

SKRIPSI

APLIKASI *THEORY OF CONSTRAINT* UNTUK ALOKASI *BUFFER* LINTASAN PRODUKSI PADA *ASSEMBLY MANUFACTURING*



0147/06
25 - 08 - 2005
FTI
FT-2
Sud
off-1
(Catur)

Oleh:

HERMAN SUDIBYO (5303001060)

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2005**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul “Aplikasi *Theory Of Constraint* untuk alokasi *buffer* lintasan produksi pada *assembly manufacturing* ” telah diseminarkan/diujikan pada tanggal 6 Juni 2005 dan disetujui sebagai bukti bahwa mahasiswa :

Nama : Herman Sudibyo

NRP : 5303001060

telah menyelesaikan sebagian kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 6 Juni 2005

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Dian Retno SD, ST, MT)

NIK : 531.97.0298

Dosen Pembimbing II,

(Anastasia LM, ST, MMT, M.Sc)

NIK : 531.03.0564

Dewan Penguji,

Anggota,

(Julius Mulyono, ST., MT)

NIK : 531.97.0298

Ketua,

(Ign. Djoko M, STP, MT)

NIK : 531.98.0325

Anggota,

(Suhartono, S.Si, M.Sc)

NIR : 192 135 220

Fakultas Teknik

Dekan,

(Ir. Rasional Sitepu, M.Eng)

NIK : 511.89.0154

Jurusan Teknik Industri

Ketua,

(Julius Mulyono, ST., MT)

NIK : 531.97.0298

ABSTRAK

Adanya fluktuasi dari waktu proses stasiun kerja dapat mengakibatkan kapasitas yang digunakan tidak maksimal sehingga dibutuhkan penyangga waktu yang tepat terhadap *capacity constrained resources* (CCR) atau bottleneck pada lintasan produksi seimbang dengan menggunakan konsep *Theory of Constraint* (TOC) (Ginting, 2003).

Konsep TOC yang sangat sulit dipahami merupakan kendala dalam mengaplikasikannya pada keadaan yang sebenarnya. Hal ini dikarenakan algoritma penjadwalan yang belum dipublikasikan. Bahkan dalam pencapaiannya harus terus-menerus melakukan peningkatan guna memaksimalkan performansi dari kendala.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Sistem Produksi Universitas Widya Mandala Surabaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengaplikasikan *Theory of Constraint* (TOC) pada stasiun *constraints* dengan menggunakan simulasi, dan melihat variabel *WIP*, *throughput* dan utilitas setiap *work station*. Data yang digunakan adalah data pengamatan secara langsung pada perakitan tamiya dan simulasi manual.

Dari hasil perhitungan didapatkan ukuran *buffer* untuk *production rate* 50 unit/jam dengan jumlah *buffer* stasiun 2 (*bottleneck*) sebanyak 7 *buffer* dan jumlah *buffer* stasiun 3 (*non bottleneck*) sebanyak 1 *buffer*. Untuk *production rate* 70 unit/jam dengan jumlah *buffer* stasiun 2 (*bottleneck*) sebanyak 10 *buffer* dan jumlah *buffer* stasiun 3, stasiun 4 (*non bottleneck*) sebanyak 1 *buffer*. Sedangkan *production rate* 86 unit/jam dengan jumlah *buffer* untuk stasiun 2 (*bottleneck*) sebanyak 10 *buffer* dan jumlah *buffer* stasiun 3, stasiun 4, stasiun 5 (*non bottleneck*) sebanyak 1 *buffer*.

Kata kunci : *bottleneck, Drum-buffer-rope, Line balancing, WIP, Throughput.*

ABSTRACT

The fluctuation work station of time process can affect the use of capacities is not maximal so that it requires appropriate time buffer for CCR or bottleneck on balanced production line by using concept of Theory of Constraint (TOC) (Ginting, 2003).

The concept is very difficult to represent. This matter because of scheduling algorithm which not yet been publicized. Even in its attainment have to be continuous improvement utilize to maximize performansi of constraint.

This research was carried out in Laboratory System Produce University of Widya Mandala, Surabaya. The aim of this research was to apply the TOC at work station of constraint by using simulation, and see variable of WIP, and throughput of utilitas every station work. Data used percepton data directly assembling of manual simulation tamiya.

The result show that of calculation got by size measure of buffer for the production of rate 50 unit/hour with amount of station buffer 2 (bottleneck) counted 7 amount and buffer of buffer station 3 (non bottleneck) counted 1 buffer. For the production of rate 70 unit/hour with amount of station buffer 2 (bottleneck) counted 10 amount and buffer of buffer station 3, station 4 (non bottleneck) counted 1 buffer. While rate production 86 unit/hour with amount of buffer for station 2 (bottleneck) counted 10 amount and buffer of buffer station 3, station 4, station 5 (non bottleneck) counted 1 buffer.

Keyword : *Bottleneck, Drum-buffer-rope, Lline of Balancing, WIP, Throughput*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Aplikasi *Theory Of Constraint* untuk alokasi *buffer* lintasan produksi pada *assembly manufacturing*” dengan baik dan lancar.

Pada kesempatan ini, saya tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dorongan dan motivasi yang diberikan kepada saya dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini. Adapun ucapan terima kasih ini ditujukan kepada :

1. Bapak Ir. Rasional Sitepu, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik yang telah memberikan izin kepada saya untuk melaksanakan Tugas Akhir ini
2. Bapak Julius Mulyono, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk melaksanakan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Dian Retno Sari D., ST, MT, selaku pembimbing I Tugas Akhir yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Anastasia L.Maukar, ST, MMT, MSc selaku pembimbing II Tugas Akhir yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Semua pihak yang telah membantu penulis dengan setulus hati sehingga Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar.

Saya menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan karena mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, sangat diharapkan adanya segala masukan serta saran maupun kritik yang membangun demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, semoga kerja Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak semua pihak yang berkepentingan.

Surabaya, Mei 2005

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x

BAB	HALAMAN
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Asumsi.....	2
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
II. LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Konsep dasar TOC.....	5
2.2. Tipe Sistem Produksi.....	8
2.3. Pembentukan <i>Line balancing</i>	8
2.3.1. Perhitungan waktu standar.....	8
2.3.2. Keseimbangan Lintasan Perakitan.....	9

2.4. <i>Buffer</i>	13
2.4.1. Ukuran <i>buffer</i> optimum.....	13
2.5. Pemodelan sistem.....	14
2.5.1. Langkah-langkah dalam studi simulasi	14
2.5.2. Program Simulasi Promodel.....	15
2.5.3. Elemen Simulasi dalam ProModel.....	17
2.5.4. Distribusi.....	18
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Identifikasi Masalah.....	20
3.1.1. Pengamatan Awal.....	20
3.1.2. Perumusan Masalah.....	20
3.1.3. Penetapan Tujuan.....	21
3.2. Studi Kepustakaan.....	21
3.3. Pengumpulan Data.....	21
3.4. Pengolahan Data.....	22
3.5. Pemecahan Masalah.....	23
3.6. Analisa Data.....	24
3.7. Kesimpulan dan Saran.....	24
IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	26
4.1. Pengumpulan Data.....	26
4.2. Pengolahan Data.....	27
4.2.1. Perhitungan Waktu Normal.....	28
4.2.2. Perhitungan Waktu Standar.....	28
4.2.3. Pembentukan Precedence Diagram Tamiya.....	29

4.2.4. Perhitungan Waktu Siklus.....	30
4.2.5. Pembentukan Stasiun Kerja.....	30
4.2.6. Simulasi Stasiun Kerja Secara Manual.....	31
4.3 Pembangunan Model dalam Simulasi.....	32
4.3.1. <i>Input Modeling</i>	35
4.3.2. Verikasi.....	35
4.3.3. Validasi.....	35
4.3.4. <i>Runs</i> model.....	36
V. ANALISA DATA.....	38
5.1 Analisa Run Model.....	39
5.1.1 <i>Production Rate</i> 50 unit/jam.....	39
5.1.1.1 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap <i>throughput</i> pada <i>production rate</i> 50 unit/jam.....	39
5.1.1.2 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap <i>WIP</i> pada <i>production rate</i> 50 unit/jam.....	39
5.1.1.3 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap Utilitas keseluruhan stasiun kerja pada <i>production rate</i> 50 unit/jam.....	40
5.1.2 <i>Production Rate</i> 70 unit/ jam.....	41
5.1.2.1 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap <i>throughput</i> pada <i>production rate</i> 70 unit/jam.....	41
5.1.2.2 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap <i>WIP</i> pada <i>production rate</i> 70.....	42
5.1.2.3 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap Utilitas keseluruhan stasiun kerja pada <i>production rate</i> 70 unit/jam.....	43
5.1.3 <i>Production Rate</i> 86 unit/jam.....	44
5.1.3.1 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap <i>throughput</i>	

pada <i>production rate</i> 86 unit/jam.....	44
5.1.3.2 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap <i>WIP</i> pada <i>production rate</i> 86 unit/jam.....	46
5.1.3.3 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap Utilitas keseluruhan stasiun kerja pada <i>production rate</i> 86 unit/jam.....	46
5.2 Analisa Pengaruh Jumlah stasiun terhadap <i>WIP</i> dan <i>Throughput</i>	47
5.2.1 Pengaruh Jumlah stasiun kerja terhadap <i>WIP</i>	47
5.2.2 Pengaruh Jumlah stasiun kerja terhadap <i>Throughput</i>	47
VI. PENUTUP.....	49
6.1 Kesimpulan.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aliran linier dari produk X dengan sebuah kendala (<i>bottleneck</i>).....	5
Gambar 3.1 <i>Flow chart</i> Metodologi Penelitian.....	24
Gambar 4.1 <i>Precedence diagram</i> Tamiya.....	28
Gambar 5.1 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap <i>throughput</i> pada <i>production rate</i> 50 unit/jam.....	37
Gambar 5.2 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap <i>WIP</i> pada <i>production rate</i> 50 unit/jam.....	38
Gambar 5.3 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap utilitas keseluruhan stasiun kerja pada <i>production rate</i> 50 unit/jam.....	39
Gambar 5.4 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap <i>throughput</i> pada <i>production rate</i> 70 unit/jam.....	40
Gambar 5.5 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap <i>WIP</i> pada <i>production rate</i> 70 unit/jam.....	41
Gambar 5.6 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap utilitas keseluruhan stasiun kerja pada <i>production rate</i> 70 unit/jam.....	42
Gambar 5.7 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap <i>throughput</i> pada <i>production rate</i> 86 unit/jam.....	43
Gambar 5.8 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap <i>WIP</i> pada <i>production rate</i> 86 unit/jam.....	44
Gambar 5.9 Pengaruh perubahan <i>buffer</i> terhadap utilitas keseluruhan stasiun kerja pada <i>production rate</i> 86 unit/jam.....	45
Gambar 5.10 Pengaruh perubahan jumlah stasiun kerja terhadap <i>WIP</i>	47
Gambar 5.11 Pengaruh perubahan jumlah stasiun kerja terhadap <i>throughput</i>	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Distribusi Waktu Proses	18
Tabel 4.1 Perhitungan Jumlah Stasiun Kerja.....	29
Tabel 4.2 Simulasi Manual pada <i>production rate</i> 50 unit/jam (dalam detik).....	30
Tabel 4.3 Simulasi Manual pada <i>production rate</i> 70 unit/jam (dalam detik).....	31
Tabel 4.4 Simulasi Manual pada <i>production rate</i> 86 unit/jam (dalam detik).....	32
Tabel 4.5 Distribusi waktu Proses tiap <i>production rate</i> (Distribusi Normal).....	34
Tabel 4.6 Hasil <i>throughput</i> , utilitas, WIP <i>production rate</i> 50	35
Tabel 4.7 Hasil <i>throughput</i> , utilitas, WIP <i>production rate</i> 70	35
Tabel 4.8 Hasil <i>throughput</i> , utilitas, WIP <i>production rate</i> 86	36

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	A-1
LAMPIRAN B	B-1
LAMPIRAN C	C-1
LAMPIRAN D	D-1
LAMPIRAN E	E-1
LAMPIRAN F	F-1
LAMPIRAN G	G-1
LAMPIRAN H	H-1
LAMPIRAN I	I-1