



PAPER – OPEN ACCESS

Penjadwalan Produksi Celana Katun Menggunakan Metode Heuristic Pour

Author : Evan Sebastian Ginting, dan Charin Natasha Tarigan
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1802
Electronic ISSN : 2654-7031
Print ISSN : 2654-7031

Volume 6 Issue 1 – 2023 TALENTA Conference Series: Energy and 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



Penjadwalan Produksi Celana Katun Menggunakan Metode *Heuristic Pour*

Evan Sebastian Ginting, Charin Natasha Tarigan

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia

evansebastian102@gmail.com, charinnatasha@gmail.com

Abstrak

Penjadwalan merupakan bagian penting dalam suatu proses produksi. Penjadwalan mesin berguna untuk menjaga keefektifan dan efisiensi produksi suatu perusahaan terutama di bidang manufaktur. Penjadwalan mesin merupakan penyesuaian langkah pembuatan atau pengerjaan suatu produk secara menyeluruh yang dikerjakan menggunakan satu atau lebih mesin. Pada studi kasus berikut ini dilakukan perbaikan penjadwalan pada UKM Unit Pedagang dan Industri Kerajinan kota Medan menggunakan metode *heuristic pour*. Metode *Heuristic pour* merupakan sebuah metode untuk mengoptimalkan *performance* mesin untuk menyelesaikan permasalahan pada flowshop penjadwalan yang bertujuan meminimalkan nilai makespan produksi. Tujuan dilakukannya penelitian ini dengan menggunakan metode *heuristic pour* adalah untuk memperbaiki keterlambatan hasil produk kepada konsumen yang disebabkan oleh waktu proses, waktu kerja, dan waktu selesai yang tidak optimal.

Kata Kunci: Penjadwalan mesin; *Heuristic pour*; Makespan; Performance

Abstract

Scheduling is an important part in a production process. Machine scheduling is useful for maintaining the effectiveness and efficiency of a company's production, especially in manufacturing. Machine scheduling is the sequence of making or working on a product as a whole which is done using several machines. In the following case study, an improvement was made to the scheduling of the UKM Merchant and Craft Industry Unit in the city of Medan using the heuristic pour method. The Heuristic pour method is a method for optimizing machine performance in solving problems in flowshop scheduling with the aim of minimizing the production makespan value. The purpose of conducting this research using the heuristic pour method is to correct delays in product results to consumers caused by processing time, working time, and finishing time that are not optimal.

Keywords: Machine Scheduling; *Heuristic pour*; Makespan; Performance

1. Pendahuluan

Dalam industri yang beragam dan penuh persaingan, para profesional di bidang ini dihadapkan pada tuntutan untuk melakukan efisiensi dan efektivitas dalam penggunaan sumber daya perusahaan. Hal ini bertujuan untuk menghemat waktu dan biaya yang dikeluarkan, serta untuk mencapai tujuan perusahaan dengan perencanaan dan pengendalian produksi yang baik. Dengan melakukan langkah-langkah ini, perusahaan dapat mengantisipasi potensi kerugian yang mungkin terjadi dalam proses produksi. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi kerugian tersebut adalah dengan melakukan penjadwalan pekerjaan, di mana pekerjaan diurutkan dalam urutan tertentu untuk memperpendek waktu produksi. Dengan demikian, perusahaan dapat mencapai efisiensi yang lebih tinggi dalam operasionalnya [1].

Tingkat kepercayaan konsumen sangat penting bagi sebuah perusahaan, dan salah satu faktor yang sangat memengaruhi adalah ketepatan waktu pengiriman kepada konsumen. Untuk menjaga kepercayaan konsumen, perusahaan harus memperhatikan penjadwalan yang efektif dan efisien guna meningkatkan produktivitas. Produktivitas merupakan hubungan antara output dan input yang bernilai, seperti efisiensi dan efektivitas pemanfaatan sumber daya yang tersedia, seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku, modal, fasilitas, energi, dan waktu. Dengan melakukan penjadwalan yang baik, perusahaan dapat memaksimalkan penggunaan sumber daya tersebut sehingga dapat meningkatkan produktivitas secara keseluruhan [2]. Penjadwalan yang bagus pada perusahaan maka dapat mengatasi masalah-masalah dalam jadwal produksi dan mampu memproduksi produknya dengan optimal dengan waktu yang minimum [3]. *Flowshop* adalah jenis proses produksi untuk produk dengan rakitan atau produksi dalam jumlah banyak dan berturut-turut atau terus menerus dilakukan [4].

Pada penjadwalan produksi celana katun tersebut menggunakan metode *Heuristic Pour*. Metode ini merupakan metode yang membahas mengenai *performance* dalam menyelesaikan masalah *flowshop* penjadwalan dengan tujuan meminimalkan makespan [5]. Makespan merupakan waktu yang diperlukan agar seluruh job atau kegiatan pada mesin dapat diselesaikan [6]. *Performance* adalah kemampuan seseorang atau mesin untuk melakukan aktivitas atau pekerjaan pada rentang waktu kerja yang sudah ditentukan secara baik dan maksimal [7].

Pada UKM Unit Pedagang dan Industri Kerajinan kota Medan yang memproduksi celana katun terjadi masalah keterlambatan produk kepada konsumen. Berikut ini merupakan jumlah permintaan dan *order* yang mengalami keterlambatan pada Tahun 2020.

Tabel 1. Data Keterlambatan Jumlah Permintaan dan *Order* pada UKM

Periode	Jumlah Order Per Bulan	Jumlah Order yang Terlambat	Ukuran Celana Yang Terlambat	Jumlah Hari Keterlambatan
Juli	5200	30	27, 28, 29, 30, 31	3
Agustus	5500	35	29, 30, 31, 32, 33	4
September	4750	28	27, 29, 30, 32, 33	2
Oktober	5800	40	28, 29, 30, 31, 32	5
November	4100	20	27, 29, 30, 31, 32	1
Desember	5250	33	29, 30, 31, 32, 33	3

2. Metodologi Penelitian

Dalam Penelitian ini terdapat beberapa metode untuk pengumpulan data dan pengolahan data agar memastikan dapat digunakannya metode *heuristic* pour terhadap kasus keterlambatan proses produksi. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut.

- Metode Observasi

Pengamatan langsung pada waktu proses tiap *work center*. Pengamatan waktu proses tiap *work center* dilaksanakan menggunakan metode *Stopwatch Time Study*, untuk perhitungan untuk *rating factor* pada operator dilakukan dengan metode *westinghouse*. Pengukuran *allowance* didasarkan pada kondisi kerja operator [8].

- Metode Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk mendapatkan fakta dan data pada perusahaan. Data permintaan produk didapat dari data perusahaan, data kapasitas produksi dan mesin produksi didapat melalui wawancara terhadap operator dan data dokumentasi perusahaan. Dalam penelitian ini juga dilakukan pengamatan berupa pengukuran waktu pada proses produksi setiap *work center*. *Work center* merupakan sebuah fasilitas produksi yang spesifik terdiri dari satu atau lebih operator atau mesin dengan kemampuan kerja yang sama persis [9]. Instrumen yang digunakan adalah *stopwatch* tipe digital.

- Wawancara

Wawancara merupakan kegiatan lisan dengan pihak perusahaan atau operator yang sedang bekerja saat kegiatan penelitian berlangsung. Data yang diperoleh dari wawancara adalah data kapasitas produksi dan mesin produksi [10].

- Studi Literatur

Studi literatur didapatkan dari buku dan jurnal penelitian yang berkaitan dengan lintasan produksi dan sistem pendukung keputusan sebagai referensi untuk pengumpulan dan pengolahan data.

3. Hasil dan Pembahasan

- Metode Observasi

Pengamatan langsung pada waktu proses tiap *work center* dilakukan dengan metode pengukuran waktu *Stopwatch Time Study*, Pengukuran waktu dilaksanakan dengan menggunakan alat bantu *stopwatch*. Pengukuran ini dilakukan selama 5 kali terhadap semua elemen kerja yang ada pada masing-masing *work center*.

- Metode Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk mendapatkan fakta dan data pada perusahaan. Data pengukuran waktu yang didapat pada setiap *work center* yang terpilih adalah sebagai berikut.

Tabel 2 *Work Center* Terpilih

<i>Work Center</i>	33	29	32	31	30	35	36	34	38	37
I	66,69	57,69	64,51	62,27	59,93	70,97	70,02	67,27	76,92	73,97
II	21,24	15,21	19,70	17,36	15,80	22,01	24,17	21,37	27,27	25,16
III	25,27	17,91	22,91	21,07	19,23	29,60	26,57	24,94	32,61	29,99
IV	28,88	20,43	25,90	24,23	21,76	32,41	36,95	36,49	42,50	40,57
V	22,95	16,67	21,14	18,02	16,99	25,79	26,63	23,71	28,39	31,09
VI	38,65	31,36	37,04	34,47	33,07	43,14	44,87	40,70	50,67	47,31

- Wawancara

Wawancara merupakan kegiatan lisan dengan pihak perusahaan atau operator yang sedang bekerja saat kegiatan penelitian berlangsung. Data yang diperoleh dari wawancara adalah data kapasitas produksi dan mesin produksi.

Tabel 3. Data Permintaan Produk

<i>Job</i>	Jenis Produk	Jumlah Pesanan(Potong)
A	Celana Katun Lewast 33	1159
B	Celana Katun Lewast 29	1000
C	Celana Katun Lewast 32	890
D	Celana Katun Lewast 31	1450
E	Celana Katun Lewast 30	1200
F	Celana Katun Lewast 35	886
G	Celana Katun Lewast 36	920
H	Celana Katun Lewast 34	1065
I	Celana Katun Lewast 38	817
J	Celana Katun Lewast 37	1110

Tabel 4. Data Mesin Produksi

<i>Work center</i>	Nama Mesin	Jumlah (unit)	Kapasitas Mesin
I	Mesin <i>Cutting</i>	2	100 Potong
II	Mesin <i>Sewing</i>	3	6 Potong
III	<i>Bartack</i>	3	6 Potong
IV	Mesin Obras	3	6 Potong
V	Mesin Jahit tipe HE-800B	3	6 Potong
VI	Mesin Jahit Tipe BM-917A	3	6 Potong

• Studi Literatur

Pengolahan data menggunakan metode *heuristic pour* berdasarkan studi literatur yang sudah ada adalah sebagai berikut. Perhitungan waktu normal diperoleh dengan memasukkan *rating factor* dalam perhitungan waktu proses produksi.

$$Wn = \text{Waktu Produksi} \times \text{Rating Factor} \tag{1}$$

Sehingga diperoleh nilai untuk waktu normal adalah 25,90 menit.

Perhitungan waktu standar diperoleh dengan memasukkan waktu normal dengan *allowance*.

$$Ws = Wn \times \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}} \tag{2}$$

Sehingga diperoleh nilai untuk waktu standar adalah 38,65 menit.

Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar pada *Work Center* VI

Ukuran Celana	Waktu Siklus (Menit)	Waktu Normal (Menit)	Waktu Standar (Menit)
33	18,50	25,90	38,65
29	15,01	21,01	31,36
32	17,73	24,82	37,04
31	16,50	23,10	34,47
30	15,83	22,16	33,07
35	20,65	28,91	43,14
36	21,47	30,06	44,87
34	19,48	27,72	40,70
38	24,25	33,95	50,67
37	22,64	31,69	47,31

Rekapitulasi waktu terpilih untuk setiap celana pada setiap *work center* dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 6. Rekapitulasi Waktu Terpilih

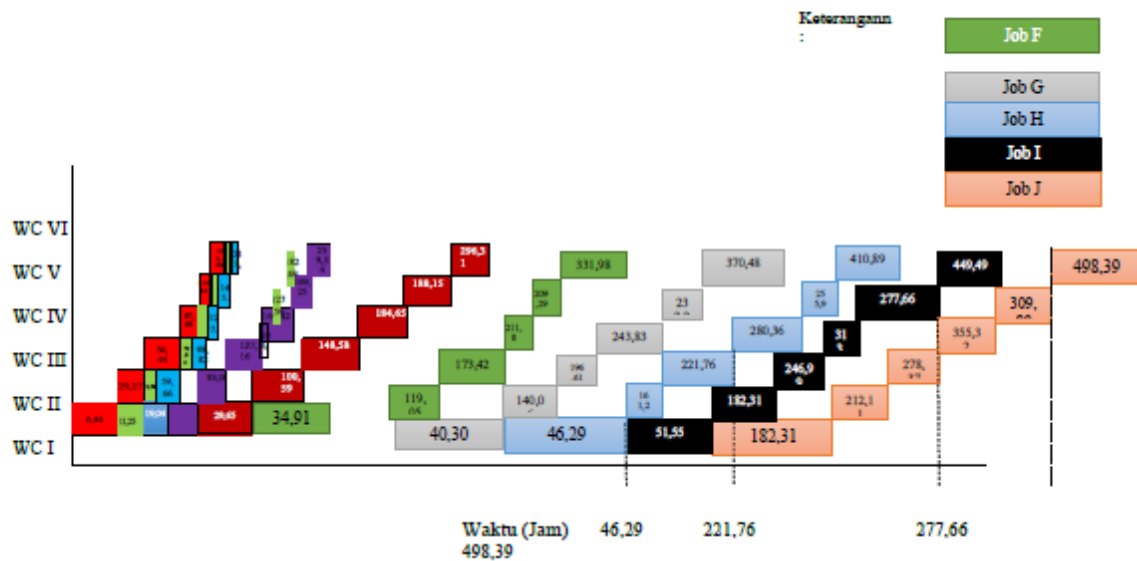
<i>Work Center</i>	33	29	32	31	30	35	36	34	38	37
I	66,69	57,69	64,51	62,27	59,93	70,97	70,02	67,27	76,92	73,97
II	21,24	15,21	19,70	17,36	15,80	22,01	24,17	21,37	27,27	25,16
III	25,27	17,91	22,91	21,07	19,23	29,60	26,57	24,94	32,61	29,99
IV	28,88	20,43	25,90	24,23	21,76	32,41	36,95	36,49	42,50	40,57
V	22,95	16,67	21,14	18,02	16,99	25,79	26,63	23,71	28,39	31,09
VI	38,65	31,36	37,04	34,47	33,07	43,14	44,87	40,70	50,67	47,31

Waktu penyelesaian merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan hingga keseluruhan pekerjaan telah selesai dikerjakan. Perhitungan waktu penyelesaian menggunakan rumus sebagai berikut :

$$T_{ij} = \text{Waktu Setup Mesin} \times \text{Waktu Standar} \left(\frac{\text{Jumlah Permintaan}}{\text{Jumlah Mesin}} \right) \tag{3}$$

$$\text{Waktu Penyelesaian} = \frac{T_{ij}}{\text{Kapasitas Mesin}} \tag{4}$$

Sehingga diperoleh nilai T_{ij} adalah 386,618 menit dan waktu penyelesaiannya adalah 6,44 jam.



Gambar 1. Gantt Chart Makespan Heuristic Pour

4. Kesimpulan

Kriteria penjadwalan yang digunakan pada penelitian ini adalah meminimisasi waktu pengerjaan produk dengan nilai *makespan* yang minimum. Usulan penjadwalan yang dipakai pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *heuristic pour*. Penjadwalan dengan metode aktual perusahaan (*First Come First Serve*) dengan urutan *Job A-Job B-Job C-Job D-Job E-Job F-Job G-Job H-Job I-Job J* menghasilkan nilai *makespan* sebesar 498,39 jam.

Referensi

- [1] Safi'i, Imam. Penjadwalan Job Pada Mesin Di PT. Suprama Guna Meminimalkan Total Waktu Produksi Dengan Pendekatan Cambel Dudek Smith. 2017
- [2] Handoyo. Analisis Produktivitas dengan Pendekatan APC (American Productivity Center). 2010
- [3] Soetanto.Tessa Vanina, Herry. Studi Perbandingan Performace Algoritma Heuristic Pour dalam menyelesaikan Pernjadwalan Flowshop
- [4] Darmadi. Penerapan Flow Shop Scheduling Produksi di PT. Abhijana Jaya Braja Sejahtera. Vol.2 No.1. 2019
- [5] A.M. Shotorbani. An Enhanced CDS-CDS-2opt Based Heuristic for Makespan Minimization. 2011
- [6] Muharni, Yusraini. Minimasi Makespan pada Penjadwalan Flowshop Mesin Paralel Produk Steel Bridge B-60 Menggunakan Metode Longes Processing Time dan Particle Swarm Optimization. 2019.
- [7] Hasbullah. Rokhani, Kaltika Setya Utami. Uji Performansi Mesin Penepung untuk Penepungan Juwawut. Vol 12. 2012
- [8] Hj. Wiwi Isdawati. Sistem Pengaruh Biaya Berdasarkan Job Order, Process Costing, Activity Base Costing, Activity Base Management. 2017
- [9] Novita, Sari. Metode PICO. Ebook. 2019
- [10] Masruroh, Nisa. Analisa Penjadwalan Produksi Dengan Menggunakan Metode Ampbell Dudeck Smith, Palmer, dan Dannbering di PT. Loka Refraktor Surabaya. 2018
- [11] M. Solimanpura, Prem Vratb, Ravi Shankarc, A heuristic to minimize makespan of cell scheduling problem, Int. J. Production Economics 88 (2004) 231–241
- [12] . Wirangga, Aditya. Rika. Perencanaan Kapasitas Produksi dengan Metode Capacity Requirement Planning di Teaching Factory. 2017
- [13] Pour, H.D., 2001. "A New Heuristic for n-Job m-Machine Flowshop Problem", Production Planning Control, vol. 12, no.7, 648-653.