

INVENTARIS	663/71/Hd.06/2008
Klasifikasi	R4 670.42 les 00
Subyek	: Assembly

**PENGARUH UKURAN LOT TERHADAP MAKESPAN MINIMUM
DALAM PENJADWALAN PRODUK MULTILEVEL
(Studi terhadap Struktur Produk 2 Level Sampai 5 Level
dengan Jumlah Item Tiap Level 1 Unit)**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Derajat Sarjana Teknik Industri**



Oleh:

**Lestianingsih
04 06 04121**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2008

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

**PENGARUH UKURAN LOT TERHADAP MAKESPAN MINIMUM
DALAM PENJADWALAN PRODUK MULTILEVEL
(Studi terhadap Struktur Produk 2 Level Sampai 5 Level
dengan Jumlah Item Tiap Level 1 Unit)**

Disusun oleh:
Lestianingsih (NIM : 04 06 04121)

Dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal : 16 Juni 2008

Pembimbing I,


(V. Ariyono, S.T., M.T.)

Pembimbing II,


(Y. Suharyanti, S.T., M.T.)

Tim Penguji

Penguji I


(V. Ariyono, S.T., M.T.)

Penguji II,


(Brilianta B.N., S.T., M.T.)

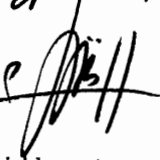
Penguji III,


(Parama K.D., S.T., M.T.)

Yogyakarta, 16 Juni 2008
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri



Dekan,


(Paulus Mudjihartono, S.T., M.T.)

HALAMAN PERSEMBAHAN



Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk :

- Jesus Christ, My Savior ☺
- Papa (alm), Mama, n my Sister. Thanks buat dukungan n kesabarannya... ☺
- drg. S. Jendwasti, Sp.KG. Thanks buat doa n dukungannya... ^-^
- Pak Aron. Thanks udah jadi Papaku selama di kampus... ^-^
- Bu Yanti. Thanks udah jadi Mamaku selama di kampus... ^-^
- Rhesa. Thanks buat doa n dukungannya. Cepet nyusul yah.... ^.^
- Tika, Monikha, n Maya. Thanks buat kerjasama n dukungannya. Tep semangat yah... ^.^
- Bina, Yulita, Nana, n Melissa. Thanks buat Persahabatannya selama ini. Semoga persahabatan kita gak putus... ^.^
- Semua teman-teman ku yang gak bisa kusebut satu per satu, yang selalu mendukung aku, yang sudah ngasih begitu banyak kenangan selama di kampus. Thanks all.... ^o^

GOD BLESS YOU ALL.....

LUV YOU ALL.....

Mmmmmuach.....

Fen-fen

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat-berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya.

Penulis banyak mengalami hambatan dalam pembuatan tugas akhir ini sehingga diperlukan kemauan dan kerja keras. Namun, berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Paulus Mujihartono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Parama Kartika Dewa, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak V. Ariyono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Yosephine Suharyanti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Papa (Alm) yang telah membukakan jalan sehingga penulis mendapatkan kesempatan untuk menempuh pendidikan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Mama dan Kakak di rumah yang selalu memberikan doa, perhatian, dan dukungan.

7. drg. S. Jendwasti, Sp.KG yang telah memberikan bantuan kepada penulis sehingga penulis dapat menempuh pendidikan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
8. Rhesa yang telah memberikan doa dan dukungan sehingga tugas akhir ini dapat dicetak.
9. Tika, Monikha, dan Maya, atas kerja samanya dalam menyusun tugas akhir ini.
10. Bina, Yulita, Nana, Melisa, Totok, atas doa dan dukungannya.
11. Semua pihak yang telah membantu, yang belum dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang membaca, khususnya bagi mahasiswa Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Juni 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
INTISARI	xi
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5. Metode Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
 BAB 3 LANDASAN TEORI	
3.1. <i>Bill of Materials</i>	9
3.2. Penjadwalan Produksi	12
3.3. <i>Lot Splitting</i>	15
3.4. Hipotesis Statistik	18
3.5. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA)	19
 BAB 4 DATA	
4.1. Data <i>Bill of Materials</i>	24
4.2. Data Urutan Proses	25

4.3. Data Waktu <i>Setup</i> dan Waktu <i>Run</i>	26
4.4. Data <i>Routing Files</i>	27
4.5. Data Jumlah Item dan Ukuran Lot	34
 BAB 5 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
5.1. Penjadwalan dengan Berbagai Macam Ukuran Lot	36
5.2. Perhitungan Rasio Waktu <i>Setup</i> -Waktu <i>Run</i>	45
5.3. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA)	47
 BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	57
6.2. Saran	57
 DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. ANOVA Satu Arah	22
Tabel 4.1. Urutan Proses Produk A dan Komponen Penyusunnya	26
Tabel 4.2. <i>Routing File</i> Replikasi 1	28
Tabel 4.3. <i>Routing File</i> Replikasi 2	29
Tabel 4.4. <i>Routing File</i> Replikasi 3	30
Tabel 4.5. <i>Routing File</i> Replikasi 4	31
Tabel 4.6. <i>Routing File</i> Replikasi 5	32
Tabel 4.7. <i>Routing File</i> Replikasi 6	33
Tabel 4.8. <i>Routing File</i> Replikasi 7	34
Tabel 5.1. Hasil <i>Makespan</i> (menit)	44
Tabel 5.2. Rasio Waktu <i>Setup</i> -Waktu <i>Run</i>	47
Tabel 5.3. Rasio Waktu <i>Setup</i> -Waktu <i>Run</i> untuk Tiap <i>Bill of Material</i> Berdasarkan Kolom	48
Tabel 5.4. Tabel ANOVA	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Diagram Alir Penelitian	5
Gambar 3.1.	Struktur <i>Bill of Material</i>	10
Gambar 3.2.	<i>Multilevel Bill</i>	10
Gambar 3.3.	<i>Multiple Bill</i>	11
Gambar 3.4.	<i>Routing File</i> dan <i>Gantt Chart</i>	15
Gambar 3.5.	(a) Penjadwalan dengan Ukuran Lot Awal (Waktu <i>Setup</i> Pendek), (b) Penjadwalan dengan <i>Lot Spitting</i>	17
Gambar 3.6.	(a) Penjadwalan dengan Ukuran Lot Awal (Waktu <i>Setup</i> Panjang), (b) Penjadwalan dengan <i>Lot Spitting</i>	18
Gambar 3.7.	Total Ragam	20
Gambar 4.1.	<i>Bill of Material</i> 1	24
Gambar 4.2.	<i>Bill of Material</i> 2	24
Gambar 4.3.	<i>Bill of Material</i> 3	25
Gambar 4.4.	<i>Bill of Material</i> 4	25
Gambar 5.1.	Peta Penelitian	35
Gambar 5.2.	Tampilan Sumbu Horisontal dan Sumbu Vertikal <i>Gantt Chart</i>	37
Gambar 5.3.	Tampilan Pengalokasian Waktu Proses Pertama Komponen B untuk Lot Pertama ...	38
Gambar 5.4.	Tampilan Pengalokasian Waktu Proses Kedua Komponen B untuk Lot Pertama	39
Gambar 5.5.	Tampilan Pengalokasian Waktu Proses Produk A untuk Lot Pertama	39
Gambar 5.6.	Tampilan Pengalokasian Waktu Proses Pertama Komponen B untuk Lot Kedua	40
Gambar 5.7.	Tampilan Pengalokasian Waktu Proses Kedua Komponen B untuk Lot Kedua	41

Gambar 5.8. Tampilan Pengalokasian Waktu Proses Ketiga Komponen B untuk Lot Kedua	42
Gambar 5.9. Tampilan Akhir Penjadwalan <i>Bill of</i> <i>Material</i> 1 dengan <i>Routing File</i> Replikasi 2 Menggunakan Ukura Lot8	43
Gambar 5.10. Tampilan <i>Tools</i>	49
Gambar 5.11. Tampilan <i>Analysis Tools</i>	49
Gambar 5.12. Tampilan ANOVA <i>Single Factor</i>	50

INTISARI

Penjadwalan merupakan salah satu perencanaan yang penting dalam sebuah kegiatan manufaktur yang sangat kompleks. Laboratorium Sistem Produksi Universitas Atma Jaya Yogyakarta mempunyai penelitian jangka panjang mengenai pengaruh kompleksitas struktur produk, kompleksitas urutan proses, dan rasio antara waktu *setup*-waktu *run* terhadap *makespan* dalam penjadwalan produk *multilevel*. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian jangka panjang tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk produk yang mempunyai struktur produk 2, 3, 4, dan 5 level dengan jumlah tiap item dalam satu level yaitu 1 unit. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh ukuran lot dalam suatu penjadwalan dan mengetahui ada atau tidaknya pengaruh kompleksitas struktur produk terhadap ukuran lot yang menghasilkan *makespan* minimum.

Struktur produk dalam penelitian ini ada 4 jenis. *Routing file* disusun sebanyak 7 replikasi untuk tiap jenis struktur produk. Tiap replikasi memiliki urutan proses yang sama, tetapi berbeda pada waktu *setup* dan waktu *run* yang dibangkitkan secara acak. Penjadwalan dilakukan dengan *Gantt chart* menggunakan bantuan *software Microsoft Excel*. Penjadwalan dilakukan untuk ukuran lot 24, 12, 8, 6, dan 4 unit. Ukuran lot yang menghasilkan *makespan* minimum digunakan untuk menghitung rasio waktu *setup*-waktu *run*. Rasio tersebut kemudian diuji menggunakan ANOVA untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rasio tiap struktur produk.

Berdasarkan penjadwalan dengan *Gantt chart*, tampak bahwa terdapat ukuran lot yang dapat menghasilkan *makespan* minimum (lot optimum). Berdasarkan analisis menggunakan ANOVA, dapat disimpulkan bahwa tiap struktur produk memiliki ukuran lot optimum yang berbeda. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa perbedaan level dalam struktur produk dapat menyebabkan perbedaan ukuran lot optimum dalam suatu penjadwalan.