

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN ULANG LINTASAN PRODUKSI PADA
PROSES PEMBUATAN GIRDER CRANE DENGAN
PENDEKATAN SIMULASI DI CV.MITRA PRATAMA
CRENINDO**



**Disusun Oleh :
Aang Jatmiko
1411406412**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2018**

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN ULANG LINTASAN PRODUKSI PADA
PROSES PEMBUATAN GIRDER CRANE DENGAN
PENDEKATAN SIMULASI DI CV.MITRA PRATAMA**

CRENINDO



Disusun Oleh :

Aang Jatmiko

1411406412

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2018

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN ULANG LINTASAN PRODUKSI PADA PROSES
PEMBUATAN GIRDER CRANE DENGAN PENDEKATAN SIMULASI DI
CV.MITRA PRATAMA CRENINDO

Untuk memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (SI) Dalam Teknik Industri
Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Oleh :

AANG JATMIKO

NBI : 1411406412

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2018

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : AANG JATMIKO
N.B.I : 1411406412
Program Studi : TEKNIK INDUSTRI
Fakultas : TEKNIK
Judul TA : PERANCANGAN ULANG LINTASAN PRODUKSI
DENGAN PENDEKTAN SIMULASI DI CV.MITRA
PRATAMA CRENINDO

**Tugas Akhir Ini Telah Disetujui
Tanggal, 7 Juli 2018**

**Oleh
Pembimbing**

Ir. Asmungi, MT
(NPP:20410.96.0442)

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

**Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

Dr. Ir. H. Sajjyo, M.Kes.

NPP: 20410.90.0187

Ir. Tjahjo Purtomo, M.M.

NPP: 20410.90.0196

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aang Jatmiko

NBI : 1411406412

Program studi : Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan tugas akhir saya yang berjudul :“Perancangan ulang lintasan produksi pada proses pembuatan girder crane dengan pendekatan simulasi di CV.Mitra Pratama Crenindo”

Adalah benar-benar hasil intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak di izinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 25 Juli 2018

 

Yang membuat pernyataan

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa:

Nama : Adang Jatmiko
Nomor Mahasiswa : 1411406412

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul : Perancangan ulang lintasan produksi pada proses pembuatan girder crane dengan pendekatan simulasi di cv. Mitra pratama Crenindo.

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada).

Dengan demikian saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya

Pada tanggal : 6 Agustus 2018

Yang menyatakan



Adang Jatmiko

(.....)

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ULANG LINTASAN PRODUKSI PADA

PROSES PEMBUATAN GIRDER CRANE DENGAN

PENDEKATAN SIMULASI DI CV.MITRA PRATAMA

CRENINDO



Disusun Oleh :

Aang Jatmiko

1411406412

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2018

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : AANG JATMIKO
N.B.I : 1411406412
Program Studi : TEKNIK INDUSTRI
Fakultas : TEKNIK
Judul TA : PERANCANGAN ULANG LINTASAN
PRODUKSI DENGAN PENDEKTAN SIMULASI
DI CV.MITRA PRATAMA CRENINDO

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui
Tanggal, 7 Juli 2018
Oleh
Pembimbing

Ir. Asmungi,MT
(NPP:20410.96.0442)

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes.
NPP: 20410.90.0187

Ir. Tjahjo Purতোমো, M.M.
NPP: 20410.90.0196

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aang Jatmiko

NBI : 1411406412

Program studi : Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan tugas akhir saya yang berjudul :“Perancangan ulang lintasan produksi pada proses pembuatan girder crane dengan pendekatan simulasi di CV.Mitra Pratama Crenindo”

Adalah benar-benar hasil intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak di izinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, maret 2018

Yang membuat pernyataan

KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terimakasih penulis ucapkan atas kehadirat ALLAH SWT yang telah banyak memberikan nikmat sehat dan nikmat ilmu sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian ini yang berjudul **“Perancangan ulang lintasan produksi pada proses produksi girder crane dengan pendekatan simulasi computer”**.

Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Terimakasih kepada pihak yang membantu menyelesaikan penelitian ini yaitu:

1. Keluarga saya yang telah banyak memberikan perhatian serta dukungan baik dalam doa, semangat dan dana
2. Bapak Ir. Asmungi, MT selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
3. Teman-Teman S1 Teknik industri angkatan 2014, Ipunk, Olga, dewita, dan teman teman lain yang ikut membantu meberikan dukungan dan semangat kepada saya

Apabila ada kekurangan dalam penulisan ini. Saran serta kritik penulis harapkan. Terimakasih

Surabaya 4 Juli 2018

Aang Jatmiko

ABSTRAK

Ada banyak cara untuk mengatur agar produksi berjalan dengan baik salah satunya dengan memperhatikan Keseimbangan lintasan produksinya. Keseimbangan Lintasan merupakan kesamaan waktu proses stasiun pertama, waktu proses stasiun ke dua hingga ke stasiun terakhir. CV. Mitra Pratam Crane Indo adalah pabrik yang bergerak pada bidang produksi alat berat Yaitu crane. Keseimbangan lintasan produksi di PT. Mitra pratama crenindo tidak baik karena terdapat penumpukan di beberapa stasiun kerjanya. Untuk menyetimbangkan lintasan produksinya maka dilakukan Analisa line balancing dengan menggunakan metode *Ranked Positional Weight (RPW)*.

Dari Hasil Analisa line balancing menggunakan metode Ranked Positional Weight didapatkan jumlah stasiun kerja minimal yaitu 4 stasiun kerja. Balance delay menurun yang semula 33,85% menjadi 16,60% , dan efisiensi lintasan naik dari kondisi awal 66,41% menjadi 83,01% maka dapat disimpulkan lintasa produksi di PT. Mitra Pratama crenindo sudah membaik.

Tetapi tidak cukup hanya dengan melakukan Analisa line balancing untuk menyelesaikan permasalahan di CV. Mitra pratam crenindo, maka dilakukan pendekatan simulasi dengan software arena agar mendapatkan hasil rancangan ulang lintasan produksi yang lebih baik. Dari rancangan perbaikan 2 skenario hasil yang paling baik adalah rancangan perbaikan scenario 2. Dana yang harus dikeluarkan untuk merealisasikan scenario 2 ini adalah Rp 48.500.000, tetapi perusahaan mendapatkan hasil dari output semula 3 girder/bulan dan mendapatkan hasil penjualan sebesar Rp 840.000.000/ bulannya.

Kata kunci : *Line Balancing, Simulasi, Arena*

ABSTRACT

There are many ways to arrange for the production to run well one of them by paying attention to the balance of its production path. Trajectory Balance is the same time the first station process, the second station process time to the last station. CV.Mitra Pratam Crane Indo is a factory engaged in the production of heavy equipment Namely cranes. Balance of production trajectory in PT. Prayer partner crenindo is not good because there is accumulation in some work stations. To balance the production trajectory, the analysis of line balancing using method is used *Positional Weight (RPW)*.

From result of analysis of line balancing using Ranked Positional Weight method got minimal number of work station that is 4 work station. Balance delay decreased from 33.85% to 16.60%, and track efficiency increased from initial condition 66.41% to 83.01%, it can be concluded that production lintasa at PT.Mitra Pratama crenindo has improved.

But it is not enough just to do a line balancing analysis to solve problems in CV. Mittra pratam crenindo, then approach simulation with arena software to get result of redesign of trajectory of production better. From the improvement plan 2 scenarios the best result is the scenario improvement plan 2. The funds to be spent to realize this scenario 2 is Rp 48,500,000, but the company gets the output from the original output of 3 girder / month and get the sales proceeds of Rp 840,000,000 / month.

Keywords: *Line Balancing, Simulation, Arena*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.4.1 Batasan Penelitian	4
1.4.2 Asumsi.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Teknik Pengukuran Waktu.....	7
2.1.1 Pengukuran Waktu Kerja Jam Henti (<i>Stopwatch Time Study</i>).	7
2.1.2 Penetapan Waktu Longgar.....	18

2.2	Line Balancing.....	20
2.2.1	Tujuan Line Balancing	21
2.2.2	Metode Umum Line Balancing	24
2.2.3	Langkah-langkah Pemecahan Line Balancing.....	25
2.2.4	Istilah-istilah Line Balancing.....	26
2.2.5	Metode Ranked Positional Weight (RPW).....	26
2.2.6	Metode Region Approach (Killbridge Wester Heursitik).....	28
2.3	Simulasi Sistem Diskrit	29
2.3.1	Sistem Diskrit dan Sistem Kontinyu.....	30
2.3.2	Mekanisme Penggeseran Jam Simulasi	32
2.3.3	Penggeseran Jam Dengan Perioda Konstan.....	33
2.3.4	Penggeseran Jam Berdasarkan Event Berikutnya.....	34
2.3.5	Bilangan Acak	36
2.3.6	Metoda Pembangkitan Bilangan Acak	38
2.3.7	Pengujian Atas Pembangkit Bilangan Acak	43
2.3.8	Pembangkitan Variabel Acak	44
2.3.9	Daftar Kejadian (Event List).....	45
2.4	Pola Distribusi Masukan.....	47
2.4.1	Pendugaan Keluarga Pola Distribusi	47
2.4.2	Estimasi Parameter	50
2.4.3	Uji Kebaikan Suai Distribusi	51
2.4.4	Beberapa Distribusi Penting	55
2.5	Macam-macam Simulasi Ditinjau dari Hasil Keluarannya	56

2.5.1 Terminating Simulation	56
2.5.2 Non Terminating Simulation	57
2.6 Program arena	58
2.6.1 Modul Pembangun Model Arena	59
2.6.2 Aliran Komponen	71
2.6.3 Perancangan Percobaan	72
2.6.4 Menjalankan Simulasi	73
2.6.5 Menampilkan Hasil Simulasi.....	73
2.7 Penelitian terdahulu.....	75
BAB III METODE PENELITIAN	79
3.1 Identifikasi Permasalahan.....	79
3.2 Survey Pendahuluan.....	79
3.3 Study Pustaka	79
3.4 Study Lapangan.....	79
3.5 Pengumpulan Data	80
3.5.1 Wawancara	80
3.5.2 Pengambilan data langsung	80
3.6 Pengolahan Data.....	80
3.6.1 Perhitungan Uji Kecukupan Data.....	80
3.6.2 Uji Keseragaman Data.....	81
3.6.3 Perhitungan Line Balancing	82
3.6.4 Pembuatan Model Simulasi	82
3.6.5 Eksekusi model dengan berbagai scenario	82

3.7	Analisa hasil	82
3.8	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	83
3.9	Rencana Penelitian	85
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		87
4.1	Pengumpulan Data.....	87
4.1.1	Data waktu kedatangan dan waktu setiap proses.....	87
4.1.2	Data Pengamatan Faktor Penyesuaian (<i>Rating Factor</i>).....	92
4.1.1	Allowance	96
4.2	Pengolahan data.....	97
4.2.1	Uji kecukupan Data	97
4.2.2	Uji keseragaman Data.....	98
4.2.3	Perhitungan Waktu Baku dan waktu normal	99
4.2.4	Analisis Line Balancing denga metode Ranked Position Weight (RPW).....	102
4.2.5	Simulasi Proses Produksi.....	106
4.2.6	Membagun model simulasi.....	107
4.2.7	Verifikasi model	108
4.2.8	Simulasi Kondisi setelah Analisa line balancing	109
4.2.9	Rencana Perbaikan Skenario 1	111
4.2.10	Rancangan perbaikan scenario 2.....	114
4.2.11	Analisa Biaya setelah line balancing	117
4.2.12	Analisa biaya rancangan Perbaikan scenario 2.....	117
BAB V PENUTUP.....		119

5.1 Kesimpulan.....	119
5.2 Saran.....	119
DAFTAR PUSTAKA	121
Lampiran	122
BIOGRAFI PENULIS	143

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Penumpukan bahan untuk proses alighmen.....	1
Gambar 1.2 Penumpukan bahan untuk prose setting alighmen.....	2
Gambar 1.3 Girder yang siap full welding (1 girder).....	2
Gambar 1.4 Penumpukam 2 bahan.....	3
Gambar 2.1 Precedence Diagram.....	22
Gambar 2.2 <i>Precedence Diagram</i>	27
Gambar 2.3 Penggeseran Jam Simulasi Secara Konstan.....	34
Gambar 2.4 Penggeseran waktu berdasarkan event berikutnya	36
Gambar 2.5 Distribusi bilangan acak	38
Gambar 2.6 Histogram Data.....	49
Gambar 2.7 Bentuk kurva	50
Gambar 2.8 : Fungsi kepadatan Normal(μ, σ^2).....	51
Gambar 2.9 Histogram Proporsi Pengamatan dan Harapan	52
Gambar 2.10 Proses Manufaktur Sederhana	60
Gambar 2.11 Kotak Dialog Modul Create	61
Gambar 2.12 Kotak Dialog Modul Process.....	62
Gambar 2.13 Kotak Dialog Modul Dispose	63
Gambar 2.14 Kotak dialog modul assign	64
Gambar 2.15 : Kotak isian modul decide untuk 2-way by change	65
Gambar 2.16 Isian modul decide untuk 2-way by Condition.....	65
Gambar 2.17 Isian modul decide untuk N-way by Condition.....	66
Gambar 2.18 N buah pintu keluar dari N-way by Condition	67
Gambar 2.19 Isian modul decide untuk N-way by Chance	67
Gambar 2.20 Kotak isian modul Batch	68
Gambar 2.21 Kotak isian modul Separate-Duplicate	69
Gambar 2.22 Kotak isian modul Separate-Split	70
Gambar 2.23 Kotak isian modul Record	70
Gambar 2.24 Model simulasi stasiun kerja pengeboran.....	71

Gambar 2.25 Tampilan simulasi setelah beberapa saat dieksekusi	74
Gambar 2.26 Tampilan hasil simulasi untuk resource	74
Gambar 2.27 Tampilan hasil simulasi untuk entiti.....	75
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	84
Gambar 4.1 diagram Keseragam data waktu potong plat web.....	98
Gambar 4.2 precendance diagram.....	102
Gambar 4.3 Precendance diagram setelah line balancing	106
Gambar 4.4 Model simulasi	108
Gambar 4.5 Pemodelan setelah Analisa line balancing	109
Gambar 4.6 Model Simulasi setelah analisis line balancing	110
Gambar 4.7 Rencana perbaikan scenario 1	112
Gambar 4.8 model simulasi scenario 2	113
Gambar 4.9 Model rancangan perbaikan scenario 2	114
Gambar 4.10 Model Simulasi Skenario 2	116
Gambar 7.1 Proses pasang diafram.....	122
Gambar 7.2 Antrian proses painting	123
Gambar 7.3 Antrian untuk setting alignment	123
Gambar 7.4 Proses Box enkerit.....	124
Gambar 7.5 Antrian box girder	124
Gambar 7.6 Antrian Painting	125
Gambar 7.7 Antrian box girder	125
Gambar 7.8 Alat berat crane	126
Gambar 7.9 Diagram keseragaman data waktu proses pot plat Top	132
Gambar 7.10 Keseragaman data waktu proses Full diafram.....	132
Gambar 7.11 Keseragaman data.....	133
Gambar 7.12 Keseragaman data proses full girder	133
Gambar 7.13 Keseragaman data Proses set diafram	134
Gambar 7.14 Keseragaman data full diafram enkerit.....	134
Gambar 7.15 Keseragaman data proses stell bottom	135

Gambar 7.16	Keseragaman data proses potong plat web	135
Gambar 7.17	Keseragaman data proses pasang siku	136
Gambar 7.18	Keseragaman data proses join top	136
Gambar 7.19	Keseragaman data proses set web ke diafram	137
Gambar 7.20	Keseragaman data proses full enkerit	137
Gambar 7.21	Keseragaman data proses stel roda	138
Gambar 7.22	Keseragaman data proses setting aligmen	138
Gambar 7.23	Keseragaman data proses pasang breaket	139
Gambar 7.24	Keseragaman data proses Finishing	139
Gambar 7.25	Keseragaman data Proses painting	140

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Pembangkitan Bilangan Acak Metoda Mid Square	40
Table 2.2 Hasil U_i untuk $m = 16$, dengan $a = 5$, $c = 3$ $Z_0 = 7$	41
Table 2.3 Daftar event sisten antrian sederhana.....	46
Table 2.4 Nilai kritis uji A-D ($a_{n,1-\alpha}$)	55
Table 2.5 Tabel Penelitian terdahulu.....	75
Table 4.1 Jam kedatangan plat	87
Table 4.2 Waktu antar kedatangan potong plat.....	89
Table 4.3 Waktu Proses Potong plat	89
Table 4.4 Waktu Proses Box Girder.....	90
Table 4.5 Waktu Proses Box Girder.....	91
Table 4.6 waktu Proses Box Girder	91
Table 4.7 Waktu Proses Bok Enkerit	92
Table 4.8 Rating Factor.....	92
Table 4.9 Dasar penilaian <i>Rating Factor</i>	94
Table 4.10 data kebutuhan karyawan Untuk <i>Allowance (Menit)</i>	96
Table 4.11 Data Waktu Kerja PT. Mitra Pratam Crneindo	96
Table 4.12 Hasil perhitungan waktu normal pada masing masing proses ...	99
Table 4.13 hasil perhitungan waktu baku masing masing proses	101
Table 4.14 Hasil analisa line balancing dengan metode ranked position weight	104
Table 4.15 Data distribusi waktu antar kedatangan dan waktu proses	107
Table 4.16 Data hasil real dan hasil replikasi.....	108
Table 4.17 Analisa hasil	109
Table 4.18 Data gabungan proses scenario 1	111
Table 4.19 Analisa hasil	112
Table 4.20 Analisa Hasil	114
Table 7.1 hasil perhitungan SD, S dan k	127
Table 7.2 Hasil uji kecukupan data setiap proses.....	128

Table 7.3 Hasil Perhitungan BKA dan BKB.....	129
Table 7.4 Hasil perhitungan prose potong plat.....	130
Table 7.5 Hasil perhitungan Proses Join web – Set web ke diafram.....	130
Table 7.6 Hasil perhitungan Proses Full diafram – Full weld girder.....	131
Table 7.7 Hasil perhitungan pasang segitiga – Stel bottom	131