

SKRIPSI

PERANCANGAN KESEIMBANGAN LINTASAN DAN ANALISIS PENENTUAN TIPE LINTASAN UNTUK *MULTIPLE PRODUCT*



DISUSUN OLEH:

0193/06
25.08.2005
FTI
FT-2
SJ
PK-1
(satu)

MAYA SUTRISNO 5303001004

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2005

Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul **“PERANCANGAN KESEIMBANGAN LINTASAN DAN ANALISIS PENENTUAN TIPE LINTASAN UNTUK *MULTIPLE PRODUCT*”** telah diperiksa dan disetujui sebagai bukti bahwa :

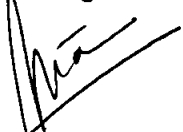
Nama : Maya Sutrisno

NRP : 5303001004

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


Surabaya, 30 Juni 2005

Pembimbing I



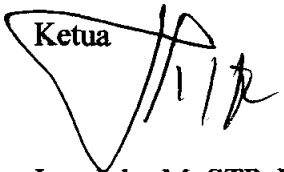
Dian Retno ST, MT
NIK : 531.97.0298

Pembimbing II



M. Edy Sianto ST, MT
NIK : 531.98.0305

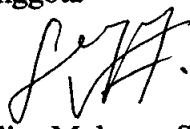
Ketua



Ign. Joko M. STP, MT
NIK : 531.98.0325

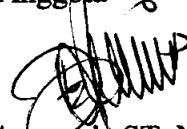
Dewan Penguji,

Anggota



Julius Mulyono ST, MT
NIK : 531.97.0299

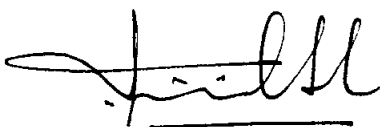
Anggota



Anastasia ST, MMT, M.Sc
NIK : 531.03.0564

Mengetahui,

^Dekan Fakultas Teknik



Ir. Rasional Sitepu M.Eng
NIK : 511.89.0154

Ketua Jurusan Teknik Industri



Julius Mulyono ST, MT
NIK : 531.97.0299

Abstrak

Dalam proses perakitan yang menghasilkan lebih dari satu jenis produk (*multiple product*), diperlukan pemilihan *line balancing model* yang tepat. Ada 2 tipe model yaitu *simple line balancing model* dan *mixed line balancing model*. Tujuan penelitian ini adalah merancang *simple* dan *mixed line balancing model* dan membandingkan performansi kedua tipe model tersebut melalui simulasi, yang ditinjau dari jumlah *buffer*, *throughput* dan *loss profit*. Berdasar hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa *throughput* dan WIP yang dihasilkan oleh *simple model* lebih banyak dibandingkan dengan *mixed model*, sedangkan *loss profit* yang dihasilkan oleh *simple model* lebih besar dibandingkan dengan *mixed model*.

Kata Kunci : *Simple Line Balancing, Mixed Line Balancing, buffer, throughput, loss profit.*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis hujukkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan judul “Perancangan Keseimbangan Lintasan dan Analisis Penentuan Tipe Lintasan untuk *Multiple Product*”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik juga tidak lepas dari semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Rasional Sitepu M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Julius Mulyono ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Dian Retno Sari Dewi ST, MT selaku Kepala Laboratorium Sistem Produksi yang telah menyediakan sarana dan prasarana untuk melakukan penelitian.
4. Dian Retno Sari Dewi ST, MT selaku dosen pembimbing 1 yang telah membantu dan membimbing penulis selama pembuatan Tugas Akhir.
5. Martinus Edi Sianto ST, MT selaku dosen pembimbing 2 yang telah membantu dan membimbing penulis selama pembuatan Tugas Akhir.
6. Semua dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
7. Keluarga khususnya Orang tua dan saudara yang telah membantu dan memberikan doa, cinta tulus dan semangat untuk mampu menghasilkan yang terbaik.
8. *All kanca plex '01* yang telah memberikan dukungan dan semangat serta menemani selama 4 tahun ini dan *Three Mustikenthire* yang telah memberikan masukan.

9. Kubu KCD yang setia menjadi suporter dan *crazy man* untuk menemani dan menghilangkan kejenuhan. (Kapan menyusul??? *Come on guys, BERSEMANGAT.... !!!!!*)
10. "My + + + +" *so far in the eyes but nearest in my heart*, yang telah setia mendampingi dan membantu penulis selama ini baik dalam suka dan duka. (*Thank's a lot, I never dissapointed You*)
11. Semua pihak yang juga turut membantu penulis, yang tidak mungkin dapat disebutkan satu per satu.

Dengan menyadari segala keterbatasan pada penulis, maka penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari para pembaca. Akhir kata, semoga penulisan Tugas Akhir ini memiliki kegunaan dan memberikan manfaat umumnya bagi para pembaca serta khususnya bagi jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Surabaya, Juni 2005

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Abstraksi.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar.....	xiv
Bab I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Asumsi.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
Bab II. DASAR TEORI.....	6
2.1 Lintasan perakitan manual.....	6
2.2 Stasiun kerja.....	7
2.3 Tipe lintasan perakitan.....	7
2.4 Tipe sistem produksi.....	8
2.5 Perencanaan lintasan produksi.....	8
2.5.1 Permasalahan lini perakitan.....	8
2.6 Keseimbangan lintasan.....	8
2.6.1 Faktor penting untuk keseimbangan lintasan produksi.....	9
2.6.2 Tujuan keseimbangan lintasan.....	9
2.6.3 Batasan dalam pengelompokkan stasiun kerja.....	10
2.6.4 Faktor pembatas keseimbangan lintasan produksi.....	10
2.6.5 Metode pembagian stasiun kerja.....	10
2.6.5.1 Metode Kilbridge-Wester.....	11

2.6.5.2 Metode Helgeson Birnie.....	11
2.6.6 Evaluasi keseimbangan lintasan.....	12
2.7 <i>Time Study</i>	13
2.7.1 Definisi istilah yang digunakan pada <i>time study</i>	13
2.7.2 Langkah-langkah dalam <i>time study</i>	16
2.8 <i>Buffer</i>	17
2.8.1 Ukuran <i>buffer</i> optimum.....	17
2.9 <i>Simple line balancing model</i>	18
2.9.1 Ciri khas <i>simple line balancing model</i>	18
2.9.2 Analisis <i>simple line balancing model</i>	18
2.10 <i>Mixed model line balancing</i>	18
2.10.1 Kebutuhan untuk penerapan <i>mixed line balancing</i> <i>model</i>	18
2.10.2 Keuntungan <i>mixed line balancing model</i>	19
2.10.3 Ciri khas lintasan <i>mixed line balancing model</i>	20
2.10.4 Analisis <i>mixed line balancing model</i>	20
2.11 Simulasi.....	21
2.11.1 Langkah-langkah dalam studi simulasi.....	21
2.11.2 Keuntungan penggunaan simulasi.....	24
2.11.3 Definisi istilah dalam simulasi.....	24
Bab III. METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Tahapan penelitian.....	26
Bab IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	32
4.1 Pengumpulan data.....	32
4.2 Pengolahan data.....	37
4.2.1 Uji keseragaman data.....	37
4.2.2 Uji kecukupan data.....	38
4.2.3 Perhitungan waktu standar.....	40
4.2.3.1 Waktu normal.....	40
4.2.3.2 Waktu standar.....	40
4.2.4 Keseimbangan lintasan.....	43

4.2.4.1 <i>Simple line balancing model</i> untuk produk tamiya.....	46
4.2.4.1.1 <i>Production rate</i> 50 unit/jam.....	46
4.2.4.1.2 <i>Production rate</i> 70 unit/jam.....	46
4.2.4.2 <i>Simple line balancing model</i> untuk produk crush gear.....	48
4.2.4.1.1 <i>Production rate</i> 30 unit/jam.....	48
4.2.4.1.2 <i>Production rate</i> 50 unit/jam.....	48
4.2.4.3 <i>Mixed line balancing model</i>	50
4.2.4.3.1 <i>Production rate</i> 80 unit/jam.....	50
4.2.4.3.1.1 Perhitungan AT.....	51
4.2.4.3.2 <i>Production rate</i> 120 unit/jam.....	52
4.2.4.3.2.1 Perhitungan AT.....	54
4.2.5 Hasil simulasi manual.....	54
4.2.5.1 <i>Simple line balancing model</i> untuk produk tamiya.....	54
4.2.5.1.1 <i>Production rate</i> 50 unit/jam.....	54
4.2.5.1.2 <i>Production rate</i> 70 unit/jam.....	55
4.2.5.2 <i>Simple line balancing model</i> untuk produk crush gear.....	56
4.2.5.1.1 <i>Production rate</i> 30 unit/jam.....	56
4.2.5.1.2 <i>Production rate</i> 50 unit/jam.....	56
4.2.5.3 <i>Mixed line balancing model</i>	57
4.2.5.3.1 <i>Production rate</i> 80 unit/jam.....	57
4.2.5.3.2 <i>Production rate</i> 120 unit/jam.....	58
4.2.6 Tahap <i>input modeling</i>	60
4.2.6.1 <i>Simple line balancing model</i>	60
4.2.6.2 <i>Mixed line balancing model</i>	60
4.2.7 Tahap verifikasi.....	61
4.2.8 Tahap validasi.....	62
4.2.8.1 <i>Simple line balancing model</i>	62

4.2.8.1.1 Produk tamiya dengan <i>production</i> rate 50 unit/jam.....	62
4.2.8.1.2 Produk tamiya dengan <i>production</i> rate 70 unit/jam.....	63
4.2.8.1.3 Produk crush gear dengan <i>production</i> rate 30 unit/jam.....	64
4.2.8.1.4 Produk crush gear dengan <i>production</i> rate 50 unit/jam.....	65
4.2.8.2 <i>Mixed line balancing model</i>	66
4.2.8.2.1 <i>Multiple product</i> dengan <i>production</i> rate 80 unit/jam.....	66
4.2.8.2.2 <i>Multiple product</i> dengan <i>production</i> rate 120 unit/jam.....	67
4.2.9 Tahap <i>runs model</i>	69
4.2.9.1 <i>Simple line balancing model</i>	69
4.2.9.1.1 Produk tamiya dengan <i>production</i> rate 50 unit/jam.....	69
4.2.9.1.2 Produk crush gear dengan <i>production</i> rate 30 unit/jam.....	70
4.2.9.1.3 Produk tamiya dengan <i>production</i> rate 70 unit/jam.....	70
4.2.9.1.4 Produk crush gear dengan <i>production</i> rate 50 unit/jam.....	71
4.2.9.2 <i>Mixed line balancing model</i>	72
4.2.9.2.1 <i>Multiple product</i> dengan <i>production</i> rate 80 unit/jam.....	72
4.2.9.2.2 <i>Multiple product</i> dengan <i>production</i> rate 120 unit/jam.....	73
Bab V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	75
5.1 Analisis <i>buffer</i> terhadap <i>throughput</i>	75
5.1.1 <i>Simple line balancing model</i>	75

5.1.1.1	Produk tamiya dengan <i>production rate</i> 50 unit/jam.....	75
5.1.1.2	Produk crush gear dengan <i>production rate</i> 30 unit/jam.....	76
5.1.1.3	Produk tamiya dengan <i>production rate</i> 70 unit/jam.....	77
5.1.1.4	Produk crush gear dengan <i>production rate</i> 50 unit/jam.....	78
5.1.2	<i>Mixed line balancing model</i>	79
5.1.2.1	<i>Multiple product</i> dengan <i>production rate</i> 80 unit/jam.....	79
5.1.2.2	<i>Multiple product</i> dengan <i>production rate</i> 120 unit/jam.....	80
5.2	Analisis jumlah stasiun kerja terhadap <i>buffer</i>	81
5.2.1	<i>Simple line balancing model</i>	81
5.2.1.1	Produk tamiya.....	81
5.2.1.2	Produk crush gear.....	81
5.2.2	<i>Mixed line balancing model</i>	82
5.3	Analisis jumlah stasiun kerja terhadap <i>throughput</i>	83
5.3.1	<i>Simple line balancing model</i>	83
5.3.1.1	Produk tamiya.....	83
5.3.1.2	Produk crush gear.....	83
5.3.2	<i>Mixed line balancing model</i>	84
5.4	Analisis jumlah stasiun kerja terhadap WIP.....	85
5.4.1	<i>Simple line balancing model</i>	85
5.4.1.1	Produk tamiya.....	85
5.4.1.2	Produk crush gear.....	86
5.4.2	<i>Mixed line balancing model</i>	86
5.5	Analisis biaya.....	87
5.5.1	<i>Production rate</i> 80 unit/jam.....	87
5.5.2	<i>Production rate</i> 120 unit/jam.....	88

5.6 Analisis keseluruhan performansi <i>simple line balancing</i> <i>model dan mixed line balancing model</i>	89
Bab VI. PENUTUP	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	
I. Pengujian keseragaman data.....	L1
II. Pengujian kecukupan data.....	L2
III. Pengujian revisi keseragaman dan kecukupan data.....	L3
IV. Pengujian Normal.....	L26
V. <i>Layout</i> model simulasi.....	L35
VI. Pengujian distribusi.....	L36

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.1 Pembagian elemen kerja perakitan tamiya.....	32
Tabel 4.1.2 Pembagian elemen kerja perakitan tamiya.....	33
Tabel 4.1.3 Data pengamatan awal untuk produk tamiya.....	34
Tabel 4.1.4 Data pengamatan awal untuk produk crush gear.....	35
Tabel 4.1.5 <i>Performance Rating</i> operator untuk produk tamiya.....	36
Tabel 4.1.6 <i>Performance Rating</i> operator untuk produk crush gear.....	36
Tabel 4.2.1 Hasil uji keseragaman data revisi untuk tamiya.....	37
Tabel 4.2.2 Hasil uji keseragaman data revisi untuk crush gear.....	38
Tabel 4.2.3 Hasil uji kecukupan data revisi untuk tamiya.....	39
Tabel 4.2.4 Hasil uji kecukupan data revisi untuk crush gear.....	39
Tabel 4.2.5 Hasil perhitungan waktu standar produk tamiya.....	41
Tabel 4.2.6 Hasil perhitungan waktu standar produk crush gear.....	42
Tabel 4.2.7 Pembagian stasiun kerja tamiya (50 unit/jam).....	46
Tabel 4.2.8 Pembagian stasiun kerja tamiya (70 unit/jam).....	46
Tabel 4.2.9 Pembagian stasiun kerja crush gear (30 unit/jam).....	48
Tabel 4.2.10 Pembagian stasiun kerja crush gear (50 unit/jam).....	48
Tabel 4.2.11 Perhitungan total waktu <i>multiple product</i> (80 unit/jam).....	50
Tabel 4.2.12 Pembagian stasiun kerja <i>multiple product</i> (80 unit/jam).....	52
Tabel 4.2.13 Perhitungan total waktu <i>multiple product</i> (120 unit/jam).....	52
Tabel 4.2.12 Pembagian stasiun kerja <i>multiple product</i> (120 unit/jam).....	54
Tabel 4.2.15 Hasil simulasi manual tamiya (50 unit/jam).....	54
Tabel 4.2.16 Hasil simulasi manual tamiya (70 unit/jam).....	55
Tabel 4.2.17 Hasil simulasi manual crush gear (30 unit/jam).....	56
Tabel 4.2.18 Hasil simulasi manual crush gear (50 unit/jam).....	56
Tabel 4.2.19 Hasil simulasi manual <i>multiple product</i> (80 unit/jam).....	57
Tabel 4.2.20 Hasil simulasi manual <i>multiple product</i> (120 unit/jam).....	58
Tabel 4.2.21 Hasil simulasi model tamiya (50 unit/jam).....	63
Tabel 4.2.22 Hasil simulasi model tamiya (70 unit/jam).....	63

Tabel 4.2.23 Hasil simulasi model crush gear (30 unit/jam).....	64
Tabel 4.2.24 Hasil simulasi model crush gear (50 unit/jam).....	65
Tabel 4.2.25 Hasil simulasi model <i>multiple product</i> (80 unit/jam).....	66
Tabel 4.2.26 Hasil simulasi model <i>multiple product</i> (120 unit/jam).....	67
Tabel 4.2.27 Hasil simulasi performansi tamiya 50 unit/jam.....	69
Tabel 4.2.28 Hasil <i>trial and error</i> jumlah <i>buffer</i> tamiya 50 unit/jam.....	69
Tabel 4.2.29 Hasil simulasi performansi crush gear 30 unit/jam.....	70
Tabel 4.2.30 Hasil <i>trial and error</i> jumlah <i>buffer</i> crush gear 30 unit/jam.....	70
Tabel 4.2.31 Hasil simulasi performansi tamiya 70 unit/jam.....	71
Tabel 4.2.32 Hasil <i>trial and error</i> jumlah <i>buffer</i> tamiya 70 unit/jam.....	71
Tabel 4.2.33 Hasil simulasi performansi crush gear 50 unit/jam.....	71
Tabel 4.2.34 Hasil <i>trial and error</i> jumlah <i>buffer</i> crush gear 50 unit/jam.....	72
Tabel 4.2.35 Hasil simulasi performansi <i>multiple product</i> 80 unit/jam.....	73
Tabel 4.2.36 Hasil <i>trial and error</i> jumlah <i>buffer multiple product</i> 80 unit/jam ...	73
Tabel 4.2.37 Hasil simulasi performansi <i>multiple product</i> 120 unit/jam.....	74
Tabel 4.2.38 Hasil <i>trial and error</i> jumlah <i>buffer multiple product</i> 120 unit/jam ...	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk lintasan perakitan manual.....	6
Gambar 3.1 Tahapan penelitian.....	26
Gambar 3.2 <i>Flowchart time study</i>	27
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> penentuan keseimbangan lintasan.....	29
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> simulasi.....	30
Gambar 4.1 <i>Precedence Diagram</i> untuk <i>simple line balancing model</i> produk tamiya.....	45
Gambar 4.2 <i>Precedence Diagram</i> untuk <i>simple line balancing model</i> produk tamiya.....	47
Gambar 4.3 <i>Precedence Diagram</i> untuk <i>mixed line balancing model</i>	45
Gambar 5.1 Pengaruh perubahan jumlah <i>buffer</i> terhadap <i>throughput</i> tamiya (50 unit/jam).....	75
Gambar 5.2 Pengaruh perubahan jumlah <i>buffer</i> terhadap <i>throughput</i> crush gear (30 unit/jam).....	76
Gambar 5.3 Pengaruh perubahan jumlah <i>buffer</i> terhadap <i>throughput</i> tamiya (70 unit/jam).....	77
Gambar 5.4 Pengaruh perubahan jumlah <i>buffer</i> terhadap <i>throughput</i> crush gear (50 unit/jam).....	78
Gambar 5.5 Pengaruh perubahan jumlah <i>buffer</i> terhadap <i>throughput</i> <i>multiple product</i> (80 unit/jam).....	79
Gambar 5.6 Pengaruh perubahan jumlah <i>buffer</i> terhadap <i>throughput</i> <i>multiple product</i> (120 unit/jam).....	80
Gambar 5.7 Pengaruh perubahan jumlah stasiun kerja terhadap <i>buffer</i> <i>simple model</i> untuk tamiya.....	81
Gambar 5.8 Pengaruh perubahan jumlah stasiun kerja terhadap <i>buffer</i> <i>simple model</i> untuk crush gear	81
Gambar 5.9 Pengaruh perubahan jumlah stasiun kerja terhadap <i>buffer</i> <i>mixed model</i>	82

Gambar 5.10 Pengaruh perubahan jumlah stasiun kerja terhadap <i>buffer</i> <i>simple model</i> untuk tamiya.....	83
Gambar 5.11 Pengaruh perubahan jumlah stasiun kerja terhadap <i>buffer</i> <i>simple model</i> untuk crush gear	84
Gambar 5.12 Pengaruh perubahan jumlah stasiun kerja terhadap <i>buffer</i> <i>mixed model</i>	84
Gambar 5.13 Pengaruh perubahan jumlah stasiun kerja terhadap <i>buffer</i> <i>simple model</i> untuk tamiya.....	85
Gambar 5.14 Pengaruh perubahan jumlah stasiun kerja terhadap <i>buffer</i> <i>simple model</i> untuk crush gear	86
Gambar 5.15 Pengaruh perubahan jumlah stasiun kerja terhadap <i>buffer</i> <i>mixed model</i>	86