

ANALISIS SISTEM PERAWATAN PADA HIDROLIK MESIN PEMOTONG PADI

Metro Martogi Manullang, Junaidi, Fadly A. Kurniawan

Jurusan Teknik Mesin Universitas Harapan Medan
Jalan HM. Joni, No.70C, Kota Medan 20216, Indonesia
metromartogi@gmail.com; junaidi.stth@gmail.com

Abstrak

Pada dasarnya Sistem hidrolik sebetulnya sudah banyak dikenal oleh kalangan masyarakat luas. Salah satu yang berperan penting dalam sistem hidrolik adalah silinder hidrolik, dari beberapa data yang ada, kerusakan yang paling sering ditemukan dalam sistem hidrolik yaitu silinder hidrolik. Silinder hidrolik berperan penting dalam mempermudah dan mempercepat sistem kerja pemanen atau pemotong padi. Silinder hidrolik berguna untuk menaikkan Bucket (penuai), Reel (penggulung). Silinder hidrolik memiliki presentase kerusakan yang cukup besar. Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka rumusan masalah yang dibahas adalah bagaimana mengetahui nilai Availability, Performance, dan Rate Of Quality dengan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) serta meminimalisir kerusakan silinder hidrolik menggunakan metode TPM (Total Productive Maintenance), mengetahui penyebab kerusakan pada silinder hidrolik. Mengetahui usulan masalah pada silinder hidrolik, Mengetahui faktor penyebab dan kerusakan pada silinder hidrolik, Pemeliharaan (maintenance) merupakan suatu kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau suatu mesin dan mengadakan perbaikan atau pergantian yang diperlukan agar dapat menghasilkan tenaga yang maksimum dan umur mesin yang awet. Dari hasil perhitungan nilai availability tersebut maka rasio operation time unit terhadap loading time periode maret – juni sesuai dengan standart dunia 90%. Untuk perhitungan nilai persentase performa efficiency belum sesuai standar dunia >95% dan untuk perhitungan nilai rate of quality belum sesuai dengan standart dunia >99,9%, kemudian dari perhitungan nilai persentase Overall Equipment Effectiveness Dari perhitungan nilai persentase Overall Equipment Effectiveness belum sesuai dengan standart dunia >85%.

Kata-Kata Kunci : Perawatan, Hidrolik, Mesin, Overall Equipment Effectiveness

I. Pendahuluan

Pada dasarnya Sistem hidrolik sebetulnya sudah banyak dikenal oleh kalangan masyarakat luas. Sistem hidraulik mempunyai fungsi yang sangat berperan penting bagi masyarakat terutama bagi mereka yang memiliki kendaraan berat, karena apabila mereka menggunakan sistem hidrolik maka akan terasa mudah dalam melakukan pekerjaannya dan sangat terbantu. Selain itu juga sistem hidrolik banyak digunakan ditempat tempat umum, seperti misal di pencucian mobil, pencucian sepeda motor yaitu untuk mengangkat bebanyang berat.

Salah satu yang berperan penting dalam sistem hidrolik adalah silinder hidrolik, dari beberapa data yang ada, kerusakan yang paling sering ditemukan dalam sistem hidrolik yaitu silinder hidrolik. Pada penelitian ini penulis akan membahas tentang sistem hidrolik pada mesin pemanen padi yaitu Kubota Combine DC 70

Silinder hidrolik berperan penting dalam mempermudah dan mempercepat sistem kerja pemanen atau pemotong padi. Silinder hidrolik berguna untuk menaikkan Bucket (penuai), Reel (penggulung). Silinder hidrolik memiliki presentase kerusakan yang cukup besar. Dikarenakan aplikasinya yang berhubungan langsung dengan jerami, lumpur dan tanah. Untuk itu penulis berinisiatif untuk meninjau perawatan khusus terhadap silinder hidrolik untuk menjaga kehandalan

unit. Penerapan metode yang tepat untuk menjaga kondisi unit dalam keadaan baik, serta mencari sebab-sebab timbulnya kerusakan unit, sehingga faktor-faktor break down yang diakibatkan oleh mesin, material, metode perawatan, manusia, atau sistem produksi bisa diminimalisir (Selviyanti Veny 2017).

Tujuan yang ingin dicapai penulis dalam penyusunan ini adalah Mengenalisis efektivitas unit dengan metode (OEE) Overall Equipment Effectiveness dan meminimalisir kerusakan menggunakan metode TPM serta mengetahui faktor penyebab dan kerusakan pada silinder hidrolik.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Total Productive Maintenance (TPM)

Total Productive Maintenance (TPM) adalah manajemen perusahaan atau “way of working” yang dikembangkan sejak tahun 1970 oleh JIPM (Japan Institute Of Plant Maintenance). Penerapan TPM dimulai di Jepang dan telah menyebar di banyak Negara . TPM adalah sebuah manufacturing tools yang tetap aplikatif dalam semua kegiatan operasional. Implements TPM ini dapat menghemat biaya yang cukup besar dengan meningkatkan produktivitas dari mesin atau peralatan, mesin selalu mengalami breakdown maka tujuan TPM adalah mengeliminasi breakdown. TPM juga didefinisikan untuk meningkatkan keandalan peralatan melalui kepemilikan dan kebanggaan dalam

pemeliharaannya. Untuk menerapkan konsep TPM dalam sebuah perusahaan manufacturing diperlukan pondasi yang kuat dan kokoh.

Beberapa manfaat dari sistem TPM adalah :

- Reduksi dalam unplanned downtime.
- Meningkatkan kapasitas produksi.
- Reduksi biaya perawatan (maintenance cost) dan memperpanjang umur atau masa pakai peralatan.
- Operator mesin terlibat aktif dalam memaksimalkan kinerja peralatan.
- Menetapkan rencana kebijakan perawatan yang paling baik, termasuk preventive maintenance dan predictive maintenance.
- Meningkatkan kualitas produk.
- Meningkatkan Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Gaspers 2007).

Pondasi TPM ada adalah 5 S yaitu Seiri (Ringkas), Seiton (Rapi), Seiso (resik), seikute (rawat), shitsuke (rajin), sedangkan pilar utama TPM terdiri dari 8 pilar atau biasanya disebut dengan 8 Pilar TPM (Eight Pillar of Total Productive Maintenance). 8 pilar TPM sebagian besar difokuskan pada pada teknik proaktif dan preventif untuk meningkatkan kehandalan Mesin.

2.2 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Objek dari kegiatan produksi adalah meningkatkan produktivitas dengan meminimalkan input dan memaksimalkan output. Input dapat berupa tenaga kerja, mesin atau peralatan, manajemen, dan material. Sementara output terdiri dari PQCDMS (product, quality, cost delivery, morale). Tpm berusaha untuk memaksimalkan output (PQCDMS) dengan menjaga kondisi ideal operasi dan menjalankan peralatan secara efektif, seperti tiga konsep utama TPM yaitu :

1. Memaksimalkan efektivitas peralatan.
2. Pemeliharaan mandiri oleh operator.
3. Aktivitas grup kecil.

Konsep utama berkaitan dengan usaha memaksimalkan output. Agar output dapat memaksimalkan maka, peralatan yang digunakan secara efektif mungkin. Suatu peralatan yang rusak, mengalami penurunan kecepatan periode atau tidak tepat atau presisi, dan menghasilkan produk cacat. Keseluruhan kinerja peralatan, akan selalu dipengarungi oleh tiga faktor, yaitu Availability Ratio, Performance Ratio dan Quality Ratio.

Availability rate mengukur Efektivitas maintenance peralatan produksi dalam kondisi produksi sedang berlangsung, performance rate mengukur seberapa efektif peralatan produksi yang digunakan, dan quality rate mengukur efektifitas proses manufaktur untuk mengeliminasi scrap, rework dan yield loss.

III. Metode Penelitian

3.1 Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk penyusunan skripsi ini, metode yang digunakan yaitu:

1. Observasi (Pengamatan Langsung), Penulis melakukan pengamatan langsung ke tempat objek pembahasan yang ingin diperoleh yaitu melalui bagian-bagian terpenting dalam pengambilan data yang diperlukan.
2. Interview (Wawancara), Penulis melakukan dengan cara bertanya secara langsung pada pegawai – pegawai ditempat penulis melakukan penelitian.
3. Dokumentasi, Penulis mencari data mengenai hal-hal berupa: catatan, buku, foto, dan dokumen.

3.2 Metode Analisis Data

Penelitian ini dilaksanakan dengan studi literature untuk memperoleh data-data yang lengkap untuk objek yang akan diteliti. Literature yang penulis gunakan bersumber dari Manual Book di PT CAPELLA Medan beserta referensi yang ada dari internet. Setelah melakukan studi literature tahap selanjutnya adalah pembuatan proposal tugas akhir dan setelah itu dikonsultasikan dengan dosen pembimbing. Apabila analisis dirasa kurang maka penulis akan melakukan pengambilan data kembali dan melakukan perhitungan dan analisis kembali. Setelah perhitungan dan analisis data maka selanjutnya penyusunan laporan tugas akhir. Alat Berat yang menjadi objek penelitian adalah Kubota Combine DC 70 dengan Serial Number KBH82800ALTA00154, jika alat ini mengalami kerusakan maka proses quarry pada site akan mengalami masalah. Untuk pengukuran Efektivitas dengan metode OEE pada Combine dibutuhkan data dari sumber laporan Product Support PT. Capella Medan yaitu:

- a. Data waktu Down Time
- b. Planned Down Time
- c. Data waktu Setup Combine
- d. Data waktu pemakaian Combine

IV. Hasil dan Pembahasan

Availability

Availability merupakan rasio operation time unit terdapat waktu loading timenya.

Sehingga dapat menghitung *availability* mesin dibutuhkan nilai dari :

Tabel 1. Data Breakdown, Pemeliharaan, Waktu Setup dan Waktu Pemakaian

Periode	Total waktu kerusakan (jam)	Total waktu pemeliharaan (jam)	Total waktu setup (jam)	Total Available Time (jam)
Maret	6,00	13,30	4,30	200
April	5,30	14,00	5,00	230
Mei	4,25	10,30	3,30	220
Juni	3,15	12,00	3,40	240

Sumber PT. Capella Medan

- a. Operation Time
- b. Loading Time
- c. Down time

Nilai *Availability* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{loading time} - \text{down time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Loading time adalah waktu yang tersedia perhari atau perbulan dikurangi dengan waktu down time mesin yang direncanakan. Perhitungan Loading time ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{Loading Time} = \text{Total Availability time} - \text{planned down time}$$

Operation time adalah total waktu proses yang efektif. Dalam hal ini operation time merupakan hasil pengurangan loading time dengan downtime.

$$\text{Operation Time} = \text{Loading Time} - \text{Down Time}$$

$\text{Down Time} = \text{Break Down} + \text{Setup}$
 Nilai availability pada mesin pemanen padi untuk bulan maret 2021 adalah sebagai berikut:

$$\text{Loading Time} - \text{Down Time} - \text{Operation Time} = 186,7$$

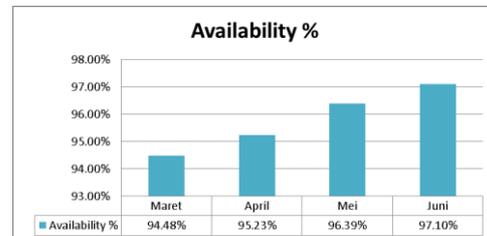
$$\text{Availabilty} = 10,30$$

$$= \frac{(186,7 - 10,30)}{186,7} \times 100\% = 94,48\%$$

Dengan perhitungan yang sama untuk menghitung *Availability* sampai periode juni 2021 dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Nilai Availability

Bulan	Loading time (jam)	Total downtime (jam)	Operation time (jam)	Availability (%)
Maret	186,7	10,30	176,4	94,48
April	216	10,30	205,7	95,23
Mei	209,7	7,55	202,1	96,39
Juni	228	6,55	221,4	97,10



Gambar 1. Kurva nilai availability

Seperti yang terlihat pada gambar 4.1 diatas, kita bisa melihat adanya peningkatan disetiap bulannya.

1. Performance Efficiency

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{processed amount} \times \text{ideal cycle}}{\text{operation time}} \times 100\%$$

Ideal cycle time adalah siklus yang diharapkan dapat dicapai dalam keadaan optimal atautidak mengalami hambatan.

$$\text{Kapasitas Bucket} = 0.8 \text{ m}^3 \text{ Faktor Bucket (K) = 1.0}$$

$$\text{Faktor efesiensi (E)} = 0.8$$

$$\text{Cycle Time (CM)} = 28 \text{ dtk}$$

$$28/3600 = 0,0078 \text{ jam}$$

$$\text{Produksi persiklus, } q = ql \times K$$

$$= 0,8 \times 1,0 = 0,8 \text{ m}^3$$

Produksi perjam

$$Q = q \times \frac{3600}{CM} \times E$$

$$= 0,8 \times \frac{3600}{28} \times 0,8 = 82,28$$

$$\text{m}^3/\text{jam} = 8,28 \text{ Ton/jam}$$

Produksi perhari =

$$8,28 \text{ Ton/jam} \times 8,5 \text{ jam} = 70,38 \text{ ton/hari}$$



Gambar 2. Kurva nilai performance efficiency

Adanya peningkatan performa unit di periode mei – juni, seperti yang terlihat pada gambar di atas.

2. Rate Of Quality Product

Rate of quality product adalah rasio jumlah produk/daya angkut yang baik terhadap jumlah angkut yang diproses/rencanakan. Jadi Rate of Quality product adalah hasil perhitungan dengan menggunakan dua faktor berikut :

1. *Processed amount* (jumlah angkut yang diperoleh)
2. *Defect amount* (jumlah angkut yang gagal dalam proses pengangkutan)

Rate of quality product

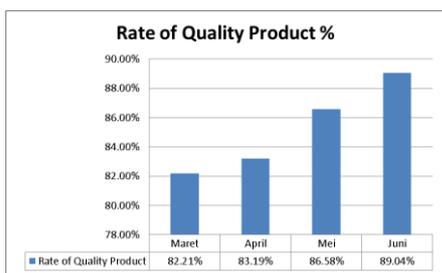
$$= \frac{\text{processed amount} - \text{defect amount}}{\text{processed amount}} \times 100\%$$

$$= \frac{1.659 - 295}{1.659} \times 100\% = 82,2\%$$

Dengan perhitungan yang sama untuk menghitung rate of quality product sampai periode juni 2021 dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Rate of quality product

Bulan	Total Product Procesed (ton)	Total Defect Amount (ton)	Rate of Quality Product (%)
Maret	1659	295	82,21
April	1874,5	315	83,19
Mei	1870	305	86,58
Juni	2090,4	229	89,04

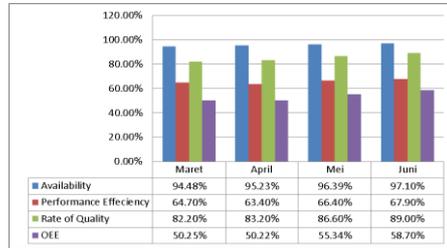


Gambar 3. Kurva rate of quality product

Di periode juni terlihat Rate of Quality mendekati angka 70%, menunjukkan bahwa pelaksanaan TPM hampir maksimal, seperti yang terlihat pada gambar 4.3 di atas. Setelah didapat perhitungan *avaibility*, *performance*, dan *rate of quality* maka kita bisa menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada unit mesin pemanen padi.

$$OEE = \text{Avaibility} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Rate of Quality} \times 100\%$$

$$= 94,19 \times 7,21 \times 82,2 \times 100\%$$

$$= 50,25\%$$


Gambar 4. Kurva Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Jika kita mengacu pada standart yang ditetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) yang telah dipraktekkan secara luas diseluruh dunia, selama penelitian yang dilakukan, kita bisa melihat setiap bulannya mengalami peningkatan nilai OEE, pada bulan juni nilai OEE yang terhitung adalah 58.70% masuk dalam kategori skor 60% (produksi dianggap wajar, tapi menunjukkan perlunya *improvement* pada sektor *Priodical service* mau pun *preventive maintenance*, yang akan membantu peningkatan pada nilai *performance* dan nilai *quality rate* seperti yang terlihat pada Gambar 4.

V. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisa maka :

1. Nilai *avaibility* tersebut maka rasio operation time unit terhadap loading time periode maret–juni berkisar antara 94,48 – 97,10. (sesuai dengan standart dunia 90%)
2. Nilai persentase performa efficiency berkisar antara 64,7% - 67,9% (belum sesuai standar dunia >95%)
3. Nilai rate of quality berkisar antara 82,21% - 89,04% (belum sesuai dengan standart dunia >99,9%)
4. Nilai persentase Overall Equipment Effectiveness Dari perhitungan nilai persentase Overall Equipment Effectiveness berkisar antara 50,2% - 58,70% (belum sesuai dengan standart dunia >85%)
5. Dari hasil pengukuran Performance Test setelah menggunakan metode Tpm mengalami peningkatan yang cukup baik dari sebelumnya.

5.2 Saran

Saran dari penulis untuk pengembangan sebagai berikut :

1. Penelitian berikutnya diharapkan menganalisis dampak kerusakan komponen secara keseluruhan untuk mempermudah proses troubleshooting di waktu yang akan datang.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan untuk menghitung biaya-biaya perbaikan komponen-komponen yang mengalami kerusakan.

Daftar Pustaka

- [1] <http://bptba.lipi.go.id/bptba3.1/?u=blogsingl&p=353&lang=id#:~:text=Teknik%20Perawatan%20Mesin%20Industri%20adalah,berdaya%20guna%20tinggi%20secara%20ekonomi> di akses pada tanggal 24 juni 2021
- [2] <https://www.ciptahydropower.com/hydraulic-system/> di akses pada tanggal 24 juni 2021
- [3] <http://hirojuara.blogspot.com/2018/01/keuntungan-serta-kelemahan-pada-sistem.html?m=1> di akses pada tanggal 26 juni 2021
- [4] <https://blog.klikmro.com/perbedaan-sistem-kerja-pneumatik-dan-sistem-kerja-hidrolik/> di akses pada tanggal 29 juni 2021
- [5] https://www.google.com/url?q=http://lib.unnes.ac.id/1002/1/1948.pdf&usg=AOvVaw2R10uY_Xnmv9PITSRT9xyF&hl=in_ID di akses pada tanggal 08 agustus 2021 <https://samahitawiroutama.com/manfaat-oe-untuk-efektivitas-produksi/> di akses pada tanggal 26 agustus 2021
- [6] <https://wave20.blogspot.com/2019/06/apa-hubungan-tpm-dengan-oe.html?m=1#daftarisi-1> di akses pada tanggal 27 agustus 2021