



PAPER – OPEN ACCESS

Penjadwalan Produksi untuk Penjadwalan Flexible Flowshop dengan Menggunakan Metode Longest Process Time (LPT).

Author : Khairul Fahmi dan Rosnani Ginting
DOI : 10.32734/ee.v2i3.754
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-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Penjadwalan Produksi untuk Penjadwalan *Flexible Flowshop* dengan Menggunakan Metode *Longest Process Time (LPT)*.

Khairul Fahmi¹, Rosnani Ginting²

¹Jl. Abdul Hakim, Padang Bulan, Kota Medan 20155, Indonesia

²Kampus USU, Jl. Almamater, Padang Bulan, Kota Medan 20155, Indonesia

¹kfahmi706@gmail.com, rosnani_usu@yahoo.co.id

Abstrak

Perusahaan Raket PT raket RAB Usaha Kecil Menengah (UKM) yang bergerak di bidang manufaktur, produk utama dari perusahaan raket abadi adalah produk raket bulu tangkis yang nantinya akan di kirim ke beberapa kota di Jawa Timur maupun luar provinsi. PT raket RAB ini mendapat pesanan rata-rata 650 raket tiap bulannya, selain pembuatan raket bulu tangkis, berbagai macam warna dan tipe. Masalah yang dihadapi Perusahaan Raket ini adalah perusahaan belum menggunakan penjadwalan yang tepat sehingga menyelesaikan produk yang kurang tepat waktu. Perusahaan menyadari bahwa penyelesaian produk yang tepat waktu ini mempengaruhi kepuasan pelanggan dan dapat meningkatkan permintaan produksi. Dengan melihat order bulan maret 2017, terdapat 20% produk mengalami keterlambatan penyelesaian pekerjaan, sehingga perusahaan akan mengalami kerugian dalam biaya pengerjaan. Berdasarkan hal tersebut, CDS akan diterapkan untuk menyusun jadwal yang optimal. Lebih lanjut, akan diterapkan untuk menyusun jadwal mesin produksi pada perusahaan manufaktur. Berdasarkan hasil penjadwalan dengan metode CDS pada perusahaan manufaktur menghasilkan tujuh iterasi. Nilai iterasi ke-1 371,5, ke-2 358,5, ke-3 358,25, ke-4 358,25, ke-5 358,25, ke-6 358,25, ke-7 355,5 dengan nilai makespan optimal sebesar 355,5 jam.

Kata kunci: Penjadwalan mesin produksi; *flexible flowshop*; *campbell dudek smith*.

Abstract

Racket Company PT. RABET Small and Medium Enterprises (UKM) rackets engaged in manufacturing, the main product of the company is a badminton racket that will be sent to several cities in East Java and outside the province. PT RAB rackets receive an average of 650 rackets each month, in addition to making badminton rackets, a variety of colors and types. The problem faced by the Racket Company is that the company has not used the proper scheduling so that the products are not finished on time. The company realizes that timely product completion affects customer satisfaction and can increase production demand. By looking at orders in March 2017, there are 20% of products experiencing delays in completion of work, so the company will experience a loss in workmanship costs. Based on this, CDS will be implemented to develop an optimal schedule. Furthermore, it will be applied to develop production machinery schedules for manufacturing companies. Based on the results of scheduling with the CDS method in manufacturing companies produce seven iterations. 1st iteration value 371.5, 2nd 358.5, 3rd 358.25, 4th 358.25, 5th 358.25, 6th 358.25, 7th 355.5 with the optimal makespan value is 355.5 hours.

Keywords: Production machine scheduling; *flexible flowshop*; *Campbell is sitting Smith*

1. Pendahuluan

Hampir di setiap perusahaan manufaktur pasti memiliki serangkaian proses produksi untuk menghasilkan produk. Proses produksi dapat berjalan dengan baik apabila diikuti dengan pekerja dan fasilitas yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Mengefisienkan pekerja merupakan salah satu hal yang sangat berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas.

Penjadwalan produksi adalah kegiatan pengalokasian sumber-sumber atau mesin-mesin yang ada untuk menjalankan sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu [1]. Salah satu permasalahan yang menarik dalam penjadwalan adalah *job sequencing*.

Job sequencing adalah suatu pengurutan pekerjaan dengan kombinasi urutan-urutan yang diukur berdasarkan performanya. Pada industri manufaktur, tujuan penjadwalan untuk mengurutkan pengerjaan *job* agar mendapatkan suatu kondisi yang optimal. Salah satu tujuan yang penting dalam penjadwalan produksi adalah minimasi *makespan*.

Usaha kecil menengah (UKM) merupakan salah satu motor penggerak krusial bagi pembangunan dan pertumbuhan ekonomi lokal. UKM memiliki kontribusi yang besar terhadap penciptaan kesempatan kerja dan sumber pendapatan, khususnya di daerah pedesaan dan rumah tangga berpendapatan rendah.

Perusahaan Raket RAB Malang adalah Usaha Kecil Menengah (UKM) yang bergerak di bidang manufaktur, produk utama dari perusahaan ini adalah produk raket bulu tangkis yang nantinya akan di kirim ke beberapa kota di Jawa Timur maupun luar provinsi.

Pada Perusahaan masih ditemukan beberapa jadwal yang tidak tepat. Hal ini dikarenakan besarnya waktu penyelesaian (*makespan*) yang terdapat di lantai pabrik.

Berdasarkan uraian di atas, bisa dilakukan penjadwalan produksi secara sistematis. Metode penjadwalan flowshop dengan menggunakan *longest processtime* (LPT). Metode *Longest Process Time* (LPT) ini memberikan prioritas pada waktu pada job yang paling lama diselesaikan [2]. Urutan dan waktu proses yang berbeda, tetapi melalui jenis mesin yang sama akan mengakibatkan terjadinya waktu menganggur pada sebuah mesin dan terjadi penumpukan job pada mesin yang lain. Diperlukan adanya penjadwalan produksi yang tepat untuk menghindari hal semacam ini.

Salah satu masalah yang cukup penting dalam sistem produksi adalah dalam melakukan pengaturan dan penjadwalan pekerjaan (*jobs*) agar pesanan dapat selesai sesuai dengan kontrak. Selain itu, sumber daya yang tersedia dapat dimanfaatkan secara optimal. Usaha untuk mencapai tujuan tersebut salah satunya adalah melakukan penjadwalan proses produksi yang terencana. Penjadwalan produksi yang baik dapat mengurangi waktu menganggur (*idle time*) pada unit-unit produksi dan mengoptimalkan barang yang sedang dalam proses (*work in process*).

Data pada jurnal ini diperoleh dari tugas sarjana Sarah Hutahaen dengan judul *Penjadwalan Produksi dengan Menggunakan Algoritma Simulated Annealing di PT. Guna Kemas Indah*.

Pada order bulan maret 2017, terdapat 20% produk mengalami keterlambatan penyelesaian pekerjaan dari jumlah order per bulan yaitu sebanyak 650 raket per bulan, sehingga perusahaan akan mengalami kerugian dalam biaya pengerjaan.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian deskriptif (*Deskriptive Research*) yaitu suatu penelitian yang memaparkan masalah terhadap suatu masalah yang ada sekarang berdasarkan data secara sistematis. [3]. Pada penelitian ini meliputi proses pengumpulan, penyajian dan pengolahan data serta analisa dan interpretasi.

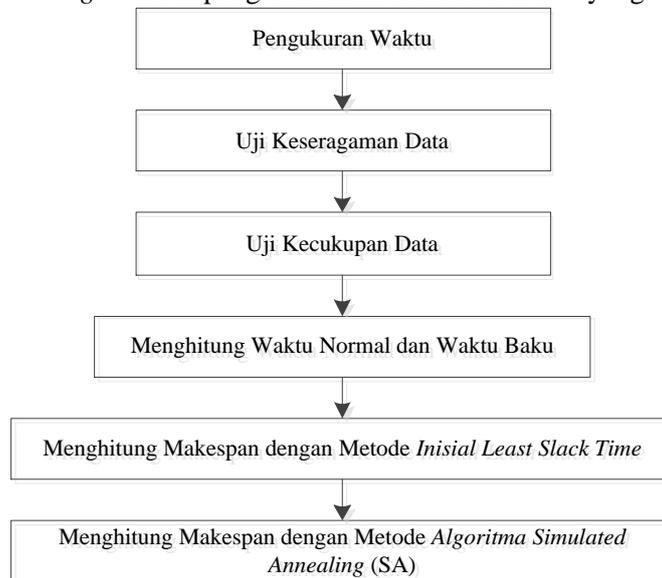
Variabel bebas adalah variabel yang dapat mempengaruhi perubahan dalam variabel terikat yang mempunyai hubungan positif maupun negatif terhadap variabel terikat. Jenis dari penjadwalan produksi akan sangat bergantung pada hal-hal berikut [4]:

1. Jumlah job yang dijadwalkan terdiri dari 1, 2, 3, sampai-job.
2. Jumlah Mesin yang digunakan terdiri dari 1, 2, 3, sampai-job.
3. Ukuran dari pelaksanaan penjadwalan yaitu rata-rata waktu alir dan *makespan*.
4. Cara job datang, terdiri dari 2 yaitu: statis dan dinamis
5. Jenis Aliran Proses yang digunakan sangat mempengaruhi permasalahan yang akan terjadi pada saat tahap penjadwalan produksi.

Kerangka berpikir yang digunakan dalam penelitian ini secara garis besar dapat dibagi dalam beberapa tahapan [5]:

- a. Cari fakta-fakta tentang kinerja model penjadwalan yang ada saat ini.
- b. Lakukan identifikasi dan analisis permasalahan model penjadwalan tersebut.
- c. Rumuskanlah permasalahan tersebut.
- d. Bangkitkan alternatif-alternatif pemecahan masalah.
- e. Rumuskan pemecahan masalah.

Berikut ini merupakan *block diagram* dari pengolahan data waktu standard yang digunakan:

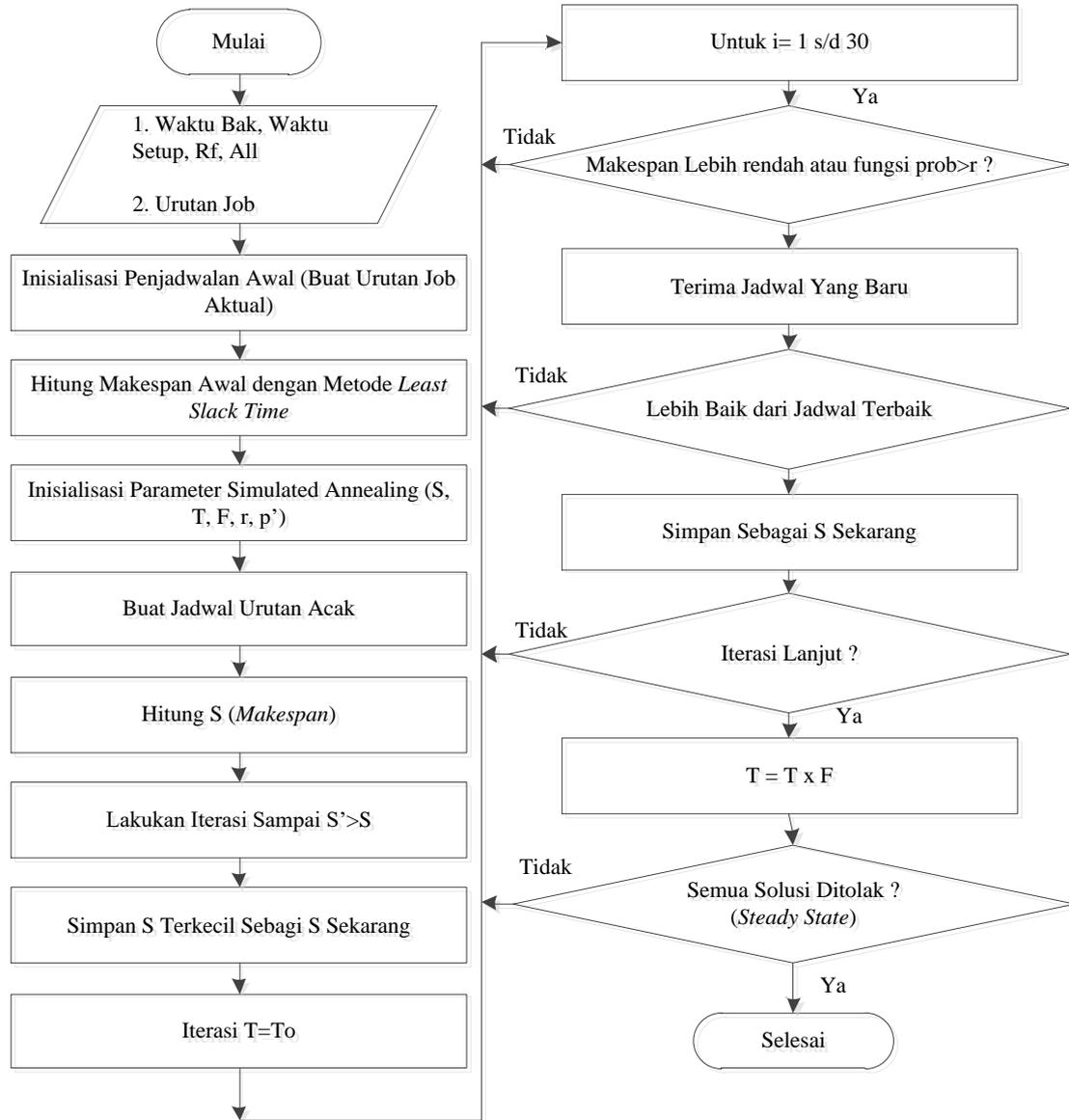


Gambar 2. Block Diagram Pengolahan Data *Simulated Annealing*

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer : waktu pengerjaan suatu produk oleh unit produksi pada sepanjang lintasan jalur produksi.
2. Data Sekunder: waktu set up mesin, latar belakang perusahaan, umur mesin, jumlah mesin, kapasitas mesin dan rencana produksi untuk suatu period tertentu.

Pengukuran waktu secara langsung dilakukan untuk kegiatan pengumpulan data pada sepanjang lintasan produksi untuk produk cangkir plastik bening MGT 20, MK AD 110, MK 125 D, MG 180, MK EM 180, MGA 150. Penggunaan jam henti (*stopwatch*) sebagai instrumen untuk pengukuran waktu. Proses pengolahan data dapat dilakukan setelah semua data yang diperlukan diperoleh dimana analisis data dilakukan dalam penelitian ini untuk mendapatkan nilai waktu standar yang digunakan dalam pemecahan masalah.



Gambar 3. Flow Chart Simulated Annealing dalam Pengurutan Job

3. Hasil dan Pembahasan

Data permintaan produk pada Perusahaan Raket Abadi Malang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Permintaan Produk

Mesin \ Job	A	B	C
1	M1	M2	M3
2	M2	M1	M3
3	M3	M2	M1

Membutuhkan waktu 13 menit pada mesin 1, 79 menit pada mesin 2, dan seterusnya. Job 2 membutuhkan waktu operasi 31 menit pada mesin 1, 13 menit pada mesin 2. Data yang diambil merupakan data jumlah mesin yang terdapat pada masing-masing stasiun kerja, jumlah operator, waktu setup setiap mesin, jam kerja dan jumlah shift. Data kapasitas work center setiap periode dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Kapasitas Work center

Mesin \ job	Waktu Proses (menit)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	13	79	23	71	60	27	2
2	31	13	14	94	60	61	57
3	17	1	0	23	36	8	86
4	19	28	10	4	58	73	40
5	94	75	0	58	0	68	46
6	8	24	3	32	4	94	89
7	10	57	13	1	92	75	29
8	80	17	38	40	66	25	88

Proses produksi dibagi ke dalam enam stasiun kerja (WC). Uraian pekerjaan pada setiap stasiun kerja dapat dilihat sebagai berikut:

1. WC I : Proses perhitungan waktu $K=1$ (Nomor proses 6-7-3-4-2-8-5-1)
2. WC II : Proses perhitungan waktu $K=2I$ (3-6-2-4-7-8-5-1)
3. WC III: Proses perhitungan waktu $K=3$ (Nomor proses 3-6-4-2-7-8-5-1)
4. WC IV: Proses perhitungan waktu $K=4$ (Nomor proses 3-4-6-7-2-8-5-1)
5. WC V : Proses perhitungan waktu $K=5$ (Nomor proses 6-3-4-7-2-8-1-5)
6. WC VI: Proses perhitungan waktu $K=6$ (3-6-4-7-8-2-1-5)

Catatan waktu siklus selama pengamatan untuk seluruh tipe cangkir plastik bening yang ditunjukkan pada tabel 4. sampai tabel 9. Data waktu untuk WCI sampai WC VI dalam satuan menit. Data ini merupakan data primer yang diperoleh melalui pengukuran langsung terhadap waktu proses dengan metode jam henti menggunakan stopwatch digital di lantai pabrik tanggal 20 Agustus 2013 sampai dengan 20 September 2013.

Tabel 4. Rekapitulasi Perhitungan *Makespan* Awal (Menit)

Mesin/job	Waktu proses (jam)							
	RB1	RB2	RB3	RB5	RB6	ULTRA	MA3	ROBOT
P 1572	18	66	81	99	132	192	225	270
F 1579	38	89	115	141	156	212	268	311
F 1568	59	104	120	147	156	227	275	321
F 1514	69	104	125	157	187	235	282	330
F 1448	80,75	110,25	133,25	160,25	190,25	241,5	284	336,25
SG 1602	100	135,25	172,75	186	203,5	261,5	288,25	342,25
F 1567	130	145,25	182,75	189,25	211,75	271,5	298,25	347,75
F 1569	140	168,5	191	194,25	221,75	274,75	306,5	353
SG 1601	156,75	175,25	206,75	228,5	253,5	284,75	318,5	358
TE 1597	168,75	190,25	219,75	239	263,25	292,25	326,5	362
TE 1595	173,75	196,25	224,75	249	271,5	297,25	336,5	365,25
F 1352	180,5	201,25	234,75	252,25	276,5	297,25	339	368,5
F 1592	183,75	206,75	237,75	255,5	280,5	297,25	344,75	371,5
F 1590	186,75	208,75	242,75	260,5	285,5	297,25	347,75	371,5
TE 1598	190	212	246	265,5	290,5	302,25	352,25	371,5
F 1513	200	220,25	257,75	265,5	298,5	308,5	354,25	371,5

sehingga didapat total waktu proses seperti pada tabel 4. Untuk menghasilkan urutan kerja P1572 – F1579 – F1568 – F1514 – F1448 – SG1602 – F1567 – F1569 – SG1601 – TE1597 – TE1595 – F1352 – F1592 – F1590 – TE1598 – F1513 sehingga didapat total waktu seperti pada tabel 4. Dari tabel 4. didapat nilai *makespan* sebesar 371,5 jam.

4. Kesimpulan dan Saran

Mesin produksi pada perusahaan manufaktur tersebut mempunyai urutan kerja yaitu RB1 – RB2 – RB3 – RB5 – RB6 – ULTRA – MA3 – ROBOT sehingga dapat digunakan metode CDS untuk penjadwalannya. Penjadwalan mesin produksi dengan metode CDS pada perusahaan manufaktur menghasilkan tujuh iterasi. Iterasi pertama menghasilkan nilai *makespan* sebesar 371,5 jam dengan urutan kerja P1572–F1579–F1568– F1514 – F1448 – SG1602 – F1567 – F1569 – SG1601 – TE1597 – TE1595–F1352–F1592–F1590–TE1598–F1513. Iterasi kedua menghasilkan nilai *makespan* sebesar 358,5 jam dengan urutan kerja F1592 – F1514 – TE1595 – F1579 – P1572 – SG1601 – F1568 – F1567 – F1569 – TE1597 – SG1602 – F1448 – F1352 – TE1598 – F1590 – F1513. Iterasi ketiga menghasilkan nilai *makespan* sebesar 358,25 jam dengan urutan kerja F1514 – TE1595 – F1579 – P1572 – F1568 – SG1602 – SG1601 – F1567 – TE1597 – F1569 – F1448 – TE1598 – F1592 – F1513F1352 – F1590. Iterasi keempat menghasilkan nilai *makespan* sebesar 358,25 jam dengan urutan kerja F1514 – TE1595 – F1579 – P1572 – SG1601–SG1602–F1567–F1568–TE1597–F1569–F1448–F1513TE1598–F1592–F1352–F1590.

Referensi

- [1] Baker, 1974. *Job Scheduling*.
- [2] Ginting, Rosnani. 2016. *Penjadwalan Mesin*.
- [3] Sinulingga, Sukaria. 2016. *Metode Penelitian*.
- [4] Nasution, Arman Hakim. (1992). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*
- [5] Morton, Thomas E., Pentico, David W. (2001). *Heuristic Scheduling Systems*.