

## ANALISIS KEANDALAN ALAT BERAT TERHADAP TINGKAT PRODUKTIVITAS STUDI KASUS PCS

Mochamad Sulaiman<sup>1</sup>, Muhammad Hudan Rahmat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Ilmu Komputer, dan Agroteknologi, Universitas Islam Raden Rahmat

<sup>2</sup>Fakultas Teknik, Ilmu Komputer, dan Agroteknologi, Universitas Islam Raden Rahmat  
sulaiman@gmail.com

### ABSTRAK

Prinsip utama semua perusahaan ialah bertujuan untuk selalu berkembang mencapai kemajuan dan mencapai keuntungan yang maksimal. PCS merupakan salah satu anak perusahaan sebuah BUMN yang bergerak pada bidang penyedia jasa alat berat pada induk perusahaan BUMN bidang pertanian. Ketergantungan dengan alat berat pada kelancaran proses produksi sangatlah tinggi dan vital. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar tingkat keandalan alat berat *wheel loader* yang dipakai dalam proses produksi. Serta bagaimana pengaruhnya terhadap produktivitas dari perusahaan tersebut. Penelitian dan pengambilan data dilakukan di *office* dan area kerja PCS pada wilayah produksi perusahaan BUMN induknya. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cross sectional*, dan jenis penelitian survei analitik. Hasil penelitian menunjukkan (1) tingkat keandalan alat berat (0.560) sangat tinggi pengaruhnya terhadap indeks produktivitas alat berat (0.73) itu sendiri dan juga pada produksi maupun kinerja perusahaan secara keseluruhan, (2) kerusakan alat berat yang paling sering adalah karena kerusakan pada bak dan mesin penggerak, yang mana kerusakan disebabkan oleh faktor area kerja yang kadar korosif tinggi serta tingkah laku operator yang kurang disiplin, dan (3) perlu adanya perbaikan Sistem Manajemen Perawatan lebih lanjut. Seperti pemantapan dan penekanan prinsip 5R pada tempat kerja, pengetanan jadwal inspeksi alat berat, serta peningkatan skill operator.

**Kata kunci:** Produktivitas, Keandalan, Alat Berat, Perawatan

### PENDAHULUAN

Prinsip utama semua perusahaan ialah bertujuan untuk selalu berkembang mencapai kemajuan dan mencapai keuntungan yang maksimal. Oleh karena itu setiap perusahaan dituntut untuk dapat memenuhi semua kebutuhan konsumen sesuai dengan bidang usahanya masing-masing seperti dalam hal kualitas barang yang baik, waktu penyelesaian yang efektif, pengiriman yang cepat dan ketersediaan pasokan produk.

PCS merupakan salah satu anak perusahaan sebuah BUMN yang bergerak pada bidang penyedia jasa alat berat pada induk perusahaan BUMN bidang pertanian. Fungsi alat berat tersebut digunakan sebagai alat pengangkut bahan dasar dari *stockpile* menuju mesin produksi. Ketergantungan dengan alat berat pada kelancaran proses produksi sangatlah tinggi dan vital. Agar alat berat selalu terjamin dapat beroperasi dengan baik serta optimal maka diperlukan suatu sistem perawatan yang terstruktur. Sistem perawatan yang kurang terstruktur menyebabkan peralatan mudah rusak dan proses produksi akan terhambat bahkan terhenti (Djunaidi & Sufa, 2006).

Produktivitas merupakan salah satu aspek yang menentukan keberhasilan suatu perusahaan dalam persaingan yang semakin ketat. Tingkat produktivitas yang dicapai perusahaan merupakan indikator seberapa efisien dan efektif perusahaan dalam mengolah sumber daya ekonomisnya. Salah satunya adalah pengolahan alat berat yang menjadi pendukung utama dalam kelancaran proses produksi. Kelancaran proses produksi membutuhkan mesin-mesin atau peralatan produksi yang berada dalam keadaan baik. Untuk menjaga kondisi agar mesin-mesin tersebut tetap dalam keadaan andal adalah dengan melakukan proses perawatan. Perawatan mesin yang dilakukan terdiri dari tiga macam perawatan yaitu: *preventive maintenance*, *corrective maintenance*, dan *break down maintenance* (Sodikin, 2008).

Suatu perawatan mesin dan peralatan sangat diperlukan dalam setiap kegiatan produksi agar mesin dapat digunakan secara optimal sesuai dengan kapasitas produksinya, karena mesin yang bermasalah dapat mengganggu jalannya produksi dan dapat berpengaruh pada hasil produksi. Sebuah

peralatan, mesin ataupun sistem memiliki tingkat keandalan (*reliability*) yang bervariasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi *reliability* antara lain adalah desain sistem, mutu manufaktur, lingkungan dimana sistem dioperasikan, ditangani, disimpan, tingkat pelatihan dan kemampuan dari personel yang mengoperasikan dan memelihara sistem (Alamie, 2007).

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar tingkat keandalan alat berat *wheel loader* yang dipakai dalam proses produksi. Serta bagaimana pengaruhnya terhadap produktivitas dari perusahaan tersebut. Dengan begitu dari hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan oleh perusahaan untuk perbaikan kinerja dalam peningkatan keandalan dari alat berat juga peningkatan produktivitasnya.

### Alat Berat

Alat berat merupakan alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan bongkar muat barang di industri maupun pembangunan suatu struktur bangunan. Alat berat merupakan faktor penting didalam industri dan proyek, terutama proyek-proyek konstruksi maupun pertambangan dan kegiatan lainnya dengan skala yang besar. Berdasarkan fungsinya alat berat dapat dibagi atas berikut ini (Rostiyanti, 2008): (1) Pengolah Lahan, (2) Penggali, (3) Pengangkut Material, (4) Pemindah Material, (5) Pematat, (6) Pemroses Material, dan (7) Penempatan Akhir Material.

Yang termasuk dalam kategori pemindah material adalah alat yang biasanya tidak digunakan sebagai alat transportasi tetapi digunakan untuk memindahkan material dari satu alat ke alat yang lain. *Wheel loader* dan *dozer* adalah alat pemindahan material.

Produksi per jam *wheel loader* dihitung dengan menggunakan persamaan (Rochmanhadi, 1992):

$$Q = q \times \frac{60}{em} \times Efisiensi \dots\dots\dots (1)$$

Produksi per siklus *wheel loader* dihitung dengan persamaan (Rochmanhadi, 1992):

$$q = q^1 (\text{kapasitas spesifikasi}) \times K (\text{faktor bucket}) \dots\dots\dots (2)$$

Faktor waktu tetap juga mempengaruhi pada saat perhitungan waktu siklus. Sehingga diperlukan data mengenai waktu tetap.

### Perawatan

Perawatan adalah aktivitas agar komponen atau sistem yang rusak akan dikembalikan atau diperbaiki dalam suatu kondisi tertentu pada periode waktu tertentu (Ebeling, 1997).

Tujuan pemeliharaan yang utama dapat didefinisikan sebagai berikut (Corder, 1992):

1. Memperpanjang usia kegunaan *asset* (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya).
2. Menjamin kesediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi atau jasa dan mendapatkan laba investasi (*return of investment*) maksimum yang mungkin.
3. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu, misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran dan penyelamat.
4. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

Kegiatan perawatan yang dilakukan dalam suatu pabrik dapat dibedakan menjadi dua macam (Corder, 1992):

1. *Preventive Maintenance*: Kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi.
2. *Corective* atau *Breakdwon Maintenance*: Kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan fasilitas atau peralatan yang mengakibatkan tidak dapat berfungsinya fasilitas atau perawatan tersebut dengan baik.

### Keandalan

Keandalan (*reliability*) dapat didefinisikan sebagai probabilitas sistem akan memiliki kinerja sesuai fungsi yang dibutuhkan dalam periode waktu tertentu (Ebeling, 1997). Keandalan juga diartikan sebagai peluang sebuah sistem (komponen) akan berfungsi sampai dengan periode waktu *t*. Untuk melihat hubungan ini, secara matematik ditetapkan variabel acak kontinu *T* adalah waktu hingga suatu

komponen atau sistem mengalami kerusakan. Fungsi kendalan bisa dinyatakan persamaan (Ebeling, 1997) berikut:

$$R(t) = 1 - \int_{-\infty}^t f(y) dy \dots\dots\dots(3)$$

Dimana  $f(y)$  merupakan fungsi kegagalan sedangkan  $R(t)$  merupakan fungsi keandalan. Maka pemenuhan performa terjadi pada tiga batasan yakni batasan fungsi, waktu dan kondisi operasi.

### Produktivitas

Produktivitas adalah keseimbangan antara seluruh faktor-faktor produksi yang memberikan keluaran yang lebih banyak melalui penggunaan sumber daya yang lebih sedikit (Drucker, 1991). Secara umum produktivitas mengandung pengertian perbandingan antara hasil yang dicapai (*output*) dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (*input*).

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \dots\dots\dots(4)$$

Produktivitas merupakan kombinasi dari efektivitas dan efisiensi, karena efektivitas terkait dengan kinerja sedangkan efisiensi berhubungan dengan pemanfaatan aneka sumber. Produktivitas dari suatu perusahaan atau industri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. secara umum ada 12 faktor yang mempengaruhi naik atau turunnya produktivitas (Sumanth, 1984): (1) Investasi, (2) Rasio Modal, (3) Penelitian dan Pengembangan, (4) Penggunaan kapasitas, (5) Pengaruh pemerintah, (6) Umur pabrik & peralatan, (7) Ongkos Energi, (8) Kelompok Kerja, (9) Etika Kerja, (10) Kecemasan Pekerja Kehilangan Kerja, (11) Pengaruh Serikat Buruh, dan (12) Manajemen.

Produktivitas produksi merupakan salah satu pengukuran produktivitas parsial, formulasi yang digunakan seperti persamaan (Sumanth, 1984) berikut:

$$\text{Kriteria Produktivitas} = \text{Capital Utilization} \dots\dots\dots(5)$$

### METODE

Penelitian dilakukan di *office* dan area kerja PT. PCS pada wilayah perusahaan BUMN induknya. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cross sectional*, dan jenis penelitian survei analitik (Muizzudin, 2013).

### Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data yang disajikan dalam bentuk numerik atau angka. Sumber data dibedakan menjadi dua, yakni:

1. Data Primer ialah data yang diambil langsung dari perusahaan berupa data dan informasi yang relevan dengan penelitian, seperti:
  - a. Data Alat Berat *Wheel Loader*
  - b. Data Operasi Alat Berat per Hari
  - c. Data Kerusakan Alat Berat Selama 1 Bulan
  - d. Data Produksi Selama 1 Tahun
2. Data Sekunder: data yang diperoleh dari luar perusahaan berupa studi literatur buku/jurnal penunjang maupun data yang telah diolah/dihitung sebagai bahan landasan teori yang relevan dengan permasalahan yang diteliti.

### Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data sebagai berikut:

1. Penelitian Kepustakaan
2. Penelitian lapangan
  - a. Observasi  
Mengamati dan meninjau secara langsung kegiatan-kegiatan dilapangan yang berhubungan dengan objek penelitian.
  - b. Wawancara  
Mengadakan wawancara atau tanya jawab secara langsung pada yang berkepentingan sesuai dengan data dan informasi yang diperlukan.

## PEMBAHASAN

Data yang diperlukan dalam penelitian ini ialah:

## Data Primer

Tabel 1. Data Alat Berat *Wheel Loader* PT. PCS

Jenis dan Tipe Alat Berat	Kapasitas Bucket	Nomor Lambung
Wheel Loader Kawasaki 80ZV-2	3,1 m <sup>3</sup>	01
	3,1 m <sup>3</sup>	02
	3,1 m <sup>3</sup>	06
	3,1 m <sup>3</sup>	08
	3,1 m <sup>3</sup>	09
	3,1 m <sup>3</sup>	10
	3,1 m <sup>3</sup>	11
	3,1 m <sup>3</sup>	12
	3,1 m <sup>3</sup>	19
	3,1 m <sup>3</sup>	20
	3,1 m <sup>3</sup>	21
	3,1 m <sup>3</sup>	22
	3,1 m <sup>3</sup>	23
	3,1 m <sup>3</sup>	24
Wheel Loader Case 821E	3,2 m <sup>3</sup>	15
Wheel Loader Case 821E	3,2 m <sup>3</sup>	16
Wheel Loader Hitachi ZW 220	2,9 m <sup>3</sup>	17
Wheel Loader Hitachi ZW 220	2,9 m <sup>3</sup>	25
Jumlah Alat Berat		18

Tabel 2. Target Operasi Alat Berat per hari

Shift (8 jam/shift)	Kapasitas Angkut (ton)	Jumlah Alat Berat
I	7960	6
II	7960	6
III	7960	6

Tabel 3. Data Kerusakan Alat Berat Selama 1 Bulan

No Lambung	Tanggal																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01																															
02																															
06																															
08																															
09																															
10																															
11																															
12																															
15																															
16																															
17																															
19																															
20																															
21																															
22																															
23																															
24																															
25																															

Keterangan:

- RB** : Rusak Berat (Tidak beroperasi)  
**RS** : Rusak Sedang (Perbaikan, tidak beroperasi sementara)  
**RR** : Rusak Ringan (Perbaikan, dapat beroperasi)

**Tabel 4. Data Produksi Selama 1 Tahun**

Tipe Produk	Produksi (ton)
Produk A	434.222
Produk B	694.570
Produk C	281.579
Produk D	2.534.155
Produk E	155.360
Produk F	7.842
<b>Total Poduksi</b>	<b>4.107.728</b>

Data Sekunder

**Tabel 5. Data Rata-rata Operasi Alat Berat per hari**

Shift (8 jam/shift)	Kapasitas Angkut (ton)	Jumlah Alat Berat
I	5306	4
II	5306	4
III	4245	3

**Tabel 6. Keandalan Alat Berat**

No Lambung	Downtime (hari)	Probabilitas Kerusakan	Keandalan (Reliability)
01	6	0.194	0.806
02	10	0.323	0.677
06	29	0.935	0.065
08	20	0.645	0.355
09	8	0.258	0.742
10	31	1.000	0.000
11	10	0.323	0.677
12	6	0.194	0.806
15	10	0.323	0.677
16	6	0.194	0.806
17	10	0.323	0.677
19	10	0.323	0.677
20	10	0.323	0.677
21	30	0.968	0.032
22	30	0.968	0.032
23	10	0.323	0.677
24	6	0.194	0.806
25	6	0.194	0.806
<b>Rata-rata</b>		<b>0.440</b>	<b>0.560</b>

**Tabel 7. Produktivitas Alat Berat**

	Output (ton)	Input (ton)	Indeks Produktivitas
<b>Riil Keandalan</b>	249597	342310	0.73
<b>Target</b>	445710	342310	1.30

## ANALISIS

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui tingkat kegagalan alat berat dalam melakukan operasional pekerjaan, hal tersebut ditandai dengan cukup tingginya kerusakan pada saat operasional. Yang dimana masih banyak alat berat yang harus diperbaiki ringan, sedang sampai berat pada selang hampir satu bulan. Selanjutnya dengan kondisi operasional seperti yang diuraikan diatas, maka

sebenarnya dapat diharapkan umur dari suatu kejadian waktu operasional alat berat lebih panjang apabila telah melampaui waktu kritisnya.

Adapun penyebab kerusakan alat berat yang paling sering adalah karena kerusakan pada bak dan mesin penggerak, yang mana kerusakan disebabkan oleh faktor area kerja yang kadar korosif tinggi serta tingkah laku operator yang kurang disiplin. Kondisi ini menunjukkan bahwa bagian operasional yang berhubungan dengan pemeliharaan alat berat harus melakukan pengawasan yang lebih ketat dan membuat jadwal pemeliharaan alat berat yang tepat.

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa tingkat keandalan alat berat masih sangat rendah sekitar 0.560 atau 56%, artinya masih ada sekitar 44% alat berat sering mengalami kerusakan dan tidak dapat digunakan. Faktor tersebut akhirnya mempengaruhi tingkat produktifitas pada alat berat. Pada tabel 7 menunjukkan indeks produktivitas alat berat hanya berkisar 0,73 jauh dibawah dari target yang direncanakan yakni sebesar 1,3.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan terhadap keandalan dan produktivitas alat berat di PCS, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Tingkat keandalan alat berat (0.560) sangat tinggi pengaruhnya terhadap indeks produktivitas alat berat (0.73) itu sendiri dan juga pada produksi maupun kinerja perusahaan secara keseluruhan.
2. Kerusakan alat berat yang paling sering adalah karena kerusakan pada bak dan mesin penggerak, yang mana kerusakan disebabkan oleh faktor area kerja yang kadar korosif tinggi serta tingkah laku operator yang kurang disiplin.
3. Perlu adanya perbaikan Sistem Manajemen Perawatan lebih lanjut. Seperti pemantapan dan penekanan prinsip 5R pada tempat kerja, pengetanan jadwal inspeksi alat berat, serta peningkatan skill operator.

## REFERENSI

- Alamie, N. F. 2007. *Analisis Optimalisasi Tingkat Operasional (Availability) Pesawat C-130 Hercules Versi Militer*. Institut Teknologi Bandung.
- Corder, A. 1992. *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta: Erlangga.
- Djunaidi, M. ., & Sufa, M. F. 2006. Usulan Interval Perawatan Komponen Kritis Pada Mesin Pencetak Botol (Mould Gear). *Jurnal Teknik Gelagar*, 18(1), 33–41.
- Ebeling, C. E. 1997. *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. New York: McGraw-Hill.
- Kiyak, E. 2012. The Effects of Aircraft Preventive Maintenance on Reliability. *International Journal Of Applied Mathematics and Informatics*. Vol. 6, hal 9-16.
- Muizzudin, A. 2013. Hubungan Kelelahan dengan Produktivitas Kerja Pada Pekerja Tenun di PT. Alkatex Tegal. *Unnes Journal of Public Health*, 2 (Mei), 1–8. <https://doi.org/10.1177/1403494814549494>
- Nasution, Arman Hakim. 2006. *Manajemen Industri*. Jogjakarta. Andi Offset.
- Rochmanhadi. 1992. *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya* (4<sup>th</sup> ed.). Jakarta: YBPPU.
- Rostiyanti, S. F. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sodikin, I. 2008. Penentuan Interval Perawatan Preventif Komponen Elektrik dan Komponen Mekanik yang Optimal pada Mesin Excavator Seri PC 200-6 dengan Pendekatan Model Jardine. *Jurnal Teknologi*, 1 No 2 (Desember), 150–160.
- Sumanth, D. J. 1984. *Productivity Engineering and Management*. New York: McGraw-Hill.