

Analisis Akar Penyebab Masalah dalam Meningkatkan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Mesin Pengisi Bedak ke Kaleng PT. Coronet Crown

Yanuar Hadi Irawan^{(a)*}, Agnes Nuniek Winantari^(b), Sagitha Devina Wijaya^(c)

^(a)Program Studi Magister Farmasi, Universitas Surabaya

^(b)Departemen Farmasetika, Fakultas Farmasi Universitas Surabaya

^(c)PT. Coronet Crown, Sidoarjo

Industri farmasi, seperti PT. CORONET CROWN memperoleh tantangan dalam menghadapi masa pandemi covid-19 dimana produktivitas dan efisiensi mesin harus berjalan dengan baik untuk menghasilkan produk yang berkualitas, bermutu baik, dan kapasitas produksi yang maksimal dengan harga yang kompetitif. Bedak Herocyn® merupakan salah satu produk andalan PT. CORONETCROWN yang mengalami peningkatan permintaan pasar setiap tahunnya. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung produktivitas dan efisiensi mesin pengisi bedak Herocyn® ke kaleng sehingga dapat mengidentifikasi permasalahan pada mesin dan menyelesaikannya dengan solusi yang tepat agar produktivitas bedak meningkat. Metode yang digunakan adalah dengan perhitungan *overall equipment effectiveness (OEE)* pada dua mesin pengisi bedak selama bulan Januari – Desember 2020 dengan mendapatkan data *loading time*, *downtime*, *total product*, *ideal cycle time*, *operating time* dan *total defect*. Hasil OEE digunakan untuk mengidentifikasi *six big losses* kemudian permasalahan diidentifikasi menggunakan diagram pareto dan diagram sebab akibat sehingga solusi yang tepat dapat ditentukan. Hasil penelitian menunjukkan nilai OEE mesin *filling powder* I dan II berturut-turut adalah 75,5% dan 78,3%. Nilai OEE kedua mesin masih di bawah nilai ideal. Berdasarkan hasil diagram pareto, kontribusi tertinggi tidak idealnya nilai OEE kedua mesin yaitu *idling and minor stoppages losses*. Setelah dianalisa menggunakan diagram sebab akibat akar masalahnya adalah ketidakseragaman ketrampilan operator dan *preventive maintenance* yang kurang optimal.

Kata Kunci: OEE, Herocyn®, mesin pengisi bedak, diagram pareto, diagram sebab-akibat.

Problem Cause Analysis to Increase Overall Equipment Effectiveness (OEE) of Powder Filling Machine in PT. Coronet Crown

Pharmaceutical Industry, like PT. CORONET CROWN, gains a challenge in facing the pandemic situation of COVID-19 where the machine productivity and efficiency must work well to produce good quality product and maximum product capacity with competitive cost. Herocyn® powder is one of the leading product in PT. CORONET CROWN which gaining increased demands in every year. This study aims to calculate the powder filling machine productivity and efficiency to identify problems in the works of the machine to get the best solution. The methode used is the calculation of overall equipment effectiveness (OEE) of two powder filling machine in January – December 2020 period by taking the loading time, downtime, total product, ideal cycle time, operating time, and total defect data. The result of OEE was used to identify the six big losses and then the cause of problem was identified using pareto diagram and cause-effect diagram to find the best solution. The result of OEE of *filling powder* machine I and II were 75.5% and 78.3%, respectively. These results mean that the two machine were in below state of the OEE ideal score. According to the pareto diagram, the highest contribution of low OEE score is idling and minor stoppages losses. After being analyzed with cause-effect diagram, the cause of the problem was the non-uniformity of operator skills and the non optimal preventive maintenance.

Keywords: OEE, Herocyn®, *filling powder machine*, diagram pareto, cause and effect diagram.

*Corresponding author: Fakultas Farmasi Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkut Surabaya, e-mail: yayanirawan90@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Adanya peningkatan kapasitas produksi dan mempertahankan kualitas produk disertai dengan harga yang kompetitif merupakan tantangan tersendiri bagi industri farmasi. Berdasarkan CPOB 2018, industri farmasi harus membuat obat sedemikian rupa agar sesuai dengan tujuan penggunaannya, memenuhi persyaratan yang tercantum dalam dokumen izin edar (registrasi) dan tidak menimbulkan resiko yang membahayakan penggunaannya karena tidak aman, mutu rendah atau tidak efektif. Maka industri farmasi terus berusaha untuk meningkatkan kapasitas, mempertahankan mutu dan mempertahankan efisiensi produksi obat, agar tetap diperoleh harga yang kompetitif. Salah satu upaya dalam mencapai hal tersebut adalah melalui efisiensi mesin produksi.

PT. Coronet Crown merupakan salah satu industri farmasi yang terletak di Jawa Timur, dengan produk andalan bedak kesehatan dengan merek dagang Herocyn®. Untuk menjaga kepercayaan masyarakat terhadap bedak kesehatan Herocyn®, PT. Coronet Crown melakukan berbagai upaya melalui efisiensi mesin produksi untuk mendapatkan harga yang kompetitif tanpa mempengaruhi kualitas. Proses inti dari produksi bedak kesehatan Herocyn® adalah penimbangan bahan baku, pencampuran obat, pengemasan primer dan pengemasan sekunder. Selama ini produksi bedak kesehatan Herocyn® sangat tergantung dari proses pengemasan primer oleh dua mesin pengisi bedak ke dalam kaleng. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan efisiensi mesin untuk menjadi dasar peningkatan kapasitas produksi.

Terdapat beberapa metode perhitungan produktivitas mesin, diantaranya adalah OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), OPE (*Overall Performance Efficiency*), OTE (*Overall Throughput Efficiency*), dan TEEP (*Total Equipment Effectiveness Performance*). Keunggulan dari metode perhitungan produktivitas OEE adalah metode ini digunakan secara luas pada berbagai jenis manufaktur dibandingkan dengan metode OPE, OTE atau TEEP. Keunggulan lain dari metode ini adalah sederhana namun komprehensif dalam mengukur efisiensi internal peralatan dan dapat bekerja sebagai indikator proses perbaikan berkelanjutan (Hedman, 2016). OEE merupakan cara efektif menganalisis efisiensi sebuah mesin tunggal atau sebuah sistem permesinan terintegrasi (Raguram, 2014). OEE menunjukkan kombinasi dari tingkat ketersediaan mesin, kinerja mesin dan kualitas produk yang dihasilkan oleh mesin. Hal ini lebih lengkap dibanding dengan OPE yang hanya menghitung kinerja dan ketersediaan mesin tanpa memperhitungkan kualitas produk. Kondisi ideal peralatan mempunyai nilai OEE lebih dari 85%, yang didapat dari hasil kali antara nilai *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality*

product (Tsarouhas, 2019). Nilai ideal dari komponen-komponen OEE adalah sebagai berikut: nilai *availability* lebih dari 90%, nilai *performance efficiency* lebih dari 95% dan nilai *rate of quality product* lebih dari 99% (Tsarouhas, 2019). Peningkatan nilai OEE mesin dapat dilakukan dengan menghilangkan enam kerugian besar (*six big losses*) yaitu *equipment failure, setup and adjustment, idling and minor stoppages, reduced speed, defect in process* dan *reduced yield*.

Melalui perolehan nilai komponen OEE, maka akan dapat diidentifikasi enam kerugian besarnya, sehingga dapat menjadi dasar peningkatan nilai OEE mesin *filling powder*. Enam kerugian besar mesin diurutkan menggunakan diagram pareto kemudian menganalisis akar masalah dengan menggunakan diagram sebab akibat. Bila sudah diketahui akar masalah dapat diajukan saran perbaikan untuk meningkatkan nilai OEE mesin *filling powder*. Peningkatan efektivitas mesin ini melalui OEE pada produk bedak kesehatan Herocyn® merupakan kebutuhan PT. Coronet Crown, mengingat selalu adanya peningkatan produksi tiap tahun. Adanya peningkatan efektivitas mesin diharapkan produktivitas mesin *filling powder* meningkat dan biaya produksi berkurang sehingga harga jual bedak kesehatan Herocyn® menjadi lebih kompetitif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian yang bersifat observasional, melakukan pengambilan data langsung di tempat produksi pada mesin *filling powder*. Pengumpulan data untuk mengukur nilai OEE dilakukan dengan dua cara, yaitu; dengan pengambilan data sekunder yang sudah ada misalnya data *loading time, planned downtime, ideal cycle time* dan laporan harian operator. Pengambilan data kedua adalah pengambilan data primer secara langsung pada mesin *filling powder*, seperti data *downtime, output, total defect* dan *operating time*. Data-data diisi pada formulir pengamatan yang sudah disediakan. Formulir pengamatan oleh operator dengan pengawasan supervisor. Dilakukan pelatihan dan penjelasan terlebih dahulu kepada operator untuk melakukan pengisian secara benar.

Perhitungan OEE dilakukan dengan basis periode shift per hari, sehingga dengan perhitungan tiap shift data-data yang diperoleh akan lebih detail. Data yang detail dapat mencerminkan efektivitas mesin. Survei mengindikasikan bahwa OEE dari berbagai perusahaan dimonitor harian untuk identifikasi perbaikan dan pencegahan (Muchiri & Pintelon, 2008).

Pada penelitian ini sampel diambil dengan teknik *purposive sampling*. Sampel yang diteliti dalam penelitian ini adalah seluruh data

pengamatan efektivitas mesin *filling powder* I dan II pada produk bedak kesehatan Herocyn® selama bulan Januari – Desember 2020. Data yang didapat dalam penelitian ini adalah data kuantitatif berupa variabel pengukuran *loading time*, *downtime*, *total product*, *ideal cycle time*, *operating time* dan *total defect*.

Nilai OEE didapat dari perkalian antara tiga komponen yaitu tingkat *availability* (ketersediaan), *performance efficiency* (efisiensi kinerja) dan *rate of quality product* (kualitas produk) (Tsarouhas, 2019). *Availability* (ketersediaan mesin) adalah waktu yang tersedia untuk jam operasional produksi di samping waktu yang sudah terserap oleh perbaikan kerusakan mesin (*equipment failure*) dan persiapan/penyetelan mesin (*setup and adjustment*), sedangkan *availability rate* adalah rasio yang menunjukkan penggunaan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin, yang nilainya didapat dari perbandingan *loading time* dikurangi *downtime* dibagi dengan *loading time* (Tsarouhas, 2019). *Loading time* adalah *total time* dikurangi *machine shutdown*, sedangkan *downtime* berupa waktu *setup*, *setdown*, dan *adjustment*.

Performance efficiency (tingkat kinerja) adalah rasio yang menunjukkan kinerja mesin dalam menghasilkan produk yang memenuhi syarat. Nilai persentase *performance efficiency* adalah perbandingan kecepatan operasi peralatan aktual dibagi dengan kecepatan ideal peralatan berdasarkan kapasitas desain awal. Perhitungan dari *performance rate* membutuhkan nilai *ideal cycle time*, *actual output*, *actual operating time*. *Operating time* diperoleh dari *loading time* dikurangi kerusakan mesin, *setup* dan *adjustment* yang tidak terencana.

Rate of quality product (tingkat kualitas produk) adalah rasio yang menunjukkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk (*output/processed amount*) yang memenuhi syarat. Nilai *rate of quality product* yang tinggi menunjukkan banyaknya waktu yang terserap untuk menghasilkan produk yang memenuhi persyaratan. *Total defect* adalah jumlah produk yang tidak memenuhi syarat seperti jumlah cacat setelah produksi.

Salah satu tujuan utama dari TPM (*Total Preventive Maintenance*) dan OEE adalah untuk mengurangi atau menghilangkan *six big losses* (enam kerugian besar) yang merupakan penyebab umum ketidakefisienan peralatan produksi dalam manufaktur. Enam kerugian besar menurut (Tsarouhas, 2019) adalah *equipment Failure/Breakdown Losses* (Kerusakan Peralatan/Pemberhentian tidak terencana), *Setup and adjustment losses* (Penyetelan dan Penyesuaian), *Idling and Minor Stoppages Losses* (waktu menganggur dan penghentian sejenak), *Reduced Speed Losses* (Pengurangan Kecepatan),

Process Defect Losses (Cacat Proses), *Reduced Yield Losses* (Pengurangan Hasil).

Diagram pareto adalah alat bantu yang mengurutkan suatu hal dalam urutan sesuai dengan bobot kontribusinya, sehingga dapat mengidentifikasi beberapa item yang memberikan pengaruh maksimal (Magar & Shinde, 2014). Proses penyusunan diagram pareto meliputi enam langkah, yaitu:

1. Menentukan metode atau arti dari pengklasifikasian data, misalnya berdasarkan masalah, penyebab, jenis ketidaksesuaian dan sebagainya.
2. Menentukan satuan yang digunakan untuk membuat urutan karakteristik-karakteristik tersebut, misalnya rupiah, frekuensi, unit dan sebagainya.
3. Mengumpulkan data sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan.
4. Merangkum data dan membuat rangking kategori data tersebut dari yang terbesar hingga yang terkecil. Jika terlalu banyak data yang berkontribusi dalam persentase yang kecil dapat diadakan satu sebagai “yang lain-lain”.
5. Menghitung frekuensi kumulatif atau persentase kumulatif yang digunakan.
6. Menggambarkan diagram batang, menunjukkan tingkat kepentingan relatif masing-masing masalah. Mengidentifikasi beberapa hal yang penting untuk mendapat perhatian.

Diagram sebab akibat adalah alat bantu yang menunjukkan hubungan sistematis antara sebuah hasil atau indikasi gejala dan penyebab kemungkinannya. Diagram ini adalah alat bantu yang efektif untuk menunjukkan sebab suatu masalah dan ditunjukkan dalam bentuk yang terstruktur (Magar & Shinde, 2014). Diagram sebab akibat dikembangkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943, sehingga sering disebut dengan Diagram Ishikawa atau diagram tulang ikan karena bentuknya. Langkah dalam menyusun diagram sebab akibat adalah sebagai berikut:

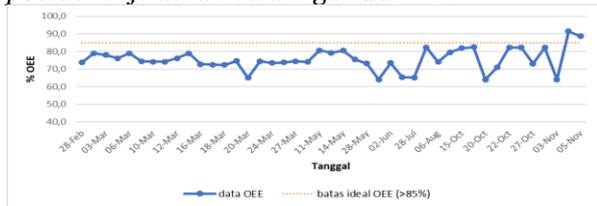
1. Disepakati terlebih dahulu arti dari “efek” masalah muncul. Efek masalah ditempatkan pada kotak sisi paling kanan. Gambar garis sebagai punggung, tarik ke kotak efek dari masalah.
2. Ditentukan kategori utama penyebab masalah, ditempatkan pada kotak dan dihubungkan dengan garis ke punggung diagram.
3. Dilakukan brainstorming untuk menemukan penyebab masalah dan penyebab lainnya pada tiap kategori utama. Dipastikan jalur dari penyebab ke efek digambar dengan benar. Jalur harus berawal dari akar masalah dan berakhir pada efek.
4. Setelah menyelesaikan penyebab utama masalah, dilakukan *brainstorming* lagi untuk menemukan penyebab masalah yang mungkin masih terlewat.

5. Setelah diagram selesai, didiskusikan penyebab terpenting dari masalah. Dibuat daftar penyebab akar masalah (Magar & Shinde, 2014).

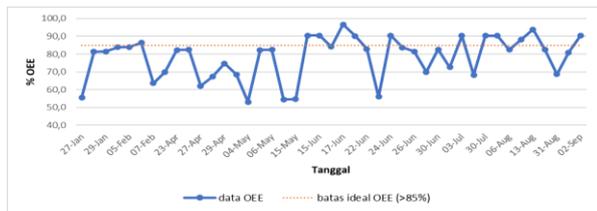
Selama perhitungan OEE akan nampak losses (kerugian-kerugian) yang muncul, kemudian kerugian ini akan diidentifikasi menggunakan diagram pareto. Kerugian-kerugian tersebut kemudian dicari akar permasalahannya menggunakan diagram sebab akibat, untuk memperoleh faktor penyebabnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan OEE dari kedua mesin *filling powder* dijelaskan dalam gambar 1-2.



Gambar 1. Hasil perhitungan OEE pada mesin *filling powder* I

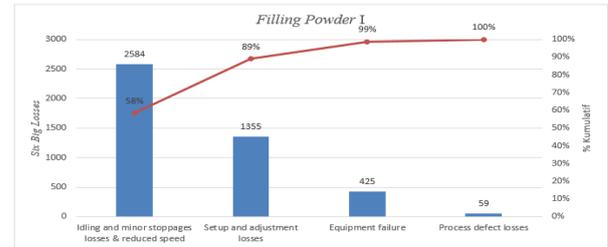


Gambar 2. Hasil perhitungan OEE pada mesin *filling powder* II

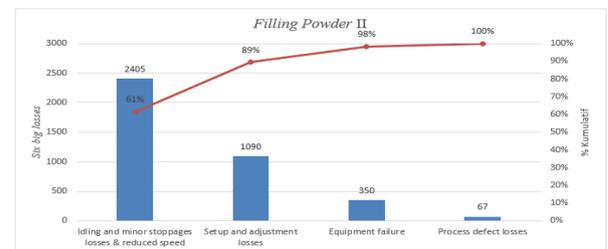
Nilai OEE mesin *filling powder I* terendah pada nilai 64% dan nilai tertinggi pada nilai 91,4% dengan nilai rata-rata 75,5%. Nilai rata-rata OEE mesin *filling powder I* di bawah nilai ambang batas ideal OEE yaitu 85%. Nilai OEE mesin *filling powder II* terendah pada nilai 53,1% dan nilai tertinggi pada nilai 96,7% dengan nilai rata-rata 78,3%. Nilai rata-rata OEE mesin *filling powder II* di bawah nilai ambang batas ideal nilai OEE yaitu 85%. Dilihat dari grafik nilai OEE kedua mesin terlihat bahwa grafik nilai OEE mesin *filling powder II* terlihat lebih fluktuatif dibandingkan dengan grafik nilai OEE mesin *filling powder I* yang terlihat lebih landai. Hal ini menandakan bahwa mesin *filling powder I* lebih stabil dari pada mesin *filling powder II*, walaupun kedua mesin sama-sama menunjukkan nilai OEE yang tidak memenuhi persyaratan ideal.

Nilai OEE dipengaruhi oleh tiga parameter yaitu *availability*, *performance* dan *rate of quality*. Nilai OEE yang tidak memenuhi persyaratan ideal dapat dianalisa dari ketiga parameter tersebut. Dari hasil penelitian, nilai OEE yang rendah pada mesin *filling powder I* dan II secara umum disebabkan karena nilai *performance ratio* yang rendah. Dari nilai *performance ratio* yang rendah ini, dapat

diperdalam untuk dilakukan analisa lagi, terkait penyebab rendahnya nilai tersebut. Rendahnya nilai OEE tidak terlepas dari enam kerugian besar yaitu kerusakan peralatan, penyetelan mesin, waktu menganggur, pengurangan kecepatan, cacat proses dan pengurangan hasil. Dari enam kerugian besar yang dianalisa, dilakukan pemeringkatan berdasarkan diagram pareto sehingga diketahui faktor-faktor yang dominan penyebab nilai OEE tidak ideal.



Gambar 3. Diagram pareto mesin *filling powder* I pada periode Januari-Desember 2020



Gambar 4. Diagram pareto mesin *filling powder* II pada periode Januari-Desember 2020

Pada mesin *filling powder I* faktor yang dominan dari enam kerugian besar adalah *idling and minor stoppages losses* dan *reduced speed losses* dengan nilai persentase mencapai 58,4%. Hal ini memberikan informasi bahwa, 58,4% kerugian terbesar disebabkan karena adanya penurunan kecepatan mesin aktual sehingga tidak sesuai dengan kecepatan teori (yang dihitung berdasarkan waktu operasi mesin). Kondisi yang serupa juga terjadi pada mesin *filling powder II*, nilai persentase dari kerugian *idling and minor stoppages* dan *reduced speed losses* cukup tinggi yaitu sebesar 61,5%. *Idling and minor stoppages* dan *reduced speed losses* merupakan kerugian dari parameter *performance* mesin.

Tabel 1. Nilai OEE pada mesin *filling powder I* dan II

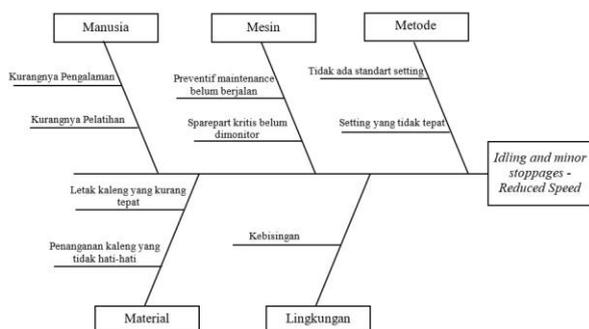
No.	Parameter	Availability ($\geq 90\%$)	Performance ($>95\%$)	Rate of Quality ($>99\%$)	OEE ($>85\%$)	Keterangan
	Mesin					
	<i>Filling powder I</i>	90,1%	84,3%	99,6%	75,5%	Tidak ideal
	<i>Filling powder II</i>	92,0%	85,5%	99,5%	78,3%	Tidak ideal

Dari tabel di atas terlihat bahwa tidak idealnya nilai OEE karena nilai dari *performance ratio* yang kurang dari ambang batas ideal. Setelah dianalisa lebih dalam, penyebabnya karena adanya kerugian *idling and minor stoppages* dan *reduced speed*.

Diagram sebab akibat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe diagram sebab akibat grafik tulang ikan yang meliputi kategori manusia, mesin, material, metode, pengukuran dan lingkungan. Faktor-faktor yang mempengaruhi adalah sebagai berikut:

1. Faktor manusia

Mesin dijalankan oleh tiga operator dalam 1 shift, dengan latar belakang yang berbeda-beda, hal ini mempengaruhi tingkat keterampilan operator dalam menjalankan mesin *filling powder*. Dalam pengamatan, ditemukan bahwa ada beberapa operator yang belum mendapatkan pelatihan pengoperasian mesin *filling powder*. Tidak meratanya pelatihan penggunaan mesin *filling powder* yang dilakukan, dikarenakan ada beberapa operator yang merupakan pekerja harian lepas. Semua personil hendaklah mendapatkan pelatihan sesuai dengan tugas yang diberikan dan dilakukan pelatihan secara berkala (CPOB, 2018). Pelatihan ini berpengaruh pada ketrampilan dalam menjalankan mesin sehingga mempengaruhi kelancaran mesin saat beroperasi, yang erat kaitannya dengan penghentian sementara dan penurunan kecepatan pengaturan mesin. Keterampilan ini berpengaruh terhadap penanganan mesin oleh operator.



Gambar 5. Diagram sebab akibat *idling and minor stoppages-reduced speed* mesin *filling powder I dan II*

Tabel 2. Usulan perbaikan *idling and minor stoppages – reduced speed*

Faktor	Penyebab	Usulan Perbaikan
Manusia	Kurangnya pengalaman	Mengurangi rotasi pasangan operator
	Kurangnya pelatihan	Melakukan pelatihan dan evaluasi secara berkala
Mesin	Preventif maintenance belum berjalan	Bekerja sama dengan bagian teknik untuk menjadwalkan program <i>preventif maintenance</i> .
	Sparepart kritis belum dimonitor	Membuat daftar peralatan kritis untuk melakukan <i>monitoring</i>
Metode	Tidak ada standar setting	Melakukan revisi SOP dengan dilengkapi standar setting mesin.
	Setting yang tidak tepat	Menambahkan tabel parameter yang perlu perhatian khusus
Material	Letak kaleng yang kurang tepat	Membiasakan operator dengan program SR
	Penanganan kaleng yang tidak hati-hati	<i>Handling</i> kaleng secara hati-hati oleh petugas gudang dan operator mesin
Lingkungan	kebisingan	Memberikan <i>earmuff</i> pada operator

2. Faktor metode

Metode dalam melakukan *setting* dan pengoperasian mesin mempengaruhi kelancaran produksi. Langkah *setting* dan pengoperasian yang tidak tepat dapat menyebabkan berhentinya mesin saat proses produksi. Pengaturan *micro-adjust filling dan interval filling* harus sesuai karena akan berpengaruh terhadap keseragaman bobot dan kecepatan *filling powder*. Jika pengaturan kedua bagian tersebut tidak sesuai maka mesin akan sering berhenti dan menyebabkan *downtime* naik. Prosedur pengoperasian mesin yang telah tersedia perlu dilengkapi dengan standar *setting* mesin yang sesuai dengan desain awal. Tidak adanya catatan tertulis standar *setting* parameter mesin sehingga mengakibatkan seringnya *idling and minor stoppages* mesin.

3. Faktor mesin

Mesin mengalami perbaikan jika terdapat masalah, sehingga perawatan mesin hanya berfokus kepada perbaikan dan kurang berfokus pada pencegahan. Konsep perawatan mesin yang bersifat reaktif tidak efisien dan efektif karena operator akan menunggu mesin rusak sebelum bereaksi (Kardas, 2017). Perlunya pemantauan terhadap daftar *spare parts* kritis yang dilakukan rutin untuk menjaga performa mesin agar dapat bekerja optimal setiap saat. Berdasarkan daftar riwayat mesin, kerusakan dan penggantian spare part sering terjadi pada *time controller, seal motor auger dan agitator* karena *setting* yang belum tercatat standarnya. *Seal motor auger dan agitator* yang aus dan robek menyebabkan putaran motornya tidak sesuai. Kurangnya pemantauan terhadap spare part kritis tersebut mengakibatkan menurunkan performance mesin baik dari segi kecepatannya dan konsistensi kinerjanya. Hal ini mengakibatkan nilai *idling and minor stoppages dan reduced speed* mesin *filling powder I-II* tinggi.

4. Faktor material

Faktor material memberikan kontribusi yang kecil terhadap penurunan nilai OEE, terlihat dari nilai *rate of quality* kedua mesin di atas 99%. Nilai ini memberikan informasi bahwa kerusakan yang diakibatkan karena material sangat kecil, karena bahan pengemasan primer terbuat dari bahan yang tidak mudah rusak, inert dan stabil. Kerusakan yang terjadi pada pengemasan primer mayoritas terjadi berasal dari pengiriman *supplier*, penanganan material di gudang.

5. Faktor lingkungan

Faktor lingkungan yang paling mendominasi terhadap penurunan nilai OEE adalah kebisingan mesin. Adanya suara mesin yang bising dalam jangka waktu yang lama dapat mengganggu konsentrasi operator dalam bekerja sehingga meningkatkan *reduced speed* dan semakin sering

terjadinya *idling and minor stoppages*. Dari diagram sebab akibat, diperoleh usulan-usulan perbaikan berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi nilai *idling and minor stoppages*.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) kedua mesin *filling powder* belum mencapai nilai OEE yang ideal. Berturut-turut nilai rata-rata OEE mesin *filling powder* I dan II adalah sebesar 75,5% dan 78,3%.
2. Parameter yang berkontribusi dalam menyebabkan nilai OEE kedua mesin belum

mencapai nilai ideal adalah *performance ratio*. Hal ini disebabkan karena nilai dari *idling and minor stoppages dan reduced speed* yang tinggi.

Saran yang bisa diberikan dari kesimpulan penelitian adalah mengimplementasikan usulan perbaikan yang telah diberikan peneliti untuk meningkatkan nilai OEE, perusahaan hendaknya melakukan monitoring pencapaian nilai OEE secara berkala untuk memantau efektivitas mesin. Efektivitas mesin ini erat kaitannya dengan efisiensi perusahaan, merubah konsep perawatan mesin yang bersifat reaktif menjadi perawatan mesin yang bersifat preventif.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2012, *Cara pembuatan obat yang baik (CPOB)*, Badan POM RI, Jakarta.

Hedman, R., Subramaniyan, M., Almström, P., 2016, Analysis of critical factors for automatic measurement of OEE, *Procedia CIRP*, (57):128-133.

Kardas, E., 2017, The evaluation of efficiency of the use of machine working time in industrial company – case study, *Management Systems in Production Engineering*, 25(4): 241-245.

Magar, V.M. and Shinde, V.B., 2014, Application of 7 quality control (7 qc) tools for continuous improvement of manufacturing processes, *International Journal of Engineering Research and General Science*, (2): 364-371.

Muchiri, P. and Pintelon, L., 2008, Performance measurement using overall equipment effectiveness (OEE), *International Journal of Production Research*, 46(13):3517-3535.

Raguram, R., 2014, Implementation of overall equipment effectiveness (OEE), *Middle-East Journal of Scientific Research*, 20(5): 567-76.

Tsarouhas, P., 2019, Improving operation of the croissant production line through overall equipment effectiveness (OEE) A case study, *International Journal of Productivity and Performance Management*, 68(1):88-108.