

**MODEL *ECONOMIC PRODUCTION QUANTITY* PADA
DUA SUBSISTEM PRODUKSI TIDAK SEMPURNA DENGAN *SHORTAGE***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Derajat Sarjana Teknik Industri



Oleh:

Thomas Indarto Wibowo

09 06 05870

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul:
**MODEL ECONOMIC PRODUCTION QUANTITY PADA
DUA SUBSISTEM PRODUKSI TIDAK SEMPURNA DENGAN SHORTAGE**

Disusun oleh:

Thomas Indarto Wikowo (NIM: 09 06 05870)

Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat

Pada Tanggal: 22 April 2013

Pembimbing I,

Pembimbing II,

(The Jin A., D.Eng.)

(Rizki Dhar A., D.Eng.)

Tim Penguji,

Penguji I,

(The Jin A., D.Eng.)

Penguji II,

Penguji III,

(Ag. Satot B., S.T., M.T.)

(Baju Bawono, S.T., M.T.)

YOGYAKARTA, 22 April 2013
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI



Dekan,
(Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala daya dan usaha yang telah Thomas lakukan dalam menyelesaikan perkuliahan ini secara khusus Tugas Akhir ini, Thomas persembahkan untuk:

1. Tuhan Yesus Kristus, atas kasih-Nya yang sungguh luar biasa sehingga Thomas bisa seperti sekarang ini.
2. Keluarga besar Mbah Lor dan keluarga besar SMDM, terkhusus keluarga HM.
3. Elisabeth Dian Atmajati.
4. Keluarga besar Universitas Atma Jaya Yogyakarta terkhusus keluarga Program Studi Teknik Industri.

MOTTO

"Setiap Orang Hendaknya Memiliki Motto Hidup Yang Tidak Sembarangan, Karena Motto Hidup Ini Yang Akan Menjadi Dasar Bagi Setiap Orang Untuk Melangkah. Motto Hidup Yang Mengingatkan Seseorang Pada Saat Kondisinya Diangkat Dan Motto Hidup Yang Memperkuat Seseorang Pada Saat Kondisinya Terpuruk. Motto Hidup Akan Membawa Seseorang Menuju Kesuksesan Sejati."

Dua Motto Hidup Saya:

3B -BERDOA
-BERUSAHA
-BERSYUKUR

HIDUP LEBIH BERARTI SAAT KITA MAU BERBAGI BERKAT, KASIH KEPADA ORANG LAIN DAN SAAT KITA DIPAKAI DALAM KARYA-NYA.

Thomas...

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan kasih, rahmat, anugerah dan karya-karya indah-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Teknik Industri di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah terlibat dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, diantaranya:

1. Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. The Jin Ai, D.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia untuk meluangkan waktu, pikiran dan tenaga dalam membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat waktu.
3. Ririn Diar A, D.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia untuk meluangkan waktu, pikiran dan tenaga dalam membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat waktu.
4. Ag. Gatot B, S.T., M.T. dan Baju Bawono, S.T., M.T. selaku dosen penguji.

5. Keluarga besar Mbah Lor dan keluarga besar SMDM, terkhusus keluarga HM atas segala dukungan dan bantuannya, terutama atas doa-doanya.
6. Elisabeth Dian Atmajati atas segala dukungan dan doa-doanya.
7. Teman-teman Teknik Industri, terkhusus angkatan 2009 atas segala bantuan, dukungan dan kerjasamanya.
8. Pihak-pihak lain yang juga telah mendukung penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan.

Penulis menyadari bahwa dalam tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Segala saran dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, April 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xiii
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah	5
1.5. Metodologi Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	10
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Model EPQ Pada Satu KPS Tidak Sempurna ...	12
2.2. Model EPQ Pada Dua KPS Tidak Sempurna	15
2.2. Penelitian Saat Ini	16
 BAB 3 LANDASAN TEORI	
3.1. Persediaan	18
3.1.1. Pengelolaan Persediaan	18
3.1.2. Biaya Persediaan	20
3.2. <i>Shortage</i>	25

3.3. <i>Economic Production Quantity (EPQ)</i>	26
3.3.1. Model EPQ Sederhana	27
3.3.2. Model EPQ Pada Sistem Produksi Tidak Sempurna	30
3.3.3. Model EPQ Pada Sistem Produksi Tidak Sempurna dan Memperbolehkan Adanya <i>Shortage</i>	32
3.3.4. Model EPQ Pada Dua Subsistem Produksi Inti (KPS) Tidak Sempurna	36
3.4. Pemodelan Matematis	42
3.4.1. Variabel Acak (<i>Random Variable</i>)	42
3.4.2. Distribusi Eksponensial	43
3.5. Pencarian Solusi	44
3.5.1. Metode Biseksi (<i>Bisection Method</i>) ...	44
3.5.2. Metode <i>Golden Section</i>	45
3.6. Analisis dan Validasi	46
3.6.1. Validasi Model	46
3.6.2. Analisis Sensitivitas	47

BAB 4 FORMULASI MODEL

4.1. Karakterisasi Sistem	49
4.2. Pemodelan Matematis	50
4.2.1. Asumsi Model	50
4.2.2. Notasi Model	51
4.2.3. Model Matematis	53

BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Penentuan Solusi	61
5.1.1. Pendekatan 1	61
5.1.2. Pendekatan 2	65
5.1.3. Pendekatan 3	69

5.2. Contoh Numerik	71
5.2.1. Pendekatan 1	72
5.2.2. Pendekatan 2	75
5.2.3. Pendekatan 3	77
5.3. Analisis Hasil Perhitungan	81
5.4. Validasi Model	88
5.4.1. Verifikasi	88
5.4.2. Validasi	89
5.5. Analisis Sensitivitas	96
 BAB 6 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	
6.1. Kesimpulan	105
6.2. Rekomendasi	107
 DAFTAR PUSTAKA	108

DAFTAR GAMBAR

1.	Gambar 1.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian ..	9
2.	Gambar 3.1	Grafik EPQ Sederhana	28
3.	Gambar 3.2	Grafik EPQ dengan Adanya <i>Shortage</i>	32
4.	Gambar 3.3	Pembagian Waktu Produksi	38
5.	Gambar 3.4	Aturan <i>Golden Section</i>	45
6.	Gambar 4.1	Grafik EPQ Pada Sistem Produksi Tidak Sempurna dan Diperbolehkan Adanya <i>Shortage</i>	53
7.	Gambar 4.2	Pembagian Waktu Produksi	57

DAFTAR TABEL

1.	Tabel 5.1	Nilai-Nilai Parameter Contoh Numerik	72
2.	Tabel 5.2	Perhitungan τ_m dengan Metode Biseksi	74
3.	Tabel 5.3	Hasil Perhitungan Pendekatan 1	75
4.	Tabel 5.4	Hasil Perhitungan Pendekatan 2	76
5.	Tabel 5.5	Perhitungan τ_{opt} dengan Metode <i>Golden Section</i>	79
6.	Tabel 5.6	Hasil Perhitungan Pendekatan 3	81
7.	Tabel 5.7	Perbandingan Hasil Perhitungan Pendekatan 1, Pendekatan 2 dan Pendekatan 3	82
8.	Tabel 5.8	Perbandingan Hasil Perhitungan Pendekatan 1 dan Pendekatan 3	86
9.	Tabel 5.9	Perbandingan Hasil Perhitungan Pendekatan 2 dan Pendekatan 3	87
10.	Tabel 5.10	Perbandingan s dan τ optimal	90
11.	Tabel 5.11	Perbandingan s dan T_1 optimal.....	90
12.	Tabel 5.12	Perbandingan s dan $Z(T_1, \tau)$	91
13.	Tabel 5.13	Perbandingan α, β, δ Terhadap τ optimal	91
14.	Tabel 5.14	Perbandingan α, β, δ Terhadap T_1 optimal	91
15.	Tabel 5.15	Perbandingan α, β, δ Terhadap $Z(T_1, \tau)$..	92
16.	Tabel 5.16	Hasil Perhitungan Model Lin dan Gong (2011)	94
17.	Tabel 5.17	Hasil Perhitungan Pendekatan 2 Dengan Nilai s Semakin Meningkat	94

18. Tabel 5.18 Uji Sensitivitas Solusi	98
--	----



INTISARI

Penelitian ini fokus pada permasalahan persediaan, terutama pada model persediaan EPQ pada sistem produksi tidak sempurna dengan periode perencanaan tidak terbatas dan diperbolehkan adanya *shortage*. Selama proses produksi berlangsung, sistem produksi terdiri dari dua subsistem produksi inti atau *key production subsystem* (KPS) tidak sempurna. Kedua KPS akan bergeser dari kondisi *in-control* ke kondisi *out-of-control*, sehingga akan menimbulkan tiga kondisi yang berbeda. Selain mempertimbangkan sistem produksi tidak sempurna, penelitian ini juga mempertimbangkan dengan diperbolehkan adanya *shortage*. *Shortage* dipenuhi dengan cara 100% *backorder*, sehingga menimbulkan biaya tambahan karena *shortage*.

Model matematis dibangun untuk mendapatkan waktu produksi optimal yang dapat meminimumkan ekspektasi total biaya persediaan per unit waktu yang terdiri dari *set-up cost*, *holding cost*, *shortage cost* dan *defective cost*. Tiga pendekatan digunakan untuk mendapatkan waktu produksi optimal. Contoh numerik dan analisis diberikan pada masing-masing pendekatan untuk mengetahui pendekatan mana yang terbaik. Proses pembangunan model dan perhitungan menggunakan alat bantu berupa *software Mathcad* dan *Microsoft Excel*.