

Analisis *Reliability* Unit HD 465-7R di Site Badiwata PT. Sumber Mitra Jaya

Syahrudin^{1*}

¹Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Balikpapan

*Email: syahrudin@poltekba.ac.id

Abstract

This study aimed to determine the reliability and factors that influence the reliability of HD 465-7R units at the Badiwata Site of PT. Sumber Mitra Jaya. This study utilized field observation methods, document analysis from Historical Units, Monthly Physical Availability Heavy Equipment Reports, Key Performance Indicators and interviews. Data was processed using nonprobability sampling technique with purposive sampling method. Furthermore, it was analyzed by grouping data based on variables, classifying data types, tabulating data, presenting data and performing reliability calculations. To analyze quantitative data, descriptive statistics was used. Reliability measures include calculation of Mean Time To Repair (MTTF) and Mean Time Between Failure (MTBF). Data was presented in form of tables, histograms and pareto diagrams. It showed the reliability of the HD465-7R unit decreased every month. It was recorded 84% in August, 80% in September, and 75% in October. Factors which influenced the reliability of the HD465-7R unit included the frequency of damage to tire, brake, accident and electrical problems.

Keywords: *Reliability, Mean time to repair, Mean time between failure*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *reliability* dan faktor yang berpengaruh terhadap *reliability* unit HD 465-7R di Site Badiwata PT. Sumber Mitra Jaya. Penelitian ini menggunakan metoda observasi lapangan, dokumentasi yang bersumber dari *Historical Unit, Monthly Physical Availability Heavy Equipment Report, Key Performance Indicator* dan wawancara. Data diolah menggunakan Teknik *Nonprobability Sampling* dengan metode *purposive sampling*. Selanjutnya dianalisis dengan mengelompokkan data berdasarkan variabel, mengklasifikasi jenis data, mentabulasi data, menyajikan data dan melakukan perhitungan *reliability*. Untuk menganalisis data kuantitatif digunakan statistik deskriptif. Perhitungan *Reliability* meliputi perhitungan *Mean Time To Repair (MTTF)* dan *Mean Time Between Failure (MTBF)*. Data disajikan dalam bentuk tabel, histogram dan diagram pareto. Hasil penelitian menunjukkan *reliability* unit HD465-7R mengalami penurunan pada setiap bulannya, yaitu; bulan Agustus sebesar 84%, bulan September sebesar 80%, dan bulan Oktober sebesar 75%. Faktor yang berpengaruh terhadap *reliability* unit HD465-7R adalah frekuensi kerusakan pada *tyre, brake, accident* dan *electrical*

Kata kunci: *Reliability, Mean time to repair, Mean time between failure*

PENDAHULUAN

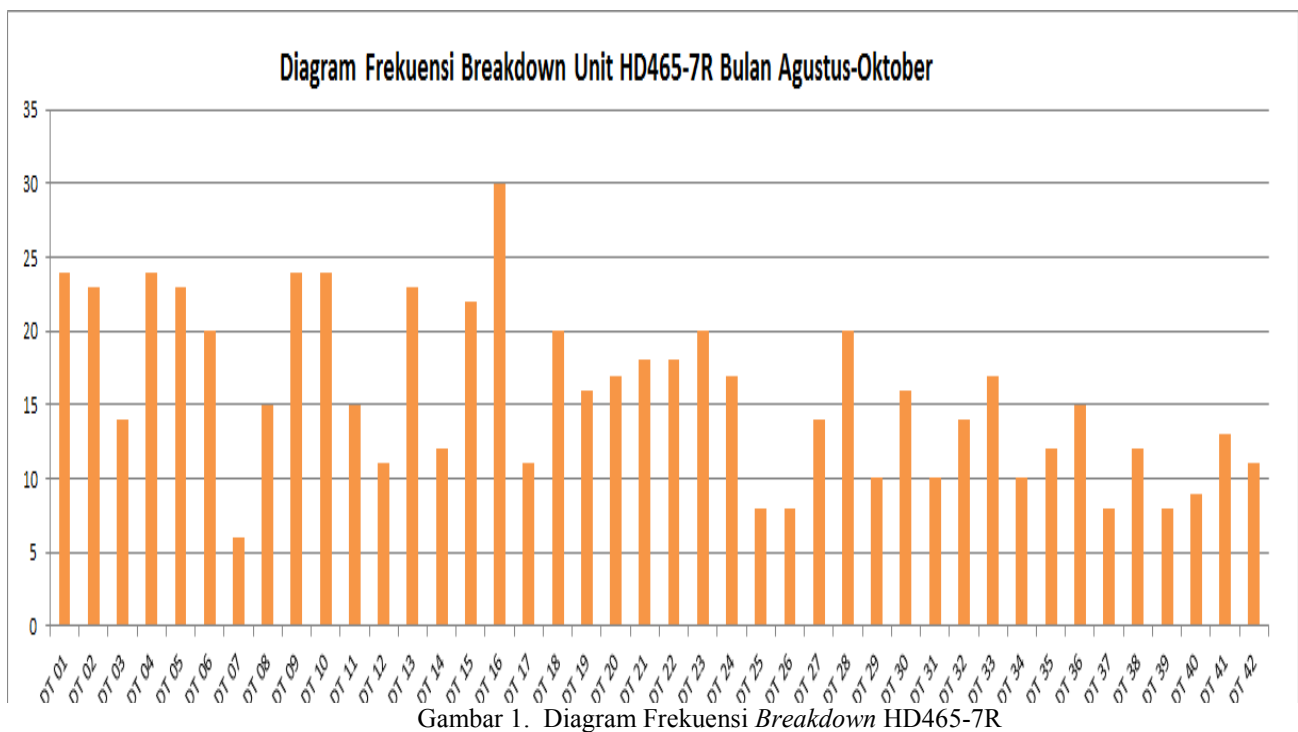
Unit *Heavy Duty (HD) Dump truck* merupakan satu jenis alat berat yang dapat difungsikan sebagai pengangkut material dari satu tempat ke tempat yang lain dalam jarak yang sedang dan jauh. Material yang dapat diangkut diantaranya tanah, batuan untuk bahan bangunan, batu bara, bijih logam dan sebagainya. Material yang dibawa oleh

dumptruck dapat diisikan oleh *excavator, wheel loader*, maupun *shovel*. *Dumptruck* sangat cocok untuk dioperasikan di area tambang. Dengan kapasitas angkut yang cukup besar, alat ini sangat produktif. Dalam pengoperasiannya di perusahaan batu bara, hasil galian tambang dipindahkan secara berkesinambungan untuk dikumpulkan dan dibawa ke kapal tongkang pengangkut.

Batubara merupakan bahan tambang yang banyak diperlukan oleh industri sebagai bahan bakar untuk proses produksi di pabrik, sebagai bahan bakar energi pembangkit listrik dan sebagai bahan bakar alat transportasi seperti kereta api. Batu bara didapatkan dengan melakukan penggalian ke dalam perut bumi, karena letak bahan baku batubara yang berada pada lapisan tanah yang dalam.

Site Badiwata merupakan salah satu lokasi pertambangan batubara yang dikelola oleh PT. Sumber Mitra Jaya. Proses pertambangan batu bara sering terhenti karena unit HD 465-7R mengalami

breakdown. Hal ini akan menimbulkan kerugian pada perusahaan. Dengan menurunnya *performance* unit, berakibat pada tingkat efisiensi dan efektifitas. Adanya biaya tambahan yang harus dikeluarkan akibat gangguan tersebut, serta mengalami kesulitan untuk mencapai target yang telah ditentukan. Oleh karena itu diperlukannya analisis. *Reliability* Unit HD 465-7R di *site* Badiwata. *Reliability* atau keandalan adalah kemampuan unit untuk bertahan dan tetap beroperasi sampai batas waktu tertentu.



Gambar 1 menunjukkan frekuensi *breakdown* pada unit HD465-7R yang tidak terkendali. Hal ini berakibat pada penurunan kemampuan kejadian durasi perbaikan yang panjang serta berkurangnya jam kerja unit.

Salah satu tujuan perawatan adalah menjaga kemampuan peralatan dan mesin dalam melaksanakan fungsinya pada keadaan dan waktu tertentu[1].

Terkait dengan hal ini, seharusnya unit mempunyai efisiensi dan efektifitas kerja

yang bagus apabila perawatan dilaksanakan dengan baik. Tetapi faktanya, unit mengalami *downtime* yang tinggi. Apabila permasalahan ini tidak segera diatasi, maka akan menambah waktu *downtime* unit. Ketika ketersediaan unit *dumper truck* sebagai alat angkut material batubara berkurang akibat *breakdown*, maka permasalahan tersebut akan berpengaruh pada produksi pertambangan yang menurun, sehingga targetnya tidak tercapai.

Peranan Perawatan baru akan sangat terasa apabila sistem mulai mengalami gangguan atau tidak dapat dioperasikan lagi[2].

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metoda observasi di lapangan, dokumentasi yang bersumber dari dokumen perusahaan meliputi: *Historical Unit, Monthly Physical Availability Heavy Equipment Report* dan *Key Performance Indicator* serta wawancara ke mekanik dan supervisor. Data dikumpulkan pada bulan Agustus sampai Oktober 2018. Data diolah menggunakan Teknik *nonprobability sampling* dengan metode *purposive sampling*. Selanjutnya dianalisis dengan mengelompokkan data

berdasarkan variabel, mengklasifikasi jenis data, mentabulasi data, menyajikan data dan melakukan perhitungan *reliability*.

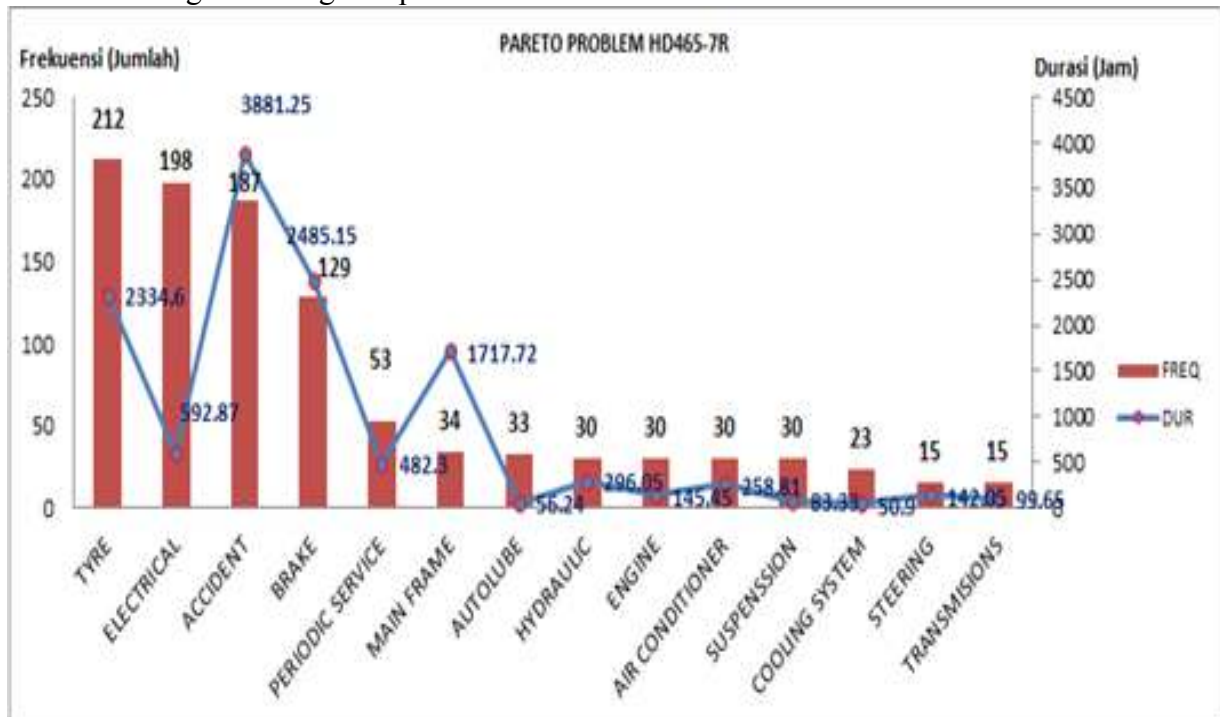
Untuk menganalisis data yang bersifat kuantitatif digunakan statistik deskriptif[5].

Perhitungan *Reliability* meliputi perhitungan *Mean Time To Repair* dan *Mean Time Between Failure*. Data disajikan dalam bentuk tabel, histogram dan diagram pareto [3].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penelitian

Di bawah ini ditampilkan diagram pareto yang menunjukkan perbandingan antara *downtime* dengan frekuensi *breakdown* unit HD465-7R.



Gambar 2 Diagram Pareto Problem HD465-7R

Dapat dilihat pada diagram tersebut bahwa *problem tyre* menjadi yang paling sering terjadi dengan frekuensi *breakdown* sebanyak 212 kali. Sedangkan *problem accident* menjadi yang paling lama mengalami *breakdown* dengan durasi 3881,25 jam.

Tabel 1. Data Perbandingan Frekuensi (F) Dengan Durasi (D) Pada Bulan Agustus- Oktober.

COMPONENT	AGUSTUS		SEPTEMBER		OKTOBER	
	F	D	F	D	F	D
Accident	55	990	51	1146	81	1750
Air Conditioner	16	114	7	99	7	47
Autolube	3	4	9	25	21	27

Brake	48	994	36	631	45	860
Cooling System	6	11	12	33	5	6
Electrical	85	418	69	219	44	365
Engine	15	14	5	5	10	127
Hydraulic	3	18	6	18	21	260
Main Frame	4	7	22	94	8	71
Periodic Service	8	21	15	125	30	337
Steering	4	16	9	118	2	8
Suspension	9	32	15	38	6	1417
Transmission	6	16	5	51	4	33
Tyre	82	427	58	632	72	1276
TOTAL	344	3082	319	3232	356	5181

Tabel 1. diatas dapat dilihat data perbandingan frekuensi *breakdown* dengan durasi *downtime* unit HD465-7R. Pada bulan Agustus total frekuensi *breakdown* sebesar 344 kali dan total durasi *downtime* sebesar 3082 jam. Untuk frekuensi *breakdown* yang paling sering terjadi yaitu pada komponen *electrical* sebesar 85 kali, sedangkan untuk durasi *downtime* paling lama yaitu pada komponen *brake* sebesar 994 jam. Sedangkan pada bulan September total frekuensi *breakdown* sebesar 319 kali dan total *downtime* sebesar 3232 jam.

Untuk frekuensi *breakdown* yang paling sering terjadi yaitu pada komponen *electrical* sebesar 69 kali, sedangkan untuk durasi *downtime* paling lama yaitu pada unit yang mengalami *accident* sebesar 1146 jam. Pada bulan Oktober total frekuensi *breakdown* sebesar 356 kali dan untuk total *downtime* sebesar 5181 jam. Sedangkan frekuensi *breakdown* yang paling sering terjadi yaitu *accident* sebesar 81 kali dan durasi *downtime* yang lama yaitu *accident* dengan 1750 jam.

Tabel 2. Data Frekuensi *Breakdown* Tertinggi Unit HD465-7R Bulan Agustus-Oktober PT. Sumber Mitra Jaya

No.	Problem	Frekuensi
1. Tyre	Checking Condition	68
	Tyre Broken	20
	Tyre Leak	124
	Total	212
2. Electrical	Can't Start	62
	Alternator Broken	11
	Lamp Problem	125

Total		198
3. Accident	Small Accident	81
	Accident Drain Plug Radiator Broken	59
	Accident Hose	47
	Transmission Leak	
Total		187
4. Brake	Parking Brake Can't Release	56
	Pad Brake Worn Out	44
	Seal Kaliper Broken	29
	Total	129

Dari Tabel 2. dapat dilihat frekuensi *breakdown* yang tertinggi pada bulan Agustus-Oktober PT. Sumber Mitra Jaya. Untuk masalah *tyre leak* adalah masalah tertinggi sebesar 124 kali dalam kelompok *tyre*.. Sedangkan untuk masalah *electrical* tertinggi adalah pada masalah lampu atau *lamp problem* sebanyak 125 kali. Serta pada kelompok *accident* terbanyak pada masalah *small accident* sebanyak 81 kali. Dan untuk kelompok *brake*, masalah tertinggi pada *parking brake can't release* sebesar 56 kali.

Tabel 3. Data *Breakdown Achievement* Unit HD465-7R Bulan Agustus-Oktober PT. Sumber Mitra Jaya.

Breakdown Achievement			
No.	Breakdown Scheduled	Breakdown On Progress	Waiting Part
	BS	BO	B1
1	32.1	1290.5	376.7
2	181.1	1133.7	103.4
3	430.2	1356.9	216
Total	643.4	3781.1	696.1

Breakdown Achievement			
No.	Accident/Mis operation	Waiting Mechanic	Breakdown Tyre
	B2	B3	BT
1	989.2	35.8	357.1
2	1188.5	1.8	623.2
3	1818.9	67.5	1291.4
Total	3996.6	105.1	2271.7

Dari tabel 3.dapat dilihat lamanya unit HD465-7R mengalami *breakdown*. Di bulan

Agustus-Oktober jumlah *breakdown* unit paling lama pada *breakdown accident* sebesar 3996,6 jam dan *breakdown on progress* sebesar 3781.1 jam, serta diikuti oleh *breakdown tyre* sebesar 2271,7 jam. Selain itu faktor yang dapat menjadi pertimbangan adalah adanya *breakdown waiting part* sebesar 696.1 jam dan adanya *breakdown waiting mechanic* sebesar 105.1 jam.

Perhitungan Mean Time To Repair dan Mean Time Between Failure

Berikut merupakan data-data *performance* atau kinerja unit HD465-7R selama 3 bulan, data ini diolah berdasarkan data *Monthly PA Heavy Equipment* PT. Sumber Mitra Jaya *site* Badiwata unit HD465-7R.

Tabel 4. Data *Performance* Unit HD465-7R

NO	MONTH	TOTAL WORKING HOURS	FREQ BREAKDOWN
1	Agustus	16544	344
2	September	13132	319
3	Oktober	15908	356

NO	TOTAL DOWNTIME	MOHH	WORKING HOURS MAX
1	3081,5	744	533
2	3231,7	720	408
3	5180,9	744	508

Dari data di atas dapat dihitung *Mean Time To Repair (MTTR)* dengan rumus berikut:

$$MTTR = \frac{\text{Breakdown Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}} [3]$$

Hasilnya tertera pada tabel 5.

Tabel 5. Data Perhitungan *MTTR* Unit HD465-7R

NO	UNIT	MONTH	MTTR
1.	HD465-7R	Agustus	8,957
2.		September	10,13
3.		Oktober	14,553

Dari perhitungan di atas dapat diketahui

jumlah *MTTR* bulan Agustus sebesar 8,957 jam, sedangkan bulan September sebesar 10,13 jam, dan untuk bulan Oktober sebesar 14,553 jam.

Selanjutnya dilakukan perhitungan *Mean Time Between Failure (MTBF)* dengan rumus berikut:

$$MTBF = \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}} [3]$$

Hasilnya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Data Perhitungan *MTBF* Unit HD465-7R

NO	UNIT	MONTH	MTBF
1.	HD465-7R	Agustus	48
2.		September	41,166
3.		Oktober	44,685

Dari perhitungan di atas dapat diketahui jumlah *MTBF* bulan Agustus sebesar 48 jam, sedangkan bulan September sebesar 41,166 jam, dan untuk bulan Oktober sebesar 44,685 jam.

Perhitungan Reliability

Perhitungan *Reliability* Unit menggunakan rumus di bawah ini:

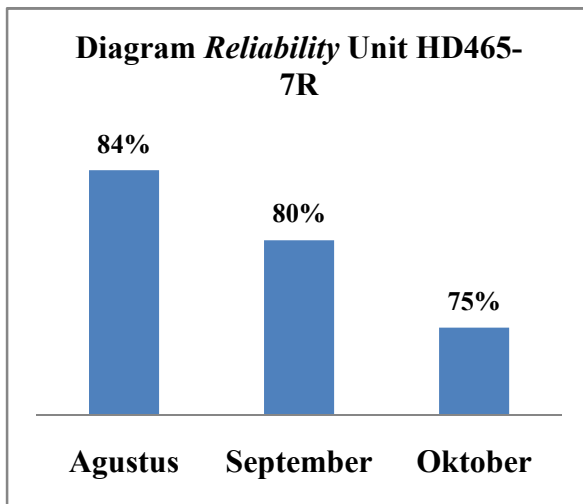
$$Reliability = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \times 100\% [3]$$

Hasilnya tercantum pada tabel 7.

Tabel 7. Data Perhitungan *Reliability* Unit HD465-7R

NO	UNIT	MONTH	RELIABILITY
1.	HD465-7R	Agustus	84%
2.		September	80%
3.		Oktober	75%

Dari perhitungan di atas dapat diketahui jumlah *Reliability* bulan Agustus sebesar 84%, sedangkan bulan September sebesar 80%, dan untuk bulan Oktober sebesar 75% tertera pada gambar 3. dibawah ini.



Gambar 3. Diagram Reliability Unit HD465-7R

Reliability

Reliability didapatkan dari perhitungan data *performance* unit. Data kemudian dihitung dengan rumus *MTBF* (*Mean Time Between Failure*) atau nilai rata-rata unit sebelum mengalami kerusakan dan *MTTR* (*Mean Time To Repair*) atau nilai rata-rata unit untuk dilakukannya perbaikan. Kedua angka tersebut didapat dari jumlah frekuensi unit tersebut mengalami kerusakan serta lamanya unit tersebut mengalami kerusakan atau *breakdown*[4].

Oleh karena itu, data kerusakan merupakan factor utama dalam penentuan angka *reliability*.

Berdasarkan data pada hasil perhitungan *reliability* unit HD465-7R, unit mengalami penurunan *reliability* pada setiap bulannya. Pada bulan Agustus *reliability* unit HD465-7R sebesar 84%, bulan September sebesar 80%, dan bulan Oktober sebesar 75%.

Dalam hal ini dapat dilihat penyebab utama dari penurunan *reliability* dengan melihat tabel 1. kerusakan pada unit HD465-7R karena sering terjadi kerusakan pada komponen atau bagian dari unit. Pada bulan Agustus saja komponen *electrical* mengalami kerusakan sebanyak 85 kali diikuti dengan kerusakan pada *tyre*. Serta ditambah lamanya *downtime* yang diakibatkan dari unit yang mengalami *accident*. Untuk bulan September masih sama dengan bulan sebelumnya, adanya

kerusakan yang paling sering yaitu pada komponen *electrical*. Namun jumlahnya berkurang menjadi sebesar 69 kali. Walaupun itu, kerusakan akibat *accident* menjadi bertambah lama karena harus menunggu komponen lainnya dalam pengerjaannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. *Reliability* unit HD465-7R mengalami penurunan pada setiap bulannya. Pada bulan Agustus sebesar 84%, bulan September sebesar 80%, dan bulan Oktober sebesar 75%.
2. Faktor yang berpengaruh terhadap *reliability* unit HD465-7R adalah frekuensi kerusakan pada *tyre*, *electrical*, *accident* dan *brake*.

SARAN

Adapun saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya pengendalian dengan menggunakan metode peramalan, agar dapat melihat kinerja unit yang sedang beroperasi dan memperkirakan factor yang mempengaruhi penurunan kinerja unit tersebut.
2. Perlunya adanya perawatan yang terencana dan *monitoring* komponen unit pada saat unit *standby*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Corder, Anthony S, *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta: Erlangga, 1996.
- [2] Dervitsiotis, Kontas N, *Operations Management*. New York: McGraw-Hill Book Company, 1981.
- [3] Ebeling, Charles E, *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. Singapore: The McGraw-Hill Companies. Inc, 1997.
- [4] Smith, David J., *Reliability, Maintainability and Risk, Practical Methods for Engineers, Sixth Edition*, Oxford: Butterworth-Heinemann, 2001.
- [5] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta.