

UNIVERSITAS BINA NUSANTARA

Jurusan Teknik Industri
Tugas Akhir Sarjana
Semester Genap tahun 2007/2008

USULAN PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI UNTUK POMPA AIR TIPE PS-130 BIT DAN PS-103 BIT DENGAN PENDEKATAN ANALISIS SISTEM DINAMIK PADA PT TIRTA INTIMIZU NUSANTARA

Desy Rolen
0800765062

Abstrak

PT Tirta Intimizu Nusantara, merupakan perusahaan swasta yang bergerak dibidang produksi pompa air yang sedang berkembang, permintaan pasarnya setiap tahunnya cenderung mengalami peningkatan. Untuk itu perusahaan ingin meningkatkan kapasitas produksi sebesar 30% agar dapat memenuhi permintaan pasar.

Tujuan dari tugas akhir ini untuk memberikan usulan terhadap penambahan jumlah mesin yang diperlukan dalam proses produksi apabila kapasitas produksi ditingkatkan.

Metode penelitian yang digunakan yaitu membuat model dari sistem produksi dengan bantuan *software powersim 2.0* untuk memperoleh hasil simulasi berupa kebutuhan jumlah mesin pada *line pressing, welding, machining, dan line assembly* motor tiap periode serta mesin-mesin apa saja yang perlu ditambahkan untuk kapasitas produksi yang ditingkatkan. Untuk menganalisanya, hasil simulasi mesin akan dibandingkan dengan perhitungan dari *routing sheet*, dan berdasarkan validasi dengan metode *U-Theil* diketahui bahwa penyimpangan hasil simulasi < 1 , sehingga model simulasi dapat dinyatakan lebih baik dari hasil perhitungan *routing sheet*.

Hasil penelitian tugas akhir ini akan memberikan usulan penambahan mesin berupa 3 unit mesin pada *line pressing*, 7 unit mesin pada *line welding*, 17 unit mesin pada *line machining*, dan 3 unit mesin pada *line assembly* motor.

Kata Kunci :

Kapasitas Produksi, Model, Simulasi *Powersim*, Penambahan Mesin.

KATA PENGANTAR

Pertama puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan anugerah- Nya maka penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini yang berjudul “**USULAN PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI UNTUK POMPA AIR TIPE PS-130 BIT DAN PS-103 BIT DENGAN PENDEKATAN ANALISIS SISTEM DINAMIK PADA PT TIRTA INTIMIZU NUSANTARA**” sebagai salah satu persyaratan kelulusan untuk mata kuliah tugas akhir dan sebagai syarat untuk dapat mendapatkan gelar Sarjana Jenjang Pendidikan Strata 1 pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Bina Nusantara.

Selain itu, penulis sangat berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam memberikan bimbingan, saran, serta pengarahan sampai laporan tugas akhir ini selesai. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya, terutama penulis sampaikan kepada **Ibu Nunung Nurhasanah, ST.,M.Si**; selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan dengan sabar memberikan petunjuk, bimbingan, pengarahan, motivasi, serta waktunya dalam menyusun laporan tugas akhir ini. Selain itu penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

- 1) Bapak Prof. Dr. Gerardus Polla, M.App.Sc; Rektor Universitas Bina Nusantara.
- 2) Bapak Iman. H. Kartowisastro, Ph.D; Dekan Fakultas Teknik.
- 3) Ibu Ketut Gita Ayu, MSIE; Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Bina Nusantara.
- 4) Bapak Budi Aribowo, ST.,M.Si; Koordinator Tugas Akhir Genap 2007/2008
- 5) PT Tirta Intimizu Nusantara, Bapak Alexander Chandra, Bapak Nizar Santoso, Bapak Iskandar Bong, Ir., Bapak Andy Kustaman, Bapak Sonny Ruselan, Bapak Binanga Silaban dan semua pihak perusahaan yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian serta telah banyak memberikan bantuan dan kemudahan bagi penulisan laporan tugas akhir ini.

- 6) Seluruh keluarga yang selalu mendukung saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
- 7) Kepada semua dosen teknik industri Universitas Bina Nusantara yang telah memberikan ilmu kepada saya selama kuliah.
- 8) Kepada sahabat saya, Fera, Udi, Toto, Nikky, VQ, Sarah, Mike, Nunu, Prisca, serta semua teman dari teknik industri angkatan'08 atas kebersamaannya, dukungan serta memberi semangat untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan serta masih jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan waktu dan pengetahuan yang dimiliki penulis. oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca dan semua pihak. Penulis juga memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekurangan dan ada penulisan yang tidak berkenan di hati pembaca.

Akhir kata semoga laporan ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca sesuai dengan apa yang diharapkan penulis.

Jakarta, 18 Juli 2008

DAFTAR ISI

JUDUL LUAR	i
JUDUL DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR GRAFIK	xv
DAFTAR DIAGRAM	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.5 Gambaran Umum PT Tirta Intimizu Nusantara.....	5
1.5.1 Sejarah PT Tirta Intimizu Nusantara	5
1.5.2 Visi dan Misi PT Tirta Intimizu Nusantara.....	7

1.5.3	Struktur Organisasi PT Tirta Intimizu Nusantara	8
1.5.4	Produk PT Tirta Intimizu Nusantara.....	16
1.5.5	Manajemen SDM PT Tirta Intimizu Nusantara.....	21
1.5.5.1	Tenaga Kerja.....	21
1.5.5.2	Sistem Kerja.....	22
1.5.6	Proses Produksi PT Tirta Intimizu Nusantara.....	23
1.5.7	Tata Letak PT Tirta Intimizu Nusantara	28
BAB 2	LANDASAN TEORI	29
2.1	Kapasitas Produksi.....	29
2.2	Peta Kerja.....	30
2.2.1	Peta Rakitan	33
2.2.2	Peta Proses Operasi.....	34
2.3	Perhitungan Jumlah Mesin.....	37
2.4	Peramalan.....	39
2.4.1	Metode Peramalan	41
2.4.2	Uji Ketepatan Peramalan	48
2.5	Simulasi.....	49
2.5.1	Definisi Sistem.....	49
2.5.2	Definisi Simulasi.....	49
2.5.3	Diagram Simpal Kausal	55

2.5.4	Perangkat Lunak Untuk Simulasi	55
2.5.5	Uji Validasi Model.....	57
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	59
BAB 4	PENGUMPULAN, PENGOLAHAN, DAN ANALISA DATA	67
4.1	Pengumpulan Data	67
4.1.1	Proses Produksi Pompa Air Shimizu <i>Type</i> PS-130 BIT	67
4.1.2	Proses Produksi Pompa Air Shimizu <i>Type</i> PS-103 BIT	72
4.1.3	Waktu Baku Proses Produksi PS-130 BIT.....	79
4.1.4	Waktu Baku Proses Produksi PS-103 BIT.....	82
4.1.5	Reliabilitas, Persentase <i>Scrap</i> Mesin, Dan Peralatan PT Tirta Intimizu Nusantara.....	85
4.1.6	Kapasitas Produksi PT Tirta Intimizu Nusantara.....	86
4.2	Pengolahan Data	87
4.2.1	Peta Proses Operasi.....	87
4.2.2	Lembar Pengurutan Produksi (<i>Routing Sheet</i>).....	90
4.2.3	Kebutuhan Jumlah Mesin Teoritis	100
4.2.4	Perhitungan Peramalan	102
4.2.4.1	Peramalan Target Produksi	117
4.2.5	Perancangan Simulasi	118
4.2.5.1	Diagram Simpal Kausal	118

4.2.5.2	Diagram Alir	119
4.2.5.3	Uji Validasi Model	125
4.2.5.4	Hasil Simulasi	129
4.3	Analisa Data.....	130
4.3.1	Analisa Grafik Pola Data Target Produksi.....	130
4.3.2	Analisa Peramalan Target Produksi.....	131
4.3.3	Analisa Hasil Simulasi	132
4.3.4	Analisa Penambahan Mesin.....	135
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	136
5.1	Kesimpulan	136
5.2	Saran..	138
DAFTAR PUSTAKA		141
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		142
LAMPIRAN A.....		143
LAMPIRAN B.....		145
LAMPIRAN C.....		151
LAMPIRAN D.....		166

DAFTAR TABEL

BAB 1 PENDAHULUAN

Tabel 1.1 Jumlah Tenaga Kerja Kantor 21

Tabel 1.2 Jumlah Tenaga Kerja Non Kantor 22

BAB 4 PENGUMPULAN, PENGOLAHAN, DAN ANALISA DATA

Tabel 4.1 Waktu Baku Proses Produksi PS-130 BIT 79

Tabel 4.2 Waktu Baku Proses Produksi PS-103 BIT 82

Tabel 4.3 Reliabilitas Dan Persentase *Scrap* 85

Tabel 4.4 Target Produksi 2005-2008 87

Tabel 4.5 *Routing Sheet* Pompa Air PS-130 BIT..... 92

Tabel 4.6 *Routing Sheet* Pompa Air PS-103 BIT..... 96

Tabel 4.7 Jumlah Mesin Teoritis 100

Tabel 4.8 Peramalan Target Produksi Dengan Metode Holt 103

Tabel 4.9 Peramalan Target Produksi Dengan Metode Kuadratik 106

Tabel 4.10 Peramalan Target Produksi Dengan Metode Winter 110

Tabel 4.11 Peramalan Target Produksi Dengan Metode Dekomposisi 114

Tabel 4.12 Peramalan 12 Periode Target Produksi dengan Metode Winter..... 117

Tabel 4.13 Rekapitulasi Nilai Validasi *U-Theil*..... 125

Tabel 4.14 Akumulasi Mesin *Power Press 160T Line Pressing* 127

Tabel 4.15 Hasil Simulasi Jumlah Mesin *Line Pressing* 129

Tabel 4.16 Rekapitulasi Penambahan Jumlah Mesin 137

DAFTAR GAMBAR

BAB 1 PENDAHULUAN

Gambar 1.1 Struktur Organisasi PT Tirta Intimizu Nusantara	15
Gambar 1.2 Daya Kerja Pompa Sumur Dangkal	16
Gambar 1.3 Pompa Air Shimizu Gaya Italia	17
Gambar 1.4 Pompa Air Shimizu Gaya Jepang	18
Gambar 1.5 Daya Kerja Pompa Sumur Dalam Gaya Italia	19
Gambar 1.6 Pompa Air Shimizu Gaya Italia Untuk Sumur Dalam.....	19
Gambar 1.7 Daya Kerja Pompa Sumur Dalam Gaya Jepang	20
Gambar 1.8 Pompa Air Shimizu Gaya Jepang Untuk Sumur Dalam	20
Gambar 1.9 <i>Flow Chart</i> Produksi Pompa Air Shimizu PS-128 BIT	24
Gambar 1.10 <i>Assembly Chart Pump Head</i>	27
Gambar 1.11 Tata Letak Keseluruhan Bagian Produksi.....	28

BAB 2 LANDASAN TEORI

Gambar 2.1 Tahap-Tahap Simulasi Model.....	54
Gambar 2.2 Simbol <i>Flow</i> dan <i>Level</i> dalam <i>powersim</i>	56

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian	60
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i> Pengolahan Data.....	64

BAB 4 PENGUMPULAN, PENGOLAHAN, DAN ANALISA DATA

Gambar 4.1 Peta Proses Operasi PS-130 BIT 88

Gambar 4.2 Peta Proses Operasi PS-103 BIT 89

DAFTAR GRAFIK

BAB 4 PENGUMPULAN, PENGOLAHAN, DAN ANALISA DATA

Grafik 4.1 Pola Data Target Produksi.....	130
Grafik 4.2 Perbandingan Nilai MAPE 4 Metode Peramalan	131
Grafik 4.3 Hasil Simulasi Jumlah Mesin <i>Line Pressing</i>	132
Grafik 4.4 Hasil Simulasi Jumlah Mesin <i>Line Welding</i>	133
Grafik 4.5 Hasil Simulasi Jumlah Mesin <i>Line Casing</i>	133
Grafik 4.6 Hasil Simulasi Jumlah Mesin <i>Line Machining</i>	134
Grafik 4.7 Hasil Simulasi Jumlah Mesin <i>Line Assembly Motor</i>	134

DAFTAR DIAGRAM

BAB 4 PENGUMPULAN, PENGOLAHAN, DAN ANALISA DATA

Diagram 4.1 Diagram Simpal Kausal 118

Diagram 4.2 Diagram alir Simulasi Mesin *Line Assembly* Motor 124

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Lampiran A-1 KMK	143
Lampiran A-2 Surat Survei Perusahaan	144

LAMPIRAN B

Lampiran B-1 <i>Certification Body 1</i>	145
Lampiran B-2 <i>Certification Body 2</i>	146
Lampiran B-3 <i>Certification Electrical 1</i>	147
Lampiran B-4 <i>Certification Electrical 2</i>	148
Lampiran B-5 <i>Certification Electrical 3</i>	149
Lampiran B-6 <i>Certification Electrical 4</i>	150

LAMPIRAN C

Lampiran C-1 Diagram alir Simulasi Mesin <i>Line Pressing</i>	151
Lampiran C-2 Diagram alir Simulasi Mesin <i>Line Welding</i>	152
Lampiran C-3 Diagram alir Simulasi Mesin <i>Line Machining (casing)</i>	153
Lampiran C-4 Diagram alir Simulasi Mesin <i>Line Machining (End Bracket, Rotor, Impeller Cover)</i>	154
Lampiran C-5 Diagram alir Simulasi Mesin <i>Line Assembly Motor</i>	155
Lampiran C-6 Persamaan <i>Powersim Line Assembly Motor</i>	156

Lampiran C-7 Hasil Simulasi Jumlah Mesin <i>Line Pressing</i>	161
Lampiran C-8 Hasil Simulasi Jumlah Mesin <i>Line Welding</i>	162
Lampiran C-9 Hasil Simulasi Jumlah Mesin <i>Line Machining (casing)</i>	163
Lampiran C-10 Hasil Simulasi Jumlah Mesin <i>Line Machining (End Bracket, Rotor, Impeller Cover)</i>	164
Lampiran C-11 Hasil Simulasi Jumlah Mesin <i>Line Assembly Motor</i>	165

LAMPIRAN D

Lampiran D-1 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Power Press</i> 160 T	166
Lampiran D-2 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Power Press</i> 120 T ..	167
Lampiran D-3 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Power Press</i> 110 T	168
Lampiran D-4 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Power Press</i> 80 T	169
Lampiran D-5 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Power Press</i> 60 T	170
Lampiran D-6 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Power Press</i> 40 T	171
Lampiran D-7 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Power Press</i> 400 T	172
Lampiran D-8 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Power Press</i> 300 T ..	173
Lampiran D-9 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Roller Cutting</i>	174
Lampiran D-10 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Shearing</i>	175

Lampiran D-11 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Rolling</i>	176
Lampiran D-12 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Circular</i>	177
Lampiran D-13 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Forming</i>	178
Lampiran D-14 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin Bubut <i>Frame</i>	179
Lampiran D-15 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Spot Welding</i>	180
Lampiran D-16 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Tack Welding</i>	181
Lampiran D-17 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Upside Welding</i>	182
Lampiran D-18 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Side Welding</i>	183
Lampiran D-19 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Hydrolic</i>	184
Lampiran D-20 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Leakage Test 1</i>	185
Lampiran D-21 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Leakage Test 2</i>	186
Lampiran D-22 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Single Purpose 1</i>	187
Lampiran D-23 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin CNC	188
Lampiran D-24 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Single Purpose 2</i>	189
Lampiran D-25 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Face Milling</i>	190
Lampiran D-26 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Multi Drilling</i>	191
Lampiran D-27 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Multi Tapping</i>	192
Lampiran D-28 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Hydrolic 50 T</i>	193
Lampiran D-29 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin Manual	194
Lampiran D-30 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin CNC 100 AL	195
Lampiran D-31 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin CNC	196

Lampiran D-32 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Single Purpose</i>	197
Lampiran D-33 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin Manual	198
Lampiran D-34 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin CNC 65 L.....	199
Lampiran D-35 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Hydrolic</i>	200
Lampiran D-36 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin Bubut	201
Lampiran D-37 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Hydrolic</i>	202
Lampiran D-38 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Multi Drill</i>	203
Lampiran D-39 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin Bubut Motor 1	204
Lampiran D-40 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin Bubut Motor 2	205
Lampiran D-41 Hasil Perhitungan Uji Validasi Model Mesin <i>Insert Bearing</i>	206