

UNIVERSITAS BINA NUSANTARA

Jurusan Teknik Industri
Tugas Akhir
Semester Genap tahun 2007/2008

KEBIJAKAN PERSEDIAAN KOMPONEN JARUM DENGAN METODE PURE INTEGER LINEAR PROGRAMMING PADA DEPARTEMEN KNITTING PT MULIA KNITTING FACTORY LTD

Andy Tandiono
0800737033

Abstrak

Departemen knitting pada PT. Mulia Knitting Factory Ltd merupakan bagian lantai produksi yang melakukan kegiatan perajutan kain dari benang mentah menjadi kain grey, stripper, kerah, dan manset. Selama ini departemen tersebut mengeluhkan tingginya biaya pemakaian jarum akibat jarum patah dan sistem pengendalian persediaan jarum yang belum optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meminimasi biaya pemakaian jarum dan mengusulkan suatu model pengendalian persediaan komponen jarum.

Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi faktor penyebab tingginya jarum patah dengan fish bone diagram. Kuantitas dan biaya pemakaian jarum optimal diperoleh dengan metode optimasi pure integer linear programming. Agar hasil optimasi tersebut dapat tercapai, maka dilakukan usulan perancangan model pengendalian persediaan komponen jarum dengan metode economic order quantity.

Dari hasil penelitian diperoleh faktor penyebab tingginya jarum patah yaitu manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan serta kuantitas optimal pemakaian jarum per bulan dengan total biaya sebesar Rp. 42.924.878,00. Agar hasil optimal tersebut tercapai, maka dilakukan perancangan kebijakan persediaan komponen jarum yang meliputi jumlah pesanan ekonomis, waktu pesan, safety stock, reorder point, dan diperoleh total biaya metode EOQ sebesar Rp. 43.036.767,79. Selisih tersebut karena metode EOQ memperhitungkan ordering cost dan holding cost.

Berdasarkan hasil penelitian, pihak manajemen perusahaan perlu memperbaiki sistem dan pengendalian persediaan yang selama ini digunakan agar dapat mencapai biaya pemakaian jarum knitting yang optimal sehingga proses produksi dapat berjalan dengan optimal, efektif, dan efisien.

Kata Kunci :

fish bone diagram, optimasi, pure integer linear programming, persediaan, economic order quantity, safety stock, reorder point

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, maka penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini sebagai salah satu persyaratan kelulusan untuk mata kuliah tugas akhir dan sebagai syarat untuk dapat mendapatkan gelar Sarjana Jenjang Pendidikan Strata 1 pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Bina Nusantara.

Penyusunan laporan tugas akhir dibuat berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. Mulia Knitting Factory Ltd, Jakarta selama kurang lebih dua bulan.

Laporan tugas akhir ini berisi tentang metodologi-metodologi penelitian dengan menggunakan ilmu-ilmu teknik industri untuk menyelesaikan proyek pada PT. Mulia Knitting Factory Ltd khususnya pada departemen *knitting* dalam rangka untuk mengetahui biaya pemakaian jarum yang optimal serta perancangan suatu model pengendalian persediaan untuk mencapai biaya pemakaian jarum optimal tersebut.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak - pihak yang telah membantu dalam memberikan pengarahan dan bimbingan baik selama pelaksanaan riset tugas akhir maupun selama penyusunan laporan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya, terutama penulis sampaikan kepada Bapak Edi Santoso, Ir., M.Sc; selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan dengan sabar memberikan petunjuk, pengarahan, perhatian, bimbingan, dan motivasi dalam menyusun laporan tugas akhir ini sehingga laporan tugas akhir ini dapat selesai tepat waktu. Tidak lupa ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

- 1) Bapak Prof. Dr. Drs. Gerardus Polla, M.App.Sc; Rektor Universitas Bina Nusantara.
- 2) Bapak Iman. H. Kartowisastro, Ph.D; Dekan Fakultas Teknik.

- 3) Ibu Ketut Gita Ayu, MSIE; Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Bina Nusantara.
- 4) Bapak Iwan Budihardjo, Ph.D, Bapak Budi Aribowo, ST.,M.Si, Ibu Siti Nur Fadlilah A, ST.,MT, dan dosen-dosen Teknik Industri Universitas Bina Nusantara lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas dukungan, masukan, dan sarannya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
- 5) PT. Mulia Knitting Factory Ltd yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian serta telah banyak memberikan bantuan dan kemudahan bagi penyusunan laporan tugas akhir.
- 6) Fransisca, Beny Lico, dan Wahyudi yang telah banyak membantu dan telah meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penentuan topik dan pelaksanaan tugas akhir dari awal sampai akhir.
- 7) Seluruh pihak yang terkait dari PT. Mulia Knitting Factory Ltd yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas bantuan, penjelasan, serta waktu yang diluangkan untuk membantu penulis pada saat melakukan penelitian tugas akhir ini.
- 8) Seluruh keluarga yang selalu mendukung penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini baik moral, materiil, dan terutama doa.
- 9) Kepada teman dan sahabat penulis, Dada Setiawan, Handy Fennyanto, Christian, Anaria Khanti, Kartika Ayu, Sulaiman, Wiwi Indriani, Duffy Januwar, Sudianto, Hardy Dinata, dan seluruh teman-teman saya dari PAD, PBD, dan teman-teman angkatan 2005 Teknik Industri yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu atas dukungan, kebersamaan, dan dorongan semangat yang diberikan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak terdapat kekurangan serta masih jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan waktu dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang akan menjadi masukan bagi penulis untuk dapat menjadi lebih baik.

Akhir kata penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi perusahaan PT. Mulia Knitting Factory Ltd pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Jakarta, 7 Juni 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
JUDUL LUAR	i
JUDUL DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup	5
1.4 Tujuan dan Manfaat	6
1.5 Gambaran Umum Perusahaan	8
1.5.1 Sejarah Perusahaan	8
1.5.2 Perkembangan Bisnis Perusahaan	10
1.5.3 Struktur Organisasi perusahaan	12
1.5.4 Gambaran Umum Produksi	21
1.5.5 Hasil Produksi, Benang, Jarum, dan Mesin Departemen <i>Knitting</i>	33
1.5.6 Sistem Kerja Departemen <i>Knitting</i>	39

BAB 2. LANDASAN TEORI	41
2.1 Diagram Sebab Akibat (<i>Causes and Effect Diagram</i>)	41
2.2 Peta Kerja	42
2.2.1 Definisi Peta Kerja	42
2.2.2 Jenis - Jenis Peta Kerja	42
2.3 <i>ABC Analysis</i>	44
2.4 Kapasitas Produksi	47
2.8.1 Definisi Kapasitas Produksi	47
2.8.2 Metode Pengukuran Kapasitas Produksi	47
2.5 Identifikasi Distribusi Data	49
2.5.1 Uji Kebaikan Suai (<i>Goodness of Fit</i>)	49
2.5.2 Uji Hipotesis	49
2.5.3 Pola Distribusi Data Statistik	50
2.6 Pengertian <i>Linear</i>	51
2.7 Pandangan Umum Terhadap <i>Linear Programming</i>	51
2.8 Persoalan Optimasi dan Persoalan <i>Programming</i>	53
2.9 <i>Integer Linear Programming</i>	56
2.9.1 Metode Pemecahan Solusi <i>Integer Linear Programming</i>	57
2.10 Analisis <i>Post Optimal</i>	58
2.11 Konsep Persediaan (<i>Inventory</i>)	59
2.11.1 Terminologi Persediaan	60
2.11.2 Penyebab, Fungsi, dan Tujuan Persediaan	61
2.11.3 Sistem Persediaan	63
2.11.4 Biaya Dalam Sistem Persediaan	64
2.12 Model Sistem Persediaan <i>Independent Demand</i>	66
2.12.1 Model <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ Model)	69
2.12.2 Penentuan <i>Safety Stock</i> Dengan <i>Service Level</i> Tertentu	71
2.13 Validasi Model	73

BAB 3. METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH	74
3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Pemecahan Masalah	74
3.2 Penjelasan Metodologi Pemecahan Masalah	77
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	85
4.1 Pengumpulan Data	85
4.1.1 Data Hasil Produksi dan Pemakaian Jarum <i>Knitting</i>	85
4.1.2 Data <i>Demand</i> dan Harga Jual Kain	88
4.1.3 Data Mesin Pada Departemen <i>Knitting</i>	89
4.1.4 Data Harga Beli, <i>Ordering Cost</i> , dan <i> Holding Cost</i> Komponen Jarum <i>Knitting</i>	93
4.2 Pengolahan Data	94
4.2.1 <i>Fish Bone Diagram</i> Penyebab Jarum Patah Departemen <i>Knitting</i>	94
4.2.2 Uji Normalitas Data Pemakaian Jarum <i>Knitting</i>	96
4.2.2.1 Uji Normalitas Data Pemakaian Jarum <i>Rib</i> Departemen <i>Knitting</i>	96
4.2.2.2 Uji Normalitas Data Pemakaian Jarum <i>Interlock</i> Departemen <i>Knitting</i>	98
4.2.2.3 Uji Normalitas Data Pemakaian Jarum Fukuhara Departemen <i>Knitting</i>	100
4.2.2.4 Uji Normalitas Data Pemakaian Jarum <i>Stripper</i> Departemen <i>Knitting</i>	102
4.2.2.5 Uji Normalitas Data Pemakaian Jarum <i>Kragh</i> Departemen <i>Knitting</i>	104
4.2.3 <i>ABC Analysis</i> Departemen <i>Knitting</i>	106
4.2.4 Pembentukan Model Formulasi Optimasi Pemakaian Jarum <i>Knitting</i>	107

4.2.4.1	Fungsi Tujuan Model Formulasi Optimasi	
	Pemakaian Jarum <i>Knitting</i>	108
4.2.4.2	Fungsi Pembatas Model Formulasi Optimasi	
	Pemakaian Jarum <i>Knitting</i>	109
4.2.4.2.1	Pembatas Kapasitas Produksi	109
4.2.4.2.2	Pembatas Hasil <i>ABC Analysis</i>	114
4.2.4.2.3	Pembatas Total Maksimum Pemakaian	
	Jarum <i>Knitting</i> Semua Mesin	115
4.2.4.2.4	Pembatas Minimum Pemakaian Jarum	119
4.2.4.3	Perhitungan Model Formulasi Optimasi Pemakaian	
	Jarum <i>Knitting</i>	126
4.2.4.4	Analisa Sensitivitas (<i>Sensitivity Analysis</i>) Model	
	Formulasi Optimasi Pemakaian Jarum <i>Knitting</i>	132
4.2.5	Pembentukan Model Pengendalian Persediaan	
	Komponen Jarum <i>Knitting</i>	135
4.2.5.1	Model Persediaan <i>Economic Order Quantity</i>	
	Jarum <i>Rib</i>	139
4.2.5.2	Model Persediaan <i>Economic Order Quantity</i>	
	Jarum <i>Interlock</i>	142
4.2.5.3	Model Persediaan <i>Economic Order Quantity</i>	
	Jarum Fukuhara	145
4.2.5.4	Model Persediaan <i>Economic Order Quantity</i>	
	Jarum <i>Stripper</i>	148
4.2.5.5	Model Persediaan <i>Economic Order Quantity</i>	
	Jarum <i>Kragh</i>	151
4.2.6	Pengujian Validitas Model Optimasi dan	
	Persediaan Jarum <i>Knitting</i>	154

4.3	Analisa Data	156
4.3.1	Analisa <i>Fish Bone Diagram</i> Penyebab Jarum Patah Departemen <i>Knitting</i>	156
4.3.2	Analisa Hasil <i>ABC Analysis</i> Departemen <i>Knitting</i>	160
4.3.3	Analisa Hasil Optimasi Pemakaian Komponen Jarum <i>Knitting</i>	162
4.3.4	Analisa Model Pengendalian Persediaan Komponen Jarum <i>Knitting</i>	166
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN		170
5.1	Kesimpulan	170
5.2	Saran	173
DAFTAR PUSTAKA		175
RIWAYAT HIDUP		177
LAMPIRAN A		179
LAMPIRAN B		181
LAMPIRAN C		184
LAMPIRAN D		193

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 2.1	Data <i>Safety Factor</i>	72
Tabel 4.1	Data Hasil Produksi dan Pemakaian Jarum <i>Knitting</i> Tahun 2006	86
Tabel 4.2	Data Hasil Produksi dan Pemakaian Jarum <i>Knitting</i> Tahun 2007	87
Tabel 4.3	Data Pemakaian Jarum <i>Knitting</i>	88
Tabel 4.4	Rekapitulasi <i>Demand</i> dan Harga Jual Kain Departemen <i>Knitting</i>	88
Tabel 4.5	Data Mesin dan Jumlah Maksimum Jarum Mesin <i>Rib</i>	90
Tabel 4.6	Data Mesin dan Jumlah Maksimum Jarum Mesin <i>Single Knit/Double Knit</i>	91
Tabel 4.7	Data Mesin dan Jumlah Maksimum Jarum Mesin <i>Stripper</i>	91
Tabel 4.8	Data Jumlah Maksimum Jarum Mesin Kerah dan Manset	92
Tabel 4.9	Rekapitulasi Data Harga Jarum Departemen <i>Knitting</i>	93
Tabel 4.10	Data <i>Ordering Cost</i> dan <i> Holding Cost</i> Komponen Jarum <i>Knitting</i>	94
Tabel 4.11	Data Pemakaian Jarum <i>Rib</i> Departemen <i>Knitting</i>	96
Tabel 4.12	Tabel Uji Normalitas StatFit 2 Jarum <i>Rib</i>	97
Tabel 4.13	Data Pemakaian Jarum <i>Interlock</i> Departemen <i>Knitting</i>	98
Tabel 4.14	Tabel Uji Normalitas StatFit 2 Jarum <i>Interlock</i>	99
Tabel 4.15	Data Pemakaian Jarum Fukuhara Departemen <i>Knitting</i>	100
Tabel 4.16	Tabel Uji Normalitas StatFit 2 Jarum Fukuhara	101
Tabel 4.17	Data Pemakaian Jarum <i>Stripper</i> Departemen <i>Knitting</i>	102
Tabel 4.18	Tabel Uji Normalitas StatFit 2 Jarum <i>Stripper</i>	103
Tabel 4.19	Data Pemakaian Jarum <i>Kragh</i> Departemen <i>Knitting</i>	104
Tabel 4.20	Tabel Uji Normalitas StatFit 2 Jarum <i>Kragh</i>	105
Tabel 4.21	Hasil <i>ABC Analysis</i> Departemen <i>Knitting</i>	106
Tabel 4.22	Rata-Rata Pemakaian Jarum Departemen <i>Knitting</i>	113

Tabel 4.23	Hasil <i>ABC Analysis Sub-Bagian Perajutan Kain Grey</i>	115
Tabel 4.24	Total Maksimum Pemakaian Jarum Mesin <i>Rib</i>	116
Tabel 4.25	Total Maksimum Pemakaian Jarum Mesin <i>Single knit/ Double Knit</i>	117
Tabel 4.26	Total Maksimum Pemakaian Jarum Mesin <i>Stripper</i>	117
Tabel 4.27	Total Maksimum Pemakaian Jarum Mesin Kerah dan Manset	118
Tabel 4.28	Biaya Aktual Pemakaian Jarum <i>Knitting</i> Per Bulan	155
Tabel 4.29	Hasil Optimasi Pemakaian Jarum <i>Knitting</i>	163
Tabel 4.30	<i>Range</i> Biaya Pemakaian Jarum <i>Knitting</i>	165
Tabel 4.31	Hasil EOQ Model Komponen Jarum Departemen <i>Knitting</i>	166

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 1.1 Struktur Organisasi Perusahaan	13
Gambar 1.2 Diagram Alur Proses Produksi Departemen BDF	25
Gambar 1.3 Diagram Alur Proses Produksi Departemen <i>Stenter</i>	29
Gambar 2.1 Pengaruh Komponen Biaya Dalam Sistem Persediaan	66
Gambar 2.2 Klasifikasi <i>Lot Sizing Models</i>	68
Gambar 2.3 Model <i>Economic Order Quantity</i>	70
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Pemecahan Masalah	74
Gambar 4.1 <i>Fish Bone Diagram</i> Penyebab Jarum Patah Departemen <i>Knitting</i>	95
Gambar 4.2 Grafik <i>ABC Analysis</i> Departemen <i>Knitting</i>	106
Gambar 4.3 <i>Syntax</i> (Bahasa Pemrograman) <i>Software</i> LINGO Versi 11	129
Gambar 4.4 Tampilan <i>Solve Status Software</i> LINGO Versi 11	130
Gambar 4.5 Hasil Solusi Model Optimasi <i>Software</i> LINGO Versi 11	131
Gambar 4.6 Solusi Analisa Sensitivitas (<i>Sensitivity Analysis</i>) Model Optimasi <i>Software</i> LINDO Versi 6.1	133

DAFTAR LAMPIRAN

	HALAMAN
LAMPIRAN A	
Lampiran A-1 Kartu Mata Kuliah Penulis	179
Lampiran A-2 Surat Survei Perusahaan	180
LAMPIRAN B	
Lampiran B-1 <i>Operation Process Chart</i> Perajutan Kain <i>Grey</i> dan Kain <i>Stripper</i>	181
Lampiran B-2 <i>Operation Process Chart</i> Perajutan Kain <i>Kragh</i>	182
Lampiran B-3 <i>Operation Process Chart</i> Perajutan Kain <i>Manset</i>	183
LAMPIRAN C	
Lampiran C-1 Data <i>Demand</i> Kain Departemen <i>Knitting</i> Tahun 2007	184
Lampiran C-2 <i>Layout</i> Departemen <i>Knitting</i>	185
Lampiran C-3 <i>Layout Sub-bagian</i> Perajutan Kain <i>Grey</i> Mesin <i>Rib</i>	186
Lampiran C-4 <i>Layout Sub-bagian</i> Perajutan Kain <i>Grey</i> Mesin <i>Single Knit/</i> <i>Double Knit</i>	187
Lampiran C-5 <i>Layout Sub-bagian</i> Perajutan Kain <i>Stripper</i>	188
Lampiran C-6 <i>Layout Sub-bagian</i> Perajutan Kain <i>Kragh</i> dan <i>Manset</i>	189
Lampiran C-7 Data Mesin <i>Single Knit/Double Knit</i>	190
Lampiran C-8 Data Mesin <i>Stripper</i>	191
Lampiran C-9 Data Lengkap Harga Jarum <i>Knitting</i>	192
LAMPIRAN D	
Lampiran D-1 Wilayah Luas Di Bawah Kurva Normal	193
Lampiran D-2 Nilai Kritis Distribusi t	194