

ABSTRAK

Yenny:

Tugas Akhir

Upaya Meminimasi *Bottle-neck* Di Lini Produksi PT. Halimjaya Sakti
Dengan Pendekatan Simulasi

Dalam tugas akhir ini dibahas mengenai upaya untuk mengatasi penimbunan barang setengah jadi di rantai produksi. Masalah ini dikenal dengan nama *bottle-neck*. Penyebab *bottle-neck* adalah ketidakseimbangan kecepatan proses-proses produksi yang ada dan pengaturan unit sumber daya yang kurang tepat. Pada umumnya, jika masalah *bottle-neck* dapat diatasi, maka output produksi juga akan meningkat. Cara yang digunakan adalah pendekatan simulasi dan dibantu oleh *software* Pro Model.

Pertama-tama, dilakukan pengumpulan data waktu dan jarak yang akan menjadi input pada *software*. Dari *general report* simulasi didapatkan informasi mengenai bagian-bagian proses yang mengalami *bottle-neck*. Bagian-bagian proses yang bermasalah akan dianalisa untuk menentukan jumlah operator dan mesin yang dibutuhkan, sehingga dapat tercapai kesetimbangan lintasan. Bagian lokasi lain yang juga perlu dianalisa adalah *conveyor*.

Berdasarkan model awal, disusunlah suatu usulan yang kemudian dikembangkan menjadi tiga usulan lain. Model usulan yang dipilih akan menjadi acuan untuk menentukan jumlah unit kerja di lokasi proses produksi yang mengalami masalah *bottle-neck*. Dengan upaya kesetimbangan lintasan, maka diperoleh penurunan jumlah antrian sebesar 1.4% dan peningkatan *output* produksi mingguan sebesar 4.05%

Kata kunci:

Bottle-neck, simulasi

ABSTRACT

Yenny:

Final Project

The Method To Minimize Bottleneck at Production Line at PT. Halimjaya Sakti With Simulation Approach

This final project study about the method to overcome a stack of work in process of the product at production floor. The problem is called by bottleneck. The causes of bottleneck are the imbalance rate of production process and missallocate of resources. Generally, if bottleneck problem can be overcome, so the production output can be increase. The used method is simulation approach and using Pro Model software.

First, the data of time and path are collected, because the data will be as an input for software. From the general report of simulation, information will be found, that consists of the part of process that identify bottleneck. This problem will be analyzed to determine the amount of operators and machines that are needed, so that the balance process can be achieved. The other locations which are needed to be analyzed is conveyor.

Based on the first model, a proposed model is made and then that proposal will be develop to create three proposed model. The proposed model which will be chosen can be used to determine the amount of work units at the location of production process that has bottleneck problem. By the method of line balancing, so the number of queue decrease 1.4% and th quantity of finished goods increase 4.05%.

Key words:

Bottleneck, simulation

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGALIHAN HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan.....	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
2. KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pengertian Sistem.....	5
2.2. Model	6
2.3. Simulasi.....	7
2.4. <i>Entity Flow</i>	8
2.5. Tabel Deskripsi Proses	8
2.6. Uji Independensi	9
2.7. Uji Homogenitas	10
2.8. Uji Kesesuaian Keluarga Distribusi	10
2.8.1.Uji <i>Chi-Square</i>	11
2.8.2.Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	11
2.9. <i>Steady State</i>	12
2.10. Replikasi.....	13
2.11. Verifikasi.....	13
2.12. Validasi	14

2.12.1. Uji <i>One-Sample t</i>	15
2.12.2. Uji <i>Two-Sample t</i>	15
2.13. Pro Model.....	17
2.13.1. Elemen-elemen Simulasi Pada <i>Software</i> Pro Model.....	17
2.13.2. Distribusi Sebagai Inputan Data.....	17
2.13.3. <i>Batching</i> dan <i>Unbatching</i>	17
2.13.4. <i>Downtimes</i>	18
2.13.5. <i>Shift</i> dan <i>Breaks</i>	18
2.14. Tinjauan Tugas Akhir Terdahulu.....	19
3. METODE PENELITIAN.....	20
4. PENGUMPULAN DATA	26
4.1. Proses Produksi.....	26
4.1.1. Proses Pencetakan <i>Embose</i> Spon Eva Untuk Bagian <i>Outsole</i>	26
4.1.2. Proses Pengeplongan Spon Eva	27
4.1.3. Proses Perakitan Antara Satu Entiti Dengan Entiti yang Lain.....	27
4.1.4. Proses <i>Finishing</i>	27
4.2. <i>Entity Flow Diagram</i>	28
4.3. Deskripsi Proses.....	29
4.4. Data Jumlah Mesin dan Operator	29
4.5. Data Waktu Proses Produksi.....	31
4.6. Data <i>Downtime</i> Mesin.....	32
4.7. Data Prosentase Kecacatan	33
5. PENGOLAHAN DATA	34
5.1. Uji Independensi Data.....	34
5.2. Uji Kesesuaian Distribusi	34
5.3. Simulasi.....	37
5.4. Data Input Untuk Model Perakitan dan <i>Finishing</i>	39
5.5. <i>Steady State Condition</i>	41
5.6. Replikasi	42
5.7. Verifikasi.....	43
5.8. Validasi	43
6. ANALISA DAN USULAN MODEL	46
6.1. Penentuan Jumlah Replikasi Untuk Menganalisa Model Awal	46
6.2. Analisa Model Awal	47
6.3. Pengembangan Alternatif Model Usulan	48
6.4. Analisa Model Usulan.....	56
6.5. Jumlah Operator dan Mesin Berdasarkan Model Usulan	61
6.6. Analisa Model Penjahitan <i>Upper</i>	62
7. PENUTUP.....	63
7.1. Kesimpulan	63
7.2. Saran.....	64
DAFTAR REFERENSI	66

LAMPIRAN..... 67

DAFTAR GAMBAR

2.1. Diagram Alir Entiti 8

2.2. Contoh Plot *Steady State*..... 13

3.1. Diagram Langkah Pengerjaan 20

4.1. Bagian-bagian Sandal..... 29

5.1. *Output* Data Waktu Proses Perakitan *Upper* Ke Bagian *Insole*-Kulit dengan Bantuan Lastig 36

5.2. Diagram Alir yang Menunjukkan Alur Model..... 38

5.3. Plot *Throughput* Untuk Model Pengeplongan Lapisan Kulit 42

DAFTAR TABEL

2.1. Contoh Sistem dan Komponennya	5
2.2. Tabel Deskripsi Proses	8
2.3. <i>Modified Critical Value for Adjusted K-S</i>	12
2.4. <i>Modified Critical Value for The K-S Test for The Weibull Distribution</i>	12
3.1. Lembar Pengambilan Data Waktu Proses	21
3.2. Lembar Pengambilan Data Jenis dan Jumlah Mesin.....	21
3.3. Lembar Pengambilan Data <i>Downtime</i> Mesin.....	22
3.4. Lembar Pengambilan Data Prosentase Kecacatan	22
4.1. Perbedaan Produk <i>Animal</i> dan <i>Sergio Tacchini</i>	29
4.2. Tabel Data Jumlah Mesin dan Operator.....	30
4.3. Data <i>Downtime</i> Mesin	32
4.4. Tabel Data Prosentase Kecacatan	33
5.1. <i>Output</i> Model Pengeplongan-Penjahitan <i>Upper</i>	39
5.2. Rekapitulasi <i>Output</i> Uji Kesesuaian Distribusi.....	41
5.3. Hasil <i>Throughput</i> Simulasi Model	42
5.4. <i>Output</i> Mingguan Pada Sistem Nyata dan Sistem Model	44
5.5. Hasil Uji Validasi Model Awal	44
6.1. Uji Kecukupan Replikasi Untuk Sistem Model	47
6.2. <i>Average Contents Buffer</i> Model Awal	48
6.3. Nilai Utilitas Unit Model Awal	48
6.4. Perbandingan <i>Average Contents</i> Empat Model Usulan dengan Model Awal .	58
6.5. Perbandingan Utilitas Empat Model Usulan dengan Model Awal	58

6.6. Tabel *Output* Produksi 59

6.7. Perbandingan *Output* Produksi Mingguan Antara Model Awal dan Model Usulan 59

6.8. *Output* Uji *Two-Sample t*..... 60

6.7. Perbandingan Jumlah Unit Mesin dan Operator Antara Model Awal dan Model Usulan 3 61

7.1. Perbandingan Jumlah Unit Mesin dan atau Operator Antara Model Awal dan Model Usulan 3 64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Tabel Distribusi Normal	67
Lampiran 2: <i>Operation Process Chart</i> Untuk Model Sandal Japit.....	69
Lampiran 3: <i>Operation Process Chart</i> Untuk Model Sandal Selop	70
Lampiran 4: <i>Entity Flow Diagram</i> Untuk Sandal Jenis Japit	71
Lampiran 5: <i>Entity Flow Diagram</i> Untuk Sandal Jenis Selop.....	72
Lampiran 6: Tabel Deskripsi Proses Untuk Sandal <i>Animal</i> yang Berupper Japit .	72
Lampiran 7: Tabel Deskripsi Proses Untuk Sandal <i>Sergio Tacchini</i> yang Berupper Selop.....	79
Lampiran 8: Data Waktu Proses Produksi Dalam Satuan Detik.....	85
Lampiran 9: Data Jarak Antar Stasiun	91
Lampiran 10: Hasil Uji Independensi Data.....	93
Lampiran 11: Contoh <i>Scatter Plot</i> Untuk Uji Independensi Data	95
Lampiran 12: Hasil Uji Kesesuaian Distribusi.....	96
Lampiran 13: Rekapitulasi Hasil <i>Distribution Fitting Test</i>	107
Lampiran 14: <i>General Report</i> Pro Model Untuk Model Pengeplongan-Pemrimeran Hak 8 Replikasi.....	109
Lampiran 15: <i>General Report</i> Pro Model Untuk Model Pemotongan-Pemrimeran Outsole 8 Replikasi	111
Lampiran 16: <i>General Report</i> Pro Model Untuk Model Pengeplongan Kulit 8 Replikasi.....	115
Lampiran 17: <i>General Report</i> Pro Model Untuk Model Pengeplongan-Penjahitan <i>Upper</i> 8 Replikasi	117
Lampiran 18: <i>General Report</i> Pro Model Untuk Model Pengeplongan-Pemrimeran Insole 8 Replikasi.....	125

Lampiran 19: *General Report* Pro Model Untuk Model Perakitan Hak dengan
Outsole 8 Replikasi 128

Lampiran 20: *General Report* Pro Model Untuk Model Perakitan *Insole* dengan
Kulit 8 Replikasi 132

Lampiran 21: *General Report* Pro Model Untuk Model Perakitan Akhir 8
Replikasi..... 137

Lampiran 22: *General Report* Pro Model Untuk Model Pemolesan-Penyemprotan
8 Replikasi..... 146

Lampiran 23: *General Report* Pro Model Untuk Model Pengepakan 8 Replikasi 150

Lampiran 24: *Warm Up Time* Untuk Setiap Model Awal 156

Lampiran 25: Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Replikasi yang Diperlukan 157

Lampiran 26: Data *Output* Mingguan Sistem Nyata dan Sistem Model 158

Lampiran 27: *General Report* Pro Model Untuk Model Pengeplongan Hak 2
Replikasi..... 159

Lampiran 28: *General Report* Pro Model Untuk Model Pemotongan-Pengeplongan
Outsole 2 Replikasi 161

Lampiran 29: *General Report* Pro Model Untuk Model Pengeplongan Kulit 2
Replikasi..... 165

Lampiran 30: *General Report* Pro Model Untuk Model Pengeplongan-Penjahitan
Upper 167

Lampiran 31: *General Report* Pro Model Untuk Model Pengeplongan-Pemrimeran
Insole 2 Replikasi..... 175

Lampiran 32: *General Report* Pro Model Untuk Model Perakitan Hak-Outsole 2
Replikasi..... 178

Lampiran 33: *General Report* Pro Model Untuk Model Perakitan *Insole*-Kulit 2
Replikasi..... 182

Lampiran 34: *General Report* Pro Model Untuk Model Perakitan Akhir 2
Replikasi..... 187

Lampiran 35: *General Report* Pro Model Untuk Model Pemolesan-Penyemprotan
2 Replikasi..... 196

Lampiran 36: *General Report* Pro Model Untuk Model Pengepakan 2 Replikasi 200

Lampiran 37: *General Report* Pro Model Untuk Model Usulan 1 Model
Pengeplongan *Outsole* 2 Replikasi..... 206

Lampiran 38: *General Report* Pro Model Untuk Model Usulan 1 Model
Pengeplongan Kulit 2 Replikasi..... 210

Lampiran 39: *General Report* Pro Model Untuk Model Usulan 1 Model
Pengeplongan *Insole* 2 Replikasi 212

Lampiran 40: *General Report* Pro Model Untuk Model Usulan 1 Model
Perakitan Hak-*Outsole* 2 Replikasi 215

Lampiran 41: *General Report* Pro Model Untuk Model Usulan 1 Model
Perakitan Akhir 2 Replikasi 219

Lampiran 42: *General Report* Pro Model Untuk Model Usulan 1 Model
Pemolesan-Penyemprotan 2 Replikasi..... 228

Lampiran 43: *General Report* Pro Model Untuk Model Usulan 1 Model
Pengepakan Akhir 2 Replikasi..... 232

Lampiran 44: *General Report* Pro Model Untuk Model Usulan 2 Model
Pengepakan Akhir 2 Replikasi..... 238

Lampiran 45: *General Report* Pro Model Untuk Model Usulan 3 Model
Pengeplongan Hak 2 Replikasi 245

Lampiran 46: *General Report* Pro Model Untuk Model Usulan 3 Model
Pengeplongan *Insole* 2 Replikasi 247

Lampiran 47: *General Report* Pro Model Untuk Model Usulan 3 Model
Pengeplongan *Outsole* 2 Replikasi..... 249

Lampiran 48: *General Report* Pro Model Untuk Model Usulan 3 Model
Pengepakan 2 Replikasi 253

Lampiran 49: *General Report* Pro Model Untuk Model Usulan 4 Model
Pengepakan 2 Replikasi 260