

BAB V

ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini akan diuraikan analisis-*analisis* yang berhubungan dengan data dan hasil pengolahan data yang berhubungan dengan permasalahan perawatan dan secara khusus mengetahui faktor-faktor untuk meminimumkan Downtime sehingga manajemen dapat menentukan waktu penggantian komponen secara efektif.

5.1 Analisis Pemilihan Komponen Prioritas

Berdasarkan data yang telah diperoleh diketahui bahwa komponen pada mesin filler yang sering diperiksa berjumlah 22 komponen. Dari urutan presentase komponen yang sering diperiksa atau komponen yang sering yang mengalami kerusakan terbesar adalah pada komponen bearing roller, komponen roller piston dan komponen shaft roller.

Pemilihan ketiga komponen prioritas ini akan mempengaruhi hasil produksi, apabila komponen ini mengalami kerusakan maka akan menyebabkan isi kaleng kurang atau lebih dan macet. Sehingga sangat merugikan perusahaan. Dengan kecepatan yang tinggi yaitu 200 kaleng per menit diperlukan pengamatan yang ekstra dan tindakan yang cepat agar masalah yang ditimbulkan tidak berlarut-larut.

5.2 Analisis Waktu Kerusakan Komponen

Berdasarkan data pemeriksaan yang ada di Perusahaan, maka dapat diperoleh data waktu kerusakan komponen prioritas (Bearing roller, Roller piston, dan Shaft roller) dari bulan Juli 2000 s/d November 2001 dapat diketahui distribusi kerusakan dari tiap-tiap komponen tersebut terlihat pada tabel V.1, V.2 dan V.3 berikut:

Tabel V.1
Distribusi Kerusakan Komponen Bearing Roller

Distribusi \ Mesin	Filler I	Filler II	Filler III
Frekuensi	25	23	21
Nilai maks	35	40	35
Nilai min	5	6	7
Rata-rata waktu kerusakan (hari)	12.70	13.76	12.93

Tabel V.2
Distribusi Kerusakan Komponen Roller Piston

Distribusi \ Mesin	Filler I	Filler II	Filler III
Frekuensi	16	15	10
Nilai maks	40	45	90
Nilai min	7	4	7
Rata-rata waktu kerusakan (hari)	15.56	18.80	42.30

Tabel V.3
Distribusi Kerusakan Komponen Shaft Roller

Distribusi \ Mesin	Filler I	Filler II	Filler III
Frekuensi	13	15	12
Nilai maks	47	42	41
Nilai min	7	7	7
Rata-rata waktu kerusakan (hari)	19.76	18.17	19.50

Dari tabel diatas (tabel V.1, V.2, & V.3) diperoleh rata-rata waktu kerusakan komponen prioritas masing-masing. Untuk itu perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui bentuk distribusi kerusakan komponen prioritas tersebut. Dalam penelitian ini dilakukan uji kebaikan suai (*Goodness of fit test*), diketahui bahwa distribusi mengikuti bentuk distribusi eksponensial. Hal ini dapat dilihat pada frekuensi yang tinggi pada awal interval kelas, dan terjadi penurunan pada frekuensi berikutnya, lalu cenderung konstan pada akhir interval. Maka asumsi kerusakan komponen berbentuk distribusi eksponensial (H_0).

Untuk membuktikan hipotesa awal berdistribusi eksponensial maka nilai X^2 hitung harus lebih kecil dari X^2 tabel. Apabila nilai X^2 hitung lebih besar dari X^2 tabel maka hipotesa awal ditolak. Adapun hasil perhitungan X^2 hitung untuk masing-masing komponen dapat dilihat pada tabel V.4 berikut:

Tabel V.4
Nilai X^2 hitung dalam Uji Chi Square

Mesin	Filler I	Filler II	Filler III
Komponen			
Bearing roller	4,9466	5,9642	2,7739
Roller piston	5,3643	1,9867	0,7491
Shaft roller	1,8537	2,5028	1,9391

Dari tabel statistik Chi Square diperoleh nilai X^2 tabel = 5,991. Nilai X^2 hitung dari masing-masing komponen (tabel V.4) seluruhnya mempunyai nilai X^2 hitung lebih kecil dari X^2 tabel. Dengan demikian dapat disimpulkan distribusi komponen prioritas berdistribusi eksponensial.

Setelah data diuji kesesuaian distribusi, maka dapat ditentukan keandalan komponen prioritas masing-masing mesin Filler dengan hasil dapat dilihat pada tabel V.5 berikut:

Tabel V.5
Keandalan Komponen Prioritas

Komponen	Mesin	Filler I	Filler II	Filler III
Bearing roller		0.92428	0.92990	0.92557
Roller piston		0.93776	0.94819	0.97684
Shaft roller		0.95064	0.94648	0.94999

Dari tabel V.5 diatas diperoleh hasil bahwa rata-rata keandalan komponen prioritas adalah lebih besar dari 0.92400 (92 %), maka dapat disimpulkan bahwa keandalan komponen prioritas tersebut cukup baik.

Diketahui bahwa laju kerusakan mengikuti distribusi eksponensial, yang bersifat konstan, maka laju kegagalan atau tingkat kerusakan komponen prioritas yang diuji dalam interval waktu tidak melebihi 1000 jam operasi dapat dihitung dan diperoleh hasil terlihat pada tabel V.6 berikut:

Tabel V.6
Laju Kerusakan Komponen

Komponen	Mesin	Filler I	Filler II	Filler III
Bearing roller		0.001790	0.001855	0.001889
Roller piston		0.001605	0.001984	0.001839
Shaft roller		0.002267	0.001253	0.001816

Maka dapat dihitung rata-rata hidup sistem atau rata-rata waktu diantara kegagalan, MTBF (*Mean Time Between Failure*), dapat dilihat pada tabel V.7 berikut:

Tabel V.7
Nilai MTBF Komponen Prioritas (jam)

Komponen	Mesin	Filler I	Filler II	Filler III
Bearing roller		558	539	529
Roller piston		623	504	546
Shaft roller		441	798	535

Dari tabel V.7 dapat diperoleh nilai rata-rata waktu diantara kegagalan dari komponen bearing roller adalah $(558 + 539 + 529) : 3 = 542$ jam, roller piston adalah 558 jam, dan shaft roller adalah 592 jam.

5.3 Analisis Faktor – faktor Downtime

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya downtime sehingga secara keseluruhan Manajemen Perusahaan dan Manajemen perawatan dapat saling mempengaruhi satu sama lain. Untuk itu target menekan terjadinya downtime agar terjadi minimum dipengaruhi oleh :

1. *Preventif Maintenance* (perawatan pencegahan)

Kegiatan perawatan pencegahan yang dilakukan perusahaan pada saat ini secara keseluruhan merupakan aktivitas rutin yang dijadwalkan secara berkala, yaitu dilaksanakan secara mingguan, bulanan, tiga bulanan dan tahunan.

Dari perhitungan total Downtime komponen Bearing Roller, Roller Piston dan Shaft Roller pada mesin Filler dari interval waktu penggantian diperoleh hasil yang dapat dilihat pada tabel V.8 berikut:

Tabel V.8
Hasil Perhitungan Total Downtime D(tp)
(minggu)

Komponen	Tp	D(tp)
Bearing roller	7	0.007250
Roller piston	7	0.009635
Shaft roller	7	0.005827

Dari tabel V.8 dapat diperoleh nilai optimum dengan total downtime minimum yaitu untuk komponen bearing roller selama 966 jam operasi, untuk komponen roller piston selama 727 jam operasi, dan untuk komponen shaft roller

selama 1.202 jam operasi. Untuk itu perbandingan waktu penggantian komponen prioritas pada kondisi awal (sebenarnya) dengan hasil perhitungan downtime dapat dilihat pada tabel V.9 berikut:

Tabel V.9
Perbandingan Waktu Penggantian Komponen Prioritas

Komponen	Kondisi awal	Hasil perhitungan
	Waktu penggantian (jam operasi)	Waktu penggantian (jam operasi)
Bearing roller	542	966
Roller piston	558	727
Shaft Roller	592	1.202

Berdasarkan tabel V.9 manajemen perawatan dapat menetapkan penggantian preventif komponen prioritas mesin Filler yaitu untuk bearing roller pada interval 8 hari, untuk roller piston pada interval 6 hari dan untuk shaft roller pada interval 10 hari. Harapan manajemen perusahaan untuk meningkatkan hasil produksinya dapat terpenuhi karena tercapai downtime minimum.

2. *Curative Maintenance*

Kegiatan perawatan perbaikan di perusahaan dilakukan apabila mesin mengalami kerusakan. Informasi berawal dari Operator mesin melaporkan kejadian tersebut kepada Teknisi Engineering. Setelah itu barulah dilakukan tindakan perbaikan. Tindakan perbaikan biasanya dilakukan oleh teknisi yang

sering menangani masalah pada mesin tersebut. Pada selang waktu tertentu barulah mesin dapat dioperasikan kembali.

Kondisi seperti itu tentunya menjadi tidak efektif karena adanya selang waktu yang cukup lama pada saat operator melapor dan tindakan perbaikan tidak secara cepat dikerjakan karena harus mencari atau menunggu teknisi. Hal ini dapat diminimalkan dengan pengadaan sistem transfer informasi yang cepat misalkan diadakannya alarm atau bell. Apabila terjadi kerusakan secara tiba-tiba operator mesin tinggal menekan tombol tersebut dan dengan cepat teknisi datang untuk segera memperbaiki.

3. Pelaksanaan 5R / 5S

Pelaksanaan 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) merupakan lima langkah penataan dan pemeliharaan tempat kerja yang dikembangkan melalui upaya intensif dalam bidang manufaktur. Dalam hal ini manajemen telah berupaya menjalankan prosedur penataan dan pemeliharaan tempat kerja secara baik akan tetapi pada pelaksanaannya masih banyak terjadi penyimpangan atau melakukan hal-hal yang tidak perlu sehingga dapat mengganggu kelancaran dalam bekerja.

Untuk itu dalam menjalankan kegiatan pemeliharaan tempat kerja perlu dilakukan langkah-langkah 5R / 5S secara berurutan sebagai berikut:

- Ringkas / *Seiri*, dalam pelaksanaannya manajemen belum melakukan pengelompokan barang sesuai dengan kebutuhan atau keperluan, baru hanya mengadakan barang, maka perlu dilakukan klasifikasi barang, diperlukan atau tidak diperlukan dan menyingkirkan yang tidak

diperlukan. Untuk itu perlu diadakan batasan tentang barang yang diperlukan harus ditetapkan.

- Rapi / *Seiton*, berarti mengelompokkan barang berdasarkan penggunaan dan penataannya secara memadai agar upaya dan waktu untuk mencari / menemukan barang tersebut menjadi minimum. Pada kondisi saat ini manajemen menjadi tidak efektif dalam mengelompokkan barang sesuai dengan fungsinya, karena karena dalam penyusunannya diperlukan waktu yang lama dalam mencarinya. Maka perlu ditinjau kembali dalam pengelompokkan barang tersebut sehingga efisien terhadap waktu.
- Resik / *Seiso*, masalah ini harus menjadi perhatian karena berhubungan dengan kebersihan lingkungan kerja, termasuk didalamnya mesin dan alat kerja, dan lantai tempat kerja. Hal ini sudah dilakukan oleh perusahaan, namun perlu ditetapkan jadwal secara periodik sehingga lingkungan kerja selalu bersih setiap saat.
- Rawat / *Seiketsu*, dalam pelaksanaannya perawatan terhadap mesin sudah dilaksanakan baik secara preventif maupun secara korektif, namun masalah perawatan mesin menjadi tidak efektif keadaan sebelumnya (*ringkas, rapi, dan resik*) belum terlaksana sepenuhnya. Manajemen dalam hal ini perlu menetapkan seberapa sering kegiatan tersebut harus dilakukan dan siapa saja yang harus dilibatkan dan tentunya hal ini harus menjadi bagian dari jadwal rencana tahunan.

- Rajin / *Shitsuke*, masalah yang dihadapi perusahaan adalah belum adanya kesadaran masing-masing individu (karyawan) untuk menanamkan sikap disiplin. Oleh karena itu perlu diadakan suatu motivasi atau dorongan kepada karyawan bahwa yang dikerjakan pada saat ini adalah untuk kelangsungan hidup di masa yang akan datang, karena disiplin harus dijadikan sebagai falsafah jalan kehidupan dalam bekerja.

Pelaksanaan 5R / 5S ini secara keseluruhan akan memberikan manfaat bagi seluruh karyawan, antara lain dapat membantu karyawan untuk mencapai disiplin pribadi, menghilangkan pemborosan, meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi biaya operasi serta menghindari kecelakaan kerja seminimal mungkin.

4. Pengawasan '*Daily Control*'

Dalam menjalankan seluruh aktifitas atau kegiatan yang ada diperusahaan perlu diadakan pelaksanaan pengawasan kerja. Hal ini dapat dilakukan dengan sistem '*Daily Control*' sehingga seluruh karyawan dapat bekerja sesuai dengan tanggung jawabnya masing – masing.

Dalam pelaksanaannya masih kurang mendapat perhatian. Untuk itu perlu diterapkan sistem ini guna meningkatkan kinerja karyawan.

5. Pelatihan '*Education*'

Masalah Pelatihan dan Pendidikan telah menjadi perhatian pihak perusahaan, namun dalam pelaksanaannya belum sesuai dengan harapan dan tidak dilaksanakan secara berkesinambungan. Oleh karena itu Pelatihan dan pendidikan

bagi karyawan perlu dilaksanakan guna peningkatan kemampuan dan keterampilan sehingga hasilnya dapat menguntungkan bagi perusahaan. Adakalanya pelatihan dilaksanakan membutuhkan biaya yang besar dan pengorbanan jiwa yang tidak sedikit, menyebabkan perusahaan enggan melakukan itu. Namun melihat dampak yang dihasilkan akan membantu peningkatan sumber daya manusia (SDM) yang lebih berkualitas.

Dalam pelaksanaan pelatihan dan pendidikan dapat dilakukan menjadi beberapa tahap yaitu :

- a. Tahap persiapan
- b. Tahap pelatihan
- c. Tahap pemeriksaan umum
- d. Tahap pemeriksaan berdasarkan kelompok

Cara peningkatan kemampuan juga dapat dilakukan dengan transfer teknologi, maksudnya perusahaan mengirim personilnya untuk berkunjung / study banding ke perusahaan lain / luar negeri yang teknologinya lebih maju, setelah itu diterapkan di perusahaan. Hal ini apabila dilakukan secara kontinu dan periodik dengan personil yang berbeda akan menguntungkan bagi perusahaan.

Secara praktis pelatihan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Memberikan penyuluhan dengan permasalahan yang sederhana sehingga mudah untuk dipahami dan dimengerti.
- Memberikan contoh – contoh nyata yang sering dihadapi oleh personil.
- Dengan metode simulasi sehingga kreatifitas personil berkembang.

- Pengenalan terhadap mesin yang akan ditangani baik prosedur kerja, pengoperasian dan cara perawatan.

6. Partisipasi Total

Dalam pelaksanaan divisi engineering tidak berdiri sendiri. Keterkaitan dengan divisi lainnya dituntut akan terciptanya kerjasama sehingga seluruh aktifitas perusahaan akan berjalan sesuai dengan rencana. Kendala yang dihadapi adalah masalah komunikasi dengan Divisi lain, belum transparannya informasi sehingga masing-masing berjalan sendiri-sendiri. Untuk itu perlu adanya komunikasi yang transparan dari divisi maintenance dan divisi produksi. Pada perencanaan maintenance harus disesuaikan antara jadwal perawatan dengan jadwal produksi oleh divisi produksi sehingga masing – masing dapat disesuaikan dengan ketentuan yang ditetapkan.

7. *Small Group Activity*

Small Group Activity sebagai wadah komunikasi karyawan perlu diadakan sehingga seluruh karyawan dapat berperan aktif dan menumpahkan segala bentuk kreatifitas sehingga suasana kerja menjadi lebih hidup dan dinamis.

8. Waktu Tidak Produktif

Kondisi saat ini dalam pelaksanaannya masih banyak terdapat penggunaan waktu yang tidak produktif baik oleh karyawan maupun terhadap mesin. Hal ini dapat dilihat banyaknya waktu menganggur karyawan khususnya bagian maintenance (teknisi), waktu penggantian mesin yang terlalu lama, dan hal-hal yang tidak perlu dilakukan saat bekerja. Untuk itu dalam pelaksanaannya

perusahaan harus mampu menekan waktu tidak produktif yang terjadi terutama bagi karyawan dan mesin. Karyawan yang lebih banyak menganggur akan memberi dampak kerugian bagi perusahaan. Untuk itu perlu ditekan dengan aktifitas dan *job description* yang tepat.

9. Cacat Mikro

Masalah perawatan mesin terkadang menjadi hal yang sulit untuk diperkirakan kapan mesin akan mengalami kerusakan. Namun hal ini dapat dilihat dari kerusakan-kerusakan kecil atau mikro yang dialami oleh mesin. Cacat mikro yang sering dialami oleh mesin Filler antara lain adalah bearing karatan, aus, bercak-bercak pada kaleng, susu tumpah dan lain-lain. Oleh karena itu cacat mikro harus menjadi perhatian khusus, karena apabila dibiarkan akan memberikan dampak kerusakan yang lebih besar atau semakin parah. Maka tugas maintenance bagai mana menghilangkan cacat mikro sedini mungkin dengan perawatan pencegahan yang terencana.

5.4 Analisis Pelaksanaan Perawatan di PT. Indomilk

Dalam penelitian ini difokuskan pada sistem perawatan mesin pada produksi SKM CAN yaitu pada ruang pengisian susu atau filling room dengan mesin filler I, II, & III sebagai objeknya.

Secara keseluruhan mesin – mesin produksi beroperasi secara otomatis dengan kecepatan produksi yang tinggi. Sedangkan sistem perawatan yang dilaksanakan dengan kegiatan perawatan korektif dan perawatan preventif. Pelaksanaan kegiatan perawatan korektif dilakukan apabila komponen atau mesin

mengalami kerusakan tanpa diketahui kapan komponen atau mesin tersebut akan mengalami kerusakan. Hal ini menyebabkan adanya tuntutan dari pihak manajemen agar senantiasa seluruh tehniksi / operator selalu siap dan siaga. Dengan sedemikian diperlukan keahlian atau keterampilan yang memadai agar mesin dapat tertangani sendiri tanpa bantuan dari luar / kontraktor, terjadinya tindakan - tindakan korektif atau terlalu seringnya komponen / mesin mengalami kerusakan secara tiba – tiba setiap saat menimbulkan permasalahan baru yaitu sistem perawatan yang dilakukan secara preventif menjadi sangat tidak berarti. Pelaksanaan perawatan yang dilakukan secara rutin maupun berkala menjadi tidak efektif apabila kerusakan secara mendadak terlalu sering. Untuk mengulangi kejadian seperti ini perlu diadakan kegiatan perawatan pencegahan dengan demikian diketahui kapan komponen itu akan rusak, kapan komponen harus diganti dan kapan pelaksanaan / jadwal perawatan yang tepat ditetapkan. Dengan demikian sasaran untuk meminimumkan terjadinya down time menjadi lebih optimal.

5.5 Analisis Kebijakan Manajemen Perawatan

Dalam menjalankan fungsi Divisi Engineering, manajemen telah membuat *Standart Operation Prosedure* (SOP) atau prosedur standar operasi pelaksanaan preventive maintenance dan tindakan perbaikan (*Curractive Action*). Dimana setelah ditetapkan jadwal lalu didistribusikan ke Divisi Engineering dan dilanjutkan dengan pelaksanaan perawatan (pemeriksaan dan pelumasan, serta perbaikan). Kegiatan atau prosedur standar ini masih harus diperbaiki karena

setelah tindakan perawatan tidak ada pertanggung jawaban atau evaluasi lebih lanjut, maka perlu adanya evaluasi kembali terhadap pelaksanaan kegiatan perawatan tersebut sehingga adanya upaya untuk mendapatkan perbaikan waktu penggantian komponen mesin seminimal mungkin.

