

Perancangan *Total Productive Maintenance* pada PT. Formosa Ingredient Factory, Tbk.

Patrick Michael Antoni¹, Felecia²

Abstract: PT. Formosa Ingredient Factory is a company which engages in Fast Moving Consumer Goods (FMCG) with product tapioca pearl, jelly, and syrup. As company develops, PT. Formosa is able to created new *plant* to increase production capacity and product variation. Maintenance division at *plant* legok at this moment, applying corrective maintenance which is maintenance or repairing is only conducted when the machinery is broken or having a breakdown. As a result, this action created downtime on production process for waiting on the technician to make improvements. This research aim is to planning total productive maintenance at PT. Formosa Ingredient Factory. The design is using FMEA tools. Then processed data retrieved from interview with the company. From this research, the outcome is machinery identification in the form of 30 machinery in total of 80 machine, maintenance interval to make preventive maintenance schedule also creating daily checklist in total of 28 checksheet and preventive form in total of 28 form. Checksheet filling is based on SOP and work instruction which has been planned. Schedule plan and checksheet then evaluated and validated by head of factory and head of maintenance. Total Productive Maintenance (TPM) planning then implemented on legok *plant*.

Keywords: maintenance; total productive maintenance; FMEA

Pendahuluan

PT. Formosa Ingredient Factory Tbk berdiri pada 2016 dan memiliki kegiatan usaha utama pada bidang produksi produk *tapioca pearl*, *topping jelly*, *popping boba*, *premium sauce*, *syrup* dan *premix powder*. Perseroan memproduksi berbagai varian produk dengan merek Boba King. Selain produk dengan merek Boba King, perseroan juga memproduksi produk dengan merek sesuai yang diinginkan konsumen dengan jenis dan varian yang bervariasi.

Dalam perkembangan PT. Formosa Ingredient Factory Tbk, perusahaan berhasil membuat pabrik baru pada *plant* teluk naga untuk meningkatkan kapasitas produksi perusahaan. PT. Formosa Ingredient Factory Tbk pada saat ini menerapkan *corrective maintenance* atau menunggu hingga sistem mengalami *breakdown*. Dampaknya proses produksi sering terhenti akibat menunggu perbaikan mesin dari departemen *maintenance*. Menjaga keandalan mesin sangat penting untuk perseroan.

Oleh karena itu, PT. Formosa Ingredient Factory Tbk ingin menerapkan *Total Productive Maintenance* (TPM) pada setiap *plant* yang dimiliki agar departemen *maintenance* dapat mengurangi kerusakan mesin seminimal mungkin sehingga sistem produksi dapat berjalan dengan lancar. *Total Productive Maintenance* (TPM) Bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas perusahaan manufaktur secara menyeluruh. Dengan kata lain tujuan dari TPM adalah untuk mencapai kinerja yang ideal yang mencapai zero loss, yang artinya tanpa cacat, tanpa *breakdown*, tanpa kecelakaan, tanpa downtime pada proses produksi maupun proses *changeover*. (Rinawati *et al.* [1]).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini yaitu dengan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) dan *Failure, Mode, Effect, Analysis* (FMEA)

Perumusan Masalah

Pada tahap ini dilakukan penentuan permasalahan yang akan diteliti lebih lanjut. Masalah yang akan diteliti bertujuan untuk mengetahui bagaimana perancangan sistem *Total Productive Maintenance* (TPM) pada PT. Formosa Ingredient Factory Tbk.

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: patrickmichael@gmail.com, felecia@petra.ac.id.

Batasan penelitian yang digunakan adalah mesin yang diamati adalah mesin produksi dan utilitas pada PT. Formosa Ingredient Factory, Tbk. Serta menggunakan data hasil wawancara dengan Kepala *Maintenance* dan Kepala Produksi

Studi Literatur

Tahap kedua yang dilakukan adalah mencari teori maupun data pendukung penelitian yang berkaitan dengan permasalahan yang ada. Teori-teori yang dikumpulkan saat melakukan studi literatur adalah meliputi perawatan mesin, *Total Productive Maintenance* (TPM) serta jurnal terdahulu mengenai perancangan *maintenance*.

Observasi

Tahap ketiga adalah melakukan observasi untuk mengumpulkan data yang kemudian akan diolah pada tahap berikutnya. Data tersebut berupa data kualitatif berupa jenis-jenis mesin yang ada pada PT. Formosa Ingredient Factory Tbk beserta karakteristik, dan peralatan yang diperlukan untuk melakukan perawatan. Serta data kuantitatif berupa waktu perawatan rata-rata mesin.

Wawancara dengan Pihak Perusahaan

Wawancara dilakukan untuk mengetahui waktu *breakdown* rata-rata mesin berdasarkan data *historical* dan wawancara dengan tim teknisi pada PT. Formosa Ingredient Factory Tbk serta mengetahui peralatan apa saja yang dibutuhkan untuk melakukan *maintenance*. Pada tahap ini juga dilakukan wawancara dengan Kepala Produksi dan Kepala *Maintenance* untuk mengetahui skor *Severity*, *Occurence*, dan *Detection* (SOD) dengan mengisi kuisioner.

Analisis Data

Setelah melakukan observasi dan wawancara maka didapatkan data berupa skor *Severity*, *Occurence*, dan *Detection* (SOD) yang akan dianalisa dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sehingga dapat diketahui *Risk Priority Number* (RPN) dari masing-masing mesin yang ada, baik mesin produksi maupun mesin utilitas. Kemudian dari skor *Risk Priority Number* (RPN) ini akan digunakan untuk menentukan prioritas *maintenance* mesin untuk meningkatkan produktivitas mesin pada PT. Formosa Ingredient Factory Tbk.

Membuat Strategi Perencanaan Perawatan

PT. Formosa Ingredient Factory memiliki beragam jenis mesin untuk menunjang proses produksi

berjalan dengan lancar. Perseroan memiliki 30 jenis mesin dengan total 80 mesin, baik mesin produksi maupun mesin utilitas. Oleh karena itu, departemen *maintenance* memiliki peran penting dalam menjaga perawatan mesin agar proses produksi berjalan secara maksimal).

Setelah diketahui apa mesin yang menjadi titik kritis pada proses produksi serta penyebab *breakdown* mesin maka dirancang strategi perencanaan perawatan dengan mengetahui interval *maintenance* yang kemudian dilakukan pembuatan penjadwalan untuk perawatan mesin yang akan dikonsultasikan dengan pihak perusahaan mengenai keefektifan dan penerapannya. Penerapan hasil penelitian kemudian diserahkan kepada departemen *maintenance* untuk diimplementasikan pada perusahaan.

Membuat Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir yaitu membuat kesimpulan dimana berisi rancangan yang telah dibuat, implementasi pada perusahaan, dan saran berisi apa yang perlu diperhatikan dan diperbaiki oleh perusahaan dalam sistem yang telah dibuat pada masa mendatang.

Hasil dan Pembahasan

Profil Perusahaan

PT. Formosa Ingredient Factory Tbk merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang FMCG khususnya di bidang *food & beverage*. Perusahaan yang telah berdiri sejak tahun 2016 memproduksi berbagai varian produk seperti *tapioca pearl*, *syrup*, *jam*, *sauce*, dan *butter* dengan merek Boba King. Selain produk dengan merek Boba King, perseroan juga menerima produksi berdasarkan merek sesuai dengan permintaan konsumen.

Identifikasi Mesin

Permasalahan yang dihadapi oleh PT..X adalah belum adanya sistem *preventive maintenance* yang menjadi tolak ukur bagi departemen *maintenance* sehingga efisiensi teknisi mesin belum maksimal. Oleh karena itu, dilakukan *preventive* dengan cara mengidentifikasi mesin yang ada pada *plant* terlebih dahulu. Cara identifikasi dilakukan dengan observasi langsung, dan wawancara dan mencari studi literatur berupa jurnal, buku, dan artikel untuk mengetahui jenis mesin yang ada. Perseroan memiliki 30 jenis mesin dengan total 80 mesin, baik mesin produksi maupun mesin utility. Oleh karena itu, departemen *maintenance* memiliki peran penting dalam menjaga perawatan mesin agar proses produksi berjalan secara maksimal.

Hasil Observasi

Setelah melakukan identifikasi mesin, dilakukan observasi lapangan untuk mengetahui jenis-jenis *breakdown* yang dapat terjadi pada mesin. Observasi dilakukan dengan mengamati langsung proses produksi baik dalam saat keadaan mesin aktif maupun nonaktif, wawancara dengan pihak teknis, serta mengumpulkan data *breakdown* mesin pada masa lalu. Observasi dilakukan selama masa magang pada semua lini produksi (*bubble dan jelly*) yaitu selama 6 bulan periode kerja. Jenis dan dampak *breakdown* yang terjadi pada *plant* kemudian dirangkum, dan di diskusikan dengan pihak perseroan untuk diketahui bagaimana tindakan pencegahan dari departemen *maintenance*. Setelah observasi dilakukan, kemudian data mesin divalidasi lagi dengan pihak perseroan mengenai bagaimana tindakan dari departemen *maintenance* akan solusi dari *breakdown* yang terjadi.

History Breakdown Mesin

Data *history breakdown* mesin sangat penting untuk mengetahui mesin-mesin yang memerlukan perhatian khusus dan faktor yang dapat menjadi penyebab mesin *breakdown*. Data *breakdown* yang dicatat terbatas akibat perusahaan masih dalam tahap berkembang dan data *breakdown* masa lalu belum tercatat, data *breakdown* mesin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data history *breakdown* mesin *plant* legok

No	Mesin	Jenis breakdown	Waktu
1	Digital Scale	Battery mati	29/3/2022
2	Vacuum	Timer rusak	8/3/2022
3	Cooker mixer	Skrup patah	16/3/2022
4	Mixer-crusher	Bearing	14/3/2022
5	Siever	Kontaktor bermasalah	9/3/2022
6	Cooker mixer	Skrup bermasalah	4/3/2022
7	Cooker mixer	Sumbu api macet	12/6/2022
8	Mixer-crusher	Pisau melengkung	11/1/2022
9	Mixer-crusher	AS patah	18/12/2021

Data *history breakdown* perseroan yang terdokumentasi dari periode tahun 2021 sampai 2022 adalah sebanyak sembilan kali *breakdown*. Akibat minimnya data *breakdown*, penulis menggunakan *tools* FMEA untuk penelitian yang dilakukan. Data *history breakdown* perseroan diperoleh dari formulir perbaikan yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Formulir *corrective maintenance*

Wawancara dengan pihak perusahaan

Wawancara dilakukan dengan cara tanya jawab bersama kepala *maintenance* dan kepala produksi secara tatap muka dengan mematuhi protol kesehatan. Nilai skoring *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection (SOD)* diperoleh dari hasil evaluasi (McDermott *et al.* [2]) dan (Suherman *et al.* [3]) kemudian nilai skoring tersebut dimodifikasi dengan cara penulis terlebih dahulu berdiskusi dengan dosen pembimbing dan pihak perusahaan untuk menentukan rentang nilai skor dan penjelasan *Quantitative* dari skor tersebut serta melakukan modifikasi pada tabel skoring. Tujuannya agar skor *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection (SOD)* sesuai dengan kondisi aktual yang terjadi di perusahaan. Kriteria skoring *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection (SOD)* dapat dilihat pada Tabel 2,3, dan 4. Penulis kemudian mengisi tabel SOD (*Severity*, *Occurance*, *Detection*) berdasarkan jawaban responden. Wawancara dilakukan bersamaan dengan observasi lapangan guna mengetahui mesin dan *sparepart* yang sering mengalami *breakdown*.

Tabel 2. Kriteria skoring *severity*

Severity Score	Qualitative Description	Quantitative Description
1	Tidak ada efek	Tidak ada efek yang terlihat
2	Gangguan Kecil	Ketidaknyamanan sedikit untuk proses, operasi atau operator
3	Gangguan Menengah	1-50% dari proses produksi mungkin harus dikerjakan ulang
4	Gangguan Signifikan	Penurunan kecepatan produksi
5	Gangguan Serius	Sistem produksi terhenti

Tabel 3. Kriteria skoring *occurance*

Occurance Score	Qualitative Description	Quantitative Description
1	Tidak pernah rusak	Tidak ada kemungkinan rusak dalam satu tahun
2	Kemungkinan kecil rusak	Ada kemungkinan rusak dalam satu tahun
3	Kemungkinan rusak	Ada kerusakan dalam jangka 6 bulan
4	Sering rusak	Ada kerusakan dalam jangka 3 bulan
5	Pasti rusak	Ada kerusakan minimal satu kali dalam satu bulan

Tabel 4. Kriteria skoring *detection*

Detection Score	Qualitative Description	Quantitative Description
1	Kerusakan pasti terdeteksi sebelum breakdown	Mudah mendeteksi akan terjadinya breakdown dengan pengamatan visual maupun audio
2	Kemungkinan besar terdeteksi sebelum breakdown	Breakdown dapat dideteksi dengan pengecekan rutin
3	Kemungkinan kecil terdeteksi sebelum breakdown	Breakdown mungkin bisa dideteksi dengan pengecekan rutin
4	Sulit mendeteksi kerusakan namun ada	Breakdown sulit dideteksi, perlu waktu dan pengecekan tambahan
5	Sangat sulit dideteksi dan tidak ada pengecekan	Mustahil mendeteksi akan terjadinya breakdown

Setelah melakukan wawancara, hasil wawancara dari kepala produksi dan kepala *maintenance* kemudian digabung menjadi satu tabel yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Contoh hasil RPN gabungan

No	Mesin	Jenis Breakdown	Kepala Maintenance			Kepala produksi			Mean			RPN	Mean RPN
			S	O	D	S	O	D	S	O	D		
1	Granulator	Pillow block bearing menipis	4	2	5	3	1	1	3.5	1.5	3	15.75	27.1
		Skrap pembersih tepung tidak rata	3	3	4	3	3	2	3	3	3	27	
		Rantai gear tidak kencang	4	2	5	3	2	2	3.5	2	3.5	24.5	
		Elektrikal bermasalah (kabel&kontaktor)	4	3	4	3	3	3	3.5	3	3.5	36.75	
		Oli skrap bocor	4	3	3	5	4	1	4.5	3.5	2	31.5	
2	Siever	Bandul motor tidak kencang	2	3	4	2	4	2	2	3.5	3	21	25.70833
		Wire mash patah	4	2	5	4	2	2	4	2	3.5	28	
		Elektrikal bermasalah(kabel,per,stopkontak)	2	3	5	3	2	4	2.5	2.5	4.5	28.13	
3	Premix mixer	Joint screw tidak kencang	5	4	3	3	1	2	4	2.5	2.5	25	22.5
		Bearing dinamo macet	5	3	1	5	1	3	5	2	2	20	
4	Crusher	Pisau patah	5	5	1	4	4	3	4.5	4.5	2	40.5	50.0625
		Kontaktor bermasalah	5	3	5	3	3	5	4	3	5	60	
		V-belt kendur,patah/rusak	5	5	5	4	3	4	4.5	4	4.5	81	
		Baut pengunci pulley motor tidak kencang	3	3	3	3	2	2	3	2.5	2.5	18.75	
5	Mixer&Crusher	Screw patah	5	1	4	4	2	4	4.5	1.5	4	27	51
		Bearing menipis	3	4	3	4	4	2	3.5	4	2.5	35	
		Panbelt bergerigi putus	5	5	5	3	5	5	4	5	5	100	
		Panbelt karet menipis	3	5	3	3	3	4	3	4	3.5	42	
6	Cooker Mixer	Fan macet	5	3	2	5	3	3	5	3	2.5	37.5	27
		Solenoid valve rusak	4	4	3	3	3	3	3.5	3.5	3	36.75	
		Sumbu api macet	3	4	1	3	1	2	3	2.5	1.5	11.25	
		Rantai gear tercabut	5	3	1	4	2	3	4.5	2.5	2	22.5	
7	Vacuum	Airbag bocor	5	5	1	4	3	3	4.5	4	2	36	56.2
		Kawat heater putus	5	5	5	4	5	5	4.5	5	5	112.5	
		Kabel bermasalah (putus)	5	3	5	5	4	3	5	3.5	4	70	
		Karpet heater rusak	4	3	1	3	2	3	3.5	2.5	2	17.5	
		Timer rusak	5	1	5	4	3	5	4.5	2	5	45	

Kemudian dari tabel tersebut, hasil skor *severity*, *occurrence*, dan *detection* dari dua responden dikalkulasi dengan cara nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* dikalikan dan dicari nilai rata-ratanya untuk memperoleh skor RPN yang berfungsi untuk menentukan tingkat kritis mesin yang akan dirancang strategi perawatannya.

Setelah nilai rata-rata RPN diperoleh, kemudian penulis berdiskusi dengan pihak perusahaan dan dosen pembimbing untuk menentukan rentang nilai kritis mesin yang terbagi menjadi 3 yaitu rendah, sedang dan tinggi. Dan dari tingkat kritis tersebut kemudian diperoleh interval *preventive* mesin yaitu mesin dengan tingkat kritis rendah dengan interval 6 bulan berwarna kuning, tingkat kritis sedang dengan interval 3 bulan berwarna hijau dan tingkat kritis tinggi dengan interval 1 bulan berwarna merah. Interval perawatan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Interval perawatan mesin

Skor Kriteria	Tingkat Risiko	Frekuensi perawatan	Legenda
>50	Tinggi	Bulanan	
50>RPN>25	Sedang	3 Bulanan	
<25	Rendah	6 Bulanan	

Setelah mengetahui interval perawatan, yaitu skor dengan nilai rata-rata RPN dibawah 25 termasuk risiko rendah, skor dengan nilai rata-rata RPN 25 sampai 50 termasuk risiko sedang dan skor dengan nilai rata-rata RPN diatas 50 termasuk risiko tinggi. Kemudian masuk ke tahap perancangan desain penjadwalan *preventive maintenance* untuk mesin yang ada di *plant* legok.

Penjadwalan *Preventive Maintenance*

Penjadwalan dirancang berdasarkan dengan hasil dari nilai rata-rata RPN yang telah diperoleh sebelumnya. Durasi *preventive* dirancang sesuai dengan jumlah mesin yang ada di *plant*. Dengan contoh perbandingan granulator dalam rentang waktu 1 bulan semua mesin granulator harus telah *dipreventive* dengan total jumlah 12 mesin, sedangkan mesin mixer-crusher hanya memiliki waktu 1 minggu karena jumlah mesin mixer-crusher lebih sedikit yaitu 2 mesin. Jadwal *Preventive Maintenance plant* Legok dapat dilihat pada Gambar 2.

Preventive Maintenance Schedule Plant Legok																																							
COMPANY NAME															PT FORMOSA INGREDIENT FACTORY TBK																								
YEAR															2022																								
No	Machine	APRIL				MAY					JUNI				JULY				AUGUST				SEPTEMBER																
		4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26												
1	Granulator																																						
2	Siever																																						
3	Premix mixer																																						
4	Crusher																																						
5	Mixer&Crusher																																						
6	Final granulator																																						
7	Vacuum Machine																																						
8	Printjet HP																																						
9	Metal Detector																																						
10	Filling machine																																						
11	Shrink machine																																						
12	Filling gusset																																						
13	Cooker Mixer																																						
14	Water Filter																																						
15	Cutting machine																																						
16	Generator																																						
17	Compressor																																						
18	Vacuum chamber																																						
19	Printjet handheld																																						
20	Printjet Zanasi																																						
21	Plastic cutting																																						
22	Reverse Osmosis																																						
23	UV Machine																																						
24	Carton sealer																																						
25	Blender																																						
26	Air Dryer																																						
27	Peanut Butter																																						
28	Water Tank																																						
29	Freezer																																						
30	Digital scale																																						
31	Conveyor roll																																						

Gambar 2. Jadwal *preventive maintenance*

Setelah jadwal *preventive* mesin dirancang, selanjutnya masuk pada tahap perancangan *Standard Operational Procedure (SOP)*, *Work Instruction*, *Checklist Daily*, dan formulir *preventive maintenance* yang akan diimplementasi oleh departemen *maintenance* dalam melakukan pemeliharaan mesin.

Implementasi Preventive Maintenance

Implementasi dilakukan dengan cara penulis terlebih dahulu memberikan sosialisasi mengenai alur proses dari awal proses perancangan hingga terciptanya jadwal *preventive maintenance* serta berdiskusi mengenai perbaikan atau penyesuaian dari program yang telah dibuat. Kemudian masuk kedalam tahap sosialisasi mengenai penggunaan *checksheet* yang akan diisi yaitu *daily checklist* dan formulir *preventive*. Proses pengisian formulir *preventive* dilakukan dengan mengikuti *Standard Operational Procedure (SOP)*, dan *Work Instruction* yang telah dirancang

Daily machine checklist

Daily checklist berfungsi untuk memeriksa bagian-bagian mesin agar mesin bekerja dengan andal. *Daily checklist* dilaksanakan oleh leader operator produksi masing-masing lini (*bubble&jelly*). *Checksheet* diisi setiap awal shift untuk memastikan bahwa mesin bekerja dalam keadaan normal. Contoh implementasi *checklist daily* dapat dilihat pada Gambar 3.

The form is titled 'DAILY MAINTENANCE CHECKLIST'. It includes fields for 'Nama Mesin', 'Merk', 'No. Mesin', 'Lokasi', 'Tanggal Pemeriksaan', and 'Periode Perawatan'. Below these is a table with columns for dates from 1 to 31. The rows list various maintenance tasks such as '1. Check screw (baut, pengikat)', '2. Check cover mesin', '3. Check karat mesin', '4. Check semua baut', '5. Check electrical', '6. Sampling minyak mesin', and '7. Elemen oli mesin'. Each cell in the grid contains a handwritten checkmark or 'X' to indicate completion. At the bottom, there are fields for 'Dilakukan Oleh', 'Operator', and 'Pinal' with corresponding signatures.

Gambar 3. Implementasi checklist daily

Formulir preventive

Formulir *preventive* merupakan formulir yang berisi kegiatan *preventive maintenance*, waktu pelaksanaan, kondisi mesin, dan siapa yang melakukan kegiatan *preventive*. Kegiatan yang dimasukkan ke dalam formulir harus meliputi kegiatan *checking*, *cleaning*, *lubrication* dan penanganan *troubleshooting*. Formulir *preventive*

dilakukan oleh teknisi *maintenance* mengikuti jadwal *preventive* yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Contoh implementasi formulir *preventive* dapat dilihat pada Gambar 4.

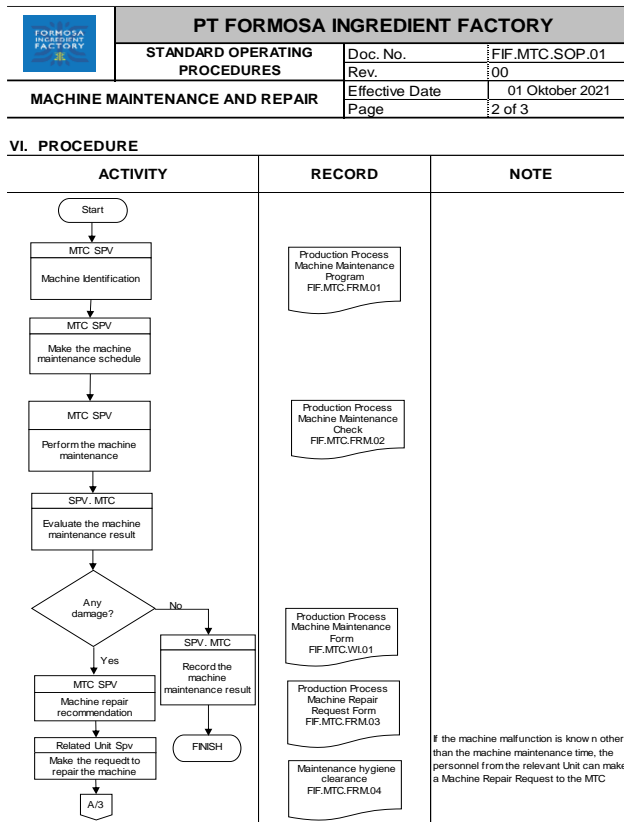
The form is titled 'FORM PERAWATAN MESIN PROSES PRODUKSI'. It includes fields for 'Nama Mesin', 'Merk', 'No. Mesin', 'Lokasi', 'Tanggal Pemeriksaan', 'Periode Perawatan', 'Final Granulator', 'Area Produksi', and 'Bulan / 8 Bulan'. Below is a table with columns: 'No', 'Kegiatan', 'Standard', 'Standart (Mnt)', 'Hasil (OK/NG)', 'Durasi Perawatan (Menit)', 'PIC', and 'Keterangan'. The table lists activities like '1. Cek elektrik inverter', '2. Cek & Greasing Rantai Gear Motor', '3. Cleaning Body-Body Granulator', '4. Menganjurkan Baut Pengikat Gear', '5. Setting Tension Rantai', '6. Cek Motor Elektrik', and '7. Cek Bearing Shaft Granulator'. The 'Standart' column has values like 'Berpungsi baik', 'Terkumai', 'Bersih', 'Kencang', 'Tidak Kendor', 'Kondisi Normal', and 'Tidak Kasar'. The 'Durasi Perawatan' column has values like '-', '5', '10', '10', '10', '5', and '15'. The 'Standart (Mnt)' column has values like '5', '5', '10', '10', '10', '5', and '15'. The 'Durasi Perawatan (Menit)' column has values like '-', '5', '10', '10', '10', '5', and '15'. The 'Standart (Mnt)' column has a total of '60' and the 'Durasi Perawatan (Menit)' column has a total of '35'. Below the table, there are fields for 'Kesimpulan Hasil Pemeriksaan', 'Perlu Perbaikan: Ya/Tidak', and three signature fields: 'Dilakukan Oleh', 'Diperiksa Oleh', and 'Diketahui Oleh'.

Gambar 4. Implementasi formulir preventive

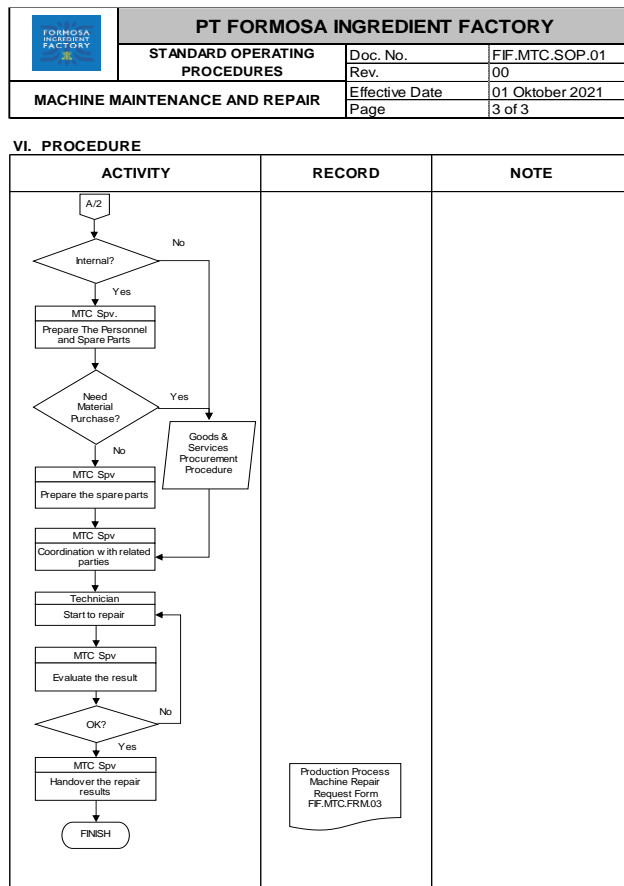
Standard Operational Procedure (SOP)

SOP departemen *maintenance* berawal dengan teknisi melakukan identifikasi mesin, kemudian melakukan pengecekan mesin sesuai dengan jadwal dan form maintenance. Jika tidak terdapat kerusakan pada mesin, maka mesin dinyatakan normal dan mendokumentasikan proses pengecekan. Sebaliknya, jika terdapat kerusakan maka diambil tindakan selanjutnya.

Proses perbaikan terlebih dahulu dikomunikasikan dengan departemen dan jika perbaikan dapat dilakukan secara internal maka perlu mempersiapkan sparepart yang dibutuhkan. Kemudian teknisi melakukan perbaikan hingga mesin dalam kondisi normal. Jika perbaikan dilakukan secara *external* maka diperlukan bantuan *third-party* untuk melakukan perbaikan. Segala perbaikan yang dilakukan harus didokumentasikan agar departemen memiliki data yang dapat digunakan pada masa yang akan datang. dapat digunakan pada masa yang akan datang. Alur proses SOP *Maintenance* dapat dilihat pada Gambar 5.



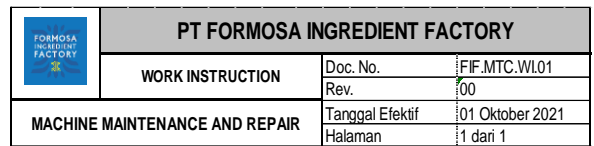
Gambar 5. SOP departemen maintenance



Gambar 5. SOP departemen maintenance (lanjutan)

Work Instruction

Work Instruction pada departemen maintenance berawal dari memastikan peralatan mesin dalam kondisi bersih dan terbebas dari kontaminasi. Kemudian teknisi melakukan identifikasi dan pengecekan mesin seperti baut yang longgar, atau terdapat kebocoran. Kemudian teknisi melakukan pengisian form maintenance. Work instruction dapat dilihat pada Gambar 6.



I. REFERENSI

Machine Maintenance and Repair SOP

II. WORK INSTRUCTION

1. Ensure the equipment and machines in a clean condition and keep it clean in the presence of foreign objects (dust, dirt, or objects that should not be in the machine)
2. Check the physical condition of the machine installation and identification.
3. Checking whether is there any leaks in the machine, any defective components or loose bolts, or whether the components on the machine are performing their functions.
4. Fill in the checklist of machine maintenance and repair points.
5. Checking the condition of the engine whether it is necessary to give lubricant and check on the engine motion components whether a film layer is formed or not.
6. Do the adjustments or settings from the simplest machine components to the complex components.
7. Machine adjustment includes tightening loose bolts, checking the suitability of the design and construction of nuts / bolts, as well as other engine components.
8. Perform the periodic component replacement in accordance with the predetermined life time.
9. Record the machine inspection results.
10. Perform the repairs, cleaning / replacement of damaged installations and machines.

IV. CATATAN REVISI

No.	Rev	Tgl. Efektif	Alasan Revisi

	Dibuat Oleh :	Diperiksa Oleh :	Disetujui Oleh :
Jabatan	Maintenance	Head Maintenance	FSTL
Tanda Tangan			
Nama	Junaidi Salat	Susanto	Delina P. R. Firdaus
Tanggal	01 Oktober 2021	01 Oktober 2021	01 Oktober 2021

Gambar 6. Work instruction departemen maintenance

Aktivitas Pengendalian

Pengendalian bertujuan untuk memantau kegiatan preventive dan memberikan informasi kepada perseroan mengenai pelaksanaan jumlah mesin yang telah di preventive. Dashboard pengendalian dapat dilihat pada Gambar 7.

Implementasi Preventive Maintenance Plant Legok

LINE BUBBLE													LINE JELLY															
No	Machine	Jan-22	Feb-22	Mar-22	Apr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Aug-22	Sep-22	Oct-22	Nov-22	Des-22	No	Machine	Jan-22	Feb-22	Mar-22	Apr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Aug-22	Sep-22	Oct-22	Nov-22	Des-22	
1	Granulator 1	MT	DD	YD	YD	DD	YD	NW						1	Cooker Mixer 1	MT	DD	YD	YD	DD	YD							
2	Granulator 2	MT	DD	GN	GN	NW	GN							2	Cooker Mixer 2	MT	DD	GN	GN	DD	DD							
3	Granulator 3	MT	MT	NW	NW	NW	NW							3	Cooker Mixer 3	MT	MT	NW	NW	DD	GN							
4	Granulator 4	YD	DD	YD	YD	NW	YD							4	Cooker Mixer 4	YD	DD	YD	YD	DD	GN							
5	Granulator 5	MT	DD	YD	YD	YD	YD							5	Siever house	MT	DD	YD	YD	DD	GN							
6	Granulator 6	MT	DD	DD	NW	DD								6	Siever kecil	MT	DD	DD	DD	GN								
7	Granulator 7	DD												7	Digital Scale 1	DD				NW	DD							
8	Granulator 8	DD		YD										8	Digital Scale 2	DD			YD	NW	DD							
9	Granulator 9	MT		GN										9	Digital Scale 3	MT			GN	MT	DD							
10	Granulator 10	DD	YD	NW		YD								10	Digital Scale 4	DD	YD	NW	MT	DD								
11	Granulator 11	DD	GN	YD		GN								11	Cutting machine 1	DD	GN	YD	MT									
12	Granulator 12	YD	MT	NW	YD	NW								12	Cutting machine 2	YD	MT	NW	YD	MT								
13	Siever 1	YD	DD	YD	NW	YD	YD							13	Filling gasket	YD		YD		MT								
14	Siever 2	YD	DD	YD	DD	YD	DD							14	Filling sirup	YD	DD	YD										
15	Siever 3	DD	MT	DD	DD	YD	DD							15	Pasir Filter	DD	MT	DD	DD	DD	YD							
16	Siever 4	DD	DD		NW	DD								16	Blender	DD	DD		NW	DD	DD							
17	Siever 5	DD	DD	YD	DD	YD								17	Crusher	DD	DD	YD	DD	MT	YD							
18	Vacuum Machine 1		MT	GN	DD	DD	GN							18	Plastic cutting				DD	MT	YD							
19	Vacuum Machine 2			NW	NW	NW								19	Printjet handheld	MT			NW	MT	YD							
20	Vacuum Machine 3	DD	YD	GN	YD									20	Printjet Zamar	MT			YD	GN	MT	YD						
21	Vacuum Machine 4	DD	DD	YD	NW	YD								21	Shrinking machine	MT	YD		NW	MT	YD							
22	Crusher	DD	MT	DD	YD	DD	DD							22	Carton sealer	YD			YD	MT	YD							
23	Mixer&Crusher 1	MT	DD		YD	DD								23	Freezer				YD	MT								
24	Mixer&Crusher 2	DD	DD		YD	DD																						
25	Digital scale	DD	MT	NW	GN	DD	NW																					
26	Water Filter 1	MT	DD	DD	NW	DD	DD																					
27	Water Filter 2	DD	DD	DD	YD	NW	DD																					
28	Final granulator 1	DD	MT	NW	NW	DD	NW																					
29	Final granulator 2	MT	DD	DD	DD	DD	DD																					
30	UV Machine 1	DD	DD	DD	DD	NW	DD																					
31	UV Machine 2	DD	MT	NW	NW	DD	NW																					
32	Prensa mixer	MT	DD	GN	DD	DD	GN																					
33	Pisang HP	DD	DD	NW	DD	NW	NW																					
34	Reverse Osmosis	DD	MT	YD	NW	DD	YD																					
35	Sonpac	MT	DD	YD	GN	DD	YD																					
36	Generator	DD	DD	DD	NW	NW	DD																					
37	Compressor 1	MT	MT	GN	YD	DD	GN																					
38	Compressor 2	MT	MT	NW	NW	DD	NW																					
39	Vacuum chamber	MT																										

Keterangan : Baris tamba (+) apabila mesin rusak & instal / isi dengan inisial nama teknisi preventive.
Inisial : Debu (DD), Haverol (HW), Tadi (TD), Gunaawan(GA), Marwan(MR),Dau(DA),...

Gambar 7. Preventive maintenance dashboard

Teknisi melakukan proses pengisian pada dashboard aktivitas dengan inisial nama teknisi sesuai jenis mesin yang telah di preventive beserta periode waktu preventive. Perseroan perlu memantau proses pelaksanaan program preventive maintenance dengan cara memberikan tugas kepada Supervisor Maintenance untuk melakukan pemantauan setiap minggu baik terhadap pengisian checklist harian maupun formulir preventive serta menandatangani pada form tersebut bahwa telah dilakukan pemantauan.

Simpulan

Rancangan di PT. Formosa meliputi identifikasi mesin pada plant Legok yaitu 30 jenis mesin dengan jumlah total 80 mesin, perancangan jadwal preventive maintenance, Standar Operational Procedure (SOP), work instruction, checksheet daily dan formulir preventive. Jadwal preventive meliputi 5 mesin produksi memerlukan waktu interval preventive maintenance 1 bulanan, 10 mesin produksi dengan waktu interval preventive maintenance 3 bulanan, dan 16 mesin dengan waktu interval preventive maintenance 6 bulanan.

Program preventive maintenance sementara diimplementasikan pada perusahaan yaitu dengan dijalankannya checklist daily yang diisi oleh operator, form preventive yang dilakukan oleh teknisi sesuai dengan Standar Operational Procedure (SOP), dan work Instruction departemen maintenance. Dalam upaya meminimalisir

breakdown maka implementasi Total Productive Maintenance (TPM) pada Plant harus dilaksanakan secara menyeluruh, mulai dari Operator, Teknisi, Supervisor hingga Top-Management harus berpartisipasi penuh dalam menjalankan program Total Productive Maintenance (TPM). Pada masa yang akan datang, perusahaan dapat fokus dalam implementasi program preventive maintenance terutama pada mesin yang mendapatkan interval perawatan 1 bulanan yang merupakan mesin kritis dimana mesin tersebut merupakan mesin penting dari proses produksi. Perusahaan juga harus melakukan evaluasi dan pengawasan dalam proses implementasi sehingga breakdown mesin dapat dihindari dan proses produksi berjalan dengan lancar. Kemudian perusahaan dapat berkomunikasi dengan karyawan agar dapat saling memberikan evaluasi secara berkala sehingga tercipta continuous improvement.

Daftar Pustaka

- Rinawati, D. I., and Dewi, N. C., Analisis Penerapan TPM Menggunakan OEE dan Six Big Losses Pada mesin Cavitee Di PT. Essentra Surabaya, *Jurnal Prosiding SNATIF*, 1(4), 2014, pp. 21-22.
- McDermott, R. E., Mikulak, R. J., and Beauregard, M. R., *The Basics of FMEA (2 ed.)*, Taylor & Francis Group. 2009
- Suherman, A., and Cahyana, B. J., Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect and Analysis (FMEA) dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya, *Jurnal UMJ*, 3(13), 2019, pp. 3-4.