

OPTIMASI INTERVAL WAKTU PENGGANTIAN KOMPONEN KRITIS PADA PERAWATAN PENCEGAHAN UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS

Nurfa Anisa

Abstrak: Kelancaran proses produksi sangat mempengaruhi produktivitas kerja mesin. Produksi yang terganggu seringkali karena mesin mengalami kerusakan, sehingga *break-down* yang terjadi disebabkan penggantian komponen. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perawatan pencegahan dengan meminimalkan *down-time* pada interval waktu penggantian komponen kritis pada mesin *flyer* di proses spinning. Komponen kritis tersebut adalah karet rol. Metode yang digunakan adalah *Uji Chi Square Godness of Fit*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa salah satu usaha meningkatkan produktivitas di PT Lotus Indah Textile Industry, Nganjuk adalah melakukan penggantian pencegahan komponen karet rol setiap 6 hari sekali. Hal ini ditunjukkan dari *down-time* minimal yaitu pada interval waktu penggantian ke-6.

Kata kunci: Interval waktu penggantian, perawatan pencegahan, produktivitas.

Semakin pesatnya kemajuan dunia industri saat ini, menuntut perusahaan untuk selalu meningkatkan produktivitasnya. Secara filosofis produktivitas merupakan sikap mental yang berusaha menciptakan hal-hal menjadi lebih baik. Produktivitas adalah suatu ukuran untuk memadukan dan menggunakan beberapa sumber untuk mencapai hasil yang diinginkan (Bain, 1982). Usaha peningkatan produktivitas tersebut dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi proses produksinya. Salah satu caranya yaitu membuat kesiapan mesin-mesin produksi dalam mengerjakan tugasnya. Hal ini mengharuskan perusahaan untuk mempertahankan keandalan mesin produksinya agar target produksi tercapai.

Beberapa strategi dilakukan untuk meningkatkan produktivitas di jalur produksi, di antaranya dengan meningkatkan perawatan pada instalasi produksi.

Fungsi perawatan/*maintenance* perlu dilakukan secara baik untuk menjaga kondisi fasilitas-fasilitas produksi, karena mempengaruhi kesinambungan operasi suatu industri (Andiyanto, 2017). Perawatan berdampak besar terhadap kelancaran proses produksi. Kelancaran proses produksi sering terganggu dengan adanya kerusakan mesin. *Break-down* mesin disebabkan adanya penggantian komponen. *Break-down* mesin yang lama sangat merugikan perusahaan, karena perusahaan kehilangan banyak jam kerja untuk produksi. Usaha menekan kehilangan jam kerja ini dapat dilakukan dengan melakukan perawatan pencegahan/*preventive maintenance*. Interval waktu penggantian pencegahan pada komponen kritis dihitung untuk mendapatkan *down-time* minimum. Sehingga produktivitas kerja mesin dapat ditingkatkan.

PT Lotus Indah Textile Industry, Nganjuk merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang pemintalan/*spinning*. *Spinning* merupakan proses pembuatan benang. Line *Spinning* terdiri 7 mesin produksi yaitu mesin *Blowing*, *Carding*, *Drawing*, *Combing*, *Flyer*, *Ring Spinning* dan *Winder*.

Berdasarkan data kerusakan, yang sering mengalami kerusakan adalah mesin *flyer*. Mesin *flyer* berfungsi melakukan proses penggabungan beberapa jenis serat kapas menjadi satu gulungan yang disebut *roving*.

Kerusakan pada mesin *flyer* mengganggu produksi *roving* yang dibutuhkan dalam proses pembuatan benang pada mesin *ring spinning*.

Penggantian pencegahan komponen kritis yang dilakukan PT Lotus Indah Textile Industry, Nganjuk belum optimal karena penggantian yang dilakukan belum pada interval waktu dengan *down-time* minimal. Komponen kritis yang dimaksud adalah karet rol pada mesin *flyer*.

Dari permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan memberikan usulan tindakan perawatan dengan cara menentukan interval waktu penggantian pencegahan komponen kritis secara berkala, sehingga perusahaan dapat menekan *down-time* guna meningkatkan produktivitas kerja mesin.

KAJIAN PUSTAKA

Perawatan/*Maintenance*

Perawatan merupakan kombinasi berbagai tindakan yang dilakukan untuk mempertahankan suatu fasilitas, memperbaiki dan mengembalikannya pada kondisi yang dapat diterima (Corder, 2019). Menurut Assauri (1993), pengertian perawatan adalah kegiatan memelihara dan menjaga fasilitas atau peralatan pabrik, dan melakukan perbaikan atau penggantian yang diperlukan agar operasi memuaskan dan sesuai dengan keadaan yang diinginkan.

Secara garis besar, perawatan bertujuan untuk mencegah keausan dan kerusakan yang akan terjadi secara tidak terduga pada mesin, sehingga mengganggu kelancaran proses produksi. Secara rinci tujuan utama perawatan (Assauri,1993) adalah:

1. Mesin dan peralatan agar selalu dalam keadaan siap pakai.
2. Memperlambat dan mengurangi tingkat keausan dan kerusakan mesin.
3. Meningkatkan kemampuan produksi agar rencana produksi dapat terpenuhi.
4. Menjaga kualitas produksi dan menjaga kelancaran kegiatan proses produksi.
5. Menjamin keselamatan pekerja.
6. Memaksimalkan pengembalian investasi.

Perawatan mesin dibedakan menjadi dua bagian, yaitu perawatan terencana (*planned maintenance*) dan perawatan tak terencana (*unplanned maintenance*). Perawatan terencana adalah jenis kegiatan perawatan yang dilakukan serta di organisasi dengan perencanaan, penjadwalan, pengendalian, dan pencatatan (Chien, 2007).

Perawatan tak terencana adalah perawatan darurat yang perlu segera dilakukan untuk mencegah akibat yang lebih serius. Perawatan terencana dibedakan menjadi 2 yaitu perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) dan perawatan korektif (*corrective maintenance*). Perawatan pencegahan dilakukan pada waktu yang telah ditentukan sebelumnya untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga dan keadaan yang menyebabkan peralatan fasilitas produksi mengalami kerusakan saat beroperasi. Sedangkan perawatan korektif dilakukan setelah terjadi kerusakan, sehingga peralatan tidak berfungsi dengan baik (Krisnadi *et.al*, 2013)

Interval Waktu Penggantian

Jika perawatan dilakukan pada interval waktu yang pendek akan memperbesar biaya perawatan dan memperkecil biaya kerusakan. Sebaliknya, jika perawatan dilakukan dalam interval waktu relative panjang akan memperbesar biaya kerusakan tetapi memperkecil biaya perawatan. Sehingga perlu suatu tindakan perawatan dengan interval waktu penggantian pencegahan komponen kritis yang optimal (Corder, 2019).

Produktivitas

Produktivitas secara umum didefinisikan perbandingan antara hasil yang di capai (*output*) dengan seluruh sumber daya yang digunakan (*input*). Konsep produktivitas dapat dijadikan pedoman bagi manajemen untuk mengukur peningkatan produktivitas

dan keberhasilan sistem produksi. Peningkatan produktivitas sangat mendukung tujuan perusahaan yaitu meningkatkan profitabilitas (Yamit, 2003).

Uji Chi Square Goodness of Fit

Pola distribusi normal digunakan untuk mengetahui pola distribusi kerusakan komponen pada mesin *flyer*, sehingga pengujian kecocokan distribusi menggunakan *Uji Chi Square Goodness of Fit* (Sudjana, 1996). Dalam penelitian ini digunakan Uji Chi Square Goodness of Fit untuk menetapkan apakah harga-harga dalam sampel dapat dianggap berasal dari populasi tertentu.

METODE

Langkah-langkah yang dilakukan dalam metode penelitian sebagai berikut:

Identifikasi

Tahap ini memaparkan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, studi lapangan berupa *survey* langsung untuk melihat keadaan obyek penelitian yaitu di PT Lotus Indah Textile Industry-Nganjuk, dan studi pustaka untuk mengetahui landasan teori yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah jumlah kerusakan di mesin *flyer* merk Toyota tipe FL-16 tahun 2001, yang digunakan pada bulan Juli 2019 – Juli 2020, evaluasi kerusakan mesin dalam waktu setahun dan mesin bekerja selama 3 *shift* atau 24 jam kerja.

Pengolahan data

Setelah diperoleh data yang lengkap, selanjutnya menentukan distribusi kerusakan dengan *Uji Chi Square Goodness of Fit*.

Analisis data

Pada tahap ini dilakukan analisis dari hasil pengolahan data. Dari analisis data dapat ditarik kesimpulan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Juga disertai saran sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggantian *down-time* karena kegagalan komponen sistem dihitung sebagai banyaknya kegagalan dalam interval $(0, tp)$ dikalikan dengan waktu yang diperlukan untuk melakukan penggantian karena kerusakan komponen itu, dinotasikan sebagai $H(tp) \times tf$. Sehingga model penggantian pencegahan yang meminimalkan total *down-time* berdasarkan interval waktu penggantian (tp) , dinotasikan sebagai $D(tp)$.

Dengan:

$H(tp)$ = banyaknya kerusakan (kegagalan dalam interval waktu $(0, tp)$), merupakan nilai harapan (*expected value*).

Tf = waktu yang diperlukan untuk penggantian komponen karena kerusakan.

Tp = waktu yang diperlukan untuk penggantian komponen karena tindakan pencegahan.

$Tf+Tp$ = panjang siklus.

Dengan meminimalkan total *down-time*, $D(tp)$ akan diperoleh tindakan penggantian komponen berdasarkan interval waktu (tp) yang optimal.

Data yang diperoleh diuji kenormalannya dengan uji *Chi Square Goodness of Fit*. Setelah pengujian diperoleh:

- Rata-rata waktu penggantian komponen kritis karena terjadi kerusakan = 187,520 menit.
- Rata-rata waktu penggantian komponen kritis karena perawatan pencegahan = 110,041 menit.

- Rata-rata jam operasi mesin *flyer* = 572,750 jam
- μ = rata-rata jam kerusakan mesin *flyer* = 7,350 jam
- s = standar deviasi = 1,910 jam
- $f(t)$ = $N(m;s) = N(7,350 ; 1,910)$
- T_f = 0,160 hari
- T_p = 0,092 hari

sehingga dapat dihitung interval waktu penggantian pencegahan komponen kritis dengan *down-time* minimal. Berikut tabel hasil perhitungan interval waktu penggantian pencegahan komponen kritis:

Tabel 1. Hasil Perhitungan $t(p)$ $f(t)$ dt

t1	t2	$t(p)$ $f(t)$ dt
0	1	0,0005
1	2	0,0021
2	3	0,0090
3	4	0,0285
4	5	0,0692
5	6	0,1311
6	7	0,1881
7	8	0,2045
8	9	0,1720
9	10	0,1118

Sumber: Data diolah

Tabel 2. Hasil Perhitungan $H(tp)$ dan $D(tp)$

tp	H (tp)	D (tp)
1	0,0005000	0,86160655
2	0,0026002	0,04517905
3	0,0116032	0,03104488
4	0,0401157	0,24580101
5	0,1093825	0,29375930
6	0,2370808	0,02155985
7	0,4298828	0,02300483
8	0,6371673	0,02427342
9	0,8164133	0,02476813

Sumber: Data diolah

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *down-time* terkecil terletak pada interval waktu penggantian komponen ke-6. Hal ini berarti penggantian pencegahan komponen kritis yang optimal dilakukan setiap 6 hari sekali.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa interval waktu penggantian komponen kritis yang optimal pada perawatan pencegahan di mesin *flyer* diperoleh pada interval waktu ke-6. Berarti untuk mendapatkan *down-time* minimal, penggantian pencegahan komponen karet rol perlu dilakukan tiap 6 hari sekali. Dan penggantian pencegahan komponen karet rol pada *down-time* minimal akan meningkatkan produktivitas.

SARAN

Pada kenyataannya, PT Lotus Indah Textile Industry, Nganjuk melakukan penggantian komponen karet rol tiap 9 hari sekali. Hendaknya penggantian pencegahan komponen karet rol dilakukan tiap 6 hari sekali karena *down-time* minimal diperoleh pada interval waktu penggantian ke-6.

DAFTAR PUSTAKA

- Andiyanto, S., Sutrisno, A., dan Punuhsingon, C. Charles. 2017. *Penerapan Metode FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Untuk Kuantifikasi Dan Pencegahan Resiko Akibat Terjadinya Lean Waste*. Poros Online 06 (01):45–57.
- Assauri, Sofjan., *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi ke-4, Penerbit Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Bain, David L., 1986. *The Productivity Prescription: Manager's Guide to Improving Productivity and Profits*. McGraw-Hill New York, USA.
- Chien, Y.H., Chen, J.A., 2007, *Optimal age replacement model with minimal repair cost limit and random lead time*, International Journal of System Science 39 (9), 759-769
- Corder, A., 2019. *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Penerbit Airlangga, Jakarta.
- Krisnadi, W. Juliandi; Soemadi, Kusmaningrum, Mustofa, H. Fifi. 2014. *Optimasi Waktu Penggantian Komponen Pada Lokomotif DE CC 201 Seri 99 Menggunakan Metode age Replacement Di PT KAI*, Reka Integra 04 (01):24-34
- Sudjana, M.A., 1996, *Metode Statitika*, Edisi ke-6, Penerbit Starsito, Bandung.
- Yamit, Z. 2003. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Ekonesia, Yogyakarta.