



**PENGUNAAN ALGORITMA *DANNENBRING*
DAN ALGORITMA NEH (*NAWAZ-ENSCORE-HAM*)
PADA PENJADWALAN PRODUKSI ROTI**

SKRIPSI

oleh

**Sinta Hartini Dewi
NIM 071810101071**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**PENGUNAAN ALGORITMA *DANNENBRING*
DAN ALGORITMA NEH (*NAWAZ-ENSCORE-HAM*)
PADA PENJADWALAN PRODUKSI ROTI**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi dan memenuhi salah satu syarat
Untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1)
Dan mencapai gelar Sarjana Sains

oleh

**Sinta Hartini Dewi
NIM 071810101071**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Sulistia Ningsih dan Ayahanda Abdul Halim Rosyid yang tercinta;
2. guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.”¹⁾

“Sesungguhnya, kita semua mengalir bersama waktu dan sebagian besar dari kita sedang merugi karena tidak menjaga hati, pikiran, dan tindakannya untuk berirama dengan waktu.”²⁾

“Tindakan mengalahkan ketakutan. Sebaliknya, kebimbangan dan penundaan memupuk rasa takut³⁾

¹⁾ QS. *Al-Mujadalah* :11

²⁾ Mario Teguh

³⁾ David J Schwartz

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sinta Hartini Dewi

NIM : 071810101071

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Penggunaan Algoritma Dannenbring dan Algoritma NEH (Nawaz–Enscore-Ham) pada Penjadwalan Produksi Roti**” 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, 22 Januari 2014

Yang menyatakan,

Sinta Hartini Dewi

NIM. 071810101071

SKRIPSI

**PENGUNAAN ALGORITMA *DANNENBRING*
DAN ALGORITMA NEH (*NAWAZ-ENSCORE-HAM*)
PADA PENJADWALAN PRODUKSI ROTI**

**Oleh
Sinta Hartini Dewi
NIM. 071810101071**

Pembimbing:

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Penggunaan Algoritma *Dannenbring* dan Algoritma NEH (*Nawaz-Enscore-Ham*) pada Penjadwalan Produksi Roti**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Agustina Pradjaningsih, S.Si, M.Si.
NIP. 19710802 2000 03 2 009

Kiswara Agung Santoso, S.Si, M.Kom.
NIP. 19720907 1998 03 1 003

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.
NIP. 19610108 1986 02 1 001

Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc, Ph.D.
NIP. 19591220 1985 03 1 002

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.
NIP. 19610108 1986 02 1 001

RINGKASAN

Penggunaan Algoritma *Dannenbring* dan Algoritma NEH (*Nawaz–Enscore-Ham*) pada Penjadwalan Produksi Roti; Sinta Hartini Dewi, 071810101071; 2013: 44 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penjadwalan merupakan suatu kegiatan pengalokasian sumber daya yang terbatas untuk mengerjakan sejumlah pekerjaan. 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 *permutation flowshop* adalah salah satu jenis penjadwalan produksi dimana setiap *job* memiliki urutan mesin yang sama dan setiap mesin juga memiliki urutan *job* yang sama.

Produksi roti “Surya” merupakan salah satu contoh penjadwalan *permutation flowshop* dalam proses produksinya. Produksi tersebut menggunakan 4 buah mesin yakni mesin pembuat adonan, mesin cetak, mesin pemanggang, dan mesin kemas, dan menghasilkan 7 jenis produk yaitu roti matahari, roti parabola, roti vanilla, roti coklat, roti keju, roti sobek, dan roti tawar. Oleh karena itu, dalam skripsi ini dibahas penjadwalan produksi roti “Surya” menggunakan algoritma *Dannenbring* dan algoritma NEH untuk menghasilkan 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, menjadwalkan produksi roti dengan menggunakan algoritma *Dannenbring* dan algoritma NEH, menghitung kompleksitas waktu dari tiap algoritma, serta membandingkan hasil *makespan* dan kompleksitas waktu yang diperoleh untuk membuat kesimpulan berdasarkan perbandingan tersebut.

Penjadwalan yang dilakukan melibatkan 4 buah mesin dan menghasilkan 7 jenis roti. Setiap jenis roti diproses pada setiap mesin yang sama dengan urutan yang seragam. Penjadwalan dengan menggunakan algoritma *Dannenbring* dan NEH menghasilkan nilai *makespan* masing-masing yakni 445 menit dan 435 menit, sehingga algoritma NEH lebih efektif jika dibandingkan dengan algoritma *Dannenbring*. Artinya, penggunaan algoritma NEH lebih efektif jika diaplikasikan pada penjadwalan produksi roti “Surya”, karena dapat mengurangi waktu operasional mesin dalam proses produksi sehingga dapat pula mengurangi biaya produksi. Urutan produksi yang paling optimal dengan menggunakan algoritma NEH adalah roti tawar, roti keju, roti coklat, roti vanilla, roti parabola, roti matahari, roti sobek. Dalam skripsi ini disertakan sebuah program aplikasi penjadwalan *Permutation Flowshop* menggunakan algoritma *Dannenbring* dan algoritma NEH yang memanfaatkan bahasa pemrograman Matlab untuk membantu mempercepat proses perhitungan. Namun berdasarkan kompleksitas waktu, algoritma NEH dengan $O(mn^2)$ membutuhkan waktu perhitungan yang lebih lama jika dibandingkan dengan algoritma *Dannenbring* dengan $O(mn)$. Artinya, penggunaan algoritma *Dannenbring* lebih efisien jika dibandingkan dengan algoritma NEH.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penggunaan Algoritma *Dannenbring* dan Algoritma NEH (*Nawaz-Enscore-Ham*) pada Penjadwalan Produksi Roti”. 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 Sulistia Ningsih dan Ayahanda Abdul Halim Rosyid yang tercinta;
2. Agustina Pradjaningsih, S.Si, M.Si, selaku dosen pembimbing utama dan Kiswara Agung Santoso, S.Si, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D., dan Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D., selaku dosen penguji yang telah memberi masukan dalam skripsi ini;
4. saudara-saudaraku Ririn Wulan Dari, Juliana Puspita Sari, Ayu Dianing Risma, dan Salman Roberth Atho'illah yang tersayang;
5. teman-teman angkatan 2007, Rahma, Risha, Veni, Dyah, Marihot, Rona, Yuro, dan Hasim. Terima kasih telah menemani dan memberi semangat untuk terus maju menghadapi hari-hari sulit selama masa perkuliahan;
6. Mas Rido, Arif, dan Dewi. Terima kasih untuk semangat dan bantuannya;
7. 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, Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi Penjadwalan	4
2.2 <i>Permutation Flowshop Scheduling Problem (PFSP)</i>	6
2.3 Pengertian Algoritma	8
2.4 Algoritma <i>Dannenbring</i>	11
2.5 Algoritma NEH (<i>Nawaz-Enscore-Ham</i>)	12

BAB 3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Data Penelitian	14
3.2 Pengolahan Data.....	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Kompleksitas Waktu	17
4.2 Algoritma <i>Dannenbring</i>.....	18
4.2.1 Penjadwalan dengan Algoritma <i>Dannenbring</i>	18
4.2.2 Perhitungan Manual Algoritma <i>Dannenbring</i>	20
4.3 Algoritma NEH.....	23
4.3.1 Penjadwalan dengan Algoritma NEH.....	23
4.3.2 Perhitungan Manual Algoritma NEH	25
4.4 Penjadwalan dengan Program Matlab	37
4.5 Perbandingan Algoritma <i>Dannenbring</i> dan Algoritma NEH	41
BAB 5. PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kelompok Algoritma Berdasarkan Notasi <i>Big-O</i>	10
Tabel 3.1 Data Waktu Pembuatan Roti “Surya”	15
Tabel 4.1 <i>Makespan</i> untuk Algoritma <i>Dannenbring</i>	19
Tabel 4.2 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_6 - J_3 - J_4 - J_5 - J_7 - J_1 - J_2$	23
Tabel 4.3 <i>Makespan</i> untuk Algoritma NEH.....	24
Tabel 4.4 Jumlah Waktu Proses Setiap Pekerjaan.....	25
Tabel 4.5 Urutan Jumlah Waktu Proses Setiap Pekerjaan	25
Tabel 4.6 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_1 - J_2$	26
Tabel 4.7 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_2 - J_1$	26
Tabel 4.8 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_2 - J_1 - J_7$	26
Tabel 4.9 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_2 - J_7 - J_1$	27
Tabel 4.10 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_2 - J_1$	27
Tabel 4.11 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_2 - J_1 - J_3$	27
Tabel 4.12 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_2 - J_3 - J_1$	28
Tabel 4.13 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_3 - J_2 - J_1$	28
Tabel 4.14 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_3 - J_7 - J_2 - J_1$	28
Tabel 4.15 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_3 - J_2 - J_1 - J_4$	29
Tabel 4.16 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_3 - J_2 - J_4 - J_1$	29
Tabel 4.17 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_3 - J_4 - J_2 - J_1$	30
Tabel 4.18 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_4 - J_3 - J_2 - J_1$	30
Tabel 4.19 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_4 - J_7 - J_3 - J_2 - J_1$	30
Tabel 4.20 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_4 - J_3 - J_2 - J_1 - J_5$	31
Tabel 4.21 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_4 - J_3 - J_2 - J_5 - J_1$	32
Tabel 4.22 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_4 - J_3 - J_5 - J_2 - J_1$	32
Tabel 4.23 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_4 - J_5 - J_3 - J_2 - J_1$	32
Tabel 4.24 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_5 - J_4 - J_3 - J_2 - J_1$	33

Tabel 4.25 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_5 - J_7 - J_4 - J_3 - J_2 - J_1$	33
Tabel 4.26 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_5 - J_4 - J_3 - J_2 - J_1 - J_6$	34
Tabel 4.27 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_5 - J_4 - J_3 - J_2 - J_6 - J_1$	34
Tabel 4.28 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_5 - J_4 - J_3 - J_6 - J_2 - J_1$	35
Tabel 4.29 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_5 - J_4 - J_6 - J_3 - J_2 - J_1$	35
Tabel 4.30 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_5 - J_6 - J_4 - J_3 - J_2 - J_1$	36
Tabel 4.31 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_7 - J_6 - J_5 - J_4 - J_3 - J_2 - J_1$	36
Tabel 4.32 Perhitungan <i>Makespan</i> $J_6 - J_7 - J_5 - J_4 - J_3 - J_2 - J_1$	37
Tabel 4.33 Perbandingan Algoritma <i>Dannenbring</i> dan Algoritma NEH	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jenis <i>Gantt Chart</i>	8
Gambar 3.1 Skema Langkah-Langkah Penyelesaian	16
Gambar 4.1 Diagram <i>Gantt</i> pada Algoritma <i>Dannenbring</i>	19
Gambar 4.2 Diagram <i>Gantt</i> pada Algoritma NEH	24
Gambar 4.3 Tampilan Awal Aplikasi dengan Program Matlab	38
Gambar 4.4 Pengisian Kolom Jumlah Job dan Jumlah Mesin	38
Gambar 4.5 Tabel Pengisian Data dengan Data Acak	39
Gambar 4.6 Tabel Pengisian Data Pengamatan	39
Gambar 4.7 Hasil Perhitungan dengan Program Matlab	40
Gambar 4.8 Diagram <i>Gantt</i> Masing-Masing Algoritma.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. <i>Flowchart</i> Algoritma <i>Dannenbring</i>	45
B. <i>Flowchart</i> Algoritma NEH.....	50
C. Skrip Program	56