

Penjadwalan *Flow Shop* Menggunakan Algoritma *Nawaz Ensore Ham* Pada *Kiki Bakery* (*Flow Shop Scheduling Using Nawaz Ensore Ham Algorithm* On *Kiki Bakery*)

Andika Pradana, Lutfi Ali Muharom, Hardian Oktavianto
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Jln. Karimata 49, Jember 68121
E-mail: andikapradana0@gmail.com

Abstrak

Perusahaan yang memiliki perencanaan kerja yang baik adalah perusahaan yang memiliki penjadwalan produksi. Penjadwalan *flow shop* adalah suatu proses produksi yang mengatur urutan pekerjaan yang dimiliki terhadap sejumlah mesin dengan urutan mesin yang sama. Algoritma *Nawaz Ensore Ham* adalah algoritma *heuristik* yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan *flow shop*. *Kiki Bakery* adalah perusahaan yang belum memiliki penjadwalan produksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat penjadwalan produksi di *Kiki Bakery* untuk memperoleh *makespan* minimum dan mengetahui efisiensi algoritma *Nawaz Ensore Ham* berdasarkan kompleksitas waktunya. Hasil penelitian menunjukkan urutan yang dihasilkan algoritma *Nawaz Ensore Ham* menghasilkan *makespan* lebih baik daripada urutan yang digunakan perusahaan dengan selisih 170 menit. Dan perhitungan kompleksitas waktu menunjukkan bahwa algoritma *Nawaz Ensore Ham* memiliki kompleksitas waktu kuadrat dengan notasi *Big-O* $O(mn^2)$.

Kata Kunci: Penjadwalan *flow shop*, Algoritma *Nawaz Ensore Ham*

Abstract

A company that has a good working plan is a company that has a production scheduling. Flow shop scheduling is a production process that arrange the owned job sequences toward a number of machines with the same machine sequence. Nawaz Ensore Ham is a heuristic algorithm that can be used to solve flow shop scheduling problem. Kiki Bakery is a company that does not have production scheduling. The aim of this research is to make a production scheduling in Kiki Bakery to obtain the minimum makespan and find out the efficiency of Nawaz Ensore Ham algorithm based on its time complexity. The result shows the sequence generated by Nawaz Ensore Ham algorithm has a better makespan than the sequence used by the company with time difference of 170 minutes. And calculations of the time complexity show that Nawaz Ensore Ham algorithm has quadratic time complexity with big-O notation $O(mn^2)$.

Keywords: Flow shop scheduling, Nawaz Ensore Ham Algorithm

Pendahuluan

Penjadwalan adalah pengalokasian sumber daya yang terbatas untuk mengerjakan sejumlah pekerjaan. Permasalahan muncul apabila pada tahapan operasi tertentu terdapat beberapa atau seluruh pekerjaan itu membutuhkan stasiun kerja yang sama [1]. Sistem penjadwalan dalam *flow shop* adalah penjadwalan dari seluruh *job* dengan urutan proses sama dan masing-masing *job* menuju ke masing-masing mesin dalam waktu tertentu. Setiap *job* diproses sesuai dengan urutan prosesnya dan dari suatu mesin ke mesin lainnya [2]. Setiap perusahaan yang bergerak di bidang produksi bertujuan memberikan pelayanan terbaik kepada konsumen melalui penyelesaian pesanan yang tepat waktu. Keterlambatan tersebut dapat diatasi dengan mengatur jadwal produksi sehingga barang yang diproduksi dapat selesai tepat pada waktu. Algoritma *Nawaz Ensore Ham* yang digunakan dalam penelitian ini

bertujuan untuk memperoleh penjadwalan dengan *makespan* yang minimum.

Algoritma *Nawaz Ensore Ham* adalah algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan *flow shop* n job m mesin. Penelitian sebelumnya yang menggunakan algoritma *Dannenbring* dan NEH pada produksi roti menghasilkan algoritma NEH sebagai algoritma terbaik [3].

Berdasarkan penelitian tersebut, penulis ingin menggunakan algoritma NEH untuk melakukan penjadwalan di *Kiki Bakery* yang saat ini belum memiliki penjadwalan. Untuk memiliki penjadwalan yang baik perlu dilakukan perhitungan berbagai macam kemungkinan urutan *job* menggunakan algoritma NEH yang kemudian menghasilkan *makespan* paling minimum diantara kemungkinan yang lain. Selain memperoleh penjadwalan yang baik, kompleksitas waktu algoritma juga akan dibahas untuk mengetahui efisiensi algoritma NEH.

Metode Penelitian

Langkah awal yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah mengumpulkan data *job* dan mesin pada Kiki Bakery. Selanjutnya menghitung *makespan* perusahaan untuk mengetahui lamanya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua *job*. Langkah selanjutnya menerapkan algoritma NEH pada data yang telah diperoleh sehingga diperoleh urutan *job* dengan *makespan* yang paling minimum. *Flowchart* algoritma dibuat dengan tujuan untuk menghitung kompleksitas waktu sehingga dapat diketahui efisiensi algoritma. Setelah semua langkah selesai dapat dibandingkan urutan yang digunakan perusahaan saat pengumpulan data dengan urutan *job* menggunakan algoritma NEH berdasarkan *makespan* yang dihasilkan.

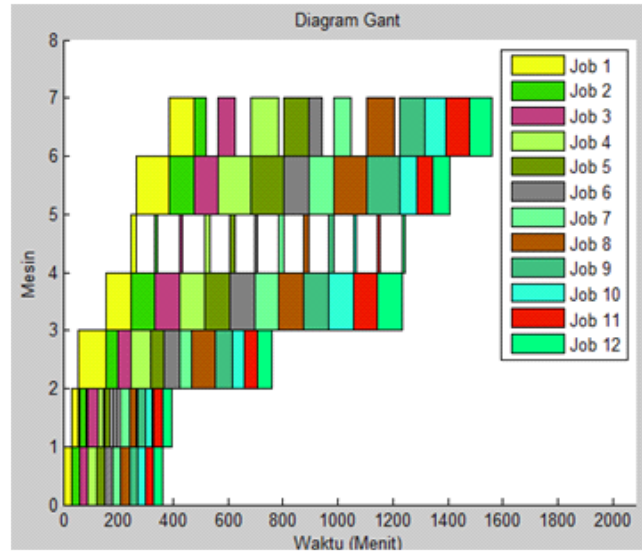
Untuk memperoleh *makespan* yang minimum pada permasalahan penjadwalan *flow shop* yang digunakan, terlebih dahulu dilakukan penjadwalan menggunakan algoritma NEH. Untuk membuat penjadwalan, dapat dikerjakan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan *flow shop* menggunakan algoritma NEH. Setelah dilakukan langkah-langkah penjadwalan, kemudian dihitung *makespan* urutan penjadwalannya. *Makespan* yang paling minimum terpilih sebagai solusi penjadwalan.

Algoritma NEH

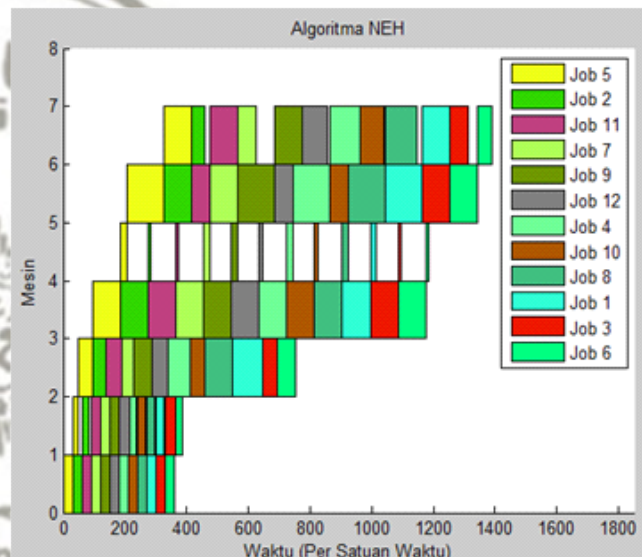
Langkah pertama yang dilakukan pada algoritma NEH adalah menjumlahkan semua waktu proses masing-masing *job* dari mesin pertama hingga mesin terakhir. Kemudian urutkan *job* berdasarkan waktu proses terbesar hingga terkecil. Pilih dua *job* teratas, jadikan dua *job* tersebut sebagai dua calon urutan parsial baru, kemudian hitung *makespan* dua calon urutan parsial tersebut. Calon urutan parsial yang memiliki *makespan* paling minimum terpilih sebagai urutan parsial baru. Pilih *job* ketiga kemudian kombinasikan *job* ketiga dengan urutan parsial baru mulai dari urutan paling belakang hingga urutan paling depan, hitung *makespan* tiga calon urutan parsial tersebut. Calon urutan parsial dengan *makespan* paling minimum terpilih sebagai urutan parsial baru. Ulangi terus hingga semua *job* masuk dalam urutan parsial dan memperoleh *makespan* paling minimum.

Hasil Penelitian

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah program penjadwalan *flow shop* menggunakan *software* MATLAB. Hasil yang dapat diperoleh dengan menggunakan program tersebut berupa urutan penjadwalan *flow shop*, *makespan*, dan *gantt chart*. Melalui *gantt chart* dapat diketahui urutan penjadwalan, *makespan*, dan lamanya menunggu mesin. *Makespan* yang minimum memiliki waktu menunggu mesin yang minimum sehingga penggunaan mesin dapat optimal. Gambar 3.1 adalah *gantt chart* yang dihasilkan menggunakan urutan perusahaan dan Gambar 3.2 adalah *gantt chart* algoritma NEH.



Gambar 1. Gantt Chart Perusahaan



Gambar 2. Gantt Chart Algoritma NEH

Hasil perhitungan *makespan* dengan urutan perusahaan, yaitu $J_1-J_2-J_3-J_4-J_5-J_6-J_7-J_8-J_9-J_{10}-J_{11}-J_{12}$ adalah 1560 menit, sedangkan perhitungan *makespan* menggunakan algoritma NEH dengan urutan $J_5-J_2-J_{11}-J_7-J_9-J_{12}-J_4-J_{10}-J_8-J_1-J_3-J_6$ adalah 1390 menit. Dengan demikian dapat diketahui bahwa penjadwalan menggunakan algoritma NEH dapat memberikan solusi penjadwalan dengan menghemat waktu proses sebanyak 170 menit.

Hasil perhitungan kompleksitas waktu algoritma NEH adalah $54mn^2$. Hasil kompleksitas algoritma tersebut berorde $O(mn^2)$, dengan artian algoritma NEH memiliki kompleksitas waktu kuadratik.

Kesimpulan dan Saran

Makespan yang dihasilkan menggunakan algoritma NEH dapat menghemat waktu proses selama 170 menit, dengan demikian penggunaan mesin semakin optimal. Dan

Kompleksitas waktu algoritma CDS, NEH, dan *Palmer* tersebut berorde $O(mn^2)$, dengan artian, ketiga algoritma tersebut memiliki kompleksitas waktu kuadratik.

Saran untuk penelitian selanjutnya, Permasalahan penjadwalan *flow shop* dapat dikembangkan menggunakan algoritma lainnya, misalnya *harmony search*, *tabu search*, *simulated annealing*, *bee colony*, *ant colony*, memetika, dan yang lainnya. Atau dapat juga menggunakan permasalahan penjadwalan *job shop*.

Daftar Pustaka

- [1] Ginting, R. 2009. *Penjadwalan Mesin*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Kuncoro, C. 2013. *Penjadwalan Produksi Kertas Menggunakan Algoritma Pour dan Algoritma NEH di PT. Kertas Leces Probolinggo*. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- [3] Dewi, S. H. 2014. *Penggunaan Algoritma Dannenbring dan Algoritma NEH (Nawaz-Enscore-Ham) pada Penjadwalan Produksi Roti*. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Universitas Jember.

