

USULAN PENJADWALAN PRODUKSI PRODUK ST 37777 PT EBAKO NUSANTARA PADA DEPARTEMEN SMOOTHMILLING UNTUK MEMINIMASI MAKESPAN

Mellysa Asmawar, Sriyanto^{*)}

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

(Received: December 04, 2017/ Accepted: March 25, 2018)

Abstrak

*Proses produksi ST 37777 di PT Ebako Nusantara menggunakan jadwal yang didasarkan oleh proses-proses yang dilakukan dengan menggunakan data historis yang telah ada dari proses produksi yang telah dilakukan. PT Ebako Nusantara merupakan industri manufaktur yang bergerak di bidang furnitur yang berlokasi di Terboyo, Semarang, Jawa Tengah. Dalam proses produksi ST 37777, terdapat 11 mesin dan 16 job dimana setiap job memiliki urutan mesin yang berbeda. Penjadwalan yang ada untuk produk tipe ST 37777 dengan tipe jobshop belum menerapkan suatu ketetapan dalam penentuan waktu dan urutan pengerjaan mesin yang efektif sehingga masih banyak job yang selesai terlambat. Untuk itu diperlukan suatu penjadwalan mesin yang efektif sehingga dapat memenuhi waktu produksi pesanan sesuai dengan yang telah disepakati. Penjadwalan jobshop diperlukan untuk memaksimalkan efisiensi dan utilitas sumber daya di lantai produksi. Penentuan jadwal mesin ini bertujuan meminimasi makespan dengan menggunakan Software WINQSB modul job scheduling. Metode yang digunakan adalah metode Short Processing Time. Hasil penjadwalan menggunakan Software WINQSB diperoleh makespan menjadi 15 jam dengan hasil penjadwalan tersebut tidak ada job yang terlambat dan semua job dikerjakan berurutan.
Kata Kunci: Penjadwalan Jobshop; Short Processing Time; Minimasi Makespan*

Abstract

The production process of ST 37777 in PT Ebako Nusantara uses a schedule based on the processes performed using existing historical data from the production process that has been done. PT Ebako Nusantara is a manufacturing industry engaged in furnitur located in Terboyo, Semarang, Central Java. In the production process ST 37777, there are 11 machines and 16 jobs where each job has a different sequence of machines. The existing scheduling for ST 37777 type product with jobshop type has not been applied a determination in the timing and sequence of effective machine work so that many jobs are finished too late. For that required an effective engine scheduling so that it can meet the production time of orders in accordance with the agreed. Jobshop scheduling is needed to maximize efficiency and resource utilities on the production floor. Determination of this machine schedule aims to minimize the makespan using WINQSB Software job scheduling module. The method used is the method of Short Processing Time. The scheduling result using WINQSB software obtained makespan to 15 hours with scheduling result no job is late and all job done in sequence.

Keywords: Jobshop Scheduling; Short Processing Time; Makespan Minimization

^{*)} Penulis Korespondensi.

e-mail: acamellysa@student.undip.ac.id

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri manufaktur semakin maju seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi. Hal ini menyebabkan kebutuhan akan hasil yang diproduksi sesuai dengan permintaan pelanggan. Sektor industri furnitur saat ini merupakan salah satu sektor yang banyak diminati oleh banyak orang. Untuk dapat mencapai kepuasan pelanggan, maka sangat diperlukan sistem produksi yang terencana dan ada pengendalian yang baik.

PT Ebako Nusantara berdiri sejak 1996 merupakan industri manufaktur yang bergerak di bidang furnitur. Dalam proses produksi di Departemen *Smoothmilling* PT Ebako Nusantara membutuhkan perencanaan ulang penjadwalan produksi untuk kode produk ST 37777 karena dimensi, bahan, material, jumlah *job* dan mesin yang diperlukan dalam pembuatan produk berbeda dari produk tipe lain.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama sebulan dimulai 20 Desember 2016 hingga 20 Januari 2017 di PT. Ebako Nusantara pada Departemen *Smoothmilling*. Berikut adalah metode penelitian yang dilakukan :

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah waktu baku setiap *job* pada setiap mesin yang ada di Departemen *Smoothmilling* untuk produk ST 37777. Data yang diperoleh merupakan data sekunder karena datanya berupa data historis perusahaan yang telah tersusun rapi dalam sebuah arsip. (Subana, 2000). Namun jika dilihat dari jenis datanya, maka data digolongkan menjadi data kuantitatif karena informasi data yang berbentuk angka. (Riduwan, 2001).

Pengolahan Data

Berdasarkan data waktu baku setiap *job* pada setiap mesin pada Departemen *Smoothmilling* PT Ebako Nusantara diketahui tidak adanya perencanaan produksi dalam hal penjadwalan produksi seringkali menyebabkan lamanya waktu eksekusi *order* atau *shoptime* yang terkadang berbeda dengan set jadwal yang diestimasikan sebelumnya. Teknik layanan melalui prioritas penjadwalan yang selama ini diterapkan dinilai tidak cukup baik untuk mengatasi persoalan penjadwalan produksi tersebut, khususnya untuk persoalan tipe *jobshop*. Untuk menanggulangi masalah banyaknya produk yang terlambat pada Departemen *Smoothmilling* maka dilakukan perhitungan untuk meminimasi *makespan* menggunakan *software* WINQSB dengan metode *Shortest Processing Time*. Membuat jadwal urutan produksi dan waktu yang dibutuhkan untuk setiap *job* yang sesuai dan mampu meminimasi *makespan*.

3. PEMBAHASAN DAN ANALISIS

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan pendekatan komputasi berguna untuk membandingkan perolehan *makespan* dan efisiensi penjadwalan hasil komputasi dengan menggunakan algoritma heuristik pada modul penjadwalan *software* WINQSB.

Produk ST 37777 memiliki 16 *job* dengan beberapa operasi dengan waktu pengerjaan yang berbeda untuk masing masing mesin dan operasi. Daftar *job* dan operasi yang ada untuk produk ST 37777 serta *duedate* untuk setiap *job* ditampilkan pada **Tabel 1**. Mesin yang digunakan untuk setiap *job* ST 37777 ditampilkan pada **Tabel 2**.

Tabel 1. Waktu Proses Operasi *Job* ST 37777

No	<i>Job</i>	Operasi (s)					<i>Due date</i>
		1	2	3	4	5	
1	<i>Top panel</i>	5004	4530				5030,4
2	<i>Side panel</i>	9060					9060
3	<i>Leg</i>	1386	1536,8	1720	2310	1536,8	8489,6
4	<i>Backpanel</i>	4530					4530
5	<i>Front edge</i>	364					364
6	<i>Side edge</i>	693	3842				4535
7	<i>Bottom panel</i>	4530					4530
8	<i>Front apron</i>	1732	1039	1290			4061
9	<i>Center apron</i>	346	430	1921			2697
10	<i>Side apron</i>	2078	2580	1152,6			5810,6
11	<i>Back apron</i>	1039	1290				2329
12	<i>Side rail</i>	2078	2580				4658
13	<i>Front drawer (rf)</i>	3842	3842	3842	3842		15368
14	<i>Side drawer</i>	1386	7684	1160			10230
15	<i>Back drawer</i>	693	3842	580			5115
16	<i>Floring</i>	9060					9060

Tabel 2. Mesin yang Digunakan untuk Job ST 37777

Job	Operasi				
	1	2	3	4	5
1	1	10			
2	10				
3	5	8	7	2	10
4	10				
5	5				
6	5	8			
7	10				
8	2	5	7		
9	5	7	9		
10	5	7	9		
11	5	7			
12	5	7			
13	6	4	3	8	
14	5	8	11		
15	5	8	11		
16	10				

Berdasarkan data yang ada dilakukan perhitungan dengan *software* komputasi WINQSB version 2.0 dengan modul penjadwalan *job Scheduling* dengan metode SPT menghasilkan *output* yang ditampilkan pada **Gambar 1**.

Rekapitulasi hasil pengolahan data dengan modul *job scheduling* pada WINQSB dapat dilihat pada **Tabel 3**. Berdasarkan rekapitulasi hasil penjadwalan dengan *software* WINQSB pada **Tabel 3**., diperoleh *flow process time* setiap *job* yang menunjukkan lama waktu untuk memproses untuk setiap *job*. *Flow process time* untuk *job* 1 adalah 1,4 jam, *job* 2 adalah 2,52 jam, *job* 3 adalah 10,05 jam, *job* 4 adalah 1,27 jam, *job* 5 adalah 0,1 jam, *job* 6 adalah 1,27 jam, *job* 7 adalah 1,27 jam, *job* 8 adalah 1,14 jam, *job* 9 adalah 0,75 jam, *job* 10 adalah 3,2 jam, *job* 11 adalah 0,65 jam, *job* 12 adalah 1,3 jam, *job* 13 adalah 4,267 jam, *job* 14 adalah 2,84 jam, *job* 15 adalah 1,44 jam dan *job* 16 adalah 2,52 jam. Untuk *job* dengan waktu proses terlama ada pada *job* 3

dengan total waktu 10,05 yaitu *leg*. Sedangkan *job* dengan waktu tersingkat ada pada *job* 5 dengan waktu 0,1 jam yaitu *front edge*. Rata-rata *flow process time* untuk seluruh *job* adalah 2,34 jam.

Durasi waktu total untuk keseluruhan *job* diperoleh dari penjumlahan masing-masing waktu penyelesaian (*completion time*) tiap *job* sehingga diperoleh total waktu 37,25 jam. Nilai rata-rata dari *completion time* (MC) diperoleh sebesar 2,4 jam. Berdasarkan hasil penjadwalan menggunakan *software* WINQSB diperoleh *makespan* untuk produk ST 37777 adalah sebesar 15 jam. Sehingga dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa tidak ada *job* yang terlambat.

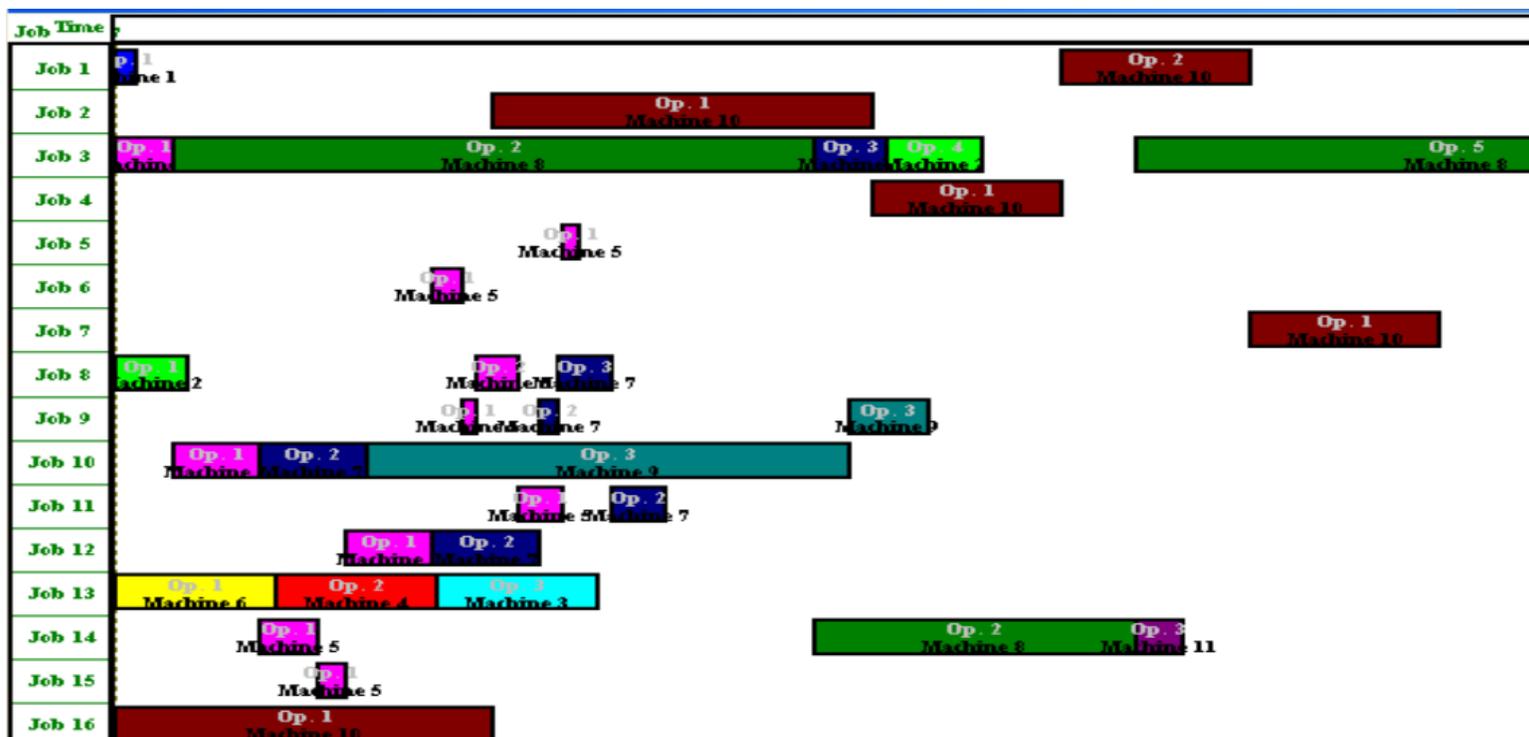
Berdasarkan data pada **Tabel 1, 2, dan 3** untuk ST 37777 dapat dibuat penjadwalan untuk setiap *job* berdasarkan mesin yang digunakan. penjadwalan tersebut dapat dibuat *Gantt Chart* pada **Gambar 2**.

05-25-2017	Job	Operation	On Machine	Process Time	Start Time	Finish Time	▲
1	Job 1	1	Machine 1	500	0	500	
2	Job 1	2	Machine 10	4530	22650	27180	
3	Job 2	1	Machine 10	9060	9060	18120	
4	Job 3	1	Machine 5	1368	0	1368	
5	Job 3	2	Machine 8	15368	1368	16736	
6	Job 3	3	Machine 7	1720	16736	18456	
7	Job 3	4	Machine 2	2310	18456	20766	
8	Job 3	5	Machine 8	15368	24420	39788	
9	Job 4	1	Machine 10	4530	18120	22650	
10	Job 5	1	Machine 5	364	10720	11084	
11	Job 6	1	Machine 5	693	7603	8296	
12	Job 6	2	Machine 8	3842	43630	47472	
13	Job 7	1	Machine 10	4530	27180	31710	
14	Job 8	1	Machine 2	1732	0	1732	
15	Job 8	2	Machine 5	1039	8642	9681	
16	Job 8	3	Machine 7	1290	10613	11903	
17	Job 9	1	Machine 5	346	8296	8642	
18	Job 9	2	Machine 7	430	10183	10613	
19	Job 9	3	Machine 9	1921	17552	19473	
20	Job 10	1	Machine 5	2078	1368	3446	
21	Job 10	2	Machine 7	2580	3446	6026	
22	Job 10	3	Machine 9	11526	6026	17552	
23	Job 11	1	Machine 5	1039	9681	10720	
24	Job 11	2	Machine 7	1290	11903	13193	
25	Job 12	1	Machine 5	2078	5525	7603	
26	Job 12	2	Machine 7	2580	7603	10183	
27	Job 13	1	Machine 6	3842	0	3842	
28	Job 13	2	Machine 4	3842	3842	7684	
29	Job 13	3	Machine 3	3842	7684	11526	
30	Job 13	4	Machine 8	3842	47472	51314	
31	Job 14	1	Machine 5	1386	3446	4832	
32	Job 14	2	Machine 8	7684	16736	24420	
33	Job 14	3	Machine 11	1160	24420	25580	
34	Job 15	1	Machine 5	693	4832	5525	
35	Job 15	2	Machine 8	3842	39788	43630	
36	Job 15	3	Machine 11	580	43630	44210	
37	Job 16	1	Machine 10	9060	0	9060	
	Cmax =	51314	MC =	25029.5	Wmax =	42937	
	MW =	16661.69	Fmax =	51314	MF =	25029.5	
	Lmax =	51314	ML =	25029.5	Emax =	0	
	ME =	0	Tmax =	51314	MT =	25029.5	
	NT =	16	WIP =	7.8043	MU =	0.2372	
	TJC =	0	TMC =	0	TC =	0	
	Solved by	Primary	Heuristic =	MWKR	TieBreaker =	Random	

Gambar 1. Output pada WINQSB untuk ST 3777

Tabel 3. Hasil Penjadwalan Modul *Job Scheduling*

No	Job	Operation	On Machine	Process Time (s)
1	Job 1	1	Machine 1	8
2	Job 1	2	Machine 10	76
3	Job 2	1	Machine 10	151
4	Job 3	1	Machine 5	23
5	Job 3	2	Machine 8	256
6	Job 3	3	Machine 7	29
7	Job 3	4	Machine 2	39
8	Job 3	5	Machine 8	256
9	Job 4	1	Machine 10	76
10	Job 5	1	Machine 5	6
11	Job 6	1	Machine 5	12
12	Job 6	2	Machine 8	64
13	Job 7	1	Machine 10	76
14	Job 8	1	Machine 2	29
15	Job 8	2	Machine 5	17
16	Job 8	3	Machine 7	22
17	Job 9	1	Machine 5	6
18	Job 9	2	Machine 7	7
19	Job 9	3	Machine 9	32
20	Job 10	1	Machine 5	35
21	Job 10	2	Machine 7	43
22	Job 10	3	Machine 9	192
23	Job 11	1	Machine 5	17
24	Job 11	2	Machine 7	22
25	Job 12	1	Machine 5	35
26	Job 12	2	Machine 7	43
27	Job 13	1	Machine 6	64
28	Job 13	2	Machine 4	64
29	Job 13	3	Machine 3	64
30	Job 13	4	Machine 8	64
31	Job 14	1	Machine 5	23
32	Job 14	2	Machine 8	128
33	Job 14	3	Machine 11	19
34	Job 15	1	Machine 5	12
35	Job 15	2	Machine 8	64
36	Job 15	3	Machine 11	10
37	Job 16	1	Machine 10	151



Gambar 2. Penjadwalan Untuk Setiap Job Berdasarkan Mesin

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian ini, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan, yaitu penjadwalan yang telah dilakukan oleh PT Ebako Nusantara adalah penjadwalan pada produk ST 37777 dengan sistem lama yang tergantung pada jumlah komponen dengan ketentuan prodek yang datang lebih awal yang lebih dahulu. Sedangkan penjadwalan dengan menggunakan *software* WINQSB dengan metode *Shortest Processing Time* dilakukan dengan waktu proses paling kecil dan setelah 1 proses selesai dikerjakan, maka akan dilanjutkan dengan proses berikutnya. Dengan menggunakan *software* WINQSB *makespan* untuk menyelesaikan proyek ST 37777 adalah 15 jam.

Penjadwalan mesin dengan metode *Shortest Processing Time* memiliki pengurutan pekerjaan (*job sequencing*) dan waktu yang lebih cepat dan lebih jelas dibandingkan dengan penjadwalan yang dilakukan dengan pengurutan manual oleh perusahaan. Karena selain memiliki waktu kerja yang lebih pendek, penjadwalan dengan metode SPT ini menghasilkan efektifitas penggunaan mesin dengan mempersingkat waktu menganggur mesin.

5. DAFTAR PUSTAKA

Baker, Kenneth R, 1974. *Introducing To Sequencing and Scheduling* . John Wiley & Sons. New York.

- Fitriana, Ines Candra, 2016. *Analisis Penjadwalan Produk PT Eksotika Logam Bali (Deco Bali) Dengan Minimasi Makespan*, Laporan Kerja Praktek, Universitas Diponegoro
- Muluk, Asmuliardi. 2008. *Penjadwalan Job Shop Dengan Kriteria Minimasi Makespan* (Studi Kasus Di Workshop II PT. Semen Padang) *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Universitas Andalas.
- Narasimhan, Seetharama L.et al. 1994. *Production Planning & Inventory Control*. Prentice-Hall, International Inc : New Jersey: USA.
- Render, Barry dan Jay Heizer. 2009. *Operations Management 9th edition*. Salemba Empat : Jakarta.
- Riduwan. 2001. *Dasar – Dasar Statistika*. Bandung : Alfabeta
- Sayuti, Bin Komarudin, 2011. <https://staff.blog.ui.ac.id/komarudin74/job-shop-scheduling-penjadwalan-job-shop/> (diakses pada 13 Desember 2017)
- Subana. 2000. *Statistik Pendidikan*. Bandung : Pustaka Setia