

PENGARUH KOMPLEKSITAS STRUKTUR PRODUK TERHADAP UKURAN
LOT OPTIMUM DALAM PENJADWALAN PRODUK *MULTILEVEL*
(Studi terhadap Struktur Produk 4 Level dengan Jumlah
Item Maksimum dalam Tiap Level adalah 5 Unit)

SKRISPI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Derajat Sarjana Teknik Industri



oleh

Terry

04 06 04357

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

2009

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

**PENGARUH KOMPLEKSITAS STRUKTUR PRODUK TERHADAP UKURAN
LOT OPTIMUM DALAM PENJADWALAN PRODUK *MULTILEVEL*
(Studi terhadap Struktur Produk 4 Level dengan Jumlah
Item Maksimum dalam Tiap Level adalah 5 Unit)**

Disusun oleh:

Terry

04 06 04357

Dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal : 5 Juni 2009

Pembimbing I,

Pembimbing II,

(Yosephine Suharyanti, ST.,MT.)

(V. Ariyono, ST.,MT.)

Tim Penguji

Penguji I,

(Yosephine Suharyanti, ST.,MT.)

Penguji II,

Penguji III,

(Ign. Luddy Indra P., M.Sc.)

(Deny Ratna Y, ST.,MT.)

Yogyakarta, 5 Juni 2009
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Dekan,

(Paulus Mudjihartono, ST.,MT.)

This is a Special Dedication for :

1. My Father & Saviour in Heaven, Jesus Christ
»»» Thank You for helping & guiding me through anything in my life and for all amazing blessings that You've been giving to me along my life, esp. in these college years.....
2. My biggest inspiration in this life and people I love most in this earth :
»»»» Dad & Mom
thank u so much guys 4 ur care, patience, everlasting love for the four of us & strength-tough 2 face anything in this life. love u so much 4ever!!!!!!!
3. My lil' sister & brothers : Mona, David & Indra
»»»»» thank u 4 giving me support, love & pray 4 me...even though we're separated far far away, never stop KIT and I love u so much guys 4eva !!!!!!!
4. Bu Yanti & Pak Aron as my "Coach" along these 1,5 years
»»»» thank u so much sir & mam for teaching me everything & for the un4getable happy moments.
5. Cool friends in TI :
»»»» there, edwin, winny, citra, niya bali, arnest, fen2x, buce, budy'05, romo, wiko, krista, adri, krista, agus, & didi
6. Crazy solid friends in TF 2004 :
»»»»» tono, ady, enjee, pu3 ndutz, dizmaz, awie, harry, rlin, anton, rindu, ascow, thea, panji, enti, tya & murya.
7. Teman2x asisten Sisprod Gasal 2007 - Gasal 2008

-Thank U So Much 'n God Bless U-

Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari bahwa betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah

-(spoken by Thomas Alva Edison)-

Climb Every Mountain.....

.....It starts with a dream in your youth
With a little

Encouragement, Discipline, and Determination

We all have the power

Inside each of us to reach our goals

And what we feel is the impossible

It's all about believing in yourself

And if you can dream it

You can do it

-(spoken by Christina Aguilera, 2000)-

Filipi 4 : 6

Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur

KATA PENGANTAR

Pertama-tama, penulis panjatkan Puji Syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat dan kebaikan yang telah diberikan hingga saat ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.

Banyak sekali hambatan yang dialami oleh penulis selama menjalani seluruh tahapan proses pengerjaan tugas akhir ini, dari awal terlibatnya penulis dalam proyek penelitian ini hingga tugas akhir ini selesai dan terangkum dalam laporan ini. Namun, dengan selalu adanya doa, dukungan, dan kebaikan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak baik yang secara langsung maupun tidak, terlibat dalam pembuatan laporan tugas akhir ini, yakni 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. Ibu Yosephine Suharyanti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan waktu, masukan, dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak V. Ariyono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu dan masukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Bapak Ign. Luddy Indra Purnama, M.Sc. dan Ibu Deny Ratna Y, S.T., M.T. selaku dosen penguji.
6. Papa, Mama, Mona, David, dan Indra, *as my big family that I love most in this entire world.* Terima kasih banyak atas segala doa, cinta kasih, dukungan, dan kebersamaan yang telah kalian berikan untukku selama ini.
7. *A Few SuperGood Bestfriends who have alwayzzz been truly truly kind, care, & meaningful for me along this college years. Thank you so much guzzzz for spending our greatest moments together, whether in happy, crazy, ridiculous, and cheerful and even though in sad, tiring, and boring ones. I'd never forget all those things and if there's a time machine, I'd really love to go back to those moments. I just really wish that we alwayzzz KIT (Keep.In.Touch) and be bestfriends forever. This is special dedication to There, Tono, Edwin Cornelius, Winny, Niya Bali, Citra, Arnest, Buce, Romo Adri, and Harry.*
8. *All my bestfriends from The Big Family of TF 2004. These are such Honorable Mentions for Tono "jadOEL", Ady "YouTube", Putri "Gutawa" 'Ndutzzz, Dizmaz "The Bulu Man", Enjie "Sapiee 'nDutzzz", Bang Awie, eRLin "Susie OB", PanjoEL, mpOK RinDu, Murayyy, Anton, PutRI KuruS (Enti), mami Thea, Ascoww, Tya "Kinaryosih", and mak Doy. Thank you so much guys to know you all in my life and for unforgettable moments that we've spent together. I'd never forget those things and let's gather together again closer before some of us are*

separated. Terima kasih atas saat-saat kebersamaan kita dalam ber-karaoke bareng di *Happy Puppy*, nonton film di 21, renang tiap sabtu pagi, maem-maem bareng, jalan-jalan ke Pandawa, dll.

9. Teman-teman seperjuangan (angkatan 2004) selama penulis menempa ilmu di TI UAJY : Buce, Krista, Wiko, Adri, Agus, Dea, Mamath, Argo, Fiegust, Shelly, Lina, Wisnu, Fonda, Didi, Mudista, Rama, Nia 'nDutzzz, Nana, Bebeth, Mache, Iin, Christian "Nimin", David, Evan, Bayu, Samuel, Gombong, Totok, Jimmy, dan Ryan. Terima kasih banyak buat kebaikan kalian dan kerjasama kita dalam berbagai tim. *May God always bless you and give you the best things as you've given to me all these years.* Bagi yang belum selesai CHayooo, semangat ya!!!Sukses terus untuk kalian semua.

10. Para pejabat tinggi dari Laboratorium Sisprod TI UAJY : Pak Aron, Bu Yanti, Bu Yayan, Pak Yosef, dan Maz Agung. *There aren't other words beside "Thankful and Grateful" to all of you. Thank you so much guys for giving me opportunity and trust for being a part of big family in Sisprod Laboratory, along 3 semesters in a row. I've got so much incredible experience from this place : teaching students, increasing my knowledge about PPIC world, celebrating birthday together, discussing and brainstorming with some of you, laughing and talking about gossips from "aboveworld", feeling the assistance's hot seat, and knowing closer the other assistances whom some of them be my bestfriends now coz this lab made us*

much closer than before. They are such some of the greatest moments in my life that I won't forget. Hopefully this experience and knowledge that I've got, could be so useful in my future and be the ticket to go to the next level. Terima Kasih banyak ya Pak, Bu, dan Maz. Semoga kita tetap selalu Keep In Touch forever. Thank you so much and God Bless You all.

11. Para ex2x asisten dosen dari kubu SP 3 & kubu TPFM yang pernah menghuni Lab Sisprod : Shela, Yuli, Rian, Kak Wita, Mba Monik, Maz Aab, Maz Henri, Mba Echa, Rudy, Fen-fen, Tika, Budy, Didi, Dewi SP 3, Winny, There, Citra, Romo Adri, Edwin, Cecil, Kezia, Sari, Alvin, Anggun, dan Dewi TPFM. Terima kasih banyak ya buat keceriaan dan kebersamaan kita walaupun cuma singkat, tapi meninggalkan banyak kenangan indah yang tak terlupakan. *It's such an honor and pleasure to know you closer and to be in teamwork with all of you guys. Always keep in touch wherever we are now.*
12. Para pendahulu dalam proyek penelitian ini : Fen-fen, Monchu, Tika, Budy, Vena, Asta, Maya, dan Yanti. Terima kasih banyak buat masukan dan referensi dari kalian semua. *It's so much useful and helpful in creating this report. Especially for Fen-fen dan Budy, makasih banyak banget buat kalian berdua atas semua kebaikan, semangat, dan bantuannya ya. Untuk Mimi juga yang sama-sama memulai proyek ini dari awal, thanks to you to.*
13. Para generasi TI 2005 yang solid dan baik hati : Adith "India", Friska, Asih, Daphe, Dicky, Ayu.

Makasih banyak ya buat pertemanan, tempat ngobrol, dan kerjasama kita dalam berbagai proyek, baik di kuliah maupun selama di kegiatan kemahasiswaan.

14. Teman-teman KKN Gedang Kluthuk Juli 2007 : Shiro, Lina, Lae Ferry, Esti, Deden, Rika, Merry, Larry, dan Mas Rizky, serta tak lupa Pak Ngatijo, Bu Nunik, dan Anung sebagai tuan rumah yang telah berbaik hati memberikan tumpangan dan bantuan selama 1 bulan untuk kita-kita. Terima kasih banyak teman-teman buat kebersamaan kita selama 1.5 bulan yang banyak meninggalkan cerita indah, sedih, konyol, dan gila. Ayo kapan kita main-main ke tempat bapak lagi dan jalan-jalan ke pantai sambil bakar ikan kayak dulu??? Sukses terus ya untuk kalian. God Bless You all...
15. *My other big family* : Bang Raymond, Bang Ryan, Kak Daisy, Kak Nova, Sondang, Bapaktua & Mamatua, Kak Regia & Lae Silalahi, Kak Nancy, Kak Vera, Kak Debora & Lae Tinjak, Bang Stephen, Tulang & Nantulang Nino. Terima kasih banyak buat doa, dukungan, dan kebaikan selama ini. *Hopefully someday I could do better to all of you*. God Bless You all...
16. Untuk para bapak dan mas CS *basement* untuk seluruh lab TI UAJY. Terima kasih banyak ya pak telah membukakan pintu di pagi buta untuk pelaksanaan praktikum, membersihkan lab, menyediakan teh di pagi hari, sampai menunggu kami hingga jam 8 malam disaat sedang melembur di lab, makasih banyak lho pak atas kesabaran menunggu kami-kami ini. Hehehehe...

17. Christina Aguilera, Michael Bolton, Brian McKnight, Mariah Carey, Celine Dion, Boyz II Men, Gavin DeGraw, Carrie Underwood, Jason Mraz, Bryan Adams, Alicia Keys, David Cook, Kelly Clarkson, James Morrison, David Foster, Kenny G, Blue, The Corrs, Babyface, OASIS, Shania Twain, Goo Goo Dolls, All-4-One, Peter Dinklage, Daniel Powter, and Phil Collins. *Thank you so much guys for your such amazing voice, incredible songs, and being my "partner" all day long in creating this project since the very beginning.*

18. Terima kasih juga untuk seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, yang tidak 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 2009

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI	xx
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. Metodologi Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
BAB 3 LANDASAN TEORI	
3.1. <i>Bill of Materials</i>	13
3.1.1. Pengertian <i>Bill of Materials</i>	13
3.1.2. Prinsip dalam Pembuatan <i>Bill of</i> <i>Material</i>	13
3.1.3. Struktur <i>Bill of Materials</i>	14
3.1.4. Kegunaan <i>Bill of Material</i>	16
3.2. Penjadwalan Produksi	17
3.2.1. Pengertian Penjadwalan (<i>Scheduling</i>)	17
3.2.2. Tujuan Penjadwalan	18

3.2.3.	Istilah dalam Penjadwalan	18
3.2.4.	Parameter Performansi Jadwal	19
3.2.5.	Aturan Prioritas dalam Penjadwalan	19
3.3.	<i>Routing File</i>	20
3.4.	<i>Gantt Chart</i>	21
3.4.1.	Pengertian <i>Gantt Chart</i>	21
3.4.2.	Manfaat <i>Gantt Chart</i>	21
3.5.	Pengurutan (<i>Sequencing</i>)	22
3.6.	Waktu <i>Set-up</i> (<i>Set-up Time</i>)	22
3.7.	Waktu <i>Run</i> (<i>Run Time</i>)	22
3.8.	Ukuran Lot (<i>Lot Size</i>)	23
3.9.	<i>Lot Splitting</i>	23
3.10.	<i>Operation Overlapping</i>	23
3.11.	Hipotesis Statistik	25
3.12.	<i>Analysis of Variance</i> (ANOVA)	25
3.12.1.	<i>One Way ANOVA</i>	26
3.12.2.	<i>F Test dan P-value Test</i>	26
BAB 4 DATA		
4.1.	Data Struktur <i>Bill of Material</i>	28
4.2.	Data Urutan Proses	32
4.3.	Data Waktu <i>Set-up</i> dan Waktu <i>Run</i>	33
4.4.	Data <i>Routing File</i>	34
4.5.	Data Jumlah <i>Item</i> dan Ukuran Lot	45
BAB 5 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN		
5.1.	Penjadwalan dengan Berbagai Macam Ukuran Lot	46
5.2.	Perhitungan Rasio Waktu <i>Set-up</i> - Waktu <i>Run</i>	97
5.3.	Hasil Pengujian dengan ANOVA	99
5.3.1.	Pengujian ANOVA untuk	

	Menganalisis Pengaruh Ukuran Lot terhadap <i>Makespan</i>	99
5.3.2.	Pengujian ANOVA untuk Menganalisis Pengaruh Kompleksitas Struktur Produk terhadap Ukuran Lot Optimum	104
5.3.3.	Pengujian ANOVA untuk Menganalisis Pengaruh Kompleksitas Struktur Produk (berupa Jumlah <i>Item</i> dalam Suatu <i>Bill of Material</i>) terhadap Ukuran Lot Optimum dalam Menghasilkan <i>Makespan</i> Minimum	109
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1.	Kesimpulan	116
6.2.	Saran	117
DAFTAR PUSTAKA		118
LAMPIRAN		122

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Urutan Proses Pengerjaan <i>Item</i>	33
Tabel 4.2.	<i>Routing File</i> Replikasi 1	36
Tabel 4.3.	<i>Routing File</i> Replikasi 2	38
Tabel 4.4.	<i>Routing File</i> Replikasi 3	40
Tabel 4.5.	<i>Routing File</i> Replikasi 4	42
Tabel 4.6.	<i>Routing File</i> Replikasi 5	44
Tabel 5.1.	Hasil <i>Makespan</i> (menit)	92
Tabel 5.2.	Konversi <i>Makespan</i> ke Indeks	96
Tabel 5.3.	Rasio Optimum Waktu <i>Set-up</i> - Waktu <i>Run</i> ..	98
Tabel 5.4.	Hasil Uji ANOVA Berdasarkan Konversi <i>Makespan</i> ke Indeks	103
Tabel 5.5.	Hasil Uji ANOVA Berdasarkan Rasio Optimum Waktu <i>Set-up</i> - Waktu <i>Run</i>	107
Tabel 5.6.	Data Rasio Optimum Berdasarkan Jumlah <i>Item</i> dalam Suatu <i>Bill of Material</i>	110
Tabel 5.7.	Hasil Uji ANOVA Berdasarkan Jumlah <i>Item</i> dalam Suatu <i>Bill of Material</i>	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Diagram Alir Penelitian	6
Gambar 3.1.	<i>Single-Level Bill</i>	14
Gambar 3.2.	<i>Multilevel Bill</i>	15
Gambar 3.3.	<i>Multiple Bill</i>	15
Gambar 3.4.	<i>Operation Overlapping</i>	24
Gambar 4.1.	<i>Bill of Material 1</i>	29
Gambar 4.2.	<i>Bill of Material 2</i>	29
Gambar 4.3.	<i>Bill of Material 3</i>	29
Gambar 4.4.	<i>Bill of Material 4</i>	30
Gambar 4.5.	<i>Bill of Material 5</i>	30
Gambar 4.6.	<i>Bill of Material 6</i>	30
Gambar 4.7.	<i>Bill of Material 7</i>	31
Gambar 4.8.	<i>Bill of Material 8</i>	31
Gambar 4.9.	<i>Bill of Material 9</i>	31
Gambar 4.10.	<i>Bill of Material 10</i>	32
Gambar 4.11.	<i>Bill of Material 11</i>	32
Gambar 4.12.	<i>Bill of Material 12</i>	32
Gambar 5.1.	Peta Penelitian Laboratorium Sistem Produksi	46
Gambar 5.2.	Diagram Alir Algoritma Penjadwalan ...	47
Gambar 5.3.	Tampilan Sumbu Vertikal dan Sumbu Horizontal <i>Gantt Chart</i>	50
Gambar 5.4.	Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama <i>Item D</i> di Mesin X untuk Lot Pertama..	51
Gambar 5.5.	Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama <i>Item H</i> di Mesin X untuk Lot Pertama..	52
Gambar 5.6.	Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama <i>Item E dan F</i> di Mesin Y untuk Lot	

	Pertama	53
Gambar 5.7.	Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama <i>Item F</i> di Mesin Y untuk Lot Pertama ..	54
Gambar 5.8.	Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama <i>Item G</i> di Mesin Z untuk Lot Pertama ..	55
Gambar 5.9.	Tampilan Penjadwalan Operasi Kedua <i>Item E</i> di Mesin Z untuk Lot Pertama ..	56
Gambar 5.10.	Tampilan Penjadwalan Operasi Kedua <i>Item D</i> dan <i>F</i> di Mesin Z untuk Lot Pertama	56
Gambar 5.11.	Tampilan Penjadwalan Operasi Kedua <i>Item G</i> di Mesin X untuk Lot Pertama ..	57
Gambar 5.12.	Tampilan Penjadwalan Operasi Kedua <i>Item H</i> di Mesin Y untuk Lot Pertama ..	58
Gambar 5.13.	Tampilan Penjadwalan Operasi Ketiga <i>Item E</i> di Mesin X dan <i>Item G</i> di Mesin Y untuk Lot Pertama	59
Gambar 5.14.	Tampilan Penjadwalan Operasi Ketiga <i>Item D</i> di Mesin X untuk Lot Pertama ..	60
Gambar 5.15.	Tampilan Penjadwalan Operasi Ketiga <i>Item H</i> di Mesin X untuk Lot Pertama..	60
Gambar 5.16.	Tampilan Penjadwalan Operasi Ketiga (Terakhir) <i>Item F</i> di Mesin X untuk Lot Pertama	61
Gambar 5.17.	Tampilan Penjadwalan Operasi Keempat <i>Item E</i> di Mesin Y untuk Lot Pertama..	62
Gambar 5.18.	Tampilan Penjadwalan Operasi Keempat (Terakhir) <i>Item D</i> di Mesin Y untuk Lot Pertama	62
Gambar 5.19.	Tampilan Penjadwalan Operasi Kelima (Terakhir) <i>Item E</i> di Mesin Z untuk	

	Lot Pertama	63
Gambar 5.20.	Tampilan Penjadwalan Operasi Keempat (Terakhir) <i>Item</i> H di Mesin Z untuk Lot Pertama	64
Gambar 5.21.	Tampilan Penjadwalan Operasi Keempat (Terakhir) pada Sebagian <i>Item</i> H di Mesin Z untuk Lot Pertama	65
Gambar 5.22.	Tampilan Penjadwalan Operasi Keempat (Terakhir) <i>Item</i> G di Mesin X untuk Lot Pertama	66
Gambar 5.23.	Gambar 5.22. Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama <i>Item</i> C di Mesin X untuk Lot Pertama	67
Gambar 5.24.	Tampilan Penjadwalan Operasi Kelima (Terakhir) <i>Item</i> C di Mesin X dan Operasi Pertama <i>Item</i> B di Mesin Y untuk Lot Pertama	68
Gambar 5.25.	Tampilan Penjadwalan Operasi Ketiga (Terakhir) <i>Item</i> B di Mesin Z dan Operasi Pertama <i>Item</i> A di Mesin X untuk Lot Pertama	69
Gambar 5.26.	Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama dan Kelima (Terakhir) <i>Item</i> A untuk Lot Pertama	69
Gambar 5.27.	Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama <i>Item</i> G di Mesin Z untuk Lot Kedua	70
Gambar 5.28.	Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama <i>Item</i> E dan F di Mesin Y untuk Lot Kedua	72
Gambar 5.29.	Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama <i>Item</i> F di Mesin Y untuk Lot Kedua	72

Gambar 5.30.	Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama <i>Item D</i> di Mesin X untuk Lot Kedua	73
Gambar 5.31.	Tampilan Penjadwalan Operasi Kedua <i>Item E</i> di Mesin Z untuk Lot Kedua	75
Gambar 5.32.	Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama <i>Item H</i> di Mesin X untuk Lot Kedua ...	76
Gambar 5.33.	Tampilan Penjadwalan Operasi Kedua <i>Item G</i> di Mesin X dan <i>Item D</i> di Mesin Z untuk Lot Kedua	77
Gambar 5.34.	Tampilan Penjadwalan Operasi Ketiga <i>Item E</i> di Mesin X dan Operasi Kedua <i>Item F</i> di Mesin Z untuk Lot Kedua ...	77
Gambar 5.35.	Tampilan Penjadwalan Operasi Kedua <i>Item H</i> di Mesin Y untuk Lot Kedua ...	79
Gambar 5.36.	Tampilan Penjadwalan Operasi Ketiga <i>Item G</i> di Mesin Y untuk Lot Kedua ...	80
Gambar 5.37.	Tampilan Penjadwalan Operasi Keempat <i>Item E</i> di Mesin Y untuk Lot Kedua	81
Gambar 5.38.	Tampilan Penjadwalan Operasi Ketiga <i>Item F</i> dan <i>H</i> di Mesin X untuk Lot Kedua	82
Gambar 5.39.	Tampilan Penjadwalan Operasi Ketiga <i>Item D</i> di Mesin X untuk Lot Kedua ...	83
Gambar 5.40.	Tampilan Penjadwalan Operasi Keempat (Terakhir) <i>Item G</i> di Mesin X untuk Lot Kedua	83
Gambar 5.41.	Tampilan Penjadwalan Operasi Kelima (Terakhir) <i>Item E</i> di Mesin Z untuk Lot Kedua	85
Gambar 5.42.	Tampilan Penjadwalan Operasi Keempat (Terakhir) <i>Item H</i> di Mesin Z untuk	

	Lot Kedua	86
Gambar 5.43.	Tampilan Penjadwalan Operasi Keempat (Terakhir) <i>Item D</i> di Mesin Y untuk Lot Kedua	87
Gambar 5.44.	Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama dan Kedua <i>Item C</i> di Mesin X dan Z untuk Lot Kedua	88
Gambar 5.45.	Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama dan Kedua <i>Item B</i> di Mesin Y dan X untuk Lot Kedua	89
Gambar 5.46.	Tampilan Penjadwalan Operasi Pertama dan Terakhir <i>Item A</i> di Mesin X dan Y untuk Lot Kedua	90
Gambar 5.47.	Tampilan Penjadwalan Operasi Kelima (Terakhir) <i>Item A</i> di Mesin Y untuk Lot Keempat	91
Gambar 5.48.	Tampilan Langkah Pemilihan Menu <i>Tools</i> - <i>Data Analysis</i> untuk Pengujian ANOVA Pertama	101
Gambar 5.49.	Tampilan Langkah Pemilihan ANOVA <i>Single Factor</i> pada <i>Analysis Tools</i> untuk Pengujian ANOVA Pertama	102
Gambar 5.50.	Tampilan Langkah Pengisian Data pada <i>Input Range</i> untuk Pengujian ANOVA Pertama	103
Gambar 5.51.	Tampilan Langkah Pemilihan Menu <i>Tools</i> - <i>Data Analysis</i> untuk Pengujian ANOVA Kedua	105
Gambar 5.52.	Tampilan Langkah Pemilihan ANOVA <i>Single Factor</i> pada <i>Analysis Tools</i> untuk Pengujian ANOVA Kedua	106

Gambar 5.53.	Tampilan Langkah Pengisian Data pada <i>Input Range</i> untuk Pengujian ANOVA Kedua	107
Gambar 5.54.	Tampilan Langkah Pemilihan Menu <i>Tools</i> - <i>Data Analysis</i> untuk Pengujian ANOVA Ketiga	112
Gambar 5.55.	Tampilan Langkah Pemilihan ANOVA <i>Single Factor</i> pada <i>Analysis Tools</i> untuk Pengujian ANOVA Ketiga	113
Gambar 5.56.	Tampilan Langkah Pengisian Data pada <i>Input Range</i> untuk Pengujian ANOVA Ketiga	114



INTISARI

Suatu perusahaan manufaktur perlu mengelola dengan baik penjadwalan produksi, agar penggunaan sumber daya dapat terutilisasi dengan baik dan penyelesaian kegiatan produksi dapat tercapai sesuai dengan tahap perencanaan. Laboratorium Sistem Produksi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta mempunyai penelitian jangka panjang mengenai pengaruh kompleksitas struktur produk dan proses terhadap ukuran lot optimum dalam penjadwalan produk *multilevel*. Penelitian ini dilakukan untuk produk yang mempunyai struktur 4 level dengan jumlah *item* maksimal dalam tiap level sebanyak 5 unit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran lot terhadap *makespan* dan kompleksitas struktur produk terhadap ukuran lot optimum dalam menghasilkan *makespan* minimum pada suatu penjadwalan.

Terdapat 12 struktur produk yang dijadwalkan berdasarkan *routing file* yang disusun sebanyak 5 replikasi untuk tiap struktur produk. Jumlah produk untuk tiap struktur produk adalah 28 unit, dengan menggunakan ukuran lot 28, 14, 7, 4, dan 2 unit. Melalui penjadwalan ini, dapat diketahui ukuran lot optimum yang menghasilkan *makespan* minimum, untuk selanjutnya digunakan dalam menghitung rasio waktu *setup*-waktu *run*. Rasio tersebut kemudian diuji dengan menggunakan ANOVA, untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rasio antar struktur produk.

Berdasarkan hasil uji ANOVA, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata rasio optimum antar struktur produk karena hampir seluruh struktur produk memiliki ukuran lot optimum yang sama. Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini adalah bahwa perbedaan kompleksitas struktur produk, berupa jumlah *item*, tidak mempengaruhi perbedaan ukuran lot optimum dalam suatu penjadwalan.