| Bulan                      | Down  |
| Jan                        | 354   |
| Feb                        | 284   |
| Mar                        | 425   |
| Apr                        | 344   |
| May                        | 364   |
| Jun                        | 509   |
| Jul                        | 342   |
| Aug                        | 440   |
| Sep                        | 379   |
| Oct                        | 350   |
| Nov                        | 293   |
| Dec                        | 352   |
| Total                      | 4,435 |



**Gambar 4.1** Grafik *down time Cut Size Sheeter* Tahun 2019

(Sumber: Data olahan Sendiri)

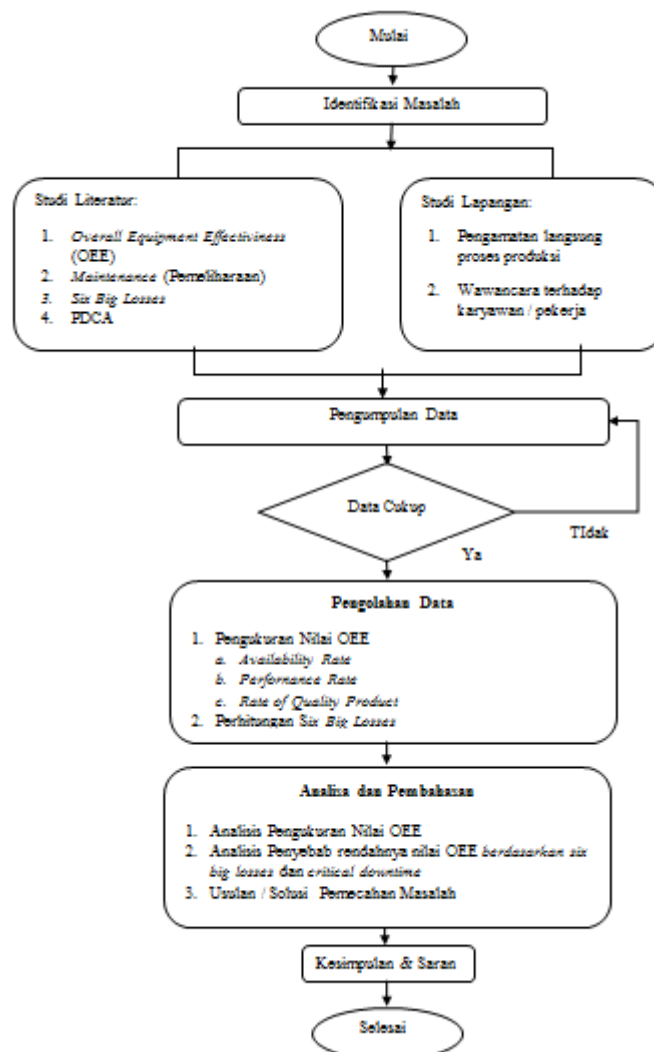
2.Data sekunder (*Secondary Data*) merujuk pada informasi yang diperoleh atau dikumpulkan oleh penulis dari sumber-sumber yang telah ada sebelumnya. Data ini dapat berasal dari berbagai referensi, seperti buku-buku mengenai mesin *cut size sheeter*, serta jurnal-jurnal yang membahas metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Sementara itu, observasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan atau dengan melakukan peninjauan secara teliti, dengan tetap mengacu pada lokasi penelitian yang relevan. penelitian. Tujuan observasi adalah dengan observasi kita memperoleh gambaran tentang apa yang sedang terjadi. Kelebihan observasi yaitu pengamat

mempunyai kemungkinan untuk mencatat hal-hal serta memperoleh data dan subyek, baik dengan berkomunikasi verbal maupun tidak.

Observasi lapangan merupakan langkah awal dari penelitian ini, dengan tujuan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang ada sehingga akan ditemukan gambaran awal masalah, selain itu dilengkapi dengan *interview* terhadap karyawan untuk mendapatkan gambaran seperti diatas. Dengan demikian penelitian dapat fokus pada bagian *Cut size*

*Sheeter*, terhadap masalah yang dianggap penting untuk diselesaikan oleh perusahaan.

Penelitian merupakan suatu proses yang terdiri dari serangkaian langkah yang dilaksanakan dengan terstruktur dan terorganisir, bertujuan untuk menemukan solusi atas permasalahan atau memperoleh jawaban atas pertanyaan-pertanyaan spesifik, sebagaimana yang digambarkan pada ilustrasi berikut.



### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

*Downtime* merupakan pemberhen -tian mesin yang tidak terjadwal (*Unplanned*), dimana mesin/alat mengalami kondisi yang tidak dapat digunakan atau tidak berfungsi seperti yang diharapkan. Untuk mendapatkan nilai *availability*, ada 2 (dua) nilai yang digunakan yaitu *operating time* dan *loading time*. Data down time mesin ini digunakan dalam perhitungan *operating time*, rumus *operating time* adalah sebagai berikut:

$$\text{waktu kerja (bulan)} - \text{waktu down time} = \text{operating time}$$

#### A. Jam dan Hari Kerja

Data hari dan jam kerja produksi *Cut Size Sheeter* ini digunakan untuk perhitungan *operating time* dan *loading time*. Dengan perhitungan nilai *operating time* dan *loading time* akan menghasilkan nilai *availability*

**Tabel 3.1** Data dan grafik hari dan jam kerja *Cut Size Sheeter*

| Bulan  | Jumlah Hari | Aktual Hari | Total Shift / Hari | Jam Kerja / Shift (Jam) | Jumlah Waktu Kerja (jam) |
|--------|-------------|-------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| Jan-19 | 27          | 27          | 3                  | 7                       | 567                      |
| Feb-19 | 24          | 24          | 3                  | 7                       | 504                      |
| Mar-19 | 26          | 26          | 3                  | 7                       | 546                      |
| Apr-19 | 25          | 25          | 3                  | 7                       | 525                      |
| May-19 | 26          | 26          | 3                  | 7                       | 546                      |
| Jun-19 | 24          | 24          | 3                  | 7                       | 504                      |
| Jul-19 | 27          | 27          | 3                  | 7                       | 567                      |
| Aug-19 | 27          | 27          | 3                  | 7                       | 567                      |
| Sep-19 | 25          | 25          | 3                  | 7                       | 525                      |
| Oct-19 | 27          | 27          | 3                  | 7                       | 567                      |
| Nov-19 | 26          | 26          | 3                  | 7                       | 546                      |
| Dec-19 | 26          | 26          | 3                  | 7                       | 546                      |

#### B. Hasil Produksi

Untuk mendapatkan nilai *performance*, ada 3 elemen nilai dihitung yaitu total tonase, *cycle time* dan *operation time*. Data hasil produksi *Cut Size Sheeter* merupakan elemen pertama. Nilai produksi didapat dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{hasil total produksi (bulan)} \\ &: \text{total hari kerja} \\ &: \text{jam kerja} \\ &= \text{hasil produksi tonase} \end{aligned}$$

sebagai contoh, produksi *Cut Size Sheeter* =  $828/26/21 = 1.5$  ton paper/jam

Untuk total hasil produksi *Cut Size Sheeter* tahun 2019 dapat dilihat pada table berikut ini:

**Tabel 3.2** Data hasil produksi kertas *Cut Size Sheeter* tahun 2019

| Total Produksi CS 1 (Ton) |           |           |         |
|---------------------------|-----------|-----------|---------|
| TGL                       | INPUT     | OUTPUT    | PROD. % |
| Jan                       | 824.905   | 795.728   | 96.44%  |
| Feb                       | 704.012   | 677.408   | 96.00%  |
| Mar                       | 503.695   | 476.875   | 94.51%  |
| Apr                       | 624.437   | 593.740   | 94.99%  |
| May                       | 756.400   | 719.007   | 95.02%  |
| Jun                       | 594.813   | 568.388   | 95.51%  |
| Jul                       | 718.029   | 690.732   | 96.16%  |
| Aug                       | 439.591   | 423.152   | 96.08%  |
| Sep                       | 183.556   | 174.684   | 94.86%  |
| Oct                       | 311.997   | 299.687   | 95.85%  |
| Nov                       | 497.730   | 480.428   | 96.45%  |
| Dec                       | 609.161   | 588.552   | 96.50%  |
| Total                     | 6,768.326 | 6,488.380 | 95,70%  |

| Total Produksi CS 2 (Ton) |           |           |         |
|---------------------------|-----------|-----------|---------|
| TGL                       | INPUT     | OUTPUT    | PROD. % |
| Jan                       | 872.589   | 828.047   | 94.75%  |
| Feb                       | 944.300   | 904.549   | 95.71%  |
| Mar                       | 718.533   | 684.681   | 95.02%  |
| Apr                       | 859.494   | 813.732   | 94.46%  |
| May                       | 800.013   | 752.482   | 93.80%  |
| Jun                       | 459.016   | 432.159   | 93.85%  |
| Jul                       | 873.207   | 826.350   | 94.60%  |
| Aug                       | 622.620   | 588.653   | 94.38%  |
| Sep                       | 634.708   | 599.720   | 94.41%  |
| Oct                       | 780.327   | 741.811   | 95.00%  |
| Nov                       | 849.119   | 806.821   | 94.81%  |
| Dec                       | 671.637   | 628.681   | 93.56%  |
| Total                     | 9,085.563 | 8,607.686 | 94.53%  |

#### C. Cycle Time Cut Size Sheeter

Data *cycle time Cut Size Sheeter* merupakan komponen / elemen ke 2 dalam perhitungan nilai *performance* didapat. Nilai *cycle time* didapat dari line balancing yang telah ditetapkan oleh PT. XYZ Tangerang Mill, dengan rumus sebagai berikut:

**Tabel 3.3** Deckle Mesin

| BW x Deckle x speed = cycle time |          |                        |           |             |                   |                            |                              |
|----------------------------------|----------|------------------------|-----------|-------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|
| Std Speed (m/min)                | BW (gsm) | Total Lebar kertas (m) | roll (Nr) | pocket (Np) | Cycle time Min/Kg | Out Put/shift (Time 70.6%) | Output Shift KG (OEE 60.36%) |
| 300                              | 70       | 1.68                   | 2         | 4           | 0.0283            | 10,461.23                  | 9,415.10                     |
| 330                              | 75       | 1.68                   | 2         | 4           | 0.0241            | 12,329.30                  | 11,096.37                    |
| 350                              | 80       | 1.68                   | 2         | 4           | 0.0213            | 13,948.30                  | 12,553.47                    |



Berikut Cycle time untuk Cut Size sheeter 2

| Std Speed (m/min) | BW (gsm) | Total Lebar kertas (m) | roll (Nr) | pocket (Np) | Cycle time Min/Kg | Out Put/shift (Time 70.5%) | Output Shift KG (OEE 33.53%) |
|-------------------|----------|------------------------|-----------|-------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|
| 180               | 70       | 5.04                   | 4         | 6           | 0.0157            | 18,830.21                  | 9,415.10                     |
| 200               | 75       | 5.04                   | 4         | 6           | 0.0132            | 22,416.91                  | 11,208.46                    |
| 220               | 80       | 5.04                   | 4         | 6           | 0.0113            | 26,302.51                  | 13,151.26                    |
| 220               | 100      | 3.78                   | 3         | 6           | 0.0120            | 24,658.60                  | 12,329.30                    |

**Gambar 3.3** Table Cycle time Mesin *Cutsize Sheeter*

(Sumber: Olah data sendiri )

#### D. Operating Time (menit) Cut Size Sheeter

Data operation time *Cut Size Sheeter* ini merupakan elemen ke 3 untuk menghasilkan nilai performance. Nilai operating time *Cut Size Sheeter* didapat dengan rumus:

$$\frac{\text{waktu kerja}}{\text{bulan(menit)} \text{ waktu down time (menit)}} = \text{operating time (menit)}$$

**Tabel 3.5** Data Operating time Cut Size Sheeter tahun 2019

| Bulan  | Operating Time CS 1      |           |                      | Operating Time CS 2      |           |                      |
|--------|--------------------------|-----------|----------------------|--------------------------|-----------|----------------------|
|        | Jumlah Waktu Kerja (mnt) | Down Time | Operating Time (mnt) | Jumlah Waktu Kerja (mnt) | Down Time | Operating Time (mnt) |
| Jan-19 | 34,020                   | 342       | 33,678               | 34,020                   | 354       | 33,666               |
| Feb-19 | 30,240                   | 338       | 29,902               | 30,240                   | 284       | 29,956               |
| Mar-19 | 32,760                   | 473       | 32,287               | 32,760                   | 425       | 32,335               |
| Apr-19 | 31,500                   | 371       | 31,129               | 31,500                   | 344       | 31,156               |
| May-19 | 32,760                   | 329       | 32,431               | 32,760                   | 364       | 32,396               |
| Jun-19 | 30,240                   | 416       | 29,824               | 30,240                   | 509       | 29,731               |
| Jul-19 | 34,020                   | 375       | 33,645               | 34,020                   | 342       | 33,678               |
| Aug-19 | 34,020                   | 517       | 33,503               | 34,020                   | 440       | 33,580               |
| Sep-19 | 31,500                   | 609       | 30,891               | 31,500                   | 379       | 31,121               |
| Oct-19 | 34,020                   | 572       | 33,448               | 34,020                   | 350       | 33,670               |
| Nov-19 | 32,760                   | 408       | 32,352               | 32,760                   | 293       | 32,467               |
| Dec-19 | 32,760                   | 351       | 32,409               | 32,760                   | 352       | 32,408               |
| Total  | 5,101                    | 385,499   | Total                | 4,435                    | 386,165   |                      |

(Sumber: Olah data )

#### E. Defect Cut Size Sheeter

Data defect / cacat *Cut Size Sheeter* adalah komponen atau elemen 2 untuk mendapatkan nilai *quality*. Berikut ini adalah data cacat *Cut Size Sheeter* tahun 2019

**Tabel 3.4** Data Defect Cut Size Sheeter tahun 2019  
(Sumber: Olah data)

| Total Produksi CS 1 (Ton) |           |           |             |
|---------------------------|-----------|-----------|-------------|
| TGL                       | INPUT     | OUTPUT    | Waste (Ton) |
| Jan                       | 824.905   | 795.728   | 29.18       |
| Feb                       | 704.012   | 677.408   | 26.60       |
| Mar                       | 503.695   | 476.875   | 26.82       |
| Apr                       | 624.437   | 593.740   | 30.70       |
| May                       | 756.400   | 719.007   | 37.39       |
| Jun                       | 594.813   | 568.388   | 26.42       |
| Jul                       | 718.029   | 690.732   | 27.30       |
| Aug                       | 439.591   | 423.152   | 16.44       |
| Sep                       | 183.556   | 174.684   | 8.87        |
| Oct                       | 311.997   | 299.687   | 12.31       |
| Nov                       | 497.730   | 480.428   | 17.30       |
| Dec                       | 609.161   | 588.552   | 20.61       |
| Total                     | 6,768.326 | 6,488.380 | 279.95      |

| Total Produksi CS 2 (Ton) |           |           |             |
|---------------------------|-----------|-----------|-------------|
| TGL                       | INPUT     | OUTPUT    | Waste (Ton) |
| Jan                       | 872.589   | 828.047   | 44.54       |
| Feb                       | 944.300   | 904.549   | 39.75       |
| Mar                       | 718.533   | 684.681   | 33.85       |
| Apr                       | 859.494   | 813.732   | 45.76       |
| May                       | 800.013   | 752.482   | 47.53       |
| Jun                       | 459.016   | 432.159   | 26.86       |
| Jul                       | 873.207   | 826.350   | 46.86       |
| Aug                       | 622.620   | 588.653   | 33.97       |
| Sep                       | 634.708   | 599.720   | 34.99       |
| Oct                       | 780.327   | 741.811   | 38.52       |
| Nov                       | 849.119   | 806.821   | 42.30       |
| Dec                       | 671.637   | 628.681   | 42.96       |
| Total                     | 9,085.563 | 8,607.686 | 477.88      |

#### F. Perhitungan Nilai OEE pada Cut Size Sheeter

**Tabel 3.6** Nilai dan OEE Cut Size Sheeter  
(Sumber: Olah Data)

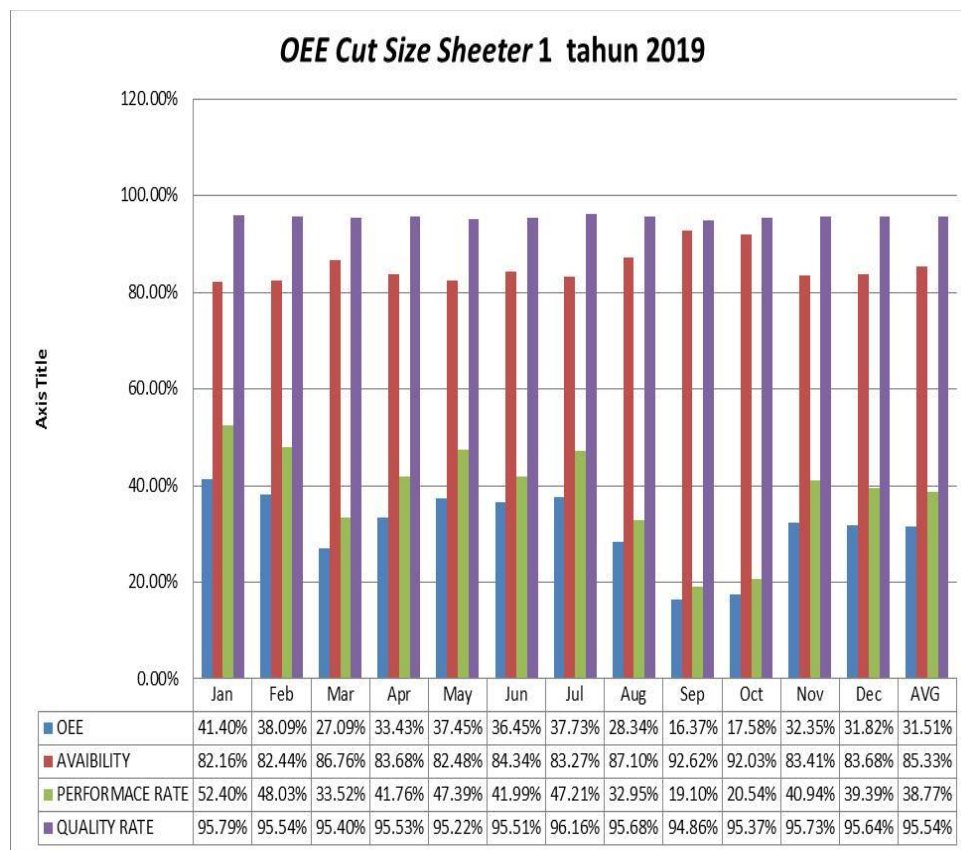
| WILL CS 001 |        |              |                  |              |
|-------------|--------|--------------|------------------|--------------|
| Bulan       | OEE    | AVAILABILITY | PERFORMANCE RATE | QUALITY RATE |
| Jan         | 41.40% | 82.16%       | 52.40%           | 95.79%       |
| Feb         | 38.09% | 82.44%       | 48.03%           | 95.54%       |
| Mar         | 27.09% | 86.76%       | 33.52%           | 95.40%       |
| Apr         | 33.43% | 83.68%       | 41.76%           | 95.53%       |
| May         | 37.45% | 82.48%       | 47.39%           | 95.22%       |
| Jun         | 36.45% | 84.34%       | 41.99%           | 95.51%       |
| Jul         | 37.73% | 83.27%       | 47.21%           | 96.16%       |
| Aug         | 28.34% | 87.10%       | 32.95%           | 95.68%       |
| Sep         | 16.37% | 92.62%       | 19.10%           | 94.86%       |
| Oct         | 17.58% | 92.03%       | 20.54%           | 95.37%       |
| Nov         | 32.35% | 83.41%       | 40.94%           | 95.73%       |
| Dec         | 31.82% | 83.68%       | 39.39%           | 95.64%       |
| AVG         | 31.51% | 85.33%       | 38.77%           | 95.54%       |

| WILL CS 002 |        |            |                  |              |
|-------------|--------|------------|------------------|--------------|
| Bulan       | OEE    | AVAIBILITY | PERFORMANCE RATE | QUALITY RATE |
| Jan         | 26.97% | 83.29%     | 33.51%           | 94.59%       |
| Feb         | 30.33% | 81.79%     | 39.27%           | 94.25%       |
| Mar         | 23.93% | 87.93%     | 29.31%           | 94.28%       |
| Apr         | 28.56% | 84.57%     | 35.47%           | 94.20%       |
| May         | 26.39% | 83.52%     | 29.19%           | 93.80%       |
| Jun         | 26.01% | 72.18%     | 28.78%           | 93.85%       |
| Jul         | 27.99% | 86.45%     | 32.61%           | 94.60%       |
| Aug         | 20.28% | 89.38%     | 23.97%           | 94.62%       |
| Sep         | 22.05% | 91.03%     | 23.57%           | 94.41%       |
| Oct         | 24.08% | 92.10%     | 27.75%           | 94.66%       |
| Nov         | 26.33% | 87.88%     | 31.52%           | 94.60%       |
| Dec         | 21.94% | 88.26%     | 26.53%           | 93.56%       |
| AVG         | 25.40% | 85.70%     | 30.12%           | 94.29%       |

### G. Analisa Pencapaian Overall Equipment Effectiveness Cut Size Sheeter 2

Setelah dilakukan penelitian dan perhitungan *overall equipment effectiveness* (OEE) pada Cut Size Sheeter tahun 2019. Hasil dari hitungan tersebut adalah pencapaian nilai OEE Cut Size Sheeter lebih rendah dari nilai standar OEE, yaitu 85%.

Hasil *overall equipment effectiveness* (OEE) Cut Size Sheeter dapat dilihat pada grafik berikut:

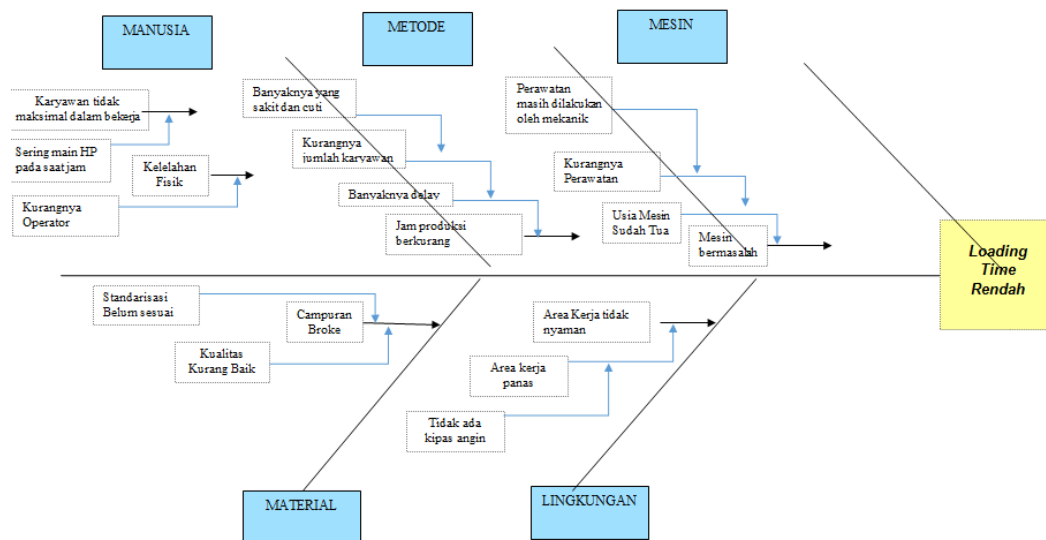


**Gambar 3.1** Grafik OEE Cut Size Sheeter 3 periode 2016-2018(Sumber: PT. XYZ)

## H. Analisa Fishbone Diagram & PDCA Nilai OEE rendah

Analisa terhadap faktor yang memberikan kontribusi terbesar penyebab rendahnya efektivitas *Cut Size Sheeter* 3 dilakukan menggunakan diagram sebab akibat (*cause-effect diagram*). Aplikasi fishbone diagram sangat tepat digunakan untuk mengidentifikasi penyebab (mengapa) atas adanya sebuah

masalah, mengidentifikasi tindakan (bagaimana) untuk menciptakan hasil yang diinginkan. Sedangkan PDCA adalah alat yang dipergunakan dalam mencari suatu akar permasalahan dan membuat perbaikan kualitas sehingga hal yang sama tidak terjadi kembali pada produksi berikutnya.



## Perhitungan Nilai OEE Big Losses

Analisis OEE menyoroti 6 kerugian utama (*six big losses*) penyebab peralatan produksi tidak beroperasi secara normal. Dari 6 kerugian utama dikelompokkan menjadi 3 yaitu *downtime losses*, *speed losses*, *quality losses*. Berikut

pengelompokkan 6 kerugian utama (*six big losses*), yang diantaranya adalah:

Tabel 3.6 Data *Cut Size Sheeter* tahun 2019

| TAHUN                             | 2019   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | Total  |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| BULAN                             | Jan    | Feb    | Mar    | Apr    | May    | Jun    | Jul    | Aug    | Sep    | Oct    | Nov    | Dec    |        |
| Available time (min)              | 44,640 | 40,320 | 44,640 | 43,200 | 44,640 | 43,200 | 44,640 | 44,640 | 43,200 | 44,640 | 43,200 | 44,640 | 43,800 |
| Loading Time Plan (min)           | 33,210 | 29,520 | 33,210 | 30,750 | 33,210 | 31,980 | 31,980 | 33,210 | 30,750 | 33,210 | 31,980 | 31,980 | 32,083 |
| Plan Down Time (min)              | 11,430 | 10,800 | 11,430 | 12,450 | 11,430 | 11,220 | 12,660 | 11,430 | 12,450 | 11,430 | 11,220 | 12,660 | 11,718 |
| Operating Time (min)              | 22,285 | 21,485 | 20,415 | 21,795 | 20,577 | 12,415 | 22,330 | 20,764 | 22,256 | 23,251 | 24,241 | 19,018 | 20,903 |
| Unplan Down Time (min)            | 10,925 | 8,035  | 12,795 | 8,955  | 12,633 | 19,565 | 9,650  | 12,446 | 8,494  | 9,959  | 7,739  | 12,962 | 11,180 |
| Change of Roll                    | 2,515  | 3,130  | 2,465  | 3,050  | 2,071  | 1,078  | 1,927  | 1,379  | 1,448  | 1,747  | 1,712  | 1,533  | 2,005  |
| Instrument Repair                 | 870    | 215    | 70     | 480    | 1,368  | 3,794  | 531    | 544    | 582    | 33     | 22     | 246    | 730    |
| Other operative mechanical repair | 1,160  | 1,085  | 185    | 270    | 533    | 165    | 419    | 329    | 196    | 105    | 1,050  | 616    | 509    |
| Others                            | 5,325  | 2,490  | 9,145  | 4,290  | 7,027  | 14,041 | 5,211  | 9,154  | 5,743  | 7,313  | 3,767  | 9,492  | 6,917  |

## I. Plan – Do – Check – Action

### Plan (Perencanaan) Check Sheet

Langkah awal didalam rencana perbaikan di PT. XYZ adalah mengumpulkan data-data

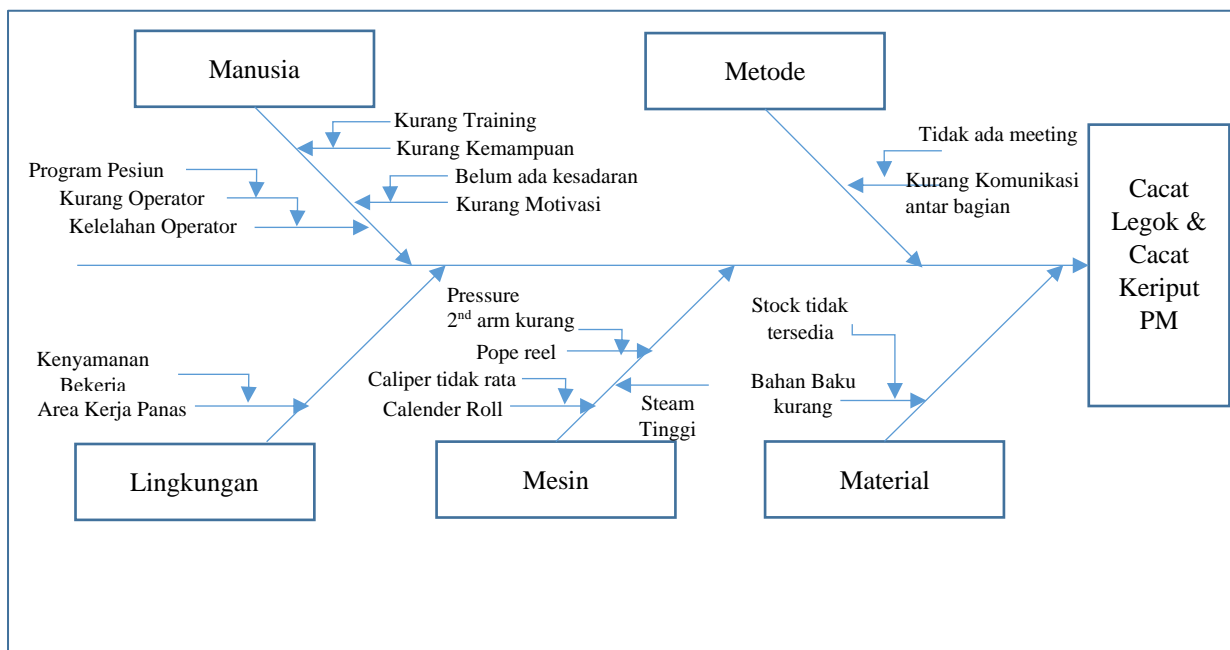


berupa jumlah produksi, jumlah cacat, dan jenis jumlah cacat dari pencatatan *check sheet* yang dilakukan di PT. XYZ..

**Tabel 4.23.** Data Jenis Cacat Cut Size Sheeter

| Area   |               | Broke              | Base Line    | Target       |
|--------|---------------|--------------------|--------------|--------------|
| STAT 1 | Will 4 pocket | * Reject Ream      | 2.13%        | 1.95%        |
|        |               | * Trim             | 1.33%        | 1.20%        |
|        |               | * Sobek Roll dalam | 0.63%        | 0.35%        |
|        |               | * Sobek Roll Luar  | 0.50%        | 0.25%        |
|        |               | * Reject Gate      | 0.14%        | 0.10%        |
|        |               | <b>TOTAL</b>       | <b>4.72%</b> | <b>3.85%</b> |
|        | Will 6 pocket | * Reject Ream      | 3.55%        | 2.37%        |
|        |               | * Trim             | 1.03%        | 1.00%        |
|        |               | * Sobek Roll dalam | 0.62%        | 0.40%        |
|        |               | * Sobek Roll Luar  | 0.42%        | 0.30%        |
|        |               | * Reject Gate      | 0.14%        | 0.10%        |
|        |               | <b>TOTAL</b>       | <b>5.76%</b> | <b>5.07%</b> |

(Sumber: olah data)



**Gambar 3.2** Diagram *Fishbone* Cacat Legok & Keriput *Cut Size Sheeter*

### J. Do (Pelaksanaan)

Setelah membuat perencanaan perbaikan terhadap kecacatan produk yang terjadi di PT. XYZ, maka langkah selanjutnya adalah melakukan dan melaksanakan usulan perbaikan pada proses

produksi di PT. XYZ. antara lain memberikan bimbingan dan arahan tentang pengendalian kualitas kepada karyawan, menambahkan cctv, dan menambahkan kipas angin.

**Check (Pemeriksaan)** Setelah melakukan beberapa tindakan perbaikan pada tahap DO, maka langkah selanjutnya adalah memeriksa kembali apakah tindakan perbaikan tersebut dapat mengurangi jumlah kecacatan produk pada PT. XYZ.

**Check Sheet** Langkah pertama pada tahap ini adalah mengumpulkan data produksi dan data kecacatan produk dari produksi kertas . setelah dilakukan beberapa tindakan perbaikan pada kegiatan produksi dapat

diketahui bahwa permasalahan kualitas yang terjadi di PT. XYZ telah dapat diminimalisir. Langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah mempertahankan hasil pengendalian kualitas yang telah tercapai untuk mencegah terulangnya masalah yang sama dan lebih meminimalkan tingkat kecacatan produk pada kegiatan produksi selanjutnya dengan menetapkan standar bagi perusahaan setelah melakukan perbaikan. Berikut adalah tabel standarisasi kegiatan produksi pada PT. XYZ :

**Tabel 3.6.** Standarisasi Proses Produksi Cut Size Sheeter

| Improvement Data Cut size Sheeter Stationery |                  |            |   |  |   |   |        |                             |             |            |
|--|------------------|------------|---|--|---|---|--------|-----------------------------|-------------|------------|
| No   | Machine          | Issue Date | Issue                                       | Sub-bone (Underlying cause)  | Root Causes   | Perbaikan atau pencegahan   | PIC    | DeadLine                    | Status      | Remark     |
| 1  | Cut Size Sheeter | Jun 20     | Sobek roll dalam = 0.65 %<br>Target : 0.57% | Broke mini roll kertas bagian dalam yang mendekati core                    | Broke mini roll kertas bagian dalam disebabkan karena terdapat sisa pada gulungan roll dimana panjang antara mini roll tidak sama | Sudah dilakukan trial menggunakan metoda panjang dan hasilnya cukup baik => terdapat penurunan broke 1.58 kg/roll (28.8%) yaitu 5.49 @ 3.91 kg/roll | Dudung | <del>19-Jun</del><br>21-Jun | In progress | Will 4 & 6 |
| 2  | Cut Size Sheeter | Jun 20     | Handling = 1.37%<br>Target = 0.02%          | Broke mini roll yang rusak pada bagian sisi roll akibat handling problem   | Broke Handling akibat pemakaian pallet yang tidak sesuai → terkena tali strapping band  | Pembuatan OPL pengecekan kondisi base paper mini roll pada saat akan digunakan dalam proses produksi di stationery                                  | Dudung | 21-Jun                      | Done        | Will 4 & 6 |
|  |                  |            |   |  | Broke Handling paku menonjol dari pallet→ berbekas paku pada sisi roll  | Meeting koordinasi dengan gudang produksi untuk proses serah terima base paper roll   |        |                             |             |            |
| 5  | Wrapping         | Jun 20     | Keriput = 0.67 %<br>target = 0.31 %         | Broke keriput dapat disebabkan oleh defect paper machine atau mesin cutter | Proses shortir kertas Big sheet yang belum optimal dari finishing   | Stationery  | Faizal | 25 Juni 20                  | Done        | Wrapping   |

(Sumber: Data Olahan Sendiri & Observasi)

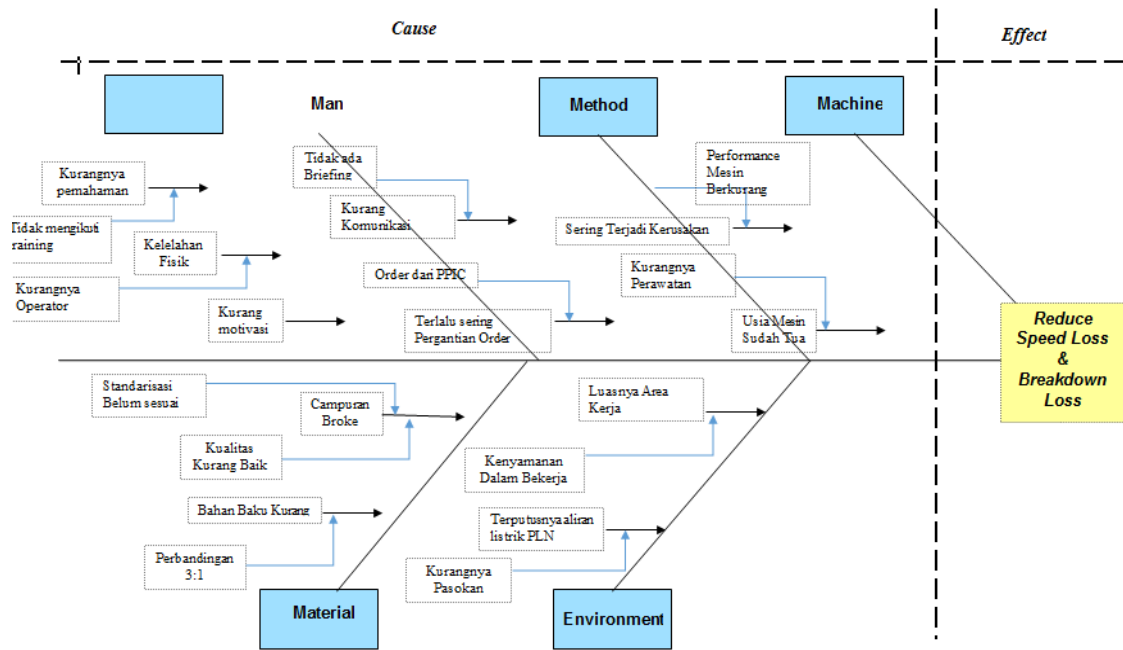
#### 4.5 Analisis Perhitungan OEE Big Losses

Pada analisis losses terdapat losses tertinggi yaitu pada *reduce speed losses* (penurunan kecepatan produksi) sebesar 56.03%. Kedua diikuti oleh *breakdown losses/equipment failure* (penurunan akibat mesin rusak) sebesar 21.54%. Ketiga adalah *set up and adjustment loss* sebesar 19.08%. Kemudian diikuti oleh *idle minor stoppages losse dan defect losses*. Dari situ terlihat bahwa nilai losses yang paling berpengaruh adalah *reduce speed* dan *idle and minor stoppage* , banyak faktor yang menyebabkan nilai losses begitu besar. Faktor-faktor yang menyebabkan nilai *reduce speed losses* dan *breakdown losses besar* adalah disebabkan oleh manusia, mesin, dan lingkungan. Faktor yang disebabkan oleh mesin adalah banyaknya kerusakan-kerusakan yang menghambat laju produksi seperti kerusakan gear, mata bor, dan paint

belt yang melar. Sedangkan faktor yang disebabkan oleh lingkungan diantaranya adalah terjadinya pemadaman listrik yang menyebabkan kecepatan operasi menurun dan pada awalnya kecepatan mesin yang stabil pada saat terjadi mati lampu

#### 4.6 Analisa Diagram Sebab – Akibat (Fishbone Diagram)

Analisa terhadap faktor yang memberikan kontribusi terbesar penyebab rendahnya efektivitas *Cut Size Sheeter* dilakukan menggunakan diagram sebab akibat (*cause-effect diagram*). Penganalisaan dilakukan dengan melihat persentase terbesar dari diagram pareto yaitu *reduce speed loss* dan *breakdown loss* tersebut secara terperinci. Dapat dilihat pada gambar 4.10. sebagai berikut.



Tabel 3.7. Why Why analysis

| Question            |      |   | Answer |   | Tindakan Perbaikan  |
|---------------------|------|---|--------|---|---|
| Faktor manusia      | Q.a1 | Kenapa kemampuan dan pemahaman operator kurang                                | A.a1   | Karena belum mengerti proses dan cara pengoperasian |   |
|                     | Q.a2 | Kenapa belum mengerti proses pengopersian                                     | A.a2   | Karena belum diberi training                        | Pemberian training bagi operator                          |
|                     | Q.b  | Kenapa terjadi kelelahan pada operator  | A.b1   | Kurangnya personil                                  | Penambahan Personil                                       |
|                     |      |   | A.b2   | Pengaruh dari 3 shift kerja                         | Pemberian Suplemen / vitamin untuk menjaga stamina        |
| Faktor Metode Kerja | Q.a1 | Kenapa Pergantian Produk yang terlalu sering                                  | A.a1   | Order PPIC jumlah sedikit                           |   |
| Faktor Metode Kerja | Q.a2 | Kenapa order PPIC sedikit   | A.a2   | Permintaan dari Dept marketing sedikit bervariasi   | Dept marketing mendapatkan konsumen lebih banyak          |
|                     | Q.b1 | Kenapa Kurang komunikasi antar regu   | A.b2   | Tidak adanya <i>breafing</i> saat <i>over shift</i> | Menganjurkan untuk <i>breafing</i> saat <i>over shift</i> |
|                     | Q.b2 | Kenapa Tidak adanya <i>breafing</i> saat <i>over shift</i> (pergantian Shift) | A.b2   |   |   |

|                   |      |  |      |  |  |
|-------------------|------|--|------|--|--|
| Faktor Bahan Baku | Q.a2 | Kenapa Pebandingan bahan 3:2 dari bahan yang kualitas baik | A.a2 | Untuk efisiensi bahan baku                             | Penambahan bahan sintetis yang berkualitas       |
|                   | Q.b  | Kenapa pemakaian <i>Broke</i> tidak stabil                 | A.b  | Belum adanya standarisasi pemakaian broke yang optimal | Pembuatan <i>standard</i> pemakaian <i>broke</i> |
| Faktor Lingkungan | Q.a  | Kenapa luas area kerja mengganggu                          | A.a  | Banyaknya komponen dan sistem dalam 1 mesin            | Pembagian area agar lebih mudah terkontrol       |
|                   | Q.b  | Kenapa adanya gangguan <i>supply</i> listrik PLN           | A.b  | <i>Supply power</i> dari PLN yang tidak stabil         | Pemakaian <i>turbin</i> untuk menggantikan PLN   |

#### **Penerapan *Autonomous Maintenance***

Kegiatan *autonomous maintenance* dirancang untuk melibatkan operator dalam merawat mesinnya sendiri, disamping kegiatan yang dilaksanakan oleh bagian *maintenance*. Kegiatan tersebut antarlain:

- Melakukan inspeksi rutin terhadap kondisi mesin yang meliputi kondosisi baut-baut, Vibrasi, suara , level oli , dan kebocoran pada mesin
- Pelumasan komponen yang bersifat ringan seperti rantai pada roda gigi .
- Pembersihan area kerja setiap *over shift*, mingguan dan bulanan.

Kegiatan *autonomous maintenance* memegang peranan sangat penting dalam sistem TPM, karena kegiatan inilah yang membedakan TPM dengan kegiatan pemeliharaan dan perawatan lainnya. Melalui kegiatan ini, aktivitas mesin dapat diawasi dari waktu ke waktu sehingga apabila terjadi gangguan dapat ditanggulangi lebih dini sebelum mesin mengalami kerusakan yang berat. Kondisi mesin yang terjaga dari kerusakan dapat meningkatkan efektivitas produksi, dengan

demikian perusahaan dapat mencapai target produksi yang telah ditetapkan.

Dalam penerapan kegiatan *autonomous maintenance* dibuatkan jadwal untuk aplikasinya yang tertera dalam lampiran 4. Dalam jadwal tersebut dilakukan pada saat shift 1 terakhir untuk melakukan *cleaning*. Dan untuk tindakan harian operator diwajibkan mengisi dan melakukan inspeksi pada area kerja dengan cara memberikan *cheklis* pada kalender perawatan harian yang tertera dalam lampiran 5. Dengan adanya kalender perawatan tersebut dapat mempermudah operator dalam melakukan inspeksi dan melaporkan penyimpangan dan kerusakan pada area kerja.

#### **IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didalam analisis

- untuk mengukur produktifitas di industri kertas dapat menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), Big losses & PDCA

2. Cara untuk mengoptimalkan produktifitas yaitu dengan cara menjaga kualitas agar tetap baik sehingga tidak banyak kertas yang terbuang (waste) dan membuat karyawan paham serta mengerti akan proses produksi untuk meningkatkan hasil yang lebih baik

3. OEE, *Six big Losses* serta dengan menggunakan PDCA. Maka didapat 5 variabel yang menyebabkan nilai OEE *Six Big Losses* tinggi, yaitu *Reduce Speed Loss* yaitu sebesar 56.03%, *Breakdown Loss* sebesar 21.54%,

4. Permasalahan-permasalahan yang terjadi pada proses produksi dapat diselesaikan dengan segala usaha dan dukungan dari semua seksi produksi. Baik dari tingkat management hingga operator produksi. Dengan kerjasama yang baik, permasalahan yang ada akan segera diselesaikan. Dari hasil pembuatan PDCA, implementasi yang dilakukan pada permasalahan loading time rendah yaitu Admin Seksi bekerja sama dengan Team HRD dalam pengaturan cuti karyawan dan tindak lanjutnya adalah kepala regu lebih konsisten mengatur para anggotanya dalam pengambilan cuti karyawan. Kemudian implementasi yaitu kepala regu agar lebih konsisten dan peduli dalam pengecekan mesin. Selanjutnya, implementasi yang dilakukan pada defect adalah departemen produksi dan departemen Quality Control (QC) bekerja sama dalam melakukan pengecekan cacat pada kertas setiap 1 hari sekali.

Permasalahan-permasalahan yang terjadi pada proses produksi dapat diselesaikan dengan segala usaha dan dukungan dari semua seksi produksi. Baik dari tingkat management hingga operator produksi. Dengan kerja sama yang baik, permasalahan yang ada akan segera diselesaikan. Dari hasil pembuatan *fishbone* diagram dan *why why analysis*, implementasi yang dilakukan pada permasalahan *Reduce Speed Losses* dan *Break down Loss* yaitu dari Faktor manusia pemberian training bagi operator, penambahan personil, pemberian suplemen / vitamin untuk menjaga stamina. Faktor mesin pemberian area tanggung jawab

perawatan, Memodifikasi mes (Eko Nursubiyantoro, 2016)in (Dewi, 2016) dengan teknologi terbaru. Faktor metode, Mengajukan untuk *breafing* saat *over shift*, merubah kebiasaan tersebut dengan mewajibkan *breafing*, Dept marketing mendapatkan konsumen lebih banyak. Faktor material pembuatan *standard* pemakaian *broke*. Faktor Lingkungan Pemakain *turbin* untuk menggantikan PLN.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti sangat berterima kasih kepada senua pihak terutama kepada pembimbing dan orang tua serta ketua yayasan yang selalu mendukung kemajuan dan berkembangnya pendidikan di yayasan in.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alvira, D. H. (2015). Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness ( Oee ) Pada Mesin Tapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses. *Jurnal Itenas Bandung*, 240–251.
- Dewi, N. C. (2016). ANALISIS PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE ( TPM ) DENGAN PERHITUNGAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS ( OEE ) DAN SIX BIG LOSSES MESIN CAVITEC PT . ESSENTRA SURABAYA. *Industrial Engineering Online Journal*, 4.
- Eko Nursubiyantoro, P. P. (2016). IMPLEMENTASI TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) DALAM PENERAPAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE). *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 9, 1.
- Ganep Muhaemin, A. E. (2022). Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Perawatan Mesin Cutter di PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8, 9.

- Laksmiari, N. P. (2019). PENGARUH MOTIVASI KERJA TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN PADA PERUSAHAAN TEH BUNGA TERATAI DI DESA PATEMON KECAMATAN SERRIT. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*, 11, 1.
- Lerman, S. E. (2012, February). Fatigue Risk Management In The Workplace. *JOEM*, 54.
- Setyawati, A. (2019, Maret 12). *industri-pulp-dan-kertas-indonesia*. (T. Adi, Editor, & kontan.co.id) Retrieved 12 28, 2020, from kontan.co.id: <https://analisis.kontan.co.id/news/industri-pulp-dan-kertas-indonesia>
- Susanto2, I. N. (2014, Juni). ANALISIS PERHITUNGAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA MESIN PACKING UNTUK MENINGKATKAN NILAI AVAILABILITY MESIN. (ISSN, Ed.) *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13, 1.
- William Sutjipto, S. B. (2019). PENERAPAN SIKLUS PDCA PADA CV. DELIMA DENGAN ALAT BANTU SEVEN TOOLS. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 7, 2.
- Wulandari, F. (2007,, Desember). STRUKTUR DAN KINERJA INDUSTRI KERTAS DAN PULP. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 8, 209-222.