



PAPER – OPEN ACCESS

Peningkatan Produktivitas Pada Bagian Produksi Dengan Metode Objective Matrix

Author : Sukanta, dkk
DOI : 10.32734/ee.v2i3.771
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 2 Issue 3 – 2019 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Peningkatan Produktivitas Pada Bagian Produksi Dengan Metode *Objective Matrix*

Sukanta*, Dessy Agustina Sari, Iman Nugraha

Universitas Singaperbangsa Karawang, Jalan HS Ronggowaluyo Telukjambe Timur Karawang, 41361, Indonesia

*sukanta@staff.unsika.ac.id

Abstrak

Kebutuhan baja di Indonesia, termasuk di Sumatera Utara semakin meningkat dari tahun ke tahun. Ketatnya persaingan mengharuskan perusahaan untuk dapat memenuhi kebutuhan konsumen sebaik mungkin. Pemenuhan kebutuhan tersebut dilihat dari segi kualitas, harga, maupun ketepatan waktu pemenuhan kebutuhan konsumen tersebut. Salah satu perusahaan baja yang ada di Sumatera Utara adalah PT. ABC. Sistem penjadwalan yang diterapkan selama ini adalah melayani pesanan yang terlebih dahulu datang (FCFS). Penjadwalan yang belum optimal tersebut ditandai oleh beberapa kondisi. Salah satunya adalah masih rendahnya penggunaan sumber daya yang ditunjukkan dari rendahnya kapasitas olah dibandingkan dengan kapasitas tersedia mesin tersebut. Penelitian ini membuat suatu alternatif penjadwalan yang lebih efektif dinilai dari makespan yang di hasilkan. Menggunakan metode algoritma NEH dengan pendekatan LPT dan SPT didapatkan hasil makespan yang lebih rendah dan dianggap merupakan alternatif yang lebih baik. Makespan minimal didapatkan dari penjadwalan menggunakan algoritma NEH dengan pendekatan SPT dan LPT yaitu sebesar 3029,05. Sementara makespan metode penjadwalan perusahaan (FCFS) yaitu sebesar 3328,02. Efficiency Index (EI) metode penjadwalan NEH pendekatan LPT dan SPT sebesar 1,09 dan Relative Error (RE) sebesar 9,87 %. Idle time minimal didapatkan dari penjadwalan menggunakan algoritma NEH pendekatan LPT yaitu sebesar 1789,91 jam/74,6 hari. Sementara idle time dari penjadwalan menggunakan algoritma NEH 1805,62 jam /75,2 hari dan dengan metode FCFS sebesar 3306,21 jam/137,7 hari. Implikasi manajerial yang didapatkan dari penelitian ini adalah semakin singkatnya waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan keseluruhan job yang akan meminimalkan biaya operasional. Semakin rendah biaya operasional maka akan meningkatkan efisiensi perusahaan, dimana hal tersebut akan meningkatkan produktivitas perusahaan

Kata kunci: Penjadwalan produksi; *Makespan*; Algoritma NEH, *Flow Shop*

Abstrak

Steel needs in Indonesia, including in North Sumatra Province are increasing year by year. The tight competition requires companies to be able to meet customer needs as well as possible. Meeting these needs is seen in terms of quality, price, and the timeliness of meeting the needs of these consumers. One of the steel companies in North Sumatra Province is PT. ABC. The scheduling system that has been implemented so far is serving first-come orders (FCFS). One of them is the low use of resources as indicated by the low capacity compared to the available capacity of the machine. This study makes an alternative scheduling that is more effective assessed from the generated makespan. Using the NEH algorithm method with the LPT and SPT approach, the lower makespan results are obtained and are considered a better alternative. The minimum score obtained from is using the NEH algorithm machine scheduling with the SPT and LPT approach which is equal to 3029.05. While the company scheduling makespan method (FCFS) is 3328.02. The Efficiency Index (EI) of the NEH tracking method approaches LPT and SPT of 1.09 and Relative Error (RE) of 9.87%. Minimum idle time is obtained from the LPT approach, which is 1789.91 hours / 74.6 days. While the idle time of scheduling using SPT approach is 1805.62 hours / 75.2 days and the FCFS method is 137.7 days. The managerial implications obtained from this study are the shorter time needed to work on all jobs that will minimize operational costs.

Keywords: *Production Scheduling*, *NEH Algorithm*, *Flow Shop*, *Makespan*.

1. Pendahuluan

Kebutuhan baja di Indonesia, termasuk di Provinsi Sumatera Utara semakin meningkat dari tahun ke tahun. Ketatnya persaingan mengharuskan perusahaan untuk dapat memenuhi kebutuhan konsumen sebaik mungkin. Pemenuhan kebutuhan tersebut dilihat dari segi kualitas, harga, maupun ketepatan waktu pemenuhan kebutuhan konsumen tersebut. Salah satu perusahaan baja yang ada di Sumatera Utara adalah PT. ABC. Baja yang dihasilkan oleh pabrik ini sebagian besar dialokasikan untuk memenuhi kebutuhan di Sumatera dan sebagian kecil untuk memenuhi kebutuhan baja di Pulau Jawa. Pabrik ini memproduksi baja sesuai dengan pesanan konsumen (*make to order*). Pesanan dari konsumen pun bervariasi, baik dari bentuk, ukuran maupun jumlah. Sistem produksi perusahaan ini adalah *flow shop*, dimana setiap produk melalui proses operasi yang sama. Sistem penjadwalan yang diterapkan selama ini adalah melayani pesanan yang terlebih dahulu datang (FCFS).

Metode penjadwalan yang diterapkan oleh perusahaan ini masih belum optimal. Penjadwalan yang belum optimal tersebut ditandai oleh beberapa kondisi. Salah satunya adalah masih rendahnya penggunaan sumber daya yang ditunjukkan dari rendahnya kapasitas olah dibandingkan dengan kapasitas tersedia mesin tersebut. Salah satu contoh penggunaan sumber daya yang rendah adalah pada mesin *rolling mill*. Mesin tersebut berfungsi untuk menggiling produk setengah jadi berupa baja *billet* sehingga bentuk dan dimensi baja sesuai dengan yang diinginkan. Terdapat lima buah *rolling mill* pada rantai produksi pembuatan baja.

Kondisi lain yang menunjukkan belum optimalnya metode penjadwalan yang digunakan perusahaan saat ini adalah tingginya waktu menunggu atau menganggur (*idle*) pada beberapa stasiun kerja.

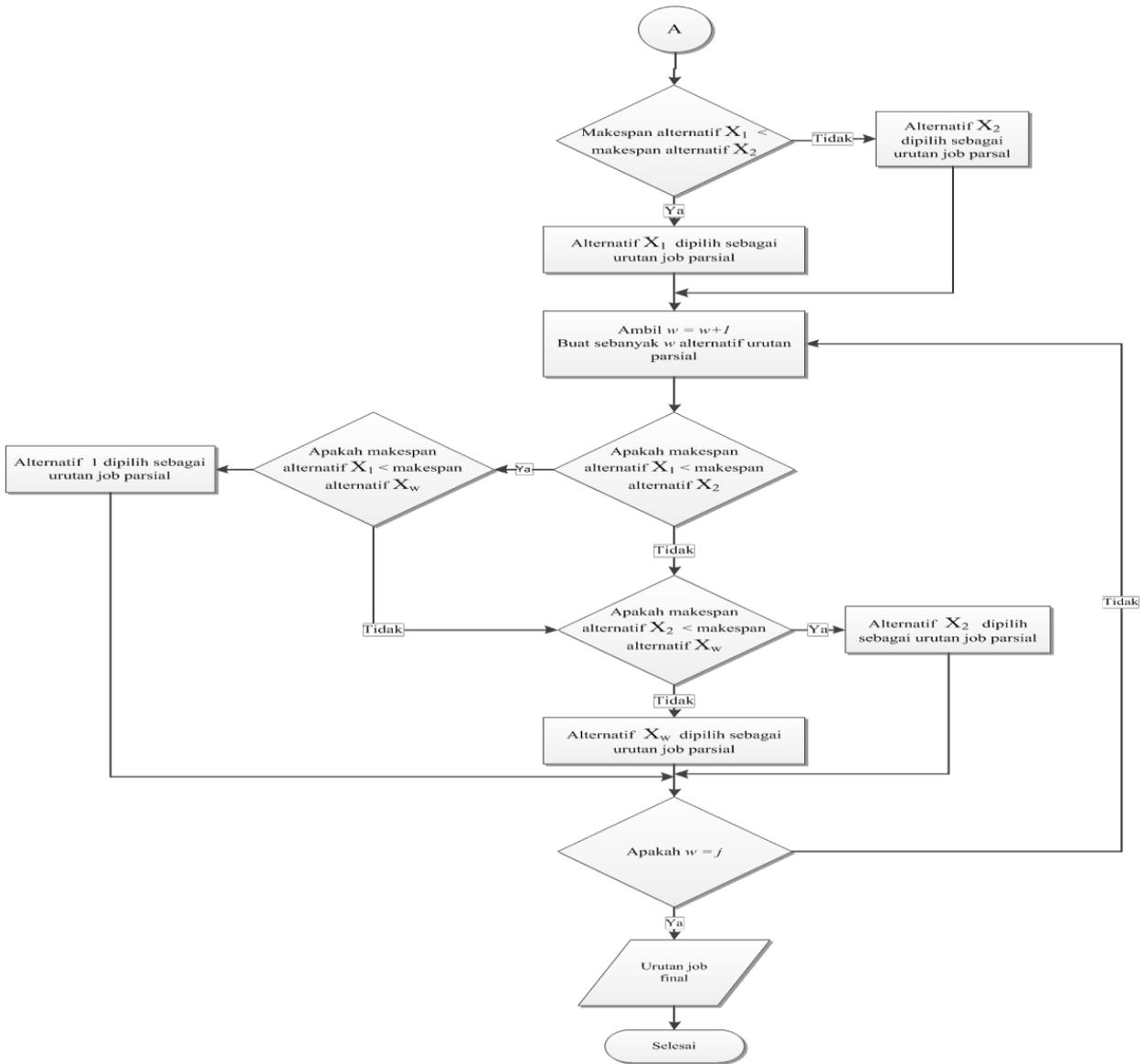
2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif (*descriptive research*) yaitu suatu penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan secara sistematis, faktual, dan akurat tentang fakta-fakta dan sifat-sifat suatu objek atau populasi tertentu. Objek penelitian yang diamati adalah urutan proses produksi dan waktu proses produksi di setiap stasiun kerja pembuatan baja di PT. ABC.

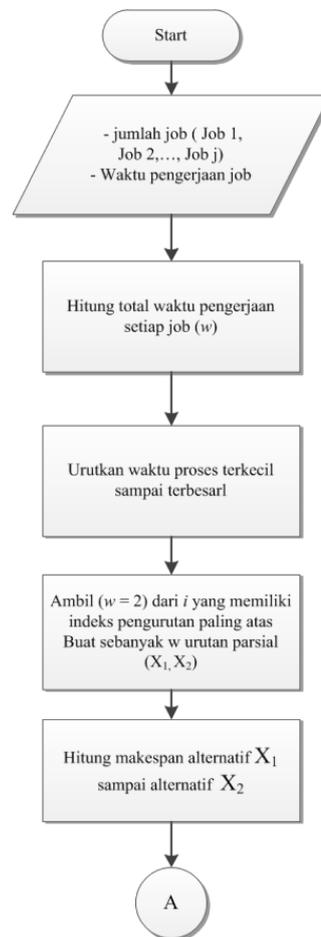
Metode yang digunakan adalah algoritma NEH dengan pendekatan LPT (*Longest Process Time*) dan SPT (*Shortest Process Time*).

Adapun langkah-langkah dari algoritma Nawaz, Enscore, dan Ham sebagai berikut:

1. Jumlahkan waktu proses setiap job.
2. Urutkan job-job menurut jumlah waktu prosesnya (w) dimulai dari yang terbesar hingga yang terkecil.
3. Ambil ($w = 2$) dari i yang memiliki index pengurutan paling atas.
4. Buat alternatif calon urutan parsial baru dan pilih yang memiliki makespan parsial yang terkecil. Apabila nilai makespan memiliki nilai yang sama maka ke Langkah 5. Jika tidak ke Langkah 6.
5. Dari w alternatif calon urutan parsial sebelumnya memiliki nilai makespan yang sama, pilih yang memiliki nilai *mean flow time* parsial yang lebih kecil. Apabila memiliki nilai *mean flow time* yang sama, Maka pilihlah calon urutan parsial baru tadi secara acak.
6. Calon urutan parsial baru yang terpilih menjadi urutan parsial baru.
7. Coret job-job dari item i yang diambil tadi dari daftar pengurutan job.
8. Periksa apakah $w = i$ (dimana i adalah jumlah job item yang ada). Jika ya, lanjutkan ke Langkah 9. Jika tidak, maka ulangi ke langkah 3 dan jumlahkan ($w = w + I$).
9. Urutan parsial baru menjadi urutan final.



Gambar 1. Flow Chart Algoritma NEH dengan pendekatan LPT dalam Pengurutan Job



Gambar 2. Flow Chart Algoritma NEH dengan pendekatan SPT dalam Pengurutan Job

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat dilihat perbandingan antara penjadwalan yang diterapkan oleh perusahaan yaitu FCFS dengan penjadwalan yang diusulkan yaitu penjadwalan menggunakan algoritma Nawaz, Ensore dan Ham (NEH) dengan pendekatan *Longest Processing Time* (LPT) dan *Shortest Processing Time* (SPT). Perbandingan keduanya dapat dilihat melalui makespan yang dihasilkan seperti pada berikut.

Tabel 1. Perbandingan pendekatan LPT dan SPT

	Penjadwalan perusahaan (FCFS)	Penjadwalan Usulan (NEH)	
		SPT	LPT
Urutan Job	Job 1-Job 2-Job 3- job 4- job 5	Job 3-Job 2-job 1- Job 5-Job 4	Job 3-Job 2- job 1- Job 4- Job 5
Makespan (Jam)	3328,02	3029,05	3029,05

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa penjadwalan usulan menggunakan algoritma Nawaz, Ensore dan Ham (NEH) dengan pendekatan *Longest Processing Time* (LPT) dan *Shortest Processing Time* (SPT) menghasilkan makespan yang lebih kecil dibandingkan penjadwalan yang diterapkan perusahaan (FCFS). Parameter yang digunakan untuk melihat metode yang lebih baik adalah *Efficiency Index* (EI) dan *Relative Error* (RE). Perbandingan antara algoritma pendekatan LPT dan SPT dengan metode penjadwalan perusahaan (FCFS).

$$\text{Efficiency Index (EI)} = \frac{F_{\max} \text{ FCFS}}{F_{\max} \text{ LPT/SPT}} = \frac{3328,02}{3029,05} = 1,09 \frac{3328,02}{3029,05}$$

EI > 1, maka algoritma NEH dengan pendekatan LPT lebih baik dibandingkan dengan metode perusahaan (FCFS)

$$\begin{aligned} \text{Relative Error (RE)} &= \frac{F_{\max} \text{ FCFS} - F_{\max} \text{ LPT}}{F_{\max} \text{ LPT}} \times 100\% \\ &= \frac{3328,02 - 3029,05}{3029,05} \times 100\% \\ &= 9,87\% \end{aligned}$$

Relative Error (RE) tersebut menunjukkan persentase perbedaan makespan algoritma NEH dengan pendekatan LPT dan metode perusahaan (FCFS).

4. Kesimpulan

Pengukuran Penelitian tentang penjadwalan yang dilakukan pada PT. Growth Sumatra Industry, Ltd menghasilkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Makespan minimal didapatkan dari penjadwalan menggunakan algoritma NEH dengan pendekatan SPT dan LPT yaitu sebesar 3029,05. Sementara makespan metode penjadwalan perusahaan (FCFS) yaitu sebesar 3328,02.
2. *Efficiency Index* (EI) metode penjadwalan NEH pendekatan LPT dan SPT sebesar 1,09 dan *Relative Error* (RE) sebesar 9,87 %.
3. *Idle time* minimal didapatkan dari penjadwalan menggunakan algoritma NEH pendekatan LPT yaitu sebesar 1789,91 vjam/74,6 hari. Sementara *idle time* dari penjadwalan menggunakan algoritma NEH pendekatan SPT sebesar 1805,62 jam/75,2 hari dan dengan metode FCFS sebesar 3306,21 jam/137,7 hari.
4. Implikasi manajerial yang didapatkan dari penelitian ini adalah semakin singkatnya waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan keseluruhan job yang akan meminimalkan biaya operasional. Semakin rendah biaya operasional maka akan meningkatkan efisiensi perusahaan, dimana hal tersebut akan meningkatkan produktivitas perusahaan.

Data pada jurnal ini merupakan data yang di ambil dari tugas akhir dengan judul *Penjadwalan Flowshop berdasarkan Algoritma Nawaz, Ensore dan Ham (NEH) dengan pendekatan Shortest Processing Time (SPT) dan Longest Processing Time (LPT) di PT Growth Sumatra Industry, Ltd.*

Referensi

- [1] Ginting, Rosnani. 2016. Penjadwalan Mesin.
- [2] Sinulingga, Sukaria. 2016. *Metode Penelitian*.
- [3] Baker, Kenneth. 2001. *Elements of Sequencing And Scheduling*. New York: Wiley
- [4] Faizal, Achmad et al. 2014. Pengembangan Penjadwalan Re-entrant Flowshop Berdasarkan Algoritma Nawaz, Ensore, dan Ham (NEH) dengan Pendekatan Dispatching Rule.
- [5] Gozali, Lina et al. 2013. Usulan Penjadwalan Job Dengan Metode Campbell, Dudek And Smith (CDS) dan Metode Nawaz, Ensore And Ham (NEH) Untuk Meminimasi Makespan Proses Stamping Part Isuzu di Line B PTXYZ.

- [6] Ginting, Rosnani. 2007. Sistem Produksi. Yogyakarta : Graha Ilmu
- [7] Masudin, Ilyas et al. 2014. Penjadwalan Flowshop Menggunakan Algoritma Nawaz Enscore Ham. Diakses
- [8] Pinedo, Michael. 1999. Operation Scheduling With Application in Manufacturing and Services. USA: McGraw Hill International Editions.
- [9] Groover, Mikell. 2007. Work Systems and the Methods, Measurement, and Management of Work. USA: Pearson prentice hall.
- [10] Sotalaksana, Iftikar. Z. 2005. Teknik Tata Cara Kerja. Bandung: ITB.
- [11] Wibowo, Rudi et al. 2016. Optimalisasi dan Evaluasi Panjadwalan Aliran Produksi Flowshop N-Jobs, M- Machines Menggunakan Metode Heuristic Algorithm.
- [12] Wignjosebroto, Sritomo. 2003. Ergonomi Studi Gerak dan Waktu. Jakarta: Guna