

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Perhitungan OEE dilakukan untuk menilai tingkat efektivitas mesin *filling* semisolid melalui tiga komponen utama yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*. Berdasarkan hasil pengolahan data, nilai OEE bulanan selama periode Januari–Juni 2025 berada pada rentang 74%. Setelah diketahui nilai OEE maka langkah berikutnya adalah dilakukan perbandingan dengan nilai standar OEE yang telah ditetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM). Secara keseluruhan, nilai ini masih berada di bawah standar *world class* OEE sebesar $\geq 85\%$, sehingga menunjukkan bahwa efektivitas mesin belum optimal.

Tabel 5. 1 Perbandingan OEE Mesin *Filling* Semisolid dengan Standar JIPM

NO	Bulan	OEE	Standard JIPM
1	Januari	74,50%	85%
2	Februari	74,39%	85%
3	Maret	73,79%	85%
4	April	74,44%	85%
5	Mei	74,73%	85%
6	Juni	74,37%	85%
Rata - Rata		74,37%	85%

Secara keseluruhan nilai OEE mesin *filling* semisolid memiliki selisih 10,63% dari standar JIPM, nilai ini masih berada di bawah standar *world class* OEE sebesar $\geq 85\%$, sehingga menunjukkan bahwa efektivitas mesin belum optimal. Untuk mengetahui kategori nilai OEE yang dimiliki mesin *filling* semisolid PT FARATU.

Berikut ini merupakan standar untuk menentukan kategori OEE :

1. Nilai OEE $\leq 40\%$ termasuk dalam kategori **tidak dapat diterima**. Kondisi ini menunjukkan bahwa kinerja operasional berada pada tingkat yang sangat rendah, sehingga perusahaan memiliki daya saing yang lemah. Nilai OEE yang berada pada rentang ini mengindikasikan potensi kerugian yang signifikan dan menuntut dilakukannya perbaikan secara segera dan menyeluruh.
2. Nilai OEE pada rentang 40%–59% dikategorikan sebagai **rendah**. Rentang ini mencerminkan adanya permasalahan serius dalam sistem produksi yang memerlukan proses identifikasi mendalam serta tindakan perbaikan yang terfokus pada akar penyebab permasalahan.
3. Nilai OEE sebesar 60%–84% berada dalam kategori **sedang**. Kondisi ini menunjukkan bahwa kinerja mesin telah berjalan cukup baik, namun masih memerlukan peningkatan agar efektivitasnya dapat mencapai standar kelas dunia. Upaya perbaikan berkelanjutan menjadi kebutuhan utama pada tingkat ini.
4. Nilai OEE pada kisaran 85%–99% termasuk dalam kategori **kelas dunia**. Rentang ini menandakan bahwa perusahaan telah memiliki tingkat efektivitas yang sangat baik, baik dari sisi daya saing maupun minimnya kerugian ekonomi akibat inefisiensi produksi.
5. Nilai OEE sebesar 100% berada pada kategori **sempurna**. Kondisi ini menggambarkan tercapainya kinerja ideal, di mana proses produksi berlangsung tanpa cacat (*zero defect*) dan tanpa kecelakaan kerja (*zero accident*).

Berdasarkan hasil perhitungan OEE yang telah disajikan pada Bab IV, diperoleh nilai Overall Equipment Effectiveness sebesar 74,37%. Nilai tersebut berada dalam kategori **sedang**, yang menunjukkan bahwa kinerja mesin belum mencapai standar kelas dunia. Kondisi ini mengindikasikan perlunya dilakukan upaya perbaikan secara terarah dan berkelanjutan guna meningkatkan performa mesin, sehingga nilai OEE dapat ditingkatkan hingga mencapai kategori world class.

5.2 Identifikasi Waste Berdasarkan OEE

Berdasarkan hasil perhitungan OEE pada mesin *filling* semisolid selama periode penelitian, diketahui bahwa nilai OEE belum mencapai standar *world class* ($\geq 85\%$). Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat pemborosan (*waste*) dalam proses produksi yang berdampak terhadap efektivitas mesin. Dari analisis komponen OEE, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality* diperoleh kondisi sebagai berikut :

1. *Availability*, *waste* paling dominan terhadap *availability* berasal dari *waste muda (waiting)* yang muncul pada proses *vibrating feeder*, *reg mark*, *heating*, serta *sealing & coding* akibat berhentinya mesin karena *tube* tersangkut, sensor gagal membaca *eye mark*, dan gangguan *sealing*. *Waste muri* berupa beban kerja berlebih pada *nozzle* dan mesin mempercepat keausan komponen sehingga meningkatkan risiko *downtime*. Kondisi ini menunjukkan bahwa rendahnya *availability* tidak hanya disebabkan oleh kerusakan teknis, tetapi juga oleh tekanan operasional berlebihan terhadap mesin.
2. *Performance*, *waste* paling dominan terhadap *performance* berasal dari *muda (motion dan overprocessing)* serta *mura* berupa ketidakstabilan aliran *tube*, pembacaan sensor, *heater* yang kotor, dan *volume filling*. Kondisi ini menyebabkan mesin tidak mampu beroperasi pada kecepatan ideal secara

konsisten. Selain itu, *muri* berupa beban kerja berlebih pada mesin dan operator mendorong penurunan kecepatan untuk menghindari *defect*, sehingga semakin memperbesar kehilangan performa.

3. *Quality, waste* utama berupa *muda (defect)* yang muncul pada proses *reg mark, filling, heating*, serta *sealing & coding* dalam bentuk produk NG seperti *seal bocor, underfilling*, dan *coding* tidak terbaca. Waste *mura* berupa variasi volume isi, suhu heating, dan kualitas sealing menyebabkan ketidakstabilan mutu produk. Sementara itu, *muri* berupa tekanan kerja tinggi meningkatkan potensi kesalahan operator yang berdampak terhadap peningkatan *defect*.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemborosan pada mesin filling semisolid tidak hanya berupa kehilangan waktu dan produk (*Muda*), tetapi juga dipengaruhi oleh ketidakstabilan proses (*Mura*) serta beban kerja berlebih pada mesin dan operator (*Muri*). Ketiga jenis waste tersebut saling berkaitan dan secara langsung berdampak pada penurunan nilai OEE, terutama pada komponen *performance*. Oleh karena itu, identifikasi waste berbasis OEE ini menjadi landasan penting dalam merumuskan strategi perbaikan yang terarah.

5.3 Analisis Six Big Losses

Analisis *six big losses* digunakan untuk mengetahui jenis kerugian yang paling berpengaruh terhadap penurunan efektivitas mesin (OEE). Berdasarkan hasil perhitungan *six big losses* pada mesin *filling* semisolid selama bulan Januari hingga Juni, diperoleh rata-rata nilai kerugian sebagai berikut:

Tabel 5. 2 Perhitungan *Six Big Losses*

Jenis Loss	Rata-Rata (%)
<i>Breakdown Losses</i>	1,88%
<i>Setup and Adjustment Losses</i>	1,40%

<i>Idling and Minor Stoppages</i>	1,40%
<i>Reduced Speed Losses</i>	13,01%
<i>Defect Losses</i>	2,25%
<i>Startup Losses</i>	0,10%

Dari data tersebut terlihat bahwa *loss* terbesar berasal dari *reduced speed losses*, diikuti *defect losses*, *breakdown losses*, *setup losses* dan *idling minor stoppages*. Sementara itu *startup losses* memiliki kontribusi paling kecil. *Reduced speed loss* merupakan kerugian terbesar dengan nilai 13,01%, jauh lebih tinggi dibandingkan jenis *loss* lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa mesin sering beroperasi di bawah kecepatan idealnya, sehingga output aktual yang dihasilkan lebih rendah daripada kapasitas seharusnya.

Dari keseluruhan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa :

1. *Reduced speed losses* merupakan penyebab terbesar penurunan OEE, sehingga menjadi prioritas utama dalam perbaikan.
2. *Defect losses* dan *breakdown losses* memberikan kontribusi sedang terhadap penurunan efektivitas mesin.
3. *Setup loss*, *minor stoppages*, dan *startup loss* memiliki kontribusi yang lebih kecil tetapi tetap perlu dikendalikan agar tidak meningkat di masa mendatang.

5.4 Analisis Penyebab Utama (Root Cause Analysis)

Root cause analysis dilakukan untuk mengetahui penyebab utama terjadinya *reduced speed losses* pada mesin *filling* semisolid. Analisis ini menggunakan diagram *fishbone* (ishikawa) dengan lima kategori penyebab, yaitu *man*, *machine*, *methode*, *material*, dan *environment* yang telah disajikan pada gambar 4.2.

Berdasarkan diagram *fishbone*, dapat diidentifikasi bahwa *reduced speed losses* disebabkan oleh beberapa faktor berikut :

1. Faktor *Man*

Faktor manusia memiliki pengaruh terhadap terjadinya penurunan kecepatan mesin yaitu operator kurang terampil dalam menangani gangguan kecil dan kurangnya ketelitian pada saat *setup* mesin.

2. Faktor *Machine*

Beberapa penyebab *reduced speed losses* juga berasal dari kondisi teknis mesin seperti sensor *reg mark* yang tidak stabil, tekanan pneumatik tidak stabil dan heater *sealing* kotor yang menyebabkan hasil *sealing reject*

3. Faktor *Method*

Dari sisi metode kerja, penyebab *reduced speed losses* antara lain jadwal penggantian part yang belum efektif sehingga komponen digunakan sampai performanya menurun.

4. Faktor *Material*

Faktor *material* juga memberikan kontribusi terhadap penurunan kecepatan mesin yaitu tutup *tube* banyak yang sobek karena kesalahan supplier.

5. Faktor *Environment*

Lingkungan kerja juga turut memengaruhi kecepatan mesin, yaitu lingkungan kerja yang kurang bersih menyebabkan banyak kotoran menempel pada komponen mesin.

Dari keseluruhan analisis akar masalah dapat disimpulkan bahwa penyebab utama *reduced speed losses* pada mesin *filling* semisolid disebabkan oleh faktor *machine* (kondisi teknis mesin yang kurang terpelihara).

5.5 Evaluasi Strategi Perbaikan

Evaluasi strategi perbaikan dilakukan untuk menilai kesesuaian, efektivitas, dan kelayakan implementasi optimalisasi *preventive maintenance* yang telah dirumuskan pada Bab IV. Fokus evaluasi diarahkan pada kemampuan strategi tersebut dalam menekan *reduced speed losses*, serta dampaknya terhadap peningkatan komponen *performance* dalam OEE. Hasil analisis sebelumnya menunjukkan bahwa mesin mengalami gangguan rata-rata setiap ± 7 hari (MTBF = 7,28 hari), sementara *preventive maintenance* hanya dilakukan satu kali per bulan. Kondisi ini menyebabkan mesin berpotensi mengalami gangguan sebelum jadwal perawatan berikutnya, sehingga gangguan kecil seperti sensor melambat, *nozzle* bocor, dan *heater* yang kotor dapat berpengaruh pada penurunan kecepatan operasi. Strategi optimalisasi PM dengan menetapkan interval perawatan sebesar 70% dari MTBF (5 hari operasi mesin) atau setara dengan satu minggu kerja. Dengan demikian frekuensi *preventive maintenance* menjadi ± 4 kali per bulan (mingguan). Berikut ini adalah tabel perbandingan *before–after* antara PM bulanan dan PM mingguan mesin *filling* semisolid:

Tabel 5. 3 Perbandingan PM Bulanan vs PM Mingguan (5 Hari)

Aspek Evaluasi	<i>Before – PM Bulanan</i> (1x/bulan)	<i>After – PM Mingguan</i> (Setiap 5 Hari)
Kesesuaian dengan MTBF (7,28 hari)	Tidak sesuai (terlalu lama)	Sesuai (dilakukan sebelum titik rawan gagal)
Frekuensi Perawatan	1 kali/bulan	± 4 kali/bulan
Respon Sensor	Sering delay	Respon stabil & terkalibrasi
Kondisi <i>Nozzle</i>	Kebocoran terlambat diketahui	Kebocoran terdeteksi dini
Kondisi <i>Heater</i>	Kotor > <i>sealing reject</i>	Bersih & suhu stabil
Kecepatan Mesin	Sering diturunkan operator	Dapat dijalankan sesuai standar
<i>Reduced Speed Losses</i>	Tinggi	Menurun signifikan
<i>Stability</i> Produksi	Fluktuatif	Lebih stabil

Dampak pada <i>Performance Rate</i>	Rendah	Meningkat
Dampak pada OEE	OEE tidak mengalami peningkatan	OEE meningkat (terutama komponen <i>performance</i>)

Penerapan *preventive maintenance* (PM) mingguan tidak dimaksudkan untuk menggantikan PM bulanan, melainkan sebagai strategi pelengkap yang bersifat lebih responsif terhadap pola kegagalan mesin. PM mingguan difokuskan pada komponen kritis penyebab *reduced speed losses*, sedangkan PM bulanan tetap dilaksanakan untuk memastikan keandalan menyeluruh seluruh sistem mesin. Dengan demikian, strategi ini secara langsung menargetkan akar permasalahan yang menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi stabil pada kecepatan ideal. Dengan penerapan PM mingguan berbasis MTBF, mesin *filling* semisolid di PT FARATU diharapkan mampu beroperasi lebih stabil, efisien, dan konsisten mendekati kecepatan ideal, sehingga efektivitas produksi meningkat secara berkelanjutan.