

**PENJADWALAN AKTIFITAS PERAWATAN
MESIN BOR DENGAN PENENTUAN
INTERVAL PENGGANTIAN KOMPONEN**

TUGAS AKHIR

*Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Srata – 1 pada Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Andalas*

Oleh

Astrid Feri Sani

NBP : 02 173 063

Pembimbing:

Ir. Insannul Kamil, M.Eng

Ir. Alizar Hasan, MSIE., MSc



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

2007

ABSTRAK

Kerusakan yang terjadi pada alat berat dapat menurunkan nilai keandalan (*reliability*). Keandalan sebuah sistem harus didukung dengan keandalan setiap komponen yang membentuk sistem tersebut. Keandalan dari suatu mesin merupakan ukuran performansi dari suatu sistem. Jika mesin sering mengalami kerusakan maka diperlukan suatu tindakan perawatan pemeliharaan secara periodik.

Dalam penelitian ini ditentukan keandalan setiap unit mesin bor yang terdiri dari tipe DM 1, DM 2, DM 3, TR 1 dan TR 2 serta penentuan interval penggantian pencegahan komponen kritis dari masing-masing mesin bor dengan kriteria minimasi biaya pemeliharaan. Model matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *Age Replacement* yaitu penggantian pencegahan yang didasarkan pada umur komponen yang diganti.

Dari hasil penelitian didapatkan nilai keandalan mesin bor tipe DM 3 adalah yang terendah dibandingkan dengan nilai keandalan mesin bor tipe DM 1, DM 2, TR 1 dan TR 2 yaitu pada $t = 360$ jam operasi mesin. Nilai keandalan untuk mesin bor tipe DM 1 adalah sebesar 0.0009, nilai keandalan untuk mesin bor tipe DM 2 adalah sebesar $6.98805E-08$, nilai keandalan untuk mesin bor tipe DM 3 sebesar $2.93973E-67$, nilai keandalan untuk mesin bor tipe TR 1 adalah sebesar $9.21823E-17$ dan nilai keandalan untuk mesin bor tipe TR 2 adalah sebesar $5.4027E-08$. Komponen kritis dengan interval penggantian maksimum adalah o ring DM 1 selama 272 minggu dan komponen kritis dengan interval penggantian minimum adalah hose hydraulic pump DM 2 selama 30 jam operasi mesin.

Kata kunci: keandalan, komponen kritis, interval penggantian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu kendala bagi sebuah industri saat ini adalah biaya pemeliharaan alat berat/mesin yang selalu meningkat setiap tahunnya. Departemen Tambang PTSP adalah salah satu unit kerja yang menghadapi permasalahan ini. Penyebab utama peningkatan biaya pemeliharaan yang dihadapi oleh Departemen Tambang PTSP adalah tingginya angka kerusakan alat berat.

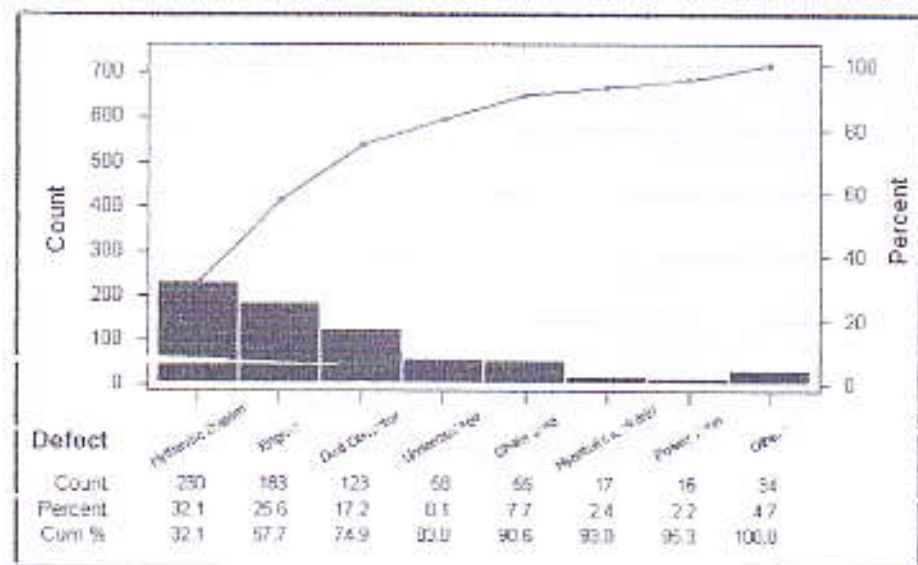
Kerusakan yang dialami oleh alat berat dapat menurunkan nilai keandalan (*reliability*) yang merupakan ukuran performansi dari suatu sistem. Jika mesin sering mengalami kerusakan maka diperlukan suatu tindakan perawatan pemeliharaan secara periodik. Salah satu strategi yang tepat adalah penggantian komponen dengan penentuan interval penggantian komponen sehingga akan mampu meningkatkan keandalan sistem dan menjaga mesin senantiasa beroperasi.

Nilai keandalan (*reliability*) dari suatu mesin merupakan ukuran performansi dari suatu sistem. Jika suatu mesin memiliki keandalan yang tinggi (mendekati nilai 1) maka probabilitas mesin atau peralatan tersebut mengalami gangguan/ kerusakan adalah jarang. Keandalan sistem harus didukung dengan keandalan setiap komponen yang membentuk sistem tersebut.

Aktivitas pengeboran (*drilling*) adalah salah satu kegiatan utama dalam pemenuhan bahan baku yang dilakukan oleh Departemen Tambang PTSP. Saat ini Departemen Tambang memiliki lima unit mesin bor (*drilling machine*) yaitu DM 1, DM 2, DM 3, TR1 dan TR2. Mesin-mesin ini memerlukan suku cadang dan komponen serta perawatan yang teratur agar dapat beroperasi dengan baik. Kegiatan perawatan yang biasa dilakukan terhadap mesin bor, antara lain: kegiatan pemeriksaan (*inspection*), perbaikan (*repair*) terhadap kondisi suatu komponen yang

tidak normal, penggantian (*replacement*) komponen dan penyctelan suatu komponen yang tidak sesuai dengan standar operasi.

Survei awal yang telah dilakukan menunjukkan bahwa biaya perawatan dan operasional yang dikeluarkan untuk suku cadang dan komponen mesin bor sangat tinggi. Tingginya biaya perawatan ini disebabkan oleh seringnya mesin bor mengalami kerusakan sehingga diperlukan tindakan penghentian operasi (*shutdown*).

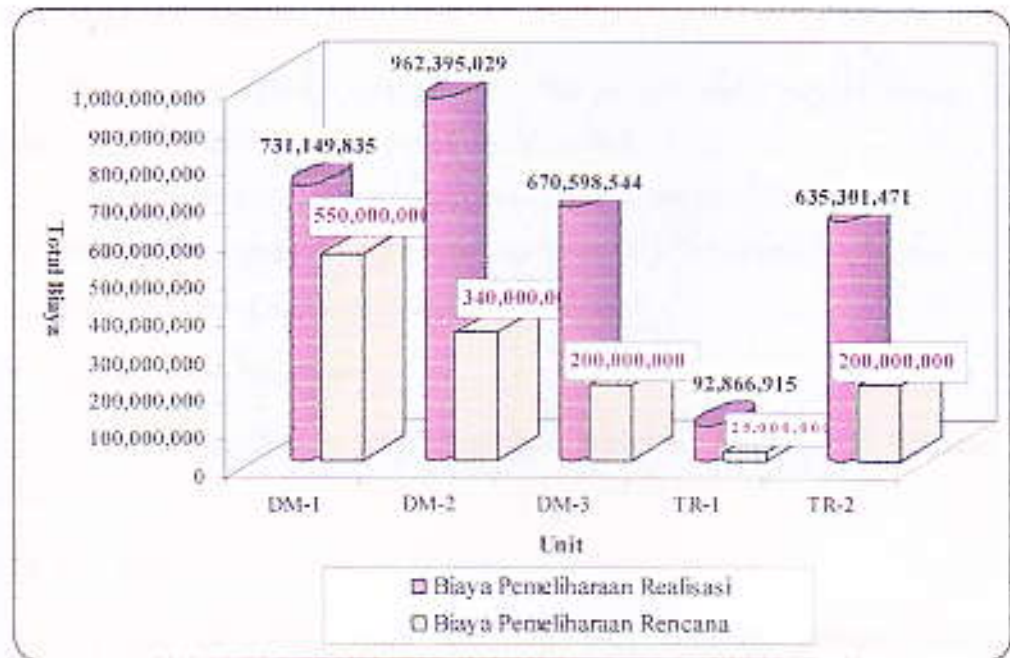


(Sumber : Data Pemeliharaan Alat Berat Tambang)

Gambar 1.1 Diagram Pareto Penyebab *Shutdown* Mesin bor

Dari diagram di atas dapat dilihat bahwa tingginya angka kerusakan yang dialami oleh mesin bor disebabkan oleh kerusakan *hydraulic system* sebesar 32.1%, kerusakan *engine* dengan sebesar 25.6% dan kerusakan *dust collector* sebesar 17.2%. Hal ini dapat mengakibatkan mesin bor sering mengalami *breakdown*. Oleh sebab itu diperlukannya perhatian khusus dalam aktivitas pemeliharaan dan penjadwalan penggantian komponen yang baik.

Saat ini Departemen Tambang telah memiliki jadwal pemeliharaan alat-alat berat tambang, namun belum memberikan hasil yang optimal sehingga biaya pemeliharaan alat berat yang dikeluarkan setiap tahun masih sangat besar.



Sumber: Data Biaya Pemeliharaan Tahun 2004 Departemen Tambang PTSP

Gambar 1.2 Biaya Pemeliharaan Unit Mesin Bor Tahun 2004

Besarnya perbedaan realisasi biaya yang dikeluarkan setiap tahun dengan rencana semula diakibatkan oleh tingginya angka kerusakan mesin bor. Sehingga realisasi biaya yang dikeluarkan untuk biaya pemeliharaan unit mesin bor sangat besar. Untuk itu perlu dilakukan tindakan penjadwalan ulang penggantian komponen mesin bor yang akan menjamin keandalan mesin bor sekaligus meminimalkan biaya pemeliharaan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah "Bagaimana menjadwalkan penggantian komponen mesin bor yang optimal dengan kriteria minimasi biaya pemeliharaan".

1.3 Batasan Masalah

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kerusakan mesin dalam selang waktu Januari 2004 sampai dengan Desember 2005.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai keandalan untuk setiap unit Mesin bor pada $t = 360$ jam adalah sebesar 0.0009 untuk DM 1, $6.98805E-08$ untuk DM 2, $2.93973E-67$ untuk DM 3, $9.21823E-17$ untuk TR 1 dan $5.4027E-08$ untuk TR 2. Nilai keandalan 0.0009 untuk DM 1 adalah nilai keandalan terbesar dibandingkan nilai keandalan unit mesin bor lainnya. Artinya pada saat 360 jam operasi mesin probabilitas mesin bor DM 1 tidak mengalami kerusakan adalah sebesar 0.0009.
2. Interval penggantian maksimum adalah komponen *O ring* DM 1 selama 272 minggu.
3. Interval penggantian minimum adalah komponen *hose hydraulic pump* DM 2 yaitu setiap 30 jam operasi mesin.

6.2 Saran

Setelah melakukan penelitian pada mesin bor yang beroperasi pada Area I Penambangan Batu Kapur di PTSP tentang penentuan interval pengantian komponen kritis mesin bor maka saran yang dapat diberikan adalah :

1. Untuk penelitian lebih lanjut sebaiknya menggunakan data dengan rentang waktu yang lebih panjang (minimal 3 tahun) agar hasil yang didapat lebih akurat.
2. Pada saat penggantian komponen kritis, hendaknya dilakukan pula pemeriksaan untuk komponen yang lain.
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menjadwalkan interval penggantian komponen kritis mesin bor pada masing-masing unit mesin bor yang beroperasi pada area I Departemen Tambang PTSP.

DAFTAR PUSTAKA

- Adianto, Hari, Penerapan Model Preventive Maintenance Smith dan Dekker di PD. Industri Unit Inkaba, *Jurnal Teknik Industri* Vol. 7, No. 1, Juni 2005: 51 - 60
- Anderson, Deryk. *Reducing The Cost of Preventive Maintenance*. Oniqua Enterprise Analytics. derik.anderson@oniqua.com
- Campbell, John D., Jardine, A.K.S., *Maintenance Excellence*, Marcel Dekker Inc, New York, 2001
- Gani, A. Z., et.al, *Maintenance Management I*, PT. Petrakonsulindo Utama, Bandung, 1985
- Ingersoll-Rand. *Construction and Mining Spare Part Manual*, Ingersoll-Rand
- Jardine, A.K.S., *Maintenance, Replacement and Reliability*, Pitman Publishing Corporation, New York, 1973
- Komatsu. *Spesification and Application Handbook* , Komatsu Ltd, Japan, 2003
- Ramakumar, R., *Engineering Reliability: Fundamental and Applications*, Prentice-Hall International, Englewood Clifs, New Jersey, 1993
- Sina, Ibnu. Penjadwalan Pemeliharaan Komponen Mesin Pulp dengan Kriteria Minimasi Biaya, Tugas Akhir Teknik Industri, 2004
- Smith, David J., *Reliability, Maintainability and Risk, Practical Methods for Engineers, Fourth Edition*, Clays Ltd, Britain, 1993
- Tamrock. *Spare Parts Manual*, Tamrock, 1998
- Ulka, Marini. Penjadwalan Pemeliharaan Komponen Kritis Pada Sistem Hidrolik dan Engine Unit Excavator Di Departemen Tambang PT. Semen Padang, Tugas Akhir Teknik Industri, 2006
- Universitas Kristen Petra (2007, February 10). Pedoman Tata Tulis Tugas Akhir Universitas Kristen Indonesia, Edisi 3, 2004, <http://www.petra.ac.id>
- Walpole, Ronald E., Myers, Raymond H., Myers, Sharon L. *Probability and Statistic for Engineers and Scientist*, New Jersey, Prentice Hall International, 1998
- Weistenhome, Linda C. *Reliability Modelling : A Statical Approach*. London, Charman & Hall/ CHCR, 1999