

**PENJADUALAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* DENGAN KRITERIA
MINIMASI BLAYA DAN PENENTUAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN
KOMPONEN KRITIS DI *RAWMILL* INDARUNG IV
PT. SEMEN PADANG**

TUGAS AKHIR

*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana pada Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Andalas*

Oleh:

HARI KURNIA
01 173 070

PEMBIMBING:

ALEXIE HERRYANDIE BRONTO ADI, MT



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

2007

ABSTRAK

Proses pengolahan dalam Rawmill merupakan pengolahan awal bahan baku pembuatan semen. Output yang dihasilkan Rawmill ini dinamakan rawmix merupakan bahan baku untuk Kiln. Pabrik Indarung IV memiliki dua Rawmill, yaitu Rawmill IIIB dan IIIC. Setiap Rawmill berproduksi selama 24 jam sehari, yang terbagi dalam tiga shift selama tujuh hari kerja. Untuk menjaga agar proses produksi tetap berjalan efektif maka usaha yang dilakukan diantaranya kegiatan perawatan terhadap mesin serta penentuan kebijakan persediaan komponen. Hal ini menjadi penting karena kerusakan mesin serta stock out komponen dapat menyebabkan terhentinya kegiatan produksi yang menimbulkan kerugian terhadap perusahaan.

Kegiatan perawatan pencegahan yang perlu dilakukan diantaranya inspeksi mesin dan penggantian pencegahan. Dalam penelitian ini akan ditentukan jadwal inspeksi mesin kritis, jadwal penggantian komponen kritis serta penentuan kebijakan persediaan komponen kritis yang meliputi jumlah persediaan pengaman (safety factor), dan level persediaan minimum- maksimum. Kelompok mesin dan komponen kritis dipilih berdasarkan kriteria proporsi total down time. Kelompok mesin kritis berjumlah 13 mesin pada Rawmill IIIB dan 11 mesin pada Rawmill IIIC, sedangkan kelompok komponen kritis berjumlah 3 komponen dari kedua Rawmill.

Penentuan interval inspeksi mesin dipakai model inspeksi dengan kriteria minimasi biaya perawatan. Model ini bertujuan untuk mengurangi down time akibat kerusakan tidak terduga dari mesin, yang bisa mengakibatkan biaya kehilangan produksi yang besar. Pada model ini, inspeksi dilakukan pada interval yang tidak tetap, tergantung frekuensi terjadinya kerusakan. Dari perhitungan didapatkan interval inspeksi semakin besar seiring bertambahnya waktu, hal ini mengindikasikan frekuensi terjadinya kerusakan akan semakin berkurang setelah dilakukan inspeksi.

Penentuan interval penggantian pencegahan komponen dilakukan dengan model block replacement (fixed interval replacement) dengan kriteria minimasi biaya perawatan. Pada model ini tindakan penggantian dilakukan pada interval tetap dengan mengabaikan penggantian kerusakan yang terjadi pada interval tersebut. Dari perhitungan diperoleh interval penggantian pencegahan tiap komponen berbeda tergantung karakteristik komponen tersebut.

Penentuan kebijakan persediaan safety stock komponen kritis sangat dipengaruhi oleh besarnya safety level yang ditetapkan perusahaan. Pada penelitian ini service level perusahaan sangat besar yaitu 99% yang mengakibatkan safety stock juga besar, yang dapat memenuhi pemakaian komponen minimal selama satu bulan. Sedangkan penentuan level persediaan minimum dan maksimum dilakukan dengan metode Min-Max. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa semakin besar lead time pemesanan dan safety stock, maka semakin besar pula level persediaan minimum dan maksimum.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan perawatan dapat diartikan sebagai kegiatan untuk memelihara, menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan, penyesuaian serta penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan. Kegiatan perawatan dibutuhkan agar kondisi mesin/peralatan dapat terjamin. Peranan perawatan ini sangat besar dalam meningkatkan efisiensi dan produktifitas perusahaan, khususnya pada bagian produksi. Pembinaan kegiatan perawatan ini menjadi hal cukup penting karena kondisi mesin/peralatan dilapangan yang sering rusak dapat menyebabkan terganggunya perencanaan produksi yang telah disusun.

PT. Semen Padang yang merupakan perusahaan penghasil semen di Sumatera Barat, saat ini memiliki empat buah pabrik pengolahan semen yaitu Pabrik Indarung II, III, IV dan V. Pabrik-pabrik ini berproduksi setiap harinya selama 24 jam yang terbagi dalam tiga shift. Untuk menjaga agar proses produksi tetap berjalan, salah satu usaha yang harus dilakukan adalah kegiatan perawatan terhadap mesin-mesin. Hal ini penting karena kerusakan satu mesin dapat menyebabkan terhentinya kegiatan produksi yang menimbulkan kerugian terhadap perusahaan.

Mesin produksi pada Pabrik Indarung IV dibagi menjadi enam departemen, dimana didalam tiap departemen tersebut terdapat mesin-mesin yang lebih kecil dan saling berhubungan. Keenam departemen tersebut adalah *Raw Mill IIIB*, *Raw Mill IIIC*, *Kiln*, *Cement Mill IIIB*, *Cement Mill IIIC* dan *Roller Press*. Gambaran umum departemen *Raw Mill* ini dapat dilihat pada Lampiran B.

Proses pengolahan dalam *Raw Mill* merupakan pengolahan awal bahan baku pembuatan semen yang terdiri dari batu kapur, batu silica, pasir besi dan tanah liat. Output yang dihasilkan *Raw Mill* ini dinamakan *rawmix* merupakan bahan baku untuk *Kiln*. Untuk menjamin proses produksi tetap berjalan khususnya pada *Kiln* maka *rawmix* harus terus

tersedia, untuk itu *availability Raw Mill* haruslah tinggi. Aliran produksi pada Pabrik Indarung IV dan pada *Raw Mill* dapat dilihat pada Lampiran C. Sedangkan proses penggilingan bahan mentah di *Raw Mill* dapat dilihat pada Lampiran D.

Survey awal yang telah dilakukan pada *Raw Mill* Pabrik Indarung IV PT.Semen Padang menunjukkan rata-rata *availability Raw Mill* IIB dan IIC dari tahun 2003 sampai 2006 yang masih rendah, yaitu sebesar 60.03% dan 66.06%. *Availability Raw Mill* IIB dan IIC tiap tahunnya dapat dilihat pada Lampiran E.

Rendahnya *availability* ini disebabkan karena tingginya rata-rata *shutdown* yang terjadi. Berdasarkan Laporan Harian Departemen *Raw Mill* Indarung IV, diketahui bahwa *shutdown* ini salah satunya disebabkan oleh kerusakan beberapa mesin dan komponen di Departemen *Raw Mill* Indarung IV. *Shutdown* ini mengakibatkan tidak beroperasinya *Raw Mill* Indarung IV yang tentu saja akan mengakibatkan kehilangan produksi. Keseluruhan penyebab *shutdown* pada *Raw Mill* dapat dilihat pada Lampiran F.

Kerusakan-kerusakan yang terjadi pada mesin dan peralatan memicu Departemen Pengolahan Bahan Mentah (*RawMill*) Indarung IV untuk senantiasa meningkatkan ketersediaan mesin dan peralatan. Cara yang dilakukan adalah dengan mengoptimalkan perawatan mesin dan peralatan. Bentuk kegiatan yang ada pada Departemen *RawMil* yaitu *Preventive Maintenance Control* (PMC).

Kegiatan *Preventive Maintenance Control* (PMC) yang ada pada Pabrik Indarung IV khususnya pada *RawMill* dilakukan setiap 15 hari sekali, kegiatan ini berbentuk pemeriksaan terhadap mesin dan peralatan, apabila terdeteksi adanya kerusakan maka dapat dilakukan tindakan perbaikan mesin atau penggantian komponen. Akan tetapi Kebijakan *Preventive Maintenance Control* (PMC) yang ada pada pabrik Indarung IV khususnya Departemen *RawMil* belum dapat dilaksanakan dengan jadwal yang tetap sehingga mengakibatkan seringnya terjadi kerusakan pada mesin dan peralatan yang ada. Realisasi pelaksanaan kebijakan PMC dapat dilihat pada Lampiran H.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan Kepala Urusan Pemeliharaan *Rawmill*. Diketahui bahwa, terhentinya kegiatan produksi karena terjadi stock out komponen tertentu pernah dialami oleh *Rawmill*.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan studi untuk menentukan suatu bentuk pemeliharaan yang terjadual. Bentuk pemeliharaan yang dilakukan berupa penentuan interval inspeksi yang optimal dan penentuan interval penggantian terhadap mesin dan komponen yang kritis (mesin dan komponen yang memiliki proporsi total *downtime* besar) sebagai bentuk aktivitas pemeliharaan pencegahan serta untuk menentukan jumlah persediaan komponen kritis pada Departemen *Raw Mill* Pabrik Indarung IV. Selain itu, penjadualan penggantian komponen kritis dapat dijadikan dasar penentuan kebijakan persediaan komponen tersebut sehingga kebijakan persediaan yang ditetapkan menjadi lebih akurat.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka yang menjadi pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah masih rendahnya *availability Raw Mill* disebabkan karena tingginya rata-rata *shutdown* akibat kerusakan mesin yang terjadi. Sehingga perlu ditentukan jadual *Preventive Maintenance Control* (PMC) yang meliputi penjadualan penggantian pencegahan komponen kritis dan penjadualan inspeksi mesin yang kontinyu dengan meminimasi biaya yang akan menjadi acuan dalam penentuan kebijakan persediaan komponen kritis pada *Raw Mill* Pabrik Indarung IV PT Semen Padang.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan yang akan dicapai dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jadual perawatan yang optimal berupa jadual penggantian komponen kritis dan jadual inspeksi berkala mesin pada *Raw Mill* Pabrik Indarung IV PT Semen Padang dengan kriteria minimasi biaya.
2. Menentukan tingkat persediaan komponen-komponen kritis berdasarkan laju kerusakannya

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari pengolahan data yang dilakukan dapat disimpulkan:

1. Mesin-mesin yang teridentifikasi sebagai mesin kritis pada *Rawmill* IIB berjumlah 13 dan pada *Rawmill* IIC berjumlah 11 mesin dengan kriteria Proporsi Total *Down Time*, seperti yang terlihat pada tabel 4.4. Sedangkan komponen yang teridentifikasi sebagai komponen kritis pada *Rawmill* berjumlah 3 kelompok komponen, seperti yang terlihat pada tabel 4.5.
2. Jadwal inspeksi mesin kritis pada *Rawmill* dapat dilihat pada tabel 6.1.

Tabel 6.1 Jadwal Inspeksi Mesin Kritis

NO	NAMA MESIN	KODE MESIN	INTERVAL INSPEKSI (hari)		
			X1	X2	X3
I RAWMILL IIB					
a.	Mill	30119	9	25	72
b.	Air slide	30120	25	123	
c.	Main drive	30112	17	59	226
d.	Belt conveyor	30108	40	111	322
e.	Belt conveyor	30110	48	160	
f.	Belt conveyor	30109	98		
g.	Silica Stone Dosimat Feeder	30107	56		
h.	Grease spray	30116	70	156	
i.	Oil pump for main gear box	30118	43	250	
j.	Double plate valve	30111	59	194	
k.	Oil pump for main gear box	30330	83	236	
l.	Separator	30229	76		
m.	Fan air slide	30121	50	212	
II RAWMILL IIC					
a.	Vertical mill	R3M01	10	36	136
b.	Belt Conveyor	R3J03	16	48	150
c.	Silica Stone Dosimat Feeder	R3E01	37	189	
d.	Lime Stone Dosimat Feeder	R3A01	38	148	
e.	Belt Conveyor	R3J05	25	90	353
f.	Tripple gate	R3R02	49	156	
g.	Belt Conveyor	R3J04	67	241	
h.	Belt Conveyor	R3J11	50	152	339
i.	Belt Conveyor	R3J01	31	123	329
j.	Belt Conveyor	R3J10	38	129	229
k.	Mill fan	R3S20	85	272	

Sedangkan jadwal penggantian pencegahan komponen kritis dan biaya penggantian komponen perjam dapat dilihat pada tabel 6.4

Tabel 6.2 Jadwal Penggantian Komponen Kritis

NO	NAMA KOMPONEN	tp (hari)
1	Baut liner kamar I	51.167
2	Baut liner kamar II	33.542
3	Baut lifter	19.417

- Besarnya *Safety Stock*, persediaan maksimum, persediaan minimum untuk masing-masing komponen dapat dilihat pada tabel 6.5.

Tabel 6.5 *Safety Stock*, Persediaan Maks, Persediaan Min Komponen Kritis

Nama Komponen	<i>Safety Stock</i>	Pemakaian /tahun	<i>Minimum Stock</i>	<i>Maximum Stock</i>
Baut liner kamar I	8	25.00	31	47
Baut liner kamar II	2	20.00	21	39
Baut lifter	4	25.00	20	33

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada Departemen *Rawmill* Pabrik Indarung IV PT Semen Padang, maka disarankan:

- Pencatatan data kerusakan mesin/komponen sebaiknya diperjelas dengan menambahkan jam mulai mesin/komponen rusak dan jam mesin/komponen kembali beroperasi sehingga *probability density function* lebih akurat.
- Sebaiknya pencatatan kerusakan komponen pada kelompok komponen yang berjumlah besar memperhatikan letak komponen tersebut pada mesin, sehingga komponen yang akan diganti dengan interval tetap menjadi jelas.
- Agar hasil penjadwalan inspeksi dan penggantian mesin/komponen ini dapat diterapkan dengan baik oleh pihak pabrik, maka sebaiknya dibuat suatu sistem informasi penjadwalan perawatan pencegahan mesin sehingga kerja bagian perawatan semakin efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliminsky, Feliana A. 2004. *Evaluasi Kebijakan Persediaan Minimum-Maksimum Pada Barang Suku Cadang Di Gudang PT. Semen Padang*. Padang: Universitas Andalas.
- Besterfield, D.H. 1998. *Quality Control 5th Edition*. London: Prestice Hall International.INC.
- Corder, Anthony. 1996. *Manajemen Pemeliharaan Mesin*. Jakarta: Erlangga.
- Indrajit, R.E. *Perkembangan Integrasi Perencanaan, Dari MRP Sampai ERP*.
- Institut Semen dan Beton Indonesia. 2003. Materi Kursus: *Total Productive Maintenance*. Bogor.
- Jarvis, A.K.S. 1973. *Maintenance, Replacement and Reliability*. New York: Pitman Publishing Corporation.
- Law, Averil. M, Kelton. W. David. 1991. *Simulation Modelling and Analysis*. Singapore: MC Graw-Hill.
- Miyajima, Seichi. 1989. *Development Program: Implamentating Total Productive Maintenance*. Cambridge, Masseurhuetts.
- Wiwit. 2000. *Penentuan Kebijakan Penggantian Komponen Mesin Tubing Berdasarkan Laju Kerusakan*. Padang: Universitas Andalas.
- Murphy, R.. 1993. *Engineering Reliability; Fundamental and Applications*. New Jersey: Prentice-Hall International, Englewood Clifs.
- Stiller, John J.. 1993. *Calculus: A Unified Approach*. New York: Herper Collins College Publisher.
- Wignje, Ronald E. 1990. *Pengantar Statistik edisi ke-3*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Widiana, A. 2000. *Penentuan Prioritas Komponen Untuk Perbaikan dalam Kesempatan Berdurasi Terbatas di Mesin Raw Mill Pabrik Indarung V PT. Semen Padang*. Padang: Universitas Andalas.