

**PENENTUAN MAINTENANCE MESIN  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE MARKOV CHAIN DI  
PT. COCA-COLA BOTTLING INDONESIA MEDAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Ujian Sarjana**

Oleh :

**RIVI FACHRIAN**

**NIM : 05.815.0017**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2008**

Penentuan Maintenance Mesin  
Dengan Menggunakan Metode Markov Chain di  
PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Medan

Tugas Akhir

Oleh :

Nama : RIVI FACHRIAN

NIM : 05.815.0017



Disetujui :

Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Kamil Mustafa'.

( Ir. Kamil Mustafa, MT )

Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. Banjarnahor'.

( Ir. M. Banjarnahor )

Mengetahui

Dekan,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dadan Ramdan'.

( Drs. Dadan Ramdan, M.Eng )

KIAA Program Studi



( Ir. Kamil Mustafa, MT )

# SERTIFIKAT EVALUASI TUGAS SARJANA

Kami yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa setelah melakukan :

- Seminar Tugas Akhir
- Bimbingan Terhadap Tugas Akhir
- Seminar Draft Tugas Akhir

Atas mahasiswa :

N a m a : **RIVI FACHRIAN**  
Nim. : 05 815 0017  
Jurusan : Teknik Industri  
Judul Tugas Akhir : Penentuan Maintenance mesin Dengan Menggunakan metode Markov Chain di PT. Coca Cola Bottling Indonesia Medan

Menetapkan ketentuan hasil evaluasi :

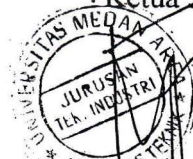
1. Dapat menerima Draft Tugas Sarjana
2. Dapat menerima pembuatan buku tugas sarjana dan kepada penulisnya diizinkan untuk

## **MENEMPUH UJIAN AKHIR**

Yang diselenggarakan pada tanggal :

Medan, 11 Agustus 2008

Ketua Jurusan,



Ir. Kamil Mustafa, MT

Team Pembimbing /Penguji :

1. Ir. Hj. Haniza, MT
2. Ir. Kamil Mustafa, MT
3. Ir. M. Banjarnahor

## RINGKASAN

Rivi Fachrian , 05 815 0017. “ Penentuan Maintenance Mesin Dengan Menggunakan Metode Markov Chain di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Medan “, dibawah bimbingan Ir. Kamil Mustafa, MT, sebagai Pembimbing I dan Ir.M. Banjarnahor, sebagai Pembimbing II, dalam penulisan tugas akhir ini.

PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Medan merupakan salah satu perusahaan minuman ringan soft drink. Pertumbuhan Coca-Cola sebagai minuman ringan dan salah satu merek minuman ringan yang terkenal di dunia tentu tidak terlepas dari permulaan awal pertumbuhan. Coca-Cola mulai diperdagangkan di Indonesia pada tahun 1927 ketika *Nederland Indische Mineral Water Fabriek* ( Pabrik Air Meneral Hindia Belanda ), pembotolan pertama kali di Batavia. Saat ini PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Medan memproduksi memproduksi 3 jenis minuman ringan ( soft drink ) yang berkarbonasi yaitu Coca-Cola , Sprite, Fanta dan 1 jenis minuman teh botol Frestea yang terbagi dalam berbagai macam ukuran 193 ml, 200 ml, 220 ml, 296 ml dan 1 liter dalam kemasan botol dan PET.

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk menentukan kondisi mesin Filler dengan Metode Markov, adapun tujuan khusus dilakukannya penelitian adalah mendapatkan gambaran terhadap prediksi waktu perawatan mesin untuk masa yang akan datang. ,mengukur waktu kerusakan mesin Filler, mengetahui probabilitas terjadinya rusak ringan atau rusak berat

Dalam proses produksi coca-cola banyak mesin yang digunakan, namun yang menjadi objek penelitian adalah mesin Filler dimana alasan utama karena mesin ini adlah mesin yang paling vital dalam produksi dan mempunyai fungsi sangat besar keberadaanya, serta dengan tingkat rentan kerusakan yang tinggi.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan petunjuk-Nya kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik sesuai dengan waktu yang direncanakan.

Skripsi ini berjudul “ Penentuan Maintenance Mesin dengan Menggunakan Metode Markov Chain di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Medan”

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak, baik berupa moril maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Dadan Ramdan, M.Eng.MSc, selaku dekan Teknik UMA
2. Bapak Ir. Kamil Mustafa, MT. Selaku ketua jurusan Teknik Industri dan selaku dosen pembimbing I dalam tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. M.Banjarnahor selaku dosen pembimbing II dalam tugas akhir ini.
4. Untuk Istri dan anak saya yang merupakan motivasi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Pimpinan PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Medan dan Khususnya Bagian Produksi yang telah memberikan kesempatan kepad penulis untuk mengambil data langsung dari perusahaan ini.
6. Kedua orang tua saya yang banyak memberikan dorongan dan do'a dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Teknik Industri dan Staff serta pegawai Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang telah membantu menyelesaikan segala urusan atau masalah di kampus.

Penulis telah berupaya dengan semaksimal, mungkin dalam penyelesaian skripsi ini, namun penulis menyadari masih banyak kelemahan baik dari segi isi maupun tata bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangaun dari pembaca demi kesempurnannya skripsi ini. Kiranya isi skripsi ini dapat bermanfaat dalam memperkaya khasanah ilmu pendidikan.

Medan, Maret 2008

Penulis,

Rivi Fachrian



## DAFTAR ISI

	Hal
<b>ABSTRAC .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Ruang Lingkup dan Asumsi .....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II. GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....</b>	<b>8</b>
II.1. Sejarah Perusahaan.....	8
II.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha.....	10
II.3. Organisasi dan Manajemen Perusahaan .....	11
II.3.1. Struktur Organisasi .....	11
II.3.2. Uraian Tugas dan Tanggung Jawab.....	13
II.3.3. Jumlah Tenaga Kerja dan Jam Kerja .....	20
II.3.4. Sistem Pengupahan .....	22
II.4. Proses Produksi.....	24
II.4.1. Bahan Yang digunakan.....	24
II.4.2. Spesifikasi Produk.....	29
II.4.3. Uraian Proses Produksi.....	30
II.4.4. Mesin dan Peralatan .....	38



<b>BAB.III. LANDASAN TEORI.....</b>	<b>51</b>
3.1. Analisa Kerusakan .....	51
3.2. Penentuan Kondisi Mesin .....	51
3.3. Kurva Bathub.....	52
3.4. Kurva Survival.....	54
3.5. Proses Skolastik .....	54
3.6. Proses Markov .....	55
3.7. Peluang Peralihan.....	57
3.8. Peluang Steady State.....	59
3.9. Maintenace.....	61
<b>BAB. IV. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>63</b>
4.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	63
4.2. Rancangan Penelitian .....	63
4.3. Objek Penelitian .....	64
4.4. Variabel Penelitian .....	64
4.5. Instrument Penelitian .....	65
4.6. Pelaksanaan Penelitian.....	66
4.7. Pengolahan Data .....	66
4.8. Analisa Data.....	72
<b>BAB. V. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>73</b>
5.1. Pengumpulan Data.....	73
5.2. Pengolahan Data.....	76
5.2.1. Matriks Peluang Awal.....	76
5.2.2. Matriks Peluang Peralihan .....	77
5.2.3. Matriks Transisi.....	78
5.2.4. Peluang Stady State.....	83
5.2.5. Penentuan Waktu Lintasan Pertama Yang Diharapkan .....	84
<b>BAB. VI. ANALISA PEMECAHAN MASALAH .....</b>	<b>86</b>

6.1. Analisa Pemecahan Masalah .....	86
<b>BAB. VII. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>91</b>
7.1. Kesimpulan.....	91
7.2. Saran.....	92
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>93</b>



## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Record Sheet Down Time
2. Flow Proses Proses Pengolahan Air Produk
3. Flow Proses Proses Pembuatan Syrup
4. Flow Proses Pemurnian CO<sub>2</sub>.
5. Flow Proses Produksi Carbonated Soft Drink ( CSD ).



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Permasalahan

Produktifitas yang tinggi merupakan tujuan dari setiap perusahaan. Salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas adalah efisiensi, baik efisiensi penggunaan materi maupun efisiensi penggunaan jam kerja.

Salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi penggunaan jam kerja adalah tersedianya mesin-mesin yang layak pakai pada saat jam kerja tiba. Pada saat mesin-mesin sedang beroperasi sering terjadi kerusakan dan peralatan harus diperbaiki atau diganti, sehingga menyebabkan terhentinya kegiatan proses produksi. Oleh karena itu kondisi mesin untuk periode produksi selanjutnya harus ditentukan supaya bagian peralatan dapat bersiap-siap dan mengantisipasi kemungkinan terjadinya kerusakan dikemudian hari.

PT. Coca Cola Bottling Indonesia adalah pabrik yang bergerak dalam pembuatan minuman berkarbonat. Pada pabrik ini mempunyai bidang *Maintenance Engineering* yang bertugas untuk membuat penjadwalan perawatan mesin-mesin produksi. Walaupun perawatan sering dilakukan, kerusakan mesin *Filler* pada saat produksi tidak dapat dihindari. Kondisi mesin *Filler* saat ini yang ada di pabrik adalah mesin sering berhenti pada saat produksi. Mesin berhenti karena mengalami kerusakan ringan atau kerusakan berat. Kondisi yang diharapkan oleh perusahaan adalah agar frekuensi kerusakan mesin produksi dapat diperkecil sehingga tidak mengganggu proses produksi baik pada saat banyaknya permintaan dan mengurangi banyaknya waktu *delay* pada mesin sedang rusak.

Penelitian yang sama dilakukan oleh Radhiyatul Hikmah di PT. Voltama Vista Megah Industri Electric Industry. Penelitian dilakukan pada mesin *injection thermoplastic*. Tujuan penelitiannya adalah untuk mendapatkan gambaran terhadap prediksi waktu perawatan mesin untuk masa yang akan datang. Berdasarkan tingkat kerusakan mesin *injection thermoplastic* terdiri dari 4 (empat) tingkat keadaan yaitu baik, rusak ringan, rusak sedang dan rusak berat. Data yang diambil selama 366 hari diperoleh probabilitas *steady state* untuk tingkat keadaan baik 95,106%, rusak ringan 4,204%, rusak sedang 0,523% dan rusak berat 0,165%. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah mesin harus diperiksa dan dirawat sebelum mesin mencapai hari ke-24 untuk rusak ringan, hari ke-91 untuk rusak sedang, dan hari ke-606 untuk rusak berat. Pihak yang terlibat secara langsung dalam kegiatan perawatan mesin *injection thermoplastic* adalah bagian produksi dan perbengkelan. Kepala bagian produksi melakukan kebijaksanaan penggunaan mesin, penilaian efisiensi dan pengawasan kegiatan produksi. Kepala bagian perbengkelan melakukan penyusunan kebijakan mengenai perawatan mesin, penilaian efisiensi dan efektifitas penjadwalan perawatan mesin.

Untuk menentukan kondisi mesin pada periode produksi selanjutnya melalui data kerusakan yang ada, maka penulis memilih judul “Penentuan Kondisi Mesin Filler Dengan Menggunakan Metode Markov” pada PT. Coca Cola Bottling Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Harding, AH, “ Manajemen Produksi”, seri Manajemen no. 35  
Penerbit Balai Aksara, Jakarta, 1984
2. James M.Apple, “ Tata Letak Pabrik & Pemindahan Bahan, Edisi Ketiga  
Penerbit ITB, Bandung.
3. Sujana, Dr.M.A.M.Sc, “ Metode Statistika “, Edisi pertama , penerbit tasita,  
Bandung 1982.
4. Sutarto, “ Dasar – Dasar Organisasi “, Penerbit Gajah Mada University  
Press. Yogyakarta, 1978
5. Walpole, Ronald, E, “ Pengantar Statistika “, Edisi ketiga, Penerbit PT.  
Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1993
6. P.Siagian, “ Penelitian Operasional “, Penerbit Universitas Indonesia ( UI-  
PRESS ), Jakarta, 2006.
7. Yun Hariadi & Yohanes Surya, “ Mempelajari Ekonofisika “, Karya Ilmiah,  
UGM Yogyakarta, from Internet.

# Proses Produksi CSD (Carbonated Soft Drink)

