

## Bab 5

### Analisis

#### 5.1. Analisis

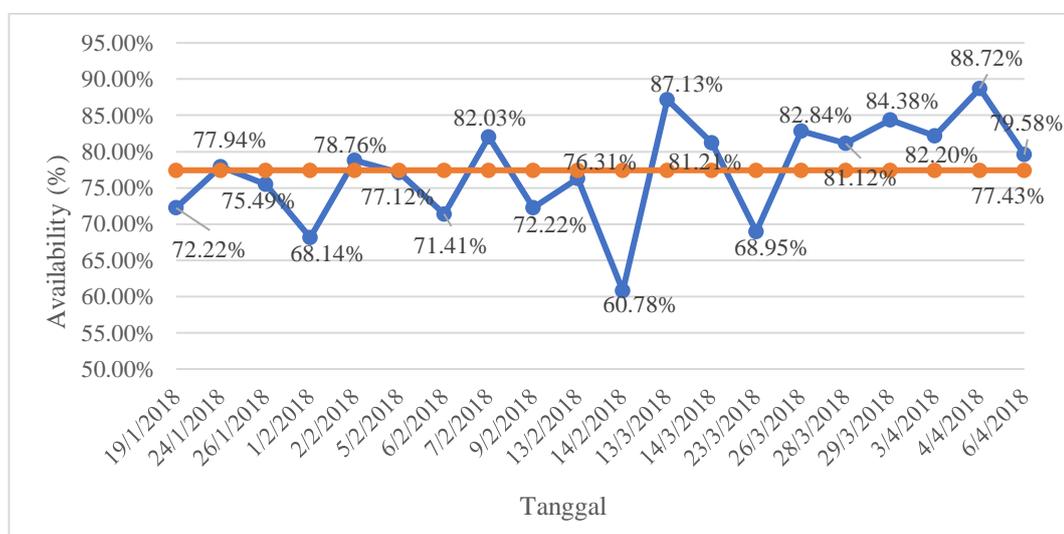
Berikut merupakan analisis dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan untuk metode *overall equipment effectiveness* dan metode *age replacement*.

##### 5.1.1. Analisis Overall Equipment Effectiveness

Analisis *Overall Equipment Effectiveness* dibagi menjadi empat bagian yaitu analisis *availability*, analisis *performance*, analisis *rate of quality* dan analisis nilai *overall equipment effectiveness*. Analisis keempat bagian itu dilakukan dengan menggunakan *fishbone* diagram.

##### 5.1.1.1. Analisis Nilai Availability

*Availability* merupakan suatu perbandingan yang menunjukkan penggunaan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi suatu mesin. Hasil pengolahan dan perhitungan nilai *availability* pada mesin *Filling Korin* pada periode Januari – April 2018 dapat dilihat pada Gambar 5.1.

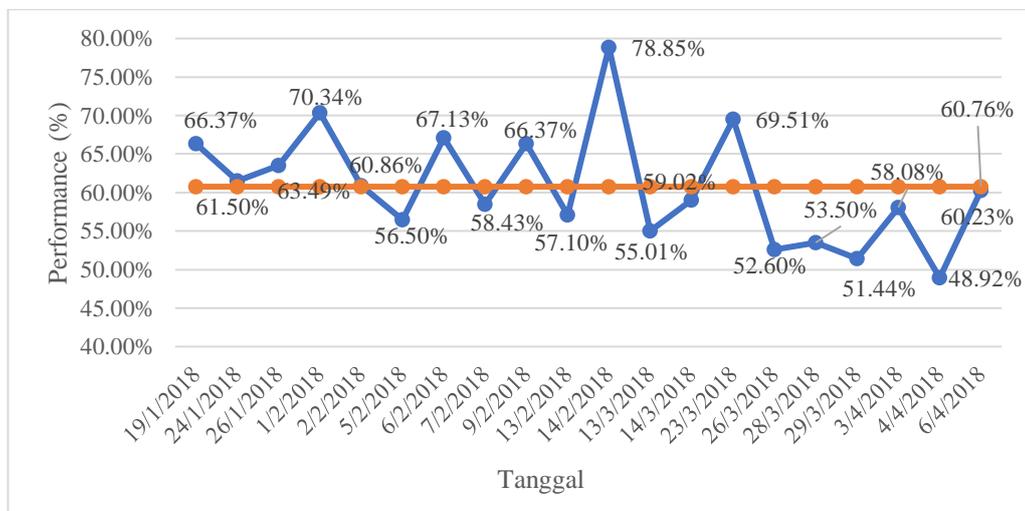


Gambar 5.1. Nilai *availability* Mesin *Filling Korin* Line F

Berdasarkan Gambar 5.1, nilai rata-rata *availability* mesin *Filling Korin Line F* adalah 77.43%. Menurut Nakajima (1988), idealnya besar nilai *availability* seharusnya adalah lebih besar dari 90%. Nilai *availability* pada mesin *Filling Korin Line F* berada dibawah standar JIPM. Hal ini dikarenakan waktu *downtime* dan *planned downtime* yang terjadi pada mesin cukup besar yaitu waktu total *downtime* sebesar 17.25 jam dan kerugian yang diakibatkan oleh *planned downtime* sebesar 32 jam. Tingginya waktu *planned downtime* dan *downtime* yang dialami oleh mesin *Filling Korin* disebabkan karena mesin *Filling Korin Line F* seringkali mengalami *breakdown* secara tiba-tiba. Sehingga perusahaan melakukan perawatan yang bersifat korektif yaitu melakukan perawatan ketika mesin mengalami kerusakan tiba-tiba saat produksi berlangsung yang mengakibatkan mesin mati sementara waktu. Hal ini mengakibatkan *operating time* mesin semakin rendah dan nilai *availability* pun semakin rendah.

#### 5.1.1.2. Analisis Nilai *Performance*

*Performance* merupakan suatu perbandingan yang menunjukkan kemampuan atau performansi mesin untuk menghasilkan produk. Hasil pengolahan dan perhitungan nilai *performance* pada mesin *Filling Korin* pada periode Januari – April 2018 dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2. Nilai *performance* Mesin *Filling Korin Line F*

Berdasarkan Gambar 5.2, nilai rata-rata *performance* mesin *Filling* Korin Line F adalah 60.76%. Menurut Nakajima (1988), idealnya besar nilai *performance* seharusnya adalah lebih besar dari 95%. Nilai *performance* pada mesin *Filling* Korin Line F berada dibawah standar JIPM. Hal ini dikarenakan waktu *operation time* pada mesin *Filling* Korin mengalami perbedaan yang cukup signifikan disetiap periodenya dan nilai *ideal cycle time* mesin selalu sama yaitu 0.11 menit/renceng disetiap periodenya. Perbedaan nilai *operating time* disebabkan oleh *downtime* dan *planned downtime* yang terjadi pada mesin cukup besar yaitu waktu total *downtime* sebesar 17.25 jam dan kerugian yang diakibatkan oleh *planned downtime* sebesar 32 jam. Tingginya waktu *planned downtime* dan *downtime* yang dialami oleh mesin *Filling* Korin disebabkan karena mesin *Filling* Korin Line F seringkali mengalami *breakdown* secara tiba-tiba. Sehingga perusahaan melakukan perawatan yang bersifat korektif yaitu melakukan perawatan ketika mesin mengalami kerusakan tiba-tiba saat produksi berlangsung yang mengakibatkan mesin mati sementara waktu. Berdasarkan Gambar 4.6, analisis *Fishbone* diagram *performance* mesin *Filling* Korin Line F dapat dilihat pada Tabel 5.1 yaitu:

**Tabel 5.1. Analisis *Fishbone* Diagram**

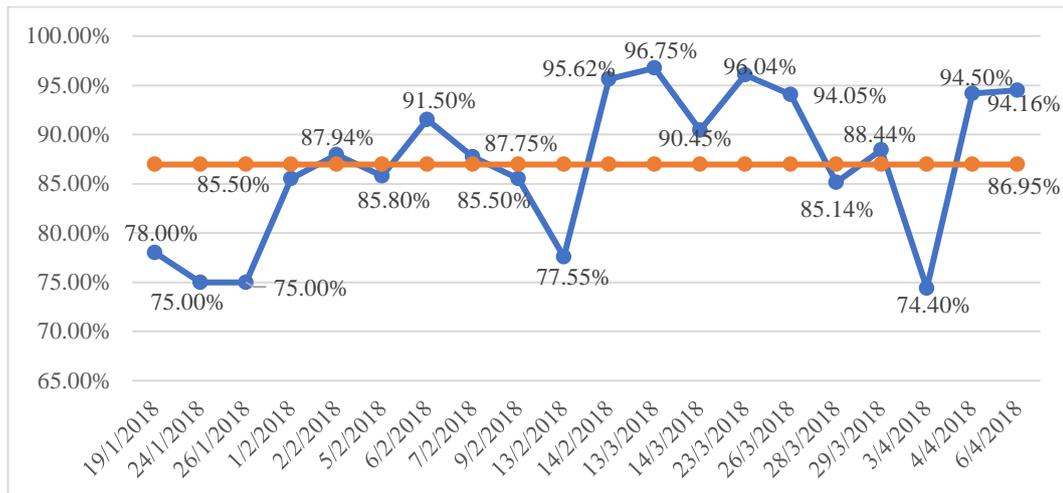
| <b>Faktor</b> | <b>Sebab</b>  | <b>Usulan</b>   |
|---------------|---|---|
| Mesin         | <i>Operating</i> mesin rendah. (Ketersediaan waktu untuk melakukan produksi tidak sesuai dengan yang telah ditetapkan oleh perusahaan)                              | Mengurangi <i>downtime</i> dengan membuat jadwal perawatan mesin <i>Filling</i> Korin dengan menggunakan <i>age replacement</i> |
|               | <i>Downtime</i> mesin tinggi. (Perawatan mesin memerlukan waktu yang cukup lama)  |   |
| Metode        | Metode perawatan <i>preventive</i> maupun <i>corrective</i> masih belum optimal dilakukan (Perawatan tidak dilakukan secara teratur dan memerlukan waktu yang lama) | Perawatan <i>preventive</i> maupun <i>corrective</i> dilakukan secara teratur   |

Tabel 5.1. Analisis *Fishbone Diagram* (Lanjutan)

| Faktor  | Sebab   | Usulan  |
|---------|---|---|
|         | Monitoring jarang dilakukan oleh pihak produksi   | Monitoring dilakukan secara teratur oleh pihak produksi   |
|         | Laporan kondisi mesin tidak diisi secara berkala  | Laporan kondisi mesin wajib diisi secara berkala oleh operator dan ditempatkan di tiap mesin.   |
| Manusia | Kemampuan operator untuk menangani mesin tidak sama. Sehingga memerlukan waktu perbaikan yang lama jika terjadi kerusakan.                                  | Operator diberikan pelatihan dalam menangani mesin dan diberi kesadaran akan tanggung jawab akan mesin yang mereka tangani  |
|         | Operator yang ditempatkan di mesin <i>Filling Korin</i> tidak tetap. Hal ini terjadi karena operator lama mengambil cuti atau sakit dan operator istirahat. | Operator pada mesin sebaiknya tetap tidak dipindah-pindah ke divisi lain. Jika ingin melakukan perpindahan operator, maka operator yang baru harus diberikan arahan dan pengenalan mesin yang akan ditangani terlebih dahulu. |

### 5.1.1.3. Analisis Nilai *Rate of Quality*

*Rate of quality* merupakan suatu perbandingan yang menunjukkan kemampuan mesin dalam menghasilkan produk sesuai dengan standar perusahaan. Hasil pengolahan dan perhitungan nilai *rate of quality* pada mesin *Filling Korin* pada periode Januari – April 2018 dapat dilihat pada Gambar 5.4.



**Gambar 5.3. Nilai *rate of quality* Mesin *Filling Korin Line F***

Berdasarkan Gambar 5.3, nilai rata-rata *rate of quality* mesin *Filling Korin Line F* adalah 86.95%. Menurut Nakajima (1988), idealnya besar nilai *rate of quality* seharusnya adalah lebih besar dari 99%. Nilai *rate of quality* pada mesin *Filling Korin Line F* masih berada dibawah standar JIPM. Hal ini dikarenakan jumlah produk cacat masih cukup besar. Jenis cacat yang dihasilkan mesin *Filling Korin* diantaranya adalah gramasi kurang, bocor kemasan, seal tidak rapi dan jumlah renceng kurang. Jumlah produk cacat dari Sambel Terasi 15 gram yang dihasilkan selama Januari-April 2018 adalah 8058 renceng atau sebesar 13.30% dari 60576 renceng yang diproses oleh mesin *Filling Korin Line F*. Besarnya jumlah produk cacat mengakibatkan nilai *rate of quality* produk semakin rendah.

#### **5.1.1.4. Analisis Nilai *Overall Equipment Effectiveness***

*Overall Equipment Effectiveness* merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengukur efektivitas mesin secara keseluruhan. Hasil pengolahan dan perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada mesin *Filling Korin* pada periode Januari – April 2018 dapat dilihat pada Gambar 4.4. Berdasarkan Gambar 4.4, nilai rata-rata *overall equipment effectiveness* mesin *Filling Korin Line F* adalah 40.91%. Menurut Nakajima (1988), idealnya besar nilai *overall equipment effectiveness* seharusnya adalah lebih besar dari 85%. Nilai *overall equipment effectiveness* pada mesin *Filling Korin Line F* berada jauh dibawah standar JIPM. Hal ini dikarenakan

nilai *availability*, nilai *performance* dan nilai *rate of quality* berada dibawah standar JIPM. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat efektivitas mesin *Filling Korin Line F* secara keseluruhan masih belum optimal dalam operasionalnya. Semakin tinggi nilai *overall equipment effectiveness* maka semakin baik dan siap mesin untuk digunakan produksi.

### **5.1.2. Analisis Age Replacement**

Berdasarkan hasil analisis nilai *availability*, *performance* dan *rate of quality* pada Mesin *Filling Korin* diperoleh bahwa nilai *performance* mesin *Filling Korin* terendah dibandingkan nilai kedua faktor lainnya. Nilai *performance* mesin dipengaruhi oleh tingginya *downtime* pada mesin *Filling Korin*, sehingga dibuat sebuah usulan untuk menentukan kebijakan perawatan yaitu *preventive maintenance* dengan menggunakan analisis *age replacement*. Analisis *Age replacement* dibagi menjadi lima bagian yaitu penentuan komponen kritis, perhitungan biaya perawatan, pengujian distribusi, penentuan parameter distribusi waktu dan penentuan waktu dan ongkos penggantian pencegahan.

#### **5.1.2.1. Analisis Penentuan Komponen Kritis**

Mesin *Filling Korin* merupakan salah satu mesin yang memiliki peranan paling penting dalam proses produksi Sambal Terasi 15 gram di PT. IKAFOOD PUTRAMAS. Mesin ini memiliki kegunaan untuk mengemas produk sambal (pasta). Berdasarkan diagram pareto, selama periode Januari – April 2018, mesin ini telah mengalami 8 kali penggantian komponen yang dapat dilihat pada Gambar 4.6. Setelah mengurutkan jenis penggantian komponen yang terjadi pada mesin *Filling Korin Line F* (Gambar 4.6), diperoleh bahwa komponen kritis pada mesin tersebut adalah komponen *heater*. Komponen ini memiliki frekuensi kerusakan paling besar yaitu 13 kali penggantian atau sebesar 57% dari total frekuensi pergantian komponen sedangkan komponen lain rata-rata hanya memiliki 1 atau 2 kali penggantian atau sekitar 4% sampai 9% dari total frekuensi pergantian komponen.

### 5.1.2.2. Analisis Perhitungan Biaya Perawatan

Tujuan perhitungan biaya perawatan adalah untuk mengetahui ongkos penggantian pencegahan ( $C_p$ ) dan ongkos penggantian kerusakan ( $C_f$ ). Perbedaan antara kedua ongkos ini terletak pada waktu proses perawatannya. Penggantian pencegahan merupakan proses dimana dilakukan perawatan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada komponen seperti membersihkan komponen dari sisa-sisa sambal atau oli, pengecekan suhu vertikal dan horizontal mesin *Filling* Korin. Sedangkan untuk penggantian kerusakan merupakan proses dimana dilakukan perawatan setelah terjadinya kerusakan pada komponen. Waktu penggantian pencegahan komponen *heater* memerlukan waktu sebesar 30 menit atau 0.0625 hari dan waktu penggantian kerusakan komponen *heater* memerlukan waktu sebesar 60 menit atau 0.125 hari. Ongkos penggantian pencegahan dan ongkos penggantian kerusakan dihitung berdasarkan biaya pembelian komponen dan upah teknisi perawatan. Maka ongkos penggantian pencegahan komponen *heater* adalah Rp. 256.250,00 dan ongkos penggantian kerusakan komponen *heater* adalah Rp. 262.500,00 yang masing-masing dikerjakan oleh satu orang teknisi.

### 5.1.2.3. Analisis Pengujian Distribusi

Setelah melakukan penentuan komponen kritis dan interval waktu kerusakan dari komponen mesin *Filling* Korin, maka selanjutnya adalah melakukan uji distribusi yang sesuai dengan karakteristik waktu antar kerusakan tersebut. Distribusi yang dipilih adalah distribusi Weibull karena distribusi ini menjelaskan mengenai *life time* dari komponen mesin. Uji Mann's merupakan uji yang cocok untuk membuktikan bahwa komponen *heater* benar berdistribusi Weibull atau tidak. Taraf signifikansi yang dipilih adalah 0.05 atau 5%. Berdasarkan kriteria penolakan, waktu antar kerusakan berdistribusi Weibull diterima jika  $M$  (hasil uji statistik) lebih kecil dari nilai  $F$  (Tabel  $F$ ). Nilai uji statistik ( $M$ ) yang diperoleh adalah sebesar -0.527 dimana nilai ini lebih kecil dari Nilai  $F$  (Tabel  $F$ ) yaitu 2.79. Maka  $H_0$  diterima sehingga data waktu antar kerusakan *heater* benar mengikuti distribusi Weibull.

#### 5.1.2.4. Analisis Penentuan Parameter Distribusi Waktu Antar Kerusakan

Perhitungan parameter  $\alpha$  dan  $\beta$  berguna untuk memperlihatkan kurva laju kerusakan pada komponen *heater* yang masih mengalami fluktuasi. Dalam menganalisa parameter  $\beta$ , ada beberapa kriteria yang harus dilakukan yaitu jika  $\beta < 1$ , jika  $\beta = 1$  dan  $\beta > 1$ . Parameter komponen *heater* yaitu adalah  $\alpha$  yaitu 5.176 dan  $\beta$  yaitu 1.121. Berdasarkan hasil parameter tersebut maka nilai parameter  $\beta$  adalah 1.121 dimana  $\beta > 1$ . Hal ini menunjukkan bahwa laju kerusakan dari komponen *heater* memiliki kecenderungan kerusakan yaitu trend naik. Artinya kerusakan yang terjadi sejalan dengan lamanya umur pakai (*life time*) komponen tersebut. Sehingga tingkat perawatan yang harus diberikan adalah melakukan perawatan yang intensif terhadap komponen tersebut.

#### 5.1.2.5. Analisis Penentuan Waktu dan Ongkos Penggantian Pencegahan

Setelah mendapatkan parameter distribusi komponen *heater* maka hal selanjutnya adalah melakukan perhitungan nilai interval optimum untuk komponen *heater*. Penentuan waktu dan ongkos penggantian pencegahan komponen *heater* dilakukan dengan menggunakan metode *age replacement*. *Age replacement* merupakan suatu model penggantian dengan memperhatikan umur pemakaian dari suatu komponen sehingga membantu menghindari waktu penggantian komponen baru dalam waktu yang singkat (baru diperbaiki). Hasil akhir dari metode ini adalah interval waktu penggantian komponen *heater* dimana interval waktu yang diperoleh menjadi batas akhir dalam pergantian komponen. Penentuan interval waktu berdasarkan ongkos pergantian per hari yang paling minimum. Pada metode ini terdapat dua siklus pergantian, yaitu siklus pencegahan dimana waktu pergantian komponen sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan dan siklus kerusakan dimana pergantian komponen dilakukan sebelum jadwal penggantian yang telah dijadwalkan. Hal ini terjadi karena komponen tersebut mengalami kerusakan sebelum waktunya. Hasil dari metode ini adalah penggantian komponen *heater* dilakukan setiap 5 hari sekali dengan nilai reliabilitas sebesar 0.382. Hal ini menunjukkan bahwa peluang mesin *Filling Korin* maksimum beroperasi dan menghasilkan produk pada hari kelima adalah sebesar 38.20%. Setelah komponen *heater* mencapai lima hari, maka

perusahaan perlu melakukan penggantian komponen dengan biaya sebesar Rp. 73.471.66 per hari. Hal ini dimaksudkan agar mesin dapat kembali beroperasi dengan maksimal dan mengurangi nilai *downtime* pada mesin.