



**PENJADWALAN PRODUKSI KERTAS MENGGUNAKAN
ALGORITMA POUR DAN ALGORITMA NEH di PT. KERTAS
LECES PROBOLINGGO**

SKRIPSI

Oleh

Candra Kuncoro

NIM. 071810101098

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS JEMBER

2013



**PENJADWALAN PRODUKSI KERTAS MENGGUNAKAN ALGORITMA
POUR DAN ALGORITMA NEH di PT. KERTAS LECES PROBOLINGGO**

SKRIPSI

disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata satu
(S1) pada jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Jember.

Oleh

CandraKuncoro

NIM. 071810101098

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS JEMBER

2013

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Buati dan Ayahanda Husin yang tercinta;
2. Istriku Istikanah tercinta serta anak-anakku yaitu Muhammad Ghazi Al-Liwa' dan Arkan 'Ammar Firas;
3. guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
4. Bapak Kiswara Agung Santoso, S.Si, M.Kom dan Bapak Drs. Rusli Hidayat, M.Sc selaku DPU dan DPA yang telah bersabar dan sungguh-sungguh membimbing dalam penyusunan skripsi ini.
5. Almater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
6. teman-teman angkatan 2005, 2006 dan 2007 yang telah banyak memberi motivasi dan kerjasama yang baik selama di kampus;
7. syabab-syabab Hizbut Tahrir Link Kampus Jember yang selalu gigih dan sungguh-sungguh berjuang menyampaikan kebenaran Islam sebagai *rahmatan lil 'alamin*.

MOTTO

“Allah telah menjanjikan kepada orang-orang diantara kamu yang beriman dan yang mengerjakan kebajikan, bahwa Dia sungguh akan menjadikan mereka berkuasa di bumi sebagaimana Dia telah menjadikan orang-orang sebelum mereka berkuasa dan sungguh Dia meneguhkan bagi mereka dengan agama yang telah Dia ridhoi. Dan Dia benar-benar mengubah (keadaan) mereka, setelah berada dalam ketakutan menjadi aman sentosa. Mereka (tetap) menyembah-Ku dengan tidak mempersekutukan-Ku dengan sesuatu pun. Tetapi barang siapa (tetap) kafir setelah (janji) itu, maka mereka itulah orang-orang fasik.”

(Terjemahan *Al-Qur'an* Surat An - Nuur ayat 55)*

*)Departemen Agama Republik Indonesia.1998. *Al Quran dan terjemahannya* . Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Candra Kuncoro

NIM : 071810101098

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “PENJADWALAN PRODUKSI KERTAS MENGGUNAKAN ALGORITMA POUR DAN ALGORITMA NEH DI PT. KERTAS LECES PROBOLINGGO adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2013

Yang menyatakan,

Candra Kuncoro

NIM. 071810101098

SKRIPSI

**PENJADWALAN PRODUKSI KERTAS MENGGUNAKAN ALGORITMA
POUR DAN ALGORITMA NEH DI PT. KERTAS LECES
PROBOLINGGO**

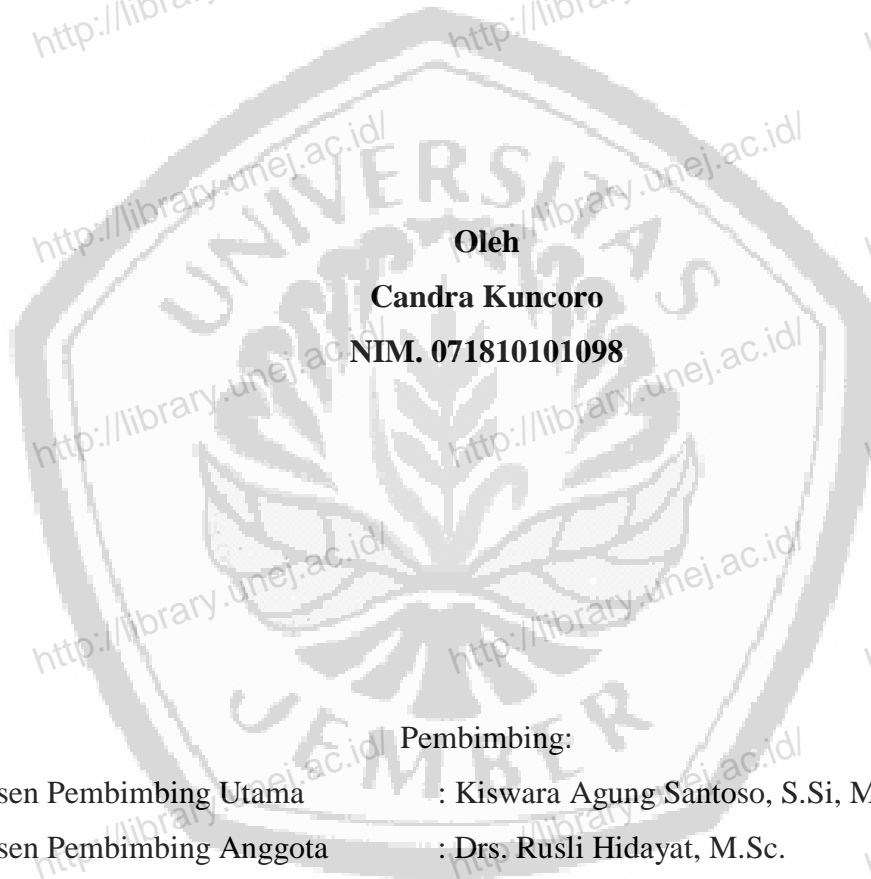
Oleh

**Candra Kuncoro
NIM. 071810101098**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Kiswara Agung Santoso, S.Si, M.Kom

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Rusli Hidayat, M.Sc.



PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penjadwalan Produksi Kertas Menggunakan Algoritma Pour dan Algoritma NEH di PT. Kertas Leces Probolinggo” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Kiswara Agung Santoso, S.Si, M.Kom.
NIP. 197209071998031003

Drs. Rusli Hidayat, M.Sc.
NIP. 196610121993031001

Anggota I,

Anggota II,

Kusbudiono, S.Si, M.Si.
NIP 197704302005011001

Yuliani Setia Dewi, S.Si., MSi.
NIP : 197407162000032001

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.
NIP. 196101081986021001

RINGKASAN

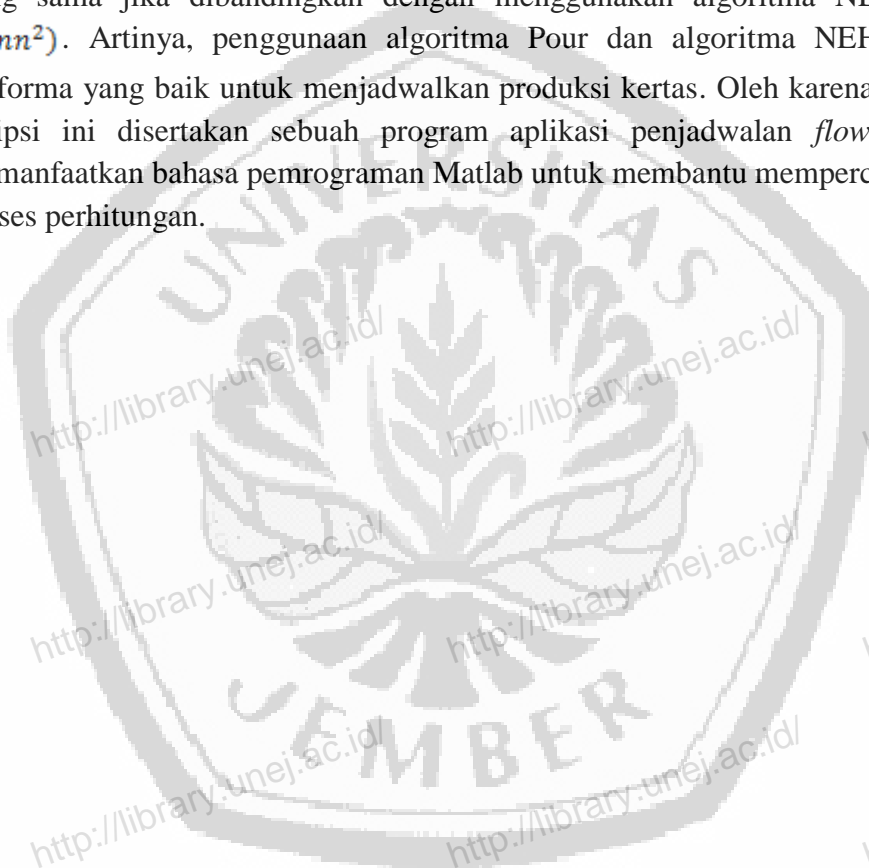
“Penjadwalan Produksi Kertas Menggunakan Algoritma Pour dan Algoritma NEH di PT. Kertas Leces Probolinggo” Candra Kuncoro, 071810101098; 2013: 47 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penjadwalan merupakan suatu kegiatan pengalokasian sumber daya yang terbatas untuk mengerjakan sejumlah pekerjaan. Proses penjadwalan timbul jika terdapat keterbatasan sumber daya yang dimiliki, sehingga diperlukan adanya pengaturan sumber-sumber daya yang ada secara efisien. Penjadwalan produksi merupakan kegiatan perencanaan produksi yang terdapat pada perusahaan manufaktur. Adapun tujuan dari penjadwalan produksi umumnya ialah untuk mengoptimalkan dimensi tertentu, yaitu *makespan* (waktu penyelesaian semua tugas atau pekerjaan), keuntungan perusahaan dan waktu tunggu mesin (*machine idletime*). Penjadwalan *flowshop* adalah salah satu jenis penjadwalan produksi dimana setiap *job* akan melalui setiap mesin dengan urutan yang seragam. PT. Kertas Leces Probolinggo merupakan salah satu industri yang menggunakan pola aliran *flowshop* dalam proses produksinya. Industri tersebut menggunakan 5 buah mesin yakni *stock preparation*, *wire part*, *press part*, *drier part*, dan *finishing* serta menghasilkan 4 jenis produk yaitu kertas HVS 45 *gsm*, HVS 60 *gsm*, BC Super, dan MG *paper*. PT. Kertas Leces Probolinggo sering kali menambah waktu operasional guna memenuhi permintaan konsumen yang mengakibatkan penambahan biaya produksi. Oleh karena itu, dalam skripsi ini dibahas penyelesaian *flowshop* dengan algoritma Pour dan algoritma NEH untuk membangun jadwal dengan *makespan* yang optimal serta perbandingan kedua algoritma berdasarkan kompleksitas waktu yang diperlukan.

Penelitian dilakukan melalui beberapa langkah, yaitu mengolah data yang diperoleh menjadi data urutan mesin dan waktu proses kemudian menjadwalkan dengan kedua algoritma. Selanjutnya menghitung kompleksitas waktu dari tiap algoritma, dan membandingkan hasil *makespan* dan kompleksitas waktu yang

diperoleh. Yang terakhir adalah menentukan kesimpulan berdasarkan perbandingan sebelumnya.

Penjadwalan yang dilakukan melibatkan 5 buah mesin dan menghasilkan 4 jenis kertas. Dimana setiap jenis produk kertas diproses pada 5 buah mesin yang sama dengan urutan yang seragam. Penjadwalan dengan menggunakan algoritma *Pour* dan algoritma NEH menghasilkan nilai *makespan* yang sama yakni 1.620 menit. Begitu pula berdasarkan kompleksitas waktu yang diperlukan dalam perhitungan, penggunaan algoritma *Pour* dengan $O(mn^2)$ membutuhkan waktu yang sama jika dibandingkan dengan menggunakan algoritma NEH dengan $O(mn^2)$. Artinya, penggunaan algoritma *Pour* dan algoritma NEH memiliki performa yang baik untuk menjadwalkan produksi kertas. Oleh karena itu, dalam skripsi ini disertakan sebuah program aplikasi penjadwalan *flowshop* yang memanfaatkan bahasa pemrograman Matlab untuk membantu mempercepat dalam proses perhitungan.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penjadwalan Produksi Kertas Menggunakan Algoritma Pour dan Algoritma NEH di PT. Kertas Leces Probolinggo”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata satu (S1) pada jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibunda Buati dan Ayahanda husin yang tercinta;
2. Kiswara Agung Santoso, S.Si, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Drs. Rusli Hidayat, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Kusbudiono, S.Si, M.Si, dan Yuliani Setia Dewi, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberi saran dan masukan dalam skripsi ini;
4. Istikanah, Muhammad Ghazi Al-liwa’ dan Arkan ‘Ammar Firas yang tersayang;
5. teman-teman angkatan 2007. Terima kasih telah menemani dan memberi semangat untuk terus maju menghadapi hari-hari sulit selama masa perkuliahan;
6. semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini bermanfaat.

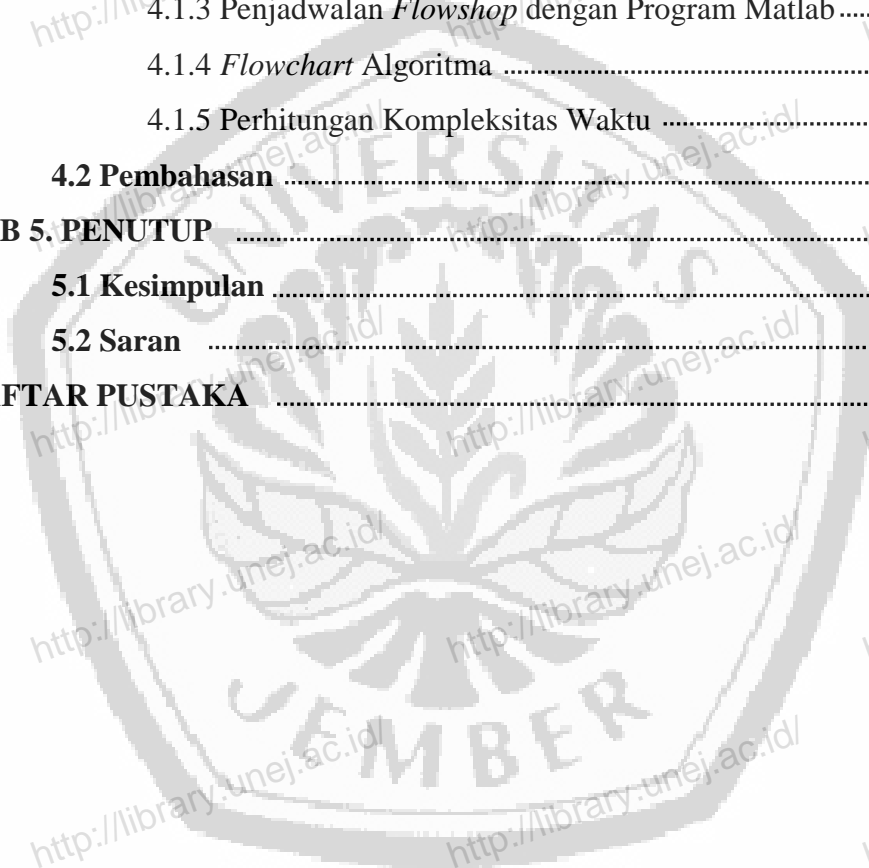
Jember, Juni 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUTAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi Penjadwalan Produksi	4
2.1.1 Permasalahan dalam Penjadwalan Produksi	5
2.1.2 Klasifikasi Penjadwalan Produksi	6
2.1.3 Diagram <i>Gantt</i>	7
2.1.4 Kriteria Optimalitas	8
2.2 Penjadwalan Flowshop	9
2.3 Algoritma Pour	11
2.4 Algoritma NEH	12
2.5 Kompleksitas Algoritma	13

BAB 3. METODELOGI PENELITIAN	17
3.1 Data Penelitian	17
3.2 Langkah-Langkah Penyelesaian	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil	19
4.1.1 Penjadwalan Produksi dengan Algoritma <i>Pour</i>	20
4.1.2 Penjadwalan Produksi dengan Algoritma NEH	22
4.1.3 Penjadwalan <i>Flowshop</i> dengan Program Matlab	26
4.1.4 <i>Flowchart</i> Algoritma	30
4.1.5 Perhitungan Kompleksitas Waktu	43
4.2 Pembahasan	44
BAB 5. PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Jalur Proses Flowshop	6
2.2 Jalur Proses Jobshop	7
2.3 Diagram <i>Gantt</i>	8
2.4 Aliran <i>Pure Flowshop</i>	10
2.5 Aliran <i>General Flowshop</i>	10
4.1 Tampilan Awal Aplikasi Penjadwalan <i>Flowshop</i>	27
4.2 Tampilan Tabel “Input Data”	28
4.3 Tampilan “Jenis Metode” dan Tabel “Input Data” yang Telah Diisi Data	28
4.4 Tampilan Hasil <i>Output makespan</i> dan Urutan Job	29
4.5 Tampilan <i>Gantt Chart</i> Hasil Akhir Perhitungan	30
4.6 <i>Flowchart</i> algoritma <i>Pour</i> dan jumlah langkah	35
4.7 <i>Flowchart</i> algoritma <i>NEH</i> dan jumlah langkah	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Waktu Proses tiap Job dalam mesin	6
2.2 Perbandingan pertumbuhan $T(n)$ dengan n^2	15
3.1 Waktu proses setiap job pada setiap mesin	17
4.1 Perhitungan <i>makespan</i> dengan metode FCFS	19
4.2 Perhitungan <i>makespan</i> untuk Job 4 menempati urutan pertama	20
4.3 Perhitungan <i>makespan</i> untuk Job 3 menempati urutan kedua	21
4.4 Perhitungan <i>makespan</i> untuk Job 1 menempati urutan ketiga	22
4.5 Perhitungan <i>makespan</i> untuk urutan Job 4–Job 3–Job 1– Job 2	22
4.6 Urutan job mulai dari total waktu proses terbesar	23
4.7 Perhitungan <i>makespan</i> untuk urutan parsial Job 4 – Job 3	23
4.8 Penjadwalan parsial Job 4 – Job 3 – Job 2	24
4.9 Penjadwalan parsial Job 1 – Job 4 – Job 3 – Job 2.....	25
4.10 Solusi Optimal dari Perhitungan Manual	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Hasil Perhitungan Algoritma Pour	48
Hasil Perhitungan Algoritma NEH	59
Program	70

