

ANALISIS *DOWNTIME* PADA BAGIAN PENGEMASAN DI INDUSTRI BISKUIT (STUDI KASUS DI PT XYZ)

Yuli Wibowo ¹⁾, Muhammad Asad Hanif Ahras ²⁾

^{1,2)} Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
Email: yuliwibowo.ftp@unej.ac.id

Abstrak, Penelitian ini mengangkat permasalahan *downtime* pada industri biskuit, dengan studi kasus pada PT XYZ. *Downtime* pada PT XYZ sering terjadi pada bagian pengemasan yang menggunakan sistem kontinyu yang berdampak pada kerugian perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi lini pengemasan yang mengalami *downtime*, menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya *downtime* pada suatu lini pengemasan, dan memberikan rekomendasi untuk mengurangi *downtime* pada lini pengemasan. Penelitian ini menggunakan beberapa metode *quality tools* untuk mencapai tujuan. Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi lini pengemasan dan mencari kejadian yang paling sering terjadi hingga mengakibatkan *downtime*. Diagram Ishikawa digunakan untuk mencari akar permasalahan. Diagram pohon digunakan untuk mencari solusi. Diagram PDPC digunakan untuk mencari potensi masalah yang akan timbul ketika rekomendasi dilaksanakan. Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan lini pengemasan delapan merupakan lini dengan *downtime* tertinggi. Penyebab *downtime* dari lini delapan adalah plastik OPP yang sering putus. Rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah agar dilakukan kegiatan *preventive maintenance* secara rutin, teratur dan terspesialisasi serta pembuatan instruksi kerja sebagai bentuk standarisasi jalannya kegiatan.

Kata Kunci: *biskuit, downtime, quality tools, lini pengemasan*

PENDAHULUAN

Biskuit adalah makanan yang sangat digemari masyarakat di Indonesia. Konsumsi perkapita biskuit di Indonesia mencapai 2,28 kg/kapita/tahun. Jumlah konsumen biskuit diperkirakan 5% - 8% dari total penduduk Indonesia (Badan Standarisasi Nasional, 2018). Berdasarkan potensi tersebut, telah banyak berdiri usaha pembuatan biskuit mulai dari industri rumahan hingga industri berskala internasional. Salah satu perusahaan biskuit di Indonesia yang berkembang saat ini adalah PT XYZ.

PT XYZ adalah perusahaan yang menghasilkan produk biskuit yang banyak beredar di Indonesia. Produk biskuit yang dihasilkan PT XYZ sudah mencakup skala nasional dan internasional. Dalam memenuhi kebutuhan konsumen yang sangat besar dan terus meningkat setiap tahunnya, PT XYZ menerapkan sistem produksi otomatis yang sebagian besar menggunakan peralatan yang bekerja secara kontinyu. Salah satu lini produksi yang bekerja menggunakan sistem kontinyu pada PT XYZ adalah lini pengemasan.

Penggunaan lini pengemasan yang bekerja secara kontinyu menyebabkan proses pengemasan dapat berjalan secara efisien dan cepat sehingga dapat meningkatkan

produktivitas hasil produksi dibanding lini lain yang masih menerapkan sistem *batch*.

Namun demikian, penggunaan sistem kontinyu juga memiliki kelemahan, yaitu terjadinya *downtime*. *Downtime* adalah suatu permasalahan yang dapat terjadi di lini yang sudah menerapkan sistem kontinyu. Menurut Gaspersz (1992), *downtime* adalah waktu dimana suatu komponen sistem tidak dapat digunakan (tidak dalam kondisi yang baik), sehingga dapat membuat fungsi sistem tidak dapat beroperasi. Sedangkan menurut Alvira dkk. (2015), *downtime* adalah waktu yang terbuang, dimana proses produksi tidak berjalan yang biasanya diakibatkan oleh kerusakan mesin. *Downtime* merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada sistem kontinyu di lini pengemasan PT XYZ karena jika terdapat satu mesin yang mengalami masalah yang menyebabkan terjadinya *downtime*, maka akan berdampak langsung pada keseluruhan mesin di satu lini yang sama. Ketika satu mesin dalam satu lini mati maka semua mesin dalam satu lini tersebut juga akan ikut mati. Menurut (Claudia, 2017), perusahaan ingin mengurangi *downtime* mesin agar proses produksi dapat berjalan dengan optimal. Berkaitan dengan dengan hal tersebut, maka penting untuk diadakan perbaikan *downtime* pada lini

pengemasan PT XYZ yang sudah menerapkan sistem kontinyu.

Lini pengemasan yang terhenti dapat mengakibatkan PT XYZ mengalami kerugian dari sisi waktu produksi dan menjadi tidak efisien. PT XYZ saat ini menetapkan target waktu *downtime* pada setiap lini untuk tidak lebih dari 25 persen dari waktu keseluruhan lini dan akan terus menetapkan target yang lebih tinggi agar lini pengemasan dapat berjalan dengan lebih efisien. Dalam sehari, *downtime* yang terjadi pada bagian pengemasan bisa mencapai 106 menit, baik itu *downtime* yang terjadi dalam waktu kurang dari dua menit maupun *downtime* yang terjadi diatas dua menit. Semua kejadian *downtime* tersebut berakibat pada berhentinya produksi pada lini pengemasan.

Dalam teori *six big losses*, faktor *downtime* merupakan salah satu kerugian yang harus diperbaiki agar mewujudkan suatu kegiatan produksi yang efektif dan efisien, selain faktor *speed losses* (penurunan kecepatan) dan *defects* (cacat) (Nakajima, 1988). *Downtime* juga merupakan salah satu bentuk pemborosan (*waste*) yang dapat merugikan perusahaan, sebagaimana yang terjadi pada lini pengemasan PT. XYZ.

Oleh sebab itu, PT. XYZ perlu melakukan *continuous improvement* untuk menghilangkan segala bentuk pemborosan yang tercantum dalam teori *six big losses*. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk menghilangkan pemborosan adalah berusaha menurunkan waktu *downtime* pada suatu bagian di lini pengemasan. Hal tersebut dapat diwujudkan dengan cara mengidentifikasi lini pengemasan dengan tingkat *downtime* dan *plantime* tertinggi, menganalisis penyebab terjadinya *downtime* dan menentukan rekomendasi perbaikan yang tepat

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus pada PT XYZ yang memproduksi biskuit. Penelitian ini disusun dengan beberapa tahapan, meliputi:

1. Studi pendahuluan

Studi pendahuluan bertujuan untuk mengumpulkan literatur penelitian dan data awal terkait industri biskuit secara umum, *six big losses*, *quality toolbox*, serta informasi penunjang lainnya terkait *downtime*.

2. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan berupa data primer yang diperoleh melalui observasi dan wawancara pada pihak perusahaan. Data yang dikumpulkan meliputi data *downtime* (waktu henti), *plantime* (lama waktu suatu lini pengemasan berjalan), berbagai penyebab terjadinya *downtime* selama tiga bulan terakhir. Data *downtime* dibutuhkan untuk mengetahui lini pengemasan mana yang sering mengalami *downtime*. Data *plantime* dibutuhkan untuk menentukan lini pengemasan mana yang sering digunakan.

4. Analisis *downtime* dan *plantime*

Analisis *downtime* dan *plantime* menggunakan diagram pareto. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui lini pengemasan yang memiliki nilai *downtime* tertinggi dan juga paling sering digunakan. Lini dengan nilai *downtime* dan *plantime* tertinggi menunjukkan dampak kerugian terbesar yang membutuhkan rekomendasi perbaikan.

5. Analisis penyebab *downtime*

Penyebab terjadinya *downtime* dianalisis menggunakan *quality toolbox*, yaitu diagram pareto dan ishikawa. Diagram pareto mengurutkan kejadian dari yang paling sering terjadi menuju kejadian yang jarang terjadi, sementara diagram Ishikawa bertujuan untuk mencari akar penyebab dari kejadian *downtime*.

6. Rekomendasi perbaikan

Rekomendasi perbaikan menggunakan *quality toolbox*, yaitu diagram pohon (*tree diagram*) dan PDPC (*Process Decision Program Chart*). *Tree diagram* digunakan untuk mencari berbagai solusi perbaikan yang tepat dari setiap akar permasalahan yang sudah diidentifikasi dari diagram ishikawa. Hasil *tree diagram* dilanjutkan menggunakan PDPC untuk mendapatkan solusi yang lebih operasional. Analisis ini memungkinkan untuk menentukan rekomendasi terbaik rekomendasi tersebut hendak diterapkan oleh perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi lini pengemasan yang sering mengalami *downtime*

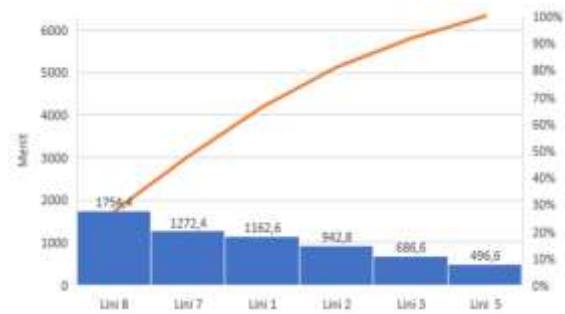
PT XYZ memiliki enam lini pengemasan aktif dari total delapan lini pengemasan. Lini pengemasan tersebut diberi nama sesuai dengan urutan lini dari satu hingga delapan. Sehingga, setiap lini pengemasan disebut dengan lini

pengemasan satu, lini pengemasan dua, lini pengemasan tiga hingga lini pengemasan delapan. Lini yang tidak aktif merupakan lini pengemasan empat dan enam. Setiap lini memiliki susunan mesin yang sama sebab digunakan dalam proses pengemasan yang sama. Perbedaan antara masing-masing lini terletak pada jenis produk biskuit, isi dan varian rasa produk. Dalam satu lini pengemasan terdapat total lima mesin yang dihubungkan dengan menggunakan mesin konveyor sehingga membentuk sistem pengemasan yang kontinyu. Produk akan berjalan dalam suatu lini secara masif dari mesin satu menuju mesin lainnya secara otomatis. Adapun lima mesin tersebut yaitu *conveyor*, *welding machine*, *feeder machine*, *filling cream machine*, dan *sealing and cutting*.

Berdasarkan enam lini pengemasan aktif yang dianalisis, dipilih satu lini yang memiliki waktu *downtime* dan *plantime* tertinggi. Enam lini tersebut memiliki susunan dan fungsi mesin yang sama namun menghasilkan pengemasan untuk produk yang berbeda, baik dari segi rasa biskuit maupun bentuk dan isi kemasan. Ketika suatu lini berjalan sangat sering menandakan produk yang dihasilkan memiliki pasar dan target yang tinggi sehingga penting sekali untuk mengurangi *downtime* di lini tersebut.

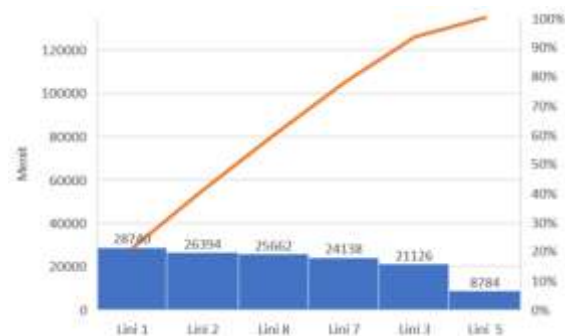
Data *downtime* pada diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 1. Pada gambar dapat dilihat lini pengemasan mana yang memiliki waktu *downtime* tertinggi. Diagram Pareto menunjukkan dan mengurutkan berdasarkan lini dengan *downtime* tertinggi disebelah kiri hingga terendah disebelah kanan. Nilai dari setiap lini merupakan jumlah waktu *downtime* selama tiga bulan.

Berdasarkan Diagram Pareto tersebut diketahui lini delapan merupakan lini pengemasan yang paling sering mengalami permasalahan *downtime*. Lini pengemasan delapan menyumbang lebih dari 25% waktu *downtime* diantara delapan lini pengemasan lainnya atau lebih dari seperempat dari total waktu *downtime* terjadi di lini pengemasan delapan.



Gambar 1. Diagram Pareto Downtime

Berdasarkan diagram pareto yang ditunjukkan pada Gambar 2, terdapat enam lini pengemasan yang aktif berjalan, dimana lini pengemasan satu merupakan lini yang paling sering berjalan. Namun jika dilihat dari data *downtime* lini pengemasan satu menempati posisi ketiga dengan *downtime* berkisar 20%. Lini pengemasan dua juga merupakan lini yang cukup sering dijalankan hingga menempati posisi kedua berdasarkan *plantime*, namun lini pengemasan dua memiliki *downtime* yang juga lebih rendah dari lini pengemasan satu. Sehingga, lini pengemasan satu dan dua tidak mendesak untuk diadakan perbaikan. Lini pengemasan delapan merupakan lini yang menjadi prioritas perbaikan sebab merupakan lini pengemasan yang mengalami paling banyak *downtime* dan juga merupakan lini pengemasan ketiga yang paling sering beroperasi.



Gambar 2. Diagram Pareto Plantime

2. Penyebab *downtime* di lini pengemasan

Banyak kejadian yang terjadi pada lini pengemasan delapan yang dapat menyebabkan *downtime*. Kejadian tersebut dicatat oleh operator lini pengemasan delapan menggunakan perangkat lunak Excel. Berbagai kejadian tersebut seperti *filling cream* yang mampet, silinder *feeder cup* yang patah hingga kejadian plastik OPP (*oriented polypropylene*) yang

putus ketika pengemasan sedang berlangsung membuat satu lini pengemasan delapan berhenti dan mengakibatkan *downtime*.

Data *downtime* pada lini pengemasan delapan selama tiga bulan ditunjukkan pada diagram pareto sebagaimana terlihat pada Gambar 3. Pada diagram pareto terlihat bahwa penyebab terjadinya *downtime* yang paling sering terjadi di lini pengemasan delapan adalah plastik OPP yang sering putus di mesin *sealer*. Lebih dari 40% *downtime* di lini pengemasan delapan disebabkan oleh putusnya plastik OPP. Plastik OPP adalah plastik yang digunakan untuk menutup bagian atas kemasan lalu di-*press*. Menurut Sampurno (2006), plastik OPP adalah jenis plastik yang paling lazim digunakan sebagai material cetak kemasan fleksibel. Plastik ini juga merupakan plastik yang sangat baik untuk digunakan untuk menahan uap air atau kelembaban didalam produk. Harga plastik ini juga lebih murah dibanding plastik film lainnya. Penyebab kedua yang cukup sering terjadi yaitu pergantian OPP itu sendiri ketika OPP sudah habis. Penyebab ketiga juga merupakan seringnya dilakukan pengaturan pada mesin *sealer*. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa mesin pada lini pengemasan delapan yang sering mengalami

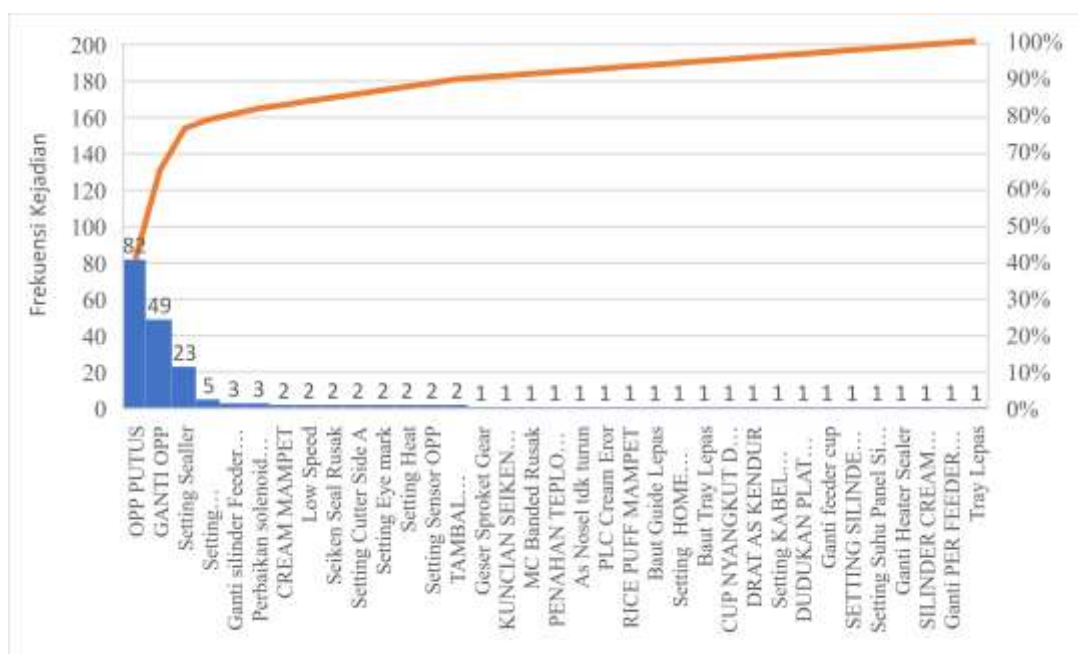
downtime adalah mesin *sealer* dan penyebab utamanya disebabkan oleh OPP yang putus.

3. Rekomendasi perbaikan

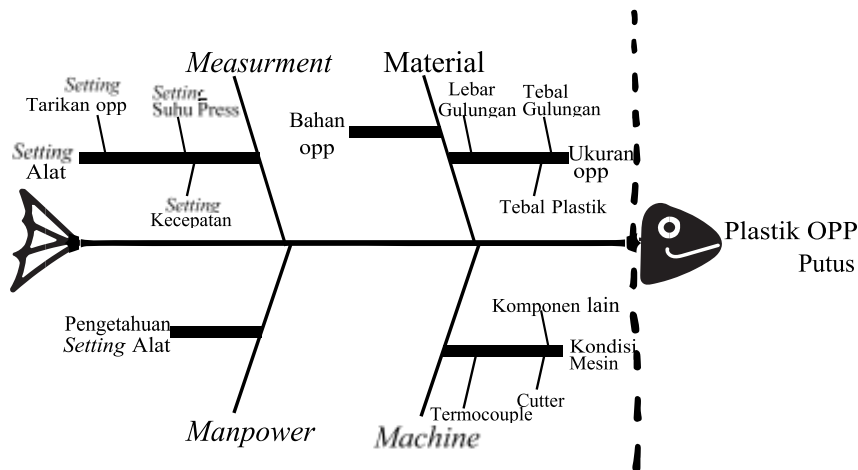
Rekomendasi perbaikan pada penelitian ini merupakan usulan yang bertujuan untuk mengurangi terjadinya *downtime*, khususnya pada lini pengemasan delapan yang disebabkan oleh plastik OPP yang sering putus. Rekomendasi perbaikan disusun secara bertahap hingga menghasilkan solusi yang secara operasional dapat dikerjakan oleh PT XYZ.

Analisis penyebab plastik OPP putus

Analisis penyebab plastik OPP putus yang mengakibatkan terjadinya *downtime* menggunakan diagram ishikawa. Diagram Ishikawa mengelompokkan beberapa penyebab kedalam beberapa kategori besar lalu membuat cabang kecil sehingga akhirnya akan berbentuk seperti tulang ikan (*fishbone*). Tague (2005) membagi beberapa kategori besar yang dapat digunakan sebagai dasar pengelompokkan penyebab berdasarkan diagram tulang ikan, meliputi: pengukuran (*measurement*), bahan (*materials*), tenaga kerja (*manpower*), dan mesin (*machines*).



Gambar 2. Diagram pareto penyebab *downtime* di lini pengemasan delapan



Gambar 3. Diagram ishikawa

a. *Measurement*

Proses pengemasan berkaitan dengan mesin *sealer*. Pengukuran mesin *sealer* berkaitan dengan pengaturan alat atau mesin. Operator mesin diharuskan melakukan pengaturan alat pada awal produksi atau pada saat-saat tertentu jika diperlukan. Beberapa bagian yang harus diatur yang berkaitan langsung dengan penyebab putusnya OPP antara lain, kecepatan mesin berjalan, suhu *press* OPP, dan juga tarikan OPP. Pengaturan alat yang kurang tepat dapat mengakibatkan *downtime*. Kebanyakan pengaturan alat dilakukan setelah terjadi OPP yang putus, karena setiap OPP putus selalu dilakukan pengaturan ulang terkait suhu, kecepatan dan tarikan OPP.

b. *Material*

Salah satu penyebab kemungkinan yang dapat terjadi terkait putusnya plastik OPP berasal dari bahan dari OPP itu sendiri. Penentu lainnya adalah ukuran dari OPP tersebut seperti lebar dari gulungan OPP, tebal gulungan OPP dan juga tebal plastik. Berdasarkan diskusi dengan bagian pengemasan, bahan dan ukuran OPP untuk setiap lini adalah sama dan tidak pernah mengalami perubahan. Sehingga, bahan dan ukuran OPP bukan menjadi penyebab utama putusnya plastik OPP di lini pengemasan delapan.

c. *Manpower*

Faktor *manpower* atau tenaga kerja berkaitan dengan pengetahuan operator mesin dalam melakukan pengaturan alat berupa mesin *sealer*. Setiap operator pada umumnya memiliki pengetahuan yang berbeda terkait pengaturan alat. Pengetahuan yang berbeda dan tidak terstandar mengakibatkan pengaturan alat

menjadi tidak optimal. Selain itu, terkadang operator tidak melakukan pencatatan terkait dengan pengaturan plastik OPP yang putus dan pergantian OPP, serta waktu terjadinya *downtime*. Masalah pencatatan *downtime* ini semakin menjadi kendala ketika formulir pencatatan *downtime* sulit dipahami oleh operator.

d. *Machine*

Kondisi mesin termasuk salah satu faktor penyebab terjadinya *downtime*. Kondisi mesin berkaitan dengan kondisi bagian-bagian mesin yang berperan penting untuk menjaga konsistensi mesin. Komponen penting mesin pengemasan terdiri dari *thermocouple* dan *cutter* yang berkaitan langsung dengan plastik OPP. *Thermocouple* berfungsi untuk mengukur suhu dan memastikan suhu tetap stabil. Kondisi *thermocouple* yang buruk akan mengurangi keakuratan pengukuran suhu pada *sealer* yang dapat mengakibatkan suhu pada *sealer* lebih panas ataupun kurang panas dari seharusnya sehingga menyebabkan OPP putus. *Cutter* merupakan bagian untuk memotong plastik OPP dengan bagian plastik yang sudah di-*press* ke kemasan. Kondisi *cutter* yang sudah tumpul mengakibatkan *cutter* menjadi sulit untuk memotong OPP dan akhirnya menimbulkan tekanan pada plastik OPP sehingga plastik OPP tersebut menjadi putus.

Hasil analisis diagram ishikawa mengindikasikan bahwa terjadinya *downtime* yang disebabkan plastik OPP putus di lini pengemasan delapan berkaitan dengan: (i) pengaturan alat, (ii) pengetahuan pengaturan alat, dan (iii) kondisi mesin. Kondisi tersebut juga diperparah dengan belum adanya instruksi

kerja yang jelas di PT XYZ khususnya di lini pengemasan delapan. Keberadaan instruksi kerja yang jelas dapat berfungsi sebagai tindakan pencegahan atau pendeteksian dini terhadap masalah yang mungkin terjadi (*preventif maintenance*) (Tathagati, 2014; Sulistyo & Afif, 2021).

Analisis pencarian solusi

Analisis pencarian solusi terjadinya *downtime* menggunakan diagram pohon (*tree diagram*) khususnya berkaitan dengan penyebab putusnya plastik OPP. Solusi terjadinya *downtime* pada lini pengemasan delapan pada PT XYZ mencakup pengaturan alat, pengetahuan pengaturan alat, dan menjaga kondisi mesin.

a. Pengaturan alat

Pengaturan alat yang berkaitan dengan pengemasan mencakup pengaturan suhu, kecepatan, dan tarikan plastik OPP. Solusi terhadap permasalahan *downtime* berkaitan dengan pengaturan alat dapat dilihat pada diagram pohon sebagaimana terlihat pada Gambar 5.

Pada diagram pohon dapat dilihat bahwa solusi untuk pengaturan alat mencakup pengaturan awal yang sesuai dan melaksanakan *preventif maintenance* (PM) secara rutin untuk menjaga kondisi *part* tetap baik sehingga dapat bekerja secara optimal, terutama bagian-bagian kritis yang berkenaan langsung dengan plastik OPP.

Berdasarkan diskusi dengan bagian lini pengemasan, pengaturan alat-alat pada awal produksi selalu dilakukan. Pengaturan alat yang dilakukan pada bagian ini juga sudah mengalami standarisasi berkaitan dengan kecepatan alat yang disarankan, berapa suhu yang harus digunakan serta seberapa besar tarikan OPP

yang harus diberikan. Dengan demikian operator lapangan bisa langsung mengikuti instruksi kerja yang tersedia.

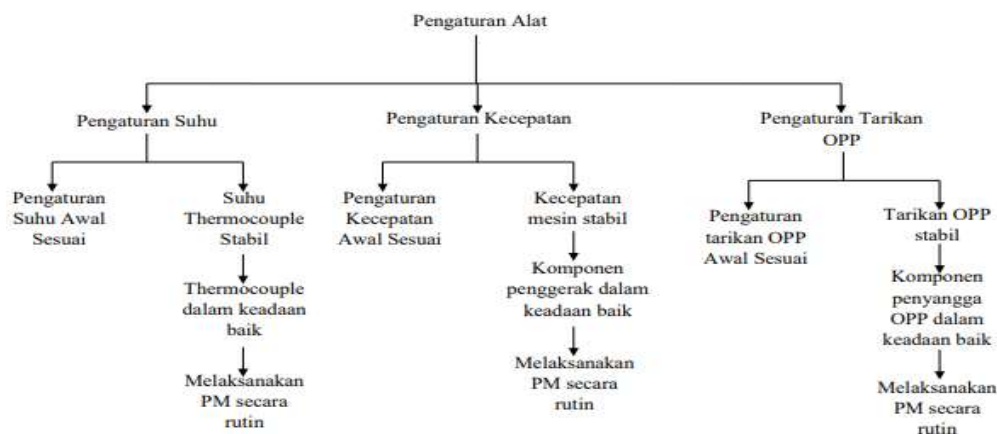
Terkait dengan *preventif maintenance* secara rutin, terdapat beberapa komunikasi yang berbeda antara bagian *middle* dan *top management*, dengan bagian operator di lapangan. Hal ini menyebabkan kegiatan tersebut belum dilakukan secara maksimal. Pelaksanaan *preventif maintenance* perlu terus dilakukan oleh PT XYZ.

b. Pengetahuan pengaturan alat

Pengetahuan dalam pengaturan alat di lini pengemasan juga mempunyai peran penting terhadap terjadinya *downtime*, yang mencakup pengetahuan tentang pengaturan suhu, kecepatan, dan tarikan plastik OPP. Solusi terhadap pengetahuan pengaturan alat disajikan pada Gambar 6.

Gambar 6 merupakan diagram pohon yang menyajikan solusi yang dapat diterapkan berkaitan dengan pengetahuan pengaturan alat. Pada gambar dapat dilihat bahwa terdapat dua solusi yang bisa dilakukan yaitu diadakannya pelatihan karyawan dan juga pembuatan instruksi kerja terkait pengaturan alat.

Berkaitan dengan solusi tersebut, PT XYZ sudah melakukan pelatihan karyawan. Setiap karyawan yang bekerja juga sudah diberikan pelatihan mengenai pekerjaan yang akan dilakukan. Solusi berikutnya berkaitan dengan pembuatan instruksi kerja. Instruksi kerja perlu dibuat secara jelas dan mudah dipahami. Instruksi kerja tersebut dapat ditempel atau diletakkan didekat mesin untuk mewujudkan implementasi sistem *kanban* dalam konsep *lean manufacturing* yang sudah diterapkan oleh PT XYZ.



Gambar 4. Diagram pohon dari pengaturan alat



Gambar 5. Diagram pohon dari pengetahuan pengaturan alat

c. Menjaga Kondisi Mesin

Untuk mengurangi terjadinya *downtime* di lini pengemasan, kondisi mesin perlu terus dijaga agar mesin dapat bekerja secara optimal. Gambar 7 merupakan solusi yang dapat dilakukan untuk menjaga kondisi mesin.

Berdasarkan analisis pada diagram pohon, diperoleh beberapa solusi untuk menjaga kondisi mesin. *Pertama*, pendeteksian dini dari kerusakan mesin. Mendeteksi permasalahan ataupun kerusakan didalam mesin sedini mungkin akan mencegah terjadinya masalah ketika produksi sedang dilakukan. Pendeteksian dini dari kerusakan mesin juga baik untuk mencegah kerusakan lebih lanjut yang disebabkan oleh bagian mesin yang bekerja lebih keras karena terdapat bagian lain yang sudah mulai tidak optimal. Kegiatan yang dapat dilakukan untuk mewujudkan pendeteksian dini kerusakan mesin yaitu dengan menerapkan kegiatan *preventive maintenance* secara rutin. Terjadinya *downtime* dapat diminimalisir melalui kegiatan *preventive maintenance inspection* (Chetty, 2018; Hendrasnoto dkk., 2017; Karina, 2016). Berdasarkan literatur tersebut, kegiatan *preventive maintenance* sangat direkomendasikan untuk dilakukan. *Preventive maintenance* juga harus dilaksanakan oleh bagian *engineering* sebagai spesialisasi dalam pekerjaan agar *preventive maintenance* dapat dijalankan secara maksimal.

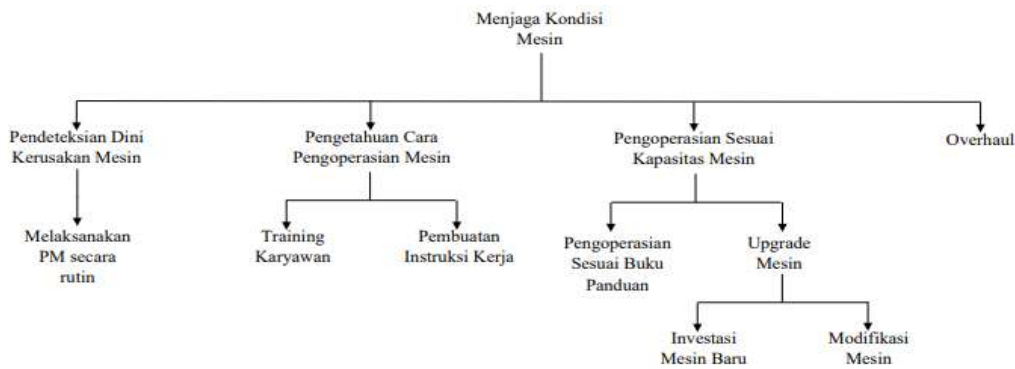
Kedua, pengetahuan cara mengoperasikan mesin yang baik dan benar. Hal ini sangat penting dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada bagian-bagian mesin yang diakibatkan oleh kegiatan ataupun perlakuan yang tidak seharusnya dilakukan oleh operator mesin terkait. Untuk mewujudkan hal tersebut maka disarankan pelatihan karyawan dan pembuatan instruksi kerja sebagai panduan agar

operator tidak lupa dengan peraturan yang telah ditetapkan.

Ketiga, untuk menjaga kondisi mesin, mesin yang digunakan harus sesuai dengan kemampuan atau kapasitas yang disarankan. Pengoperasian mesin di luar dari kapasitas seharusnya akan mendorong mesin menjadi cepat rusak. Pengoperasian mesin harus sesuai dengan buku panduan yang sudah ada atau dengan meng-*upgrade* mesin agar memiliki kapasitas yang sesuai dengan kapasitas dan target yang hendak dicapai. *Upgrade* mesin bisa dilakukan dengan dua cara, yaitu membeli mesin baru atau dengan meng-*upgrade* mesin yang sudah ada.

Solusi menginvestasikan dengan membeli mesin baru tidak begitu direkomendasikan mengingat mesin yang digunakan masih relatif baru dan umur ekonomis mesin juga masih panjang. Solusi *Upgrade* beberapa bagian komponen mesin sudah dilakukan PT XYZ agar dapat meningkatkan kecepatan dari mesin tersebut.

Keempat, yaitu *overhaul* atau membongkar mesin secara keseluruhan untuk melihat bagian-bagian mesin secara detail. *Overhaul* biasanya dilakukan jika hendak meng-*upgrade* mesin. Menurut Purwono & Djunaedi (2016), *overhaul* adalah suatu proses peremajaan alat atau komponen sebagai upaya untuk mengembalikan kondisi kinerja alat atau komponen seperti kondisi semula sesuai standar pabrik. *Overhaul* mesin adalah proses *re-manufacturing*, dimana terdiri dari beberapa sub-sub pekerjaan utama seperti inspeksi, pembongkaran, pengukuran, perakitan, dan pengetesan. Namun *overhaul* tidak dapat dilakukan secara sering karena membutuhkan waktu yang lama dan operator ahli yang harus fokus terhadap satu mesin yang sedang dikerjakan.



Gambar 6. Diagram pohon menjaga kondisi mesin

Analisis risiko penerapan rekomendasi

Analisis risiko penerapan rekomendasi untuk meminimalkan terjadinya *downtime* di lini pengemasan PT XYZ dapat diprediksi menggunakan Teknik PDPC (*Process Decision Program Charts*). Analisis PDPC difokuskan pada penerapan kegiatan *preventive maintenance* dan pembuatan instruksi kerja.

Diagram PDPC penerapan *preventive maintenance* (PM) secara rutin disajikan pada Gambar 8. Dalam pelaksanaan PM secara rutin, terdapat beberapa kendala yang mungkin terjadi. *Pertama*, berhentinya mesin produksi. Solusi yang bisa dilakukan antara lain mengoordinasikan jadwal PM dengan bagian produksi, PM dilakukan ketika sedang tidak ada produksi atau operator PM masuk disaat hari libur atau dilakukan *overtime*.

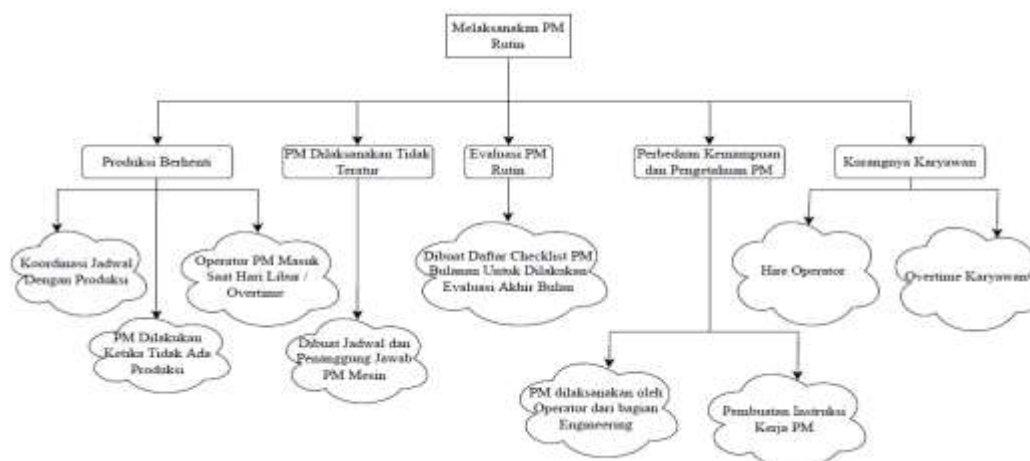
Kedua, pelaksanaan PM dilaksanakan tidak teratur. Solusi yang bisa dilakukan yaitu membuat jadwal (*checklist*) pelaksanaan PM. Hal ini dapat dilakukan dengan menunjuk penanggung jawab PM untuk setiap mesin yang

nanti dilaporkan dan dimintakan tanda tangan ke *supervisor* terkait pelaksanaan PM.

Ketiga, tidak adanya evaluasi PM secara rutin. Solusi yang ditawarkan hampir sama dengan solusi dari kendala kedua, yaitu membuat daftar *checklist* PM bulanan. Pada akhir bulan dilakukan evaluasi untuk setiap mesin yang sering mengalami kendala terutama jika berulang. Sehingga nantinya dapat diidentifikasi dan ditindak lanjuti mengapa kerusakan bisa terjadi berulang.

Keempat, adanya perbedaan kemampuan dan pengetahuan terkait PM. Terdapat dua solusi yang bisa dilakukan, pertama PM hanya dilakukan oleh operator dari bagian *engineering* sehingga terjadi spesialisasi dalam melakukan tugas ataupun pekerjaan dan yang kedua adalah membuat instruksi kerja PM. Berdasarkan diskusi dengan bagian terkait, PT XYZ belum mempunyai instruksi kerja terkait pelaksanaan PM.

Kelima, kurangnya karyawan untuk melaksanakan PM. Kendala terakhir ini juga memiliki dua solusi yang mungkin untuk



Gambar 7. Diagram PDPC pelaksanaan *preventive maintenance* rutin

dilakukan yaitu pertama dengan menambah jumlah pekerja atau yang kedua adalah dengan mengadakan *overtime* bagi operator pelaksana PM.

Analisis PDPC selanjutnya terkait dengan pembuatan instruksi kerja. Sebagaimana telah disampaikan sebelumnya, PT XYZ belum memiliki instruksi kerja yang jelas terkait PM. Instruksi merupakan salah satu bagian dari sistem dokumentasi mutu sebagai acuan kerja dan bukti penerapan. Dalam sistem dokumentasi mutu terdapat empat level hierarki yang pertama yaitu manual mutu, prosedur kerja, instruksi kerja dan terakhir rekaman dokumentasi (ISO TR 10013:2021, 2021). Instruksi kerja merupakan teknis yang menggambarkan standar aktivitas dan proses yang berlangsung dalam suatu perusahaan (Hartatik, 2014). Instruksi kerja merupakan alat kontrol untuk memastikan kualitas dari produk tersebut agar konsisten sesuai standar kualitasnya (Tathagati, 2014).

Hasil analisis PDPC untuk pembuatan instruksi kerja *preventive maintenance* (PM) dapat dilihat pada Gambar 9. Ada beberapa kendala dalam pembuatan instruksi kerja PM. *Pertama*, tidak ada karyawan yang ditugaskan dalam pembuatan instruksi kerja PM. Berkaitan dengan hal tersebut, solusi yang dapat ditawarkan adalah dengan memanggil pekerja magang atau pekerja paruh waktu yang tidak terlalu memberatkan PT XYZ dari segi finansial perusahaan. Pengetahuan pekerja magang juga tidak kalah dengan operator kontrak yang belum berpengalaman. Bahkan, karyawan magang akan bekerja sebaik mungkin dan beradaptasi secepat mungkin dengan harapan dapat dipanggil perusahaan dikemudian hari oleh pihak HRD dalam rekrutmen karyawan tetap. PT XYZ dapat menunjuk salah satu *supervisor*

untuk melakukan pengontrolan, pengawasan dan pembimbingan terhadap pekerja magang agar dapat bekerja secara optimal.

Kedua, perbedaan data lapangan dengan database komputer. Solusi yang bisa dilakukan adalah melakukan penyesuaian data. Jika pada suatu saat instruksi kerja pada dokumen juga tidak sesuai dengan lapangan, bisa menjadi dasar untuk dilakukan penyesuaian dan revisi pada instruksi kerja.

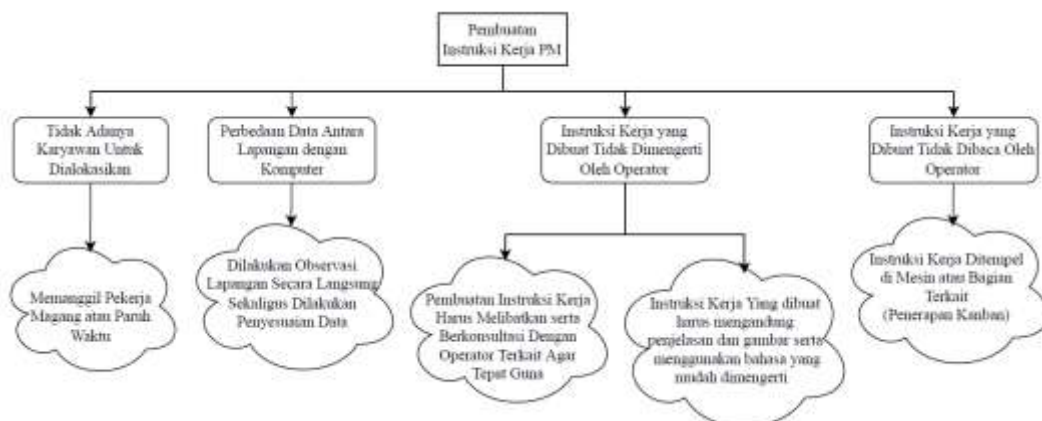
Ketiga, instruksi kerja yang dibuat tidak dimengerti oleh operator lapangan. Solusi yang diberikan diantaranya adalah melibatkan atau berkonsultasi dengan operator terkait, terutama dari bagian *engineering* agar mudah dimengerti oleh operator lainnya. Solusi berikutnya adalah instruksi kerja yang dibuat harus mengandung penjelasan dan gambar serta menggunakan bahasa yang mudah dimengerti. Gambar akan memudahkan operator untuk mengerti bagian mana yang harus diperiksa.

Keempat, instruksi kerja tidak terbaca oleh operator. Solusi yang dapat diberikan adalah menempelkan instruksi kerja tersebut pada mesin atau bagian terkait. Hal ini sesuai dengan penerapan *kanban* di perusahaan yang sudah menerapkan *lean manufacturing*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian terdapat tiga kesimpulan yang bisa diambil:

1. Lini pengemasan yang mengalami *downtime* tertinggi yaitu lini pengemasan delapan. Lini pengemasan delapan terdiri dari empat mesin yang dihubungkan menggunakan tray conveyor. Empat mesin tersebut terdiri dari mesin *welding*, *feeder*, *filling cream* dan *sealer*.



Gambar 8. Diagram PDPC dari pembuatan instruksi kerja PM

2. Mesin yang sering mengalami masalah di lini pengemasan delapan adalah mesin *sealer*. Faktor penyebab terjadinya *downtime* pada mesin pengemasan *sealer* yaitu plastik OPP yang sering putus ketika produksi sedang dijalankan.
3. Rekomendasi yang dapat diberikan untuk mengurangi *downtime* yaitu dengan menerapkan *preventif maintenance* secara rutin, terjadwal dan dilakukan oleh bagian *engineering* dengan membuat dokumen instruksi kerja sebagai standarisasi dari kegiatan *preventive maintenance*.

Adapun saran yang dapat disampaikan yaitu agar dipisahkan pencatatan *downtime* dari setiap lini dan setiap bulannya. Tujuannya agar memudahkan evaluasi dan tidak terjadi kesalahpahaman dalam pembacaan data *downtime* ketika akan dilakukan evaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvira, D., Helianty, Y., & Prasetyo, H. (2015). Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesintapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses . *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Juli*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2018). *SNi Biskuit Direvisi, Inilah yang Baru*. <https://www.bsn.go.id/main/berita/detail/9383>
- Chetty, B. C. (2018). Simple Methodology to try out Down Time reduction in SMEs with continuous production lines using Delay Time Analysis. *Materials Today: Proceedings*, 5(5), 13593–13600.
- Claudia, J. (2017). Pengurangan Downtime Mesin Offset di PT X. Dalam *Pengurangan Downtime Mesin Offset di PT X/ Jurnal Titra* (Vol. 5, Nomor 2).
- Gaspersz, V. (1992). *Analisis sistem terapan berdasarkan pendekatan teknik industri*. Tarsito.
- Hartatik, I. P. (2014). *Buku Pintar Membuat SOP*. Yogyakarta: Flashbooks.
- Hendrasnoto, A., Kulsum, M. T., & Saeful, A. I. (2017). Usulan Perbaikan Maintenance Untuk Menurunkan Downtime Pada Mesin Pay-Off Reel Dengan Pendekatan Lean Maintenance Di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri Untirta*, 1.
- ISO TR 10013:2021. (2021). Quality management systems — Guidance for documented information. Diakses dari <https://www.iso.org/standard/75736.html>
- Karina, R. M. (2016). Perancangan Program Perawatan Yang Efektif Untuk Menurunkan Downtime Mesin Pada Lube Oil Blending Plant (Lobp) (Analyze The Design Of An Effective Maintenance Schedule To Decrease Engine Downtime On The Lube Oil Blending Plant). *Lembaran publikasi minyak dan gas bumi*, 50(3).
- Nakajima, S. (1988). Introduction to TPM: total productive maintenance. (Translation). *Productivity Press, Inc., 1988*, 129.
- Purwono, H., & Djunaedi, D. T. (2016). Pengujian Dan Perhitungan Performa Mesin Komatsu Sa12v140-1 Setelah Proses Remanufacturing. *SINTEK*, 10 No.2.
- Sampurno, R. B. (2006). Aplikasi Polimer dalam Industri Kemasan. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 15–22.
- Sulistyo, A. B., & Afif, H. A. (2021). Analisis Perawatan Rotary Cement Packer Line Di PT. Vinysea Dengan Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM). *Jurnal Intent: Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu*, 4(2), 131–146.
- Tague, N. R. (2005). *The quality toolbox*. ASQ Quality Press.
- Tathagati, A. (2014). Step By Step; Membuat SOP Standard Operating Procedure.