

TUGAS AKHIR

PENJADWALAN PERAWATAN DAN PERENCANAAN PERSEDIAAN KOMPONEN PADA MESIN *PACKER* DI PACKING PLANT TELUK BAYUR PT. SEMEN PADANG

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

Oleh

YANUARDI SYUKRI AULIA

02 173 045

Dosen Pembimbing:

ALEXIE HERRYANDIE B.A, MT

AFRI ADNAN, MT



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
2007**

ABSTRAK

Mesin Packer merupakan mesin utama pada biro pengantongan Packing Plant Teluk Bayur (PPTB) yang berfungsi untuk mengemas semen ke dalam kantong. PPTB memiliki 6 mesin Packer yaitu PC 1 (Ventomatic Packer), PC 2-5 (RU-12) dan PC 6 (Roto Packer). Gangguan karena kerusakan peralatan menempati urutan ketiga tertinggi (18,32%) setelah gangguan akibat cuaca (27,58%) dan menunggu kapal (24,49%). Gangguan akibat cuaca dan menunggu kapal adalah gangguan yang tidak dapat dikendalikan oleh pihak PPTB sedangkan gangguan akibat alat merupakan gangguan yang dapat diminimasi.

Sistem penjadwalan perawatan sangatlah penting bagi perusahaan untuk meminimasi gangguan yang terjadi selama proses produksi berlangsung. Selama ini sistem perawatan yang dilakukan oleh perusahaan sebagian besar berupa *corrective maintenance*, artinya perawatan baru dilakukan setelah terjadinya kerusakan. Hal ini mengakibatkan terjadinya *downtime* yang tidak direncanakan pada mesin-mesin produksi yang digunakan, sehingga mengakibatkan kerugian bagi perusahaan, terutama apabila mengingat jumlah kehilangan produksi yang harus ditanggung perusahaan. Karena itu penting dilakukan penjadwalan perawatan dengan menerapkan kebijakan *preventive maintenance*. Selain itu, pertimbangan ini diambil dikarenakan besarnya waktu yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan perawatan tanpa harus menghentikan mesin pada saat mesin beroperasi. Untuk mendukung kegiatan perawatan pada penelitian ini tingkat ketersediaan komponen yang membutuhkan penggantian juga dipertimbangkan.

Pada penelitian ini penjadwalan perawatan dilakukan dengan mengadopsi rumus *preventive replacement* dengan kriteria minimasi *downtime*. Jadwal perawatan ditentukan oleh nilai tp atau *Mean Time Between Failure (MTBF)*, dengan ketentuan jika $tp > MTBF$ maka nilai yang digunakan adalah nilai *MTBF*. Untuk penentuan tingkat persediaan digunakan formulasi *Min-Max*. Dari hasil penelitian dengan penerapan metode ini dapat mengurangi *downtime* sebesar 34545 menit atau dengan kata lain terjadi penghematan waktu sebesar 45,95% dari cara perawatan yang dilakukan perusahaan selama ini.

Kata Kunci: *Mesin Packer, Jadwal Preventive Maintenance, Persediaan*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Packing Plant Teluk Bayur (PPTB) merupakan salah satu unit di PT Semen Padang yang bertugas melayani penyaluran produk semen ke berbagai wilayah dalam bentuk semen curah dan semen kantong melalui jalur laut. Untuk semen curah dari silo semen langsung dialirkan ke kapal, sedangkan untuk semen kantong, dari silo semen harus melalui proses pengantongan dengan menggunakan mesin *Packer*.

Selama ini, seringkali rencana pengeluaran semen di PPTB tidak dapat dipenuhi karena berbagai gangguan yang terjadi. Sebagai contoh dapat dilihat perbandingan rencana dan realisasi pengeluaran semen kantong selama tahun 2006 pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Rencana dan Realisasi Pengeluaran Semen Bag Teluk Bayur 2006

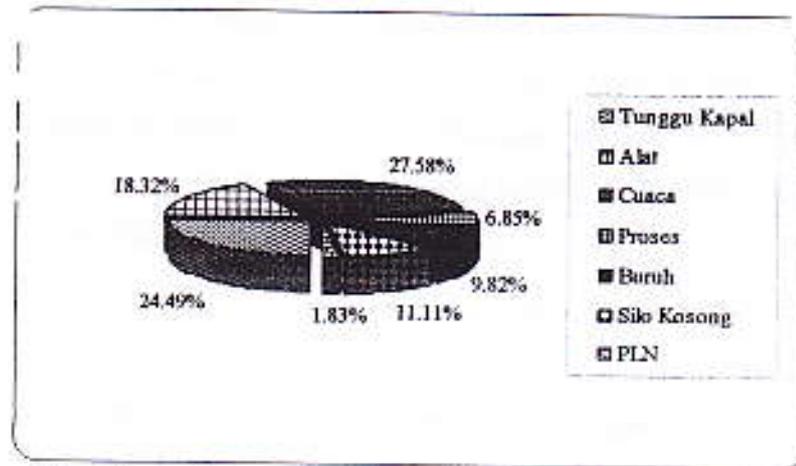
Bulan	Rencana (ton)	Realisasi (ton)	Persen realisasi
Januari	126900	110468.00	87.05
Februari	122600	97799.00	79.77
Maret	131100	102250.00	77.99
April	132100	111873.48	84.69
Mei	141400	116723.64	82.55
Juni	143500	87623.16	61.06
Juli	145000	73614.00	50.77
Agustus	150200	108067.00	71.95
September	144600	94572.56	65.40
Oktober	126900	79180.00	62.40
November	133300	100168.24	75.14
Desember	133800	114179.62	85.34
Jumlah	1631400	1196518.7	
Rata-rata	135950	99709.89	73.34

Sumber: Bagian Pengantongan Teluk Bayur

*Kekurangan produksi = $1196518,7 - 1631400 = 434881,3$ ton

Dari Tabel 1.1 dapat dilihat bahwa selama tahun 2006 rencana produksi PT. Semen Padang pada unit Packing Plant Teluk Bayur untuk semen bag tingkat pencapaian maksimumnya sebesar 87,05% sedangkan pada bulan Juli Packing Plant Teluk Bayur hanya bisa merealisasikan setengah dari target produksi yang telah direncanakan. Jika dilihat dari rata-ratanya Packing Plant Teluk Bayur hanya

dapat merealisasikan produksi semen bag sebesar 73,34 % saja. Tingkat realisasi yang rendah ini, salah satunya diakibatkan oleh banyaknya gangguan-gangguan yang terjadi selama proses transformasi input menjadi output. Gangguan-gangguan ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Persentase Penyebab Gangguan Produksi

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa gangguan karena kerusakan peralatan menempati urutan ketiga tertinggi (18,32%) setelah gangguan akibat cuaca (27,58%) dan menunggu kapal (24,49%). Gangguan akibat cuaca dan menunggu kapal adalah gangguan yang tidak dapat dikendalikan oleh pihak PPTB sedangkan gangguan akibat alat merupakan gangguan yang dapat diminimasi.

Tingkat *downtime* yang tinggi mengakibatkan jadwal produksi di perusahaan menjadi terganggu dan pada akhirnya mengganggu proses produksi dan utilitas mesin menjadi rendah. Utilitas mesin yang rendah ini mengakibatkan perusahaan mengalami kehilangan produksi. Kehilangan produksi akibat gangguan yang terjadi pada produksi semen bag di unit Packing Plant Teluk Bayur dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Kehilangan Produksi Akibat Gangguan Alat

PC	Lose time per tahun (menit)	% lose time	Kecepatan Produksi (ton/jam)	Kehilangan Produksi
1	37925	7.275	100	63208.33
2	33725	6.470	80	44966.67
3	39880	7.650	80	53173.33
4	42600	8.172	80	56800.00
5	46105	8.845	80	61473.33
6	24015	4.607	100	40025.00
Jumlah	224250	43.019		319646.67

*Total waktu / tahun = jumlah hari kerja x jam kerja/hari x 60
 = 362 x 24 x 60 = 521280 menit

Dari Tabel 1.2 dapat dilihat bahwa unit Packing Plant Teluk Bayur dalam satu tahun akan mengalami kehilangan produksi sebesar 319.646,67 ton akibat kerusakan alat. Angka ini cukup besar jika dibandingkan dengan angka kekurangan produksi pada Packing Plant Teluk Bayur selama tahun 2006 yaitu sebesar 434.881,3 ton. Dengan perhitungan sederhana dapat diketahui bahwa jika gangguan alat dihilangkan, maka 73,5% dari kekurangan produksi dapat diatasi. Angka ini didapatkan dengan membagi kehilangan produksi akibat gangguan alat (319.646,67 ton) dengan kekurangan produksi selama tahun 2006 (434.881,3 ton) dikali dengan seratus persen.

Dari sekian banyak kerusakan alat, kerusakan yang paling sering terjadi pada mesin *Packer*. Mesin *Packer* merupakan mesin utama pada unit pengantongan yang digunakan untuk mengemas semen ke dalam kantong. Packing Plant Teluk Bayur memiliki enam unit mesin *Packer* dengan rincian 1 unit Roto (*Packer* 1), 4 unit RU 12 (*Packer* 2,3,4,5) dan 1 unit Ventomatic (*Packer* 6). Contohnya, *Packer* 1 mengalami kerusakan sebanyak 354 kali dalam satu tahun dengan total waktu yang hilang sebesar 15.430 menit/tahun.

Untuk menjaga kelancaran proses produksi, proses perawatan mesin produksi (dalam hal ini mesin *Packer*) mutlak dilakukan oleh perusahaan. Kegiatan perawatan ini dimaksudkan untuk menjaga dan mempertahankan kelangsungan operasional dan kinerja sistem agar berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Ketika suatu sistem mengalami kerusakan maka sistem tersebut memerlukan perawatan untuk perbaikan. Perawatan yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan ini menyebabkan *downtime* yang besar dan resiko yang tinggi jika sistem tersebut adalah sistem yang besar.

Selama ini sistem perawatan yang dilakukan oleh perusahaan sebagian besar berupa *corrective maintenance*, artinya perawatan baru dilakukan setelah terjadinya kerusakan. Hal ini mengakibatkan terjadinya *downtime* yang tidak direncanakan pada mesin-mesin produksi yang digunakan, sehingga mengakibatkan kerugian bagi perusahaan, terutama apabila mengingat jumlah kehilangan produksi yang harus ditanggung perusahaan.

Jika perawatan dilakukan sebelum terjadinya kerusakan atau perawatan pencegahan, maka biaya yang dikeluarkan akan lebih kecil daripada biaya

perawatan perbaikan. Hal ini terjadi karena perawatan pencegahan memerlukan waktu yang lebih singkat jika dibandingkan dengan perawatan perbaikan sehingga *uptime* yang diharapkan dari sistem juga dapat meningkat. Selain itu, dengan perawatan pencegahan biaya-biaya operasi yang mungkin terjadi dapat dikendalikan. Untuk itu perlu dibuat kebijakan sistem penjadwalan *preventive maintenance* yang diharapkan dapat menekan biaya yang harus ditanggung oleh perusahaan akibat *downtime* yang tinggi pada mesin-mesin produksi. Selanjutnya, untuk mendukung sistem penjadwalan *preventive maintenance* perlu dilakukan perencanaan tingkat persediaan untuk komponen yang membutuhkan penggantian.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pengamatan pendahuluan terhadap kinerja fasilitas produksi di Packing Plant Teluk Bayur, maka masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah, "Bagaimana sebaiknya jadwal aktivitas *maintenance* sehingga diharapkan *downtime* mesin *Packer* minimum serta berapa tingkat persediaan komponen (yang memerlukan penggantian) untuk mendukung jadwal tersebut."

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui gangguan-gangguan penyebab berhentinya mesin *Packer*.
2. Menentukan jadwal untuk pelaksanaan *preventive maintenance* pada komponen-komponen yang paling sering mengalami gangguan pada mesin *Packer*.
3. Menentukan tingkat persediaan untuk komponen yang membutuhkan penggantian berdasarkan rencana *preventive maintenance*.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian menjadi terarah dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan, maka perlu ditetapkan beberapa batasan masalah yakni sebagai berikut:

1. Komponen-komponen yang akan dijadwalkan perawatannya yaitu komponen dengan frekuensi gangguan yang tinggi dan komponen yang akan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari pengolahan data yang dilakukan dapat disimpulkan:

1. Gangguan-gangguan yang terjadi pada mesin *packer* yang menyebabkan *downtime* pada mesin *packer* jika diurutkan dari gangguan yang terbesar adalah sebagai berikut penyetelan spout yang diikuti oleh perbaikan nivo pilot, penyetelan *spring turn table*, penggantian *spring turn table*, penggantian *rubber* spout, pembersihan spout dan gangguan-gangguan lainnya.
2. Jadwal perawatan pada mesin *packer* adalah sebagai berikut;
 - Penyetelan spout PC1-PC6 secara berturut-turut pada jam ke 360, 264, 360, 240, 240 dan 1056.
 - Pembersihan spout PC1-6 secara berturut-turut pada jam ke 336, 792, 312, 384, 480 dan 1056.
 - Penggantian *rubber* spout PC2-PC5 secara berturut-turut pada jam ke 552, 648, 1200 dan 1080.
 - Penggantian *spring turn table* PC2-PC5 secara berturut-turut pada jam ke 384, 833, 620 dan 589.
 - Pembersihan *airation plat* PC2 dan PC3 secara berturut-turut pada jam ke 1248 dan 534.
 - Perbaikan nivo pilot PC2-PC6 secara berturut-turut pada jam ke 312, 686, 866, 357 dan 768
 - Pembersihan *rubber valve* PC3 pada jam ke 1322.
 - Penyetelan *table discharge* PC4 pada jam ke 1014.
 - Perbaikan *solenoid valve* PC5 pada jam ke 874.
 - Penyetelan timbangan PC6 pada jam ke 624.
 - Penyetelan *niagara* PC1 dan PC 6 pada jam ke 936 dan 1080.
3. Besarnya *Safety Stock*, persediaan maksimum, persediaan minimum untuk masing-masing komponen adalah sebagai berikut, *safety stock rubber* spout adalah 81 unit dengan pemakaian perbulan 87 unit, *minimum stock rubber* spout adalah 81 unit dan *maximum stock rubber* spout adalah

sebanyak 174 unit sedangkan untuk *spring turn table*, *safety stock spring turn table* sebanyak 8 unit dengan pemakaian perbulan 11 unit, *minimum stock spring turn table* adalah sebanyak 11 unit dan *maximum stock spring turn table* adalah sebanyak 22 unit

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada unit Packing Plant Teluk Bayur (PPTB) PT Semen Padang, maka disarankan:

1. Mengingat sistem produksi di PPTB merupakan satu kesatuan dengan beberapa mesin dan peralatan produksi yang saling berhubungan, maka penelitian ini dapat juga dikembangkan dengan melakukan studi secara menyeluruh terhadap peralatan dan mesin lainnya yang terdapat pada PPTB sehingga jadwal perawatan yang dihasilkan nantinya dapat mempertimbangkan jadwal perawatan pada mesin dan peralatan lainnya yang saling berhubungan.
2. Untuk lebih sempurnanya penelitian dimasa mendatang, sebaiknya penjadwalan perawatannya dilakukan dengan mempertimbangkan kesempatan berhentinya mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- ~~Anant~~ Anantasari, dkk, *Penjadwalan Produksi Dengan Mempertimbangkan Jadwal Perawatan*, Seminar Sistem Produksi VII, 2005
- ~~Barring~~ Barring, H. Paul, *Reliability Issues From A Management Perspective*, Barring & Associates, Inc., San Antonio, 2001.
- ~~Campbell~~ Campbell, John D., Jardine, A.K.S. *Maintenance Excellence*, Marcel Dekker Inc, New York, 2001.
- ~~Dodson~~ Dodson, Bryan, *The Weibull Analysis Hand Book Second Edition*, ASQ Quality Press, Milwaukee, 2006.
- ~~Gani~~ Gani, Anang Z., *Maintenance Management I*, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1985.
- ~~Richardus~~ Richardus, Richardus Eko, Richardus Djokopranoto, *Manajemen Persediaan*, PT Gramedia Widia Sarana Indonesia, Jakarta, 2003.
- ~~Arya~~ Arya, *Penentuan Interval Inspeksi dengan Minimasi Downtime*, FT-UA, 2002.
- ~~A.K.S.~~ A.K.S., *Maintenance, Replacement, and Reliability*, Pitman Publishing, Canada, 1973.
- ~~Engineering~~ ~~Reliability~~ ~~Fundamentals~~ ~~and~~ ~~Applications~~, R., *Engineering Reliability Fundamentals and Applications*, Prentice-Hall International, Inc., Oklahoma, 1993.
- ~~Richard~~ Richard J., *Principles of Inventory and Materials Management, Fourth Edition*, Prentice-Hall International, Inc., 1994.
- ~~Probability~~ ~~and~~ ~~Statistics~~ ~~with~~ ~~Reliability~~, ~~Queuing~~ ~~and~~ ~~Computer~~ ~~Science~~ ~~Applications~~, K.S., *Probability and Statistics with Reliability, Queuing and Computer Science Applications, Second Edition*, Publisher-John Wiley & Sons, 2006.
- ~~Ronald~~ Ronald E, *Pengantar Statistika, Edisi ke-3*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1995.