

**OPTIMALISASI PENJADWALAN PRODUKSI DENGAN
METODE SIMULASI DI DEPARTEMEN *MACHINING*
P.T. ABC**

TUGAS AKHIR



**Reskhi Hartantiyo
1112003013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2015**

**OPTIMALISASI PENJADWALAN PRODUKSI DENGAN
METODE SIMULASI DI DEPARTEMEN *MACHINING*
P.T. ABC**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



**Reskhi Hartantiyo
1112003013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2015**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Reskhi Hartantiyo

NIM : 1112003013

Tanda Tangan :

Tanggal : Agustus 2015

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Reskhi Hartantiyo
NIM : 1112003013
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Optimalisasi Penjadwalan Produksi dengan
Metode Simulasi di Departemen *Machining* P.T.
ABC

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembahas dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Paulus AC Tangkere, M.M., IPM ()
Penguji 1 : Tri Susanto, S.E., M.T. ()
Penguji 2 : Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T. ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 28 Agustus 2015

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya terutama rahmat kesempatan dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir.

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh di Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie.

Dengan selesainya tugas akhir ini tidak terlepas akan bantuan dari banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan masukan kepada penulis. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Paulus AC Tangkere, M.M., IPM selaku pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses pembuatan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie yang senantiasa mendukung mahasiswa/i Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie dalam segala hal yang berkaitan dengan pendidikan.
3. Ibu Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T. dan Bapak Tri Susanto, S.E., M.T. selaku penguji sidang tugas akhir dan juga pembimbing dalam penyusunan tugas akhir.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie yang juga telah membantu memberikan arahan dan motivasi selama pembuatan tugas akhir ini.
5. Pihak perusahaan PT ABC yang telah banyak membantu penulis dalam memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian.
6. Teman-teman Mahasiswa Program Studi Teknik Industri angkatan 2011 yang telah memberikan masukan dan dukungan kepada penulis selama pembuatan tugas akhir ini.

7. Bapak Suharko dan Ibu Sri Untri Rejeki selaku orang tua penulis. Karena atas do'a beliau, penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah disebutkan diatas karena atas bantuan mereka penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dengan selesainya penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak kekurangan, baik dari materi maupun teknik penyajiannya mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Jakarta, Agustus 2015

Reskhi Hartantiyo

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reskhi Hartantiyo
NIM : 1112003013
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Kuantitatif

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

OPTIMALISASI PENJADWALAN PRODUKSI DENGAN METODE SIMULASI DI DEPARTEMEN MACHINING P.T. ABC

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 28 Agustus 2015

Yang menyatakan

(Reskhi Hartantiyo)

OPTIMALISASI PENJADWALAN PRODUKSI DENGAN METODE SIMULASI DI DEPARTEMEN *MACHINING* P.T. ABC

Reskhi Hartantiyo

ABSTRAK

P.T. ABC merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang industri otomotif. Produk otomotif yang dihasilkan oleh P.T. ABC sangat beragam jika dinilai dari jenisnya. Setiap produk tersebut memiliki urutan proses yang berbeda-beda jika dilihat dari mesin yang memproduksinya. Pada setiap produk mempunyai waktu produksi yang berbeda-beda setiap mesin. Oleh karena itu diperlukan penjadwalan yang tepat supaya penggunaan mesin dapat dioptimalkan. Diketahui pada setiap produk mempunyai order yang berbeda setiap bulan, sehingga metode simulasi digunakan untuk mengetahui waktu produksi yang dibutuhkan pada setiap produk. Pendekatan dengan metode penjadwalan *job shop* adalah salah satu cara yang digunakan apabila produk harus diproduksi dengan rute mesin yang berbeda. Alur produksi yang optimal dapat diketahui dengan metode *dynamic programming* dengan mempertimbangkan urutan proses produksi dan waktu proses produksi yang dihasilkan dari simulasi. Hasil analisis penjadwalan dimasukkan pada diagram *gantt chart* sehingga waktu penggunaan dan waktu *idle* pada mesin dapat diketahui.

Kata kunci : Penjadwalan, *Job Shop*, Simulasi, *Dynamic Programming*, *Gantt Chart*.

SIMULATION OF PRODUCTION SCHEDULING OPTIMIZATION IN MACHINING DEPARTMENT AT P.T. ABC

Reskhi Hartantiyo

ABSTRACT

P.T. ABC is a manufacturing company engaged in the automotive industry. Automotive products which produced by P.T. ABC is very diverse if assessed by its kind. On each product has a different time production of each machine. Therefore we need proper scheduling so that the use of the machine can be optimized. It is known that each product has different order every month, so the simulation method used to determine the production time required for each product. The approach to the job shop scheduling method is one way to be used if the product must be produced with these different machines. Optimal production flow can be determined by the method of dynamic programming by considering the production process and the time sequence of the production process resulting from the simulation. Scheduling analysis results placed on the Gantt chart diagram so that time usage and idle time on the machine can be known.

Keywords : Scheduling, Job Shop, Simulation, Dynamic Programming, Gantt Chart.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Sistem.....	6
2.1.1 Pengertian Sistem.....	6
2.1.2 System Behavior	6
2.2 Penjadwalan Produksi	6
2.2.1 Pengertian Penjadwalan produksi	7
2.2.2 Tujuan Penjadwalan Produksi.....	7
2.2.3 Kriteria Penjadwalan.....	8
2.2.5 Teknik Penjadwalan.....	8
2.2.6 <i>Job Shop Scheduling</i>	8
2.3 <i>Queue Theory</i>	10
2.3.1 Pengertian Antrian	10
2.3.2 Karakteristik Sistem Antrian.....	11

2.3.3 Elemen Model Antrian.....	13
2.4 Simulasi.....	13
2.4.1 Pengertian Simulasi.....	13
2.4.2 <i>Simulation Modelling and Analysis</i>	13
2.4.3 Keuntungan menggunakan simulasi	14
2.4.4 Pengembangan Model Simulasi.....	14
2.4.5 Discrete Event Simulation	16
2.4.6 Spreadsheet Simulation of a Single Server Process.....	18
2.5 Dynamic Programming	20
2.6 Rata-Rata.....	24
2.7 Standar Deviasi	25
2.8 Monte Carlo	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Objek Penelitian.....	26
3.2 Jenis Penelitian.....	26
4.3 Jenis Dan Sumber Data	26
4.3.1 Jenis data	26
4.3.2 Sumber data.....	27
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	27
3.4 Metode Pengolahan Data	28
3.5 Metode Analisis Data.....	29
3.6 Kesimpulan dan Saran.....	29
3.7 Diagram Alir Penelitian	30
BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS	31
4.1 Pengolahan Data.....	31
4.1.1 Pengolahan data alur produksi dan data <i>order</i> produksi.....	31
4.1.2 Perhitungan Waktu Produksi	33
4.1.3 <i>Random Number</i>	41
4.1.4 Simulasi Waktu Produksi.....	42
4.1.5 Bagan Alur Produksi <i>Job Shop</i>	44
4.1.6 <i>Dynamic Programming</i>	45
4.2 Analisis Gantt Chart.....	63
BAB V KESIMPULAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Order Bulan Januari, Februari, dan Maret.....	32
Tabel 4.2 Data <i>Order</i> Rata-rata.....	32
Tabel 4.3 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 03 Produk 211.....	33
Tabel 4.4 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 02 Produk 211.....	33
Tabel 4.5 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 04 Produk 211.....	34
Tabel 4.6 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 03 Produk 413.....	34
Tabel 4.7 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 02 Produk 413.....	35
Tabel 4.8 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 04 Produk 413.....	35
Tabel 4.9 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 04 Produk 569.....	36
Tabel 4.10 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 01 Produk 569.....	36
Tabel 4.11 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 02 Produk 615.....	37
Tabel 4.12 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 03 Produk 615.....	37
Tabel 4.13 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 04 Produk 615.....	38
Tabel 4.14 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 03 Produk 652.....	38
Tabel 4.15 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 02 Produk 652.....	39
Tabel 4.16 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 04 Produk 652.....	39
Tabel 4.17 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 01 Produk 961.....	40
Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 03 Produk 961.....	40
Tabel 4.19 Perhitungan Waktu Produksi Mesin HT 02 Produk 961.....	41
Tabel 4.20 Batas Atas Dan Batas Bawah.....	42
Tabel 4.21 Waktu Produksi Per Produk.....	44
Tabel 4.22 Waktu Penggunaan Mesin	67

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Rumus Fungsi <i>Dynamic Programming</i> Awal.....	21
Rumus 2.2 Rumus Rata-rata	24
Rumus 2.3 Rumus Standar Deviasi.....	25
Rumus 4.1 Rumus Implementasi Fungsi <i>Dynamic Programming</i> Awal.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Permintaan Produksi.....	2
Gambar 1.2 Data Penggunaan Mesin.....	3
Gambar 2.1 Diagram Alir <i>jobshop</i>	10
Gambar 2.2 Tahap Pelayanan SCSP	12
Gambar 2.3 Tahap Pelayanan SCMP	12
Gambar 2.4 Tahap Pelayanan MCSP.....	12
Gambar 2.5 Tahap Pelayanan MCMP	12
Gambar 2.6 Klasifikasi Sistem.....	15
Gambar 2.7 Tahap Simulasi <i>DES</i>	17
Gambar 2.8 Logika Perhitungan <i>Spreadsheet</i> Simulasi.....	19
Gambar 2.9 Contoh Kasus Algoritma.....	22
Gambar 2.10 <i>Branching Dynamic Programming</i>	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 4.1 Alur Produksi 211	31
Gambar 4.2 Alur Produksi 413	31
Gambar 4.3 Alur Produksi 569	31
Gambar 4.4 Alur Produksi 615	31
Gambar 4.5 Alur Produksi 652	31
Gambar 4.6 Alur Produksi 961	32
Gambar 4.7 <i>Spreadsheet Multiple process</i>	43
Gambar 4.8 Bagan Alur Produksi <i>Job Shop</i>	45
Gambar 4.9 Keputusan Tahap Pertama.....	46
Gambar 4.10 Keputusan Tahap Kedua	51
Gambar 4.11 Keputusan Tahap Ketiga	55
Gambar 4.12 Keputusan Tahap Keempat	58
Gambar 4.13 Keputusan Tahap Kelima	61
Gambar 4.14 <i>Gantt Chart</i> Jadwal Produksi	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Random number</i> Produk 211	71
Lampiran 2 <i>Random number</i> Produk 413	73
Lampiran 3 <i>Random number</i> Produk 569	75
Lampiran 4 <i>Random number</i> Produk 615	77
Lampiran 5 <i>Random number</i> Produk 652	78
Lampiran 7 Simulasi Waktu Produksi 211	82
Lampiran 8 Simulasi Waktu Produksi 413	85
Lampiran 9 Simulasi Waktu Produksi 615	91
Lampiran 10 Simulasi Waktu Produksi 652	93
Lampiran 11 Simulasi Waktu Produksi 569	94
Lampiran 12 Simulasi Waktu Produksi 961	99
Lampiran 13 <i>Branching Jalur</i> Produksi Mesin 2	110
Lampiran 14 <i>Branching Jalur</i> Produksi Mesin 3.....	111
Lampiran 15 <i>Branching Jalur</i> Produksi Mesin 4.....	112