



Analisis Tingkat Utilitas Dan Penjadwalan Produksi Mesin Digester Menggunakan Metode Indikator Pada PTPN IV Gunung Bayu Sumatera Utara

Analysis Of Utility Level and Scheduling of Digester Machine Production Using Indicator Method in PTPN IV Mountain Bayu Sumatera Utara

Selli Pratiwi, Sutrisno, & Yudi Daeng Polewangi

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik

Universitas Medan Area, Indonesia

Diterima: Februari 2019; Disetujui: Maret 2019; Dipublish: April 2019

*Corresponding Email: pratiwiselli@gmail.com

Abstrak

Penjadwalan produksi di dalam dunia industri memiliki peranan penting sebagai bentuk pengambilan keputusan. Perusahaan berupaya untuk memiliki penjadwalan yang paling efektif dan efisien sehingga dapat meningkatkan produktivitas yang dihasilkan dengan menghemat waktu penyelesaian produksi seminimal mungkin. Permasalahannya adalah perusahaan belum menerapkan suatu penjadwalan terhadap mesin-mesin produksi dengan memakai suatu metode penjadwalan tertentu yang sesuai dengan situasi dan kondisi mesin-mesin tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat utilitas pada mesin digester di PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Gunung Bayu dan penjadwalan penugasan pekerjaan pada mesin digester dengan menggunakan metode indikator dapat meminimumkan waktu penyelesaian produksi. Metode yang digunakan adalah metode indikator. Metode ini meminimumkan waktu penyelesaian dengan memprioritaskan mesin dengan kapasitas besar dengan tetap memperlihatkan efisiensi mesin dan waktu penyelesaian yang telah ditentukan. Hasil analisis penjadwalan dengan menggunakan metode indikator menghasilkan jadwal yang optimal, dengan 14.784 jam tersedia hanya digunakan 12.162 jam kerja mesin digester, selisih jam tersebut yaitu 2.622 jam. Rata-rata utilitas empat mesin digester adalah 82,26 % dan rata-rata utilitas mesin per bulan dari keempat mesin digester mencapai rata-rata 82,39 %, sehingga pemanfaatan rata-rata mesin digester ini sudah optimal (tinggi).

Kata Kunci : Mesin digester, Metode Indikator, Penjadwalan.

Abstract

Production scheduling in the industrial world has an important role as a form of decision making. The company strives to have the most effective and efficient scheduling so as to increase the productivity produced by saving production completion time to a minimum. The problem is the company has not implemented a scheduling of production machines by using a certain scheduling method that suits the situation and condition of these machines. This study aims to determine the level of utility in the digester machine at PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Gunung Bayu and scheduling work assignments on a digester machine using the indicator method can minimize production completion time. The method used is the indicator method. This method minimizes turnaround time by prioritizing machines with large capacity while still showing engine efficiency and predetermined turnaround time. The results of scheduling analysis using the indicator method produces an optimal schedule, with 14,784 hours available only 12,162 working hours of the digester machine, the difference in hours is 2,622 hours. The average utility of four digester machines is 82.26% and the average machine utility per month of the four digester machines reaches an average of 82.39%, so the average utilization of this digester machine is optimal (high).

Keywords: Digester machine, Indicator Method, Scheduling.



PENDAHULUAN

Pengolahan industri minyak kelapa sawit yang berasal dari buah pohon kelapa sawit merupakan proses produksi yang banyak melibatkan faktor-faktor produksi berupa mesin, tenaga kerja, dan buah kelapa sawit sebagai bahan bakunya. Untuk dapat menghasilkan minyak kelapa sawit seoptimal mungkin diperlukan kerja mesin yang optimal. Selain kerja mesin, penjadwalan mesin juga merupakan salah satu hal yang sangat diperlukan dalam proses produksi. Penjadwalan mesin produksi di dalam dunia industri memiliki peranan penting sebagai bentuk pengambilan keputusan. Perusahaan berupaya untuk memiliki penjadwalan yang paling efektif dan efisien, sehingga dapat meningkatkan produktivitas yang dihasilkan.

Berdasarkan fenomena yang terjadi di PKS Gunung Bayu terkadang masih terdapat jam kerja mesin menganggur namun di lain waktu harus dilakukan jam kerja lembur untuk mengejar keterlambatan produksi akibat dari terhentinya proses produksi. Selain itu, PKS Gunung Bayu juga belum menggunakan suatu metode tertentu terhadap penjadwalan mesin-mesin produksinya. Hal ini mengakibatkan ketidaktepatan dan ketidakefektifan dalam penugasan pekerjaan baik kepada tenaga kerja maupun penentuannya terhadap mesin yang digunakannya. Pekerjaan yang tidak efektif berdampak pada penumpukan bahan baku, hal ini juga dapat menyebabkan penurunan nilai produktivitas.

Berdasarkan permasalahan diatas, dapat diketahui bahwa penjadwalan yang diterapkan pada suatu mesin produksi sangat mempengaruhi produktivitas dari mesin tersebut. Ketika

hal-hal yang berkaitan dengan penjadwalan tidak terpenuhi secara maksimal, maka berdampak pada kinerja dari mesin tersebut. Kerusakan pada mesin sering terjadi, terjadi penumpukan bahan baku, waktu mesin menganggur menjadi tinggi,



utilitas mesin menjadi rendah yang mengakibatkan penurunan produktivitas. Identifikasi serta perbaikan yang dilakukan pada mesin, seperti melakukan penjadwalan produksi dan perawatan pada mesin dinilai mampu meningkatkan utilitas mesin dan menghemat waktu produksi, maka produktivitas dari suatu perusahaan akan mengalami peningkatan.

Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan penjadwalan yang optimal pada mesin digester di PTPN IV PKS Gunung Bayu agar utilitas dari mesin tersebut dapat meningkat dan produktivitas pun akan naik. Sehingga dapat menghemat atau mengefisienkan waktu penyelesaian produksinya dan mampu memenuhi permintaan produksi dalam waktu yang telah ditetapkan.

METODE PENELITIAN

Metode indikator ini digunakan untuk menentukan penugasan terhadap satu mesin dari beberapa mesin yang tersedia, namun dengan kapasitas dan waktu operasi yang berbeda (Ginting, 2009). Metode penjadwalan ini dapat diterapkan pada perusahaan yang mesin produksinya bersifat paralel dengan kapasitas yang berbeda serta dengan batas waktu penyelesaian tertentu untuk melakukan suatu proses pekerjaan.

Metode indikator dalam menentukan penjadwalan penugasan pekerjaan, tidak menunjukan pekerjaan mana yang harus dikerjakan terlebih dahulu dan mana yang akan dikerjakan kemudian, tetapi hanya mengetahui mesin mana yang akan mengerjakan pekerjaan, sehingga penugasan yang dibuat menjadi optimal ditinjau dari waktu yang tersedia, yaitu penentuan penugasan pekerjaan (*job assignment*) untuk tujuan meminimumkan waktu menganggur (*idle time*) dan meminimumkan waktu proses produksi (*makespan*) yaitu dengan memprioritaskan suatu order pada mesin dengan kapasitas yang terbesar (Wibowo, 2016).

Penjadwalan secara umum dapat diartikan sebagai pengalokasian sumber daya yang terbatas untuk mengerjakan sejumlah pekerjaan. Penjadwalan adalah



pengurutan pembuatan/pengerjaan produk secara menyeluruh yang dikerjakan pada beberapa buah mesin (Ginting, 2009).

Adapun data-data yang diperlukan dalam penjadwalan dengan metode indikator ini adalah data permintaan, data jumlah mesin, data kapasitas masing-masing mesin, jam kerja yang tersedia dan jadwal perawatan mesin. Langkah-langkah pengerjaan menggunakan metode indikator dalam penjadwalan penugasan pekerjaan adalah sebagai berikut (Halim, 2005) :

1. Penentuan kapasitas mesin-mesin produksi

Kapasitas mesin merupakan kemampuan mesin untuk dapat memproduksi atau memproses suatu produk, kapasitas dapat dinyatakan unit/jam, jumlah/jam, ton/jam, kg/jam dan lain-lain.

2. Menghitung waktu proses produksi yang diperlukan

Waktu proses yang diperlukan adalah jumlah waktu yang diperlukan untuk memproses dan memproduksi suatu order, rumus perhitungannya dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\text{Waktu Proses Jam} = \frac{\text{volume}}{\text{kapasitas}}$$

3. Menghitung nilai indikator

Nilai indikator merupakan nilai yang didapat dari pembagian jam operasi mesin dengan jam operasi mesin terkecil, nilai indikator dapat diperoleh

dengan rumus :

$$\text{Nilai Indikator} = \frac{\text{waktu proses mesin}}{\text{waktu proses terkecil}}$$

4. Penugasan mesin dan penjadwalan produksi

Mesin yang memiliki nilai indikator terkecil adalah mesin yang akan digunakan untuk memproduksi permintaan dengan syarat bahwa menyesuaikan jadwal perawatan mesin dan waktu yang tersedia dapat memenuhi waktu yang



dibutuhkan mesin untuk memproses dan menyelesaikan permintaan, namun jika waktunya tidak memenuhi maka permintaan dapat dialokasikan pada mesin yang nilai indikatornya lebih besar dari mesin tersebut dan begitu selanjutnya.

Berdasarkan uraian diatas, dilakukan beberapa tahapan penelitian, yaitu mengumpulkan data jumlah mesin digester, kapasitas mesin digester, permintaan tandan buah sawit (TBS), jam kerja mesin, dan kalender kerja bulan Juli - Desember tahun 2019. Kemudian dilakukan pengolahan data melalui perhitungan kapasitas mesin, jam kerja yang tersedia, waktu proses produksi, nilai indikator, penjadwalan mesin dan utilitas mesin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut disajikan data jenis mesin, kapasitas mesin, jam kerja yang tersedia dan permintaan TBS.

Tabel 1. Jenis Dan Kapasitas Mesin *Digester*

No	Jenis / Type Mesin	Kapasitas (ton/jam)
1	Apindo AD-350 (A1)	4
2	CB EM 200L-4 (B1)	3,5
3	Apindo AD-350 (A2)	4
4	CB EM 200L-4 (B2)	3,5
Jumlah		15

Sumber : PT. Perkebunan Nusantara IV Gunung Bayu(Persero).

Tabel 2. Jam Kerja Tersedia Dan Permintaan TBS Periode Juli – Desember 2019

Bulan	Jumlah Hari	Jumlah Hari Libur	Jumlah Jam Kerja/Hari	Jumlah Hari Kerja	Jumlah Jam Kerja Tersedia	Permintaan TBS (ton)
Juli	31	4	24	27	648	8.705



Agustus	31	5	24	26	624	9.168
September	30	5	24	25	600	10.148
Oktober	31	4	24	27	648	10.704
November	30	5	24	25	600	11.015
Desember	31	7	24	24	576	11.048
Jumlah				154	3.696	60.788

Sumber : PT. Perkebunan Nusantara IV Gunung Bayu(Persero).

Perhitungan waktu proses produksi diperlukan untuk menyelesaikan produksi pada tiap-tiap mesin produksi. Data yang diperlukan dalam penghitungan ini adalah kapasitas mesin produksi dan data permintaan minyak bulan Juli – Desember tahun 2019. Contoh perhitungan waktu proses produksi pada permintaan minyak bulan Juli 2019 sebanyak 8.705 ton TBS :

$$\text{Waktu proses produk (jam)} = \frac{8.705 \text{ ton}}{15 \text{ ton/jam}} = 580 \text{ jam}$$

$$\text{Waktu proses produk (hari)} = \frac{580 \text{ jam}}{24 \text{ jam/hari}} = 24 \text{ hari}$$

Perhitungan waktu proses produksi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Perhitungan Waktu Proses Produksi Bulan Juli – Desember 2019

Bulan	TBS(Ton)	Waktu proses (jam)	Waktu proses (hari)
Juli	8705	580	24
Agustus	9168	611	25
September	10148	677	28
Oktober	10704	714	30
November	11015	734	31
Desember	11048	737	31



Contoh perhitungan waktu proses produksi mesin *digester* pada permintaan 8.705 ton TBS :

$$\text{Waktu proses produksi mesin A1 (jam)} = \frac{8705 \text{ ton}}{4 \text{ ton/jam}} = 2176 \text{ jam}$$

Penghitungan waktu proses produksi mesin selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4 berikut :

Tabel 4. Perhitungan Waktu Proses Produksi Mesin *Digester*

Bulan	TBS (Ton)	Waktu Proses Mesin (jam)			
		A1	A2	B1	B2
Juli	8705	2176	2176	2487	2487
Agustus	9168	2292	2292	2619	2619
September	10148	2537	2537	2899	2899
Oktober	10704	2676	2676	3058	3058
November	11015	2754	2754	3147	3147
Desember	11048	2762	2762	3157	3157

Pada tabel perhitungan proses produksi setiap mesin *digester* terlihat bahwa waktu pemrosesan terkecil tiap permintaan adalah pada mesin A1 sampai mesin A2, karena kedua mesin tersebut memiliki kapasitas olah TBS yang paling besar dari dua mesin *digester* lainnya.

Contoh perhitungan nilai indikator pada mesin A1 dalam memproses 8705 ton TBS :

Nilai indikator mesin A1 = 2176 / 2176

$$= 1$$

Waktu proses mesin yang dibandingkan adalah 2176 jam (A1), 2176 jam (A2), 2487 jam (B1), dan 2487 jam (B2). Dari waktu proses mesin tersebut diperoleh waktu proses mesin terkecil yaitu 2176 jam. Sehingga untuk menghitung nilai indikator masing-masing mesin dilakukan dengan membandingkan waktu proses seluruh mesin dengan 2176 jam. Perhitungan nilai indikator pada masing-masing mesin *digester* dari permintaan minyak selengkapnya pada Tabel 5 berikut :



Tabel 5. Perhitungan Nilai Indikator Mesin *Digester*

No	Jenis Mesin	Kapasitas (ton/jam)	Waktu Proses Mesin (Jam)						Nilai Indikator
			8705	9168	10148	10704	11015	11048	
1	A1	4	2176	2292	2537	2676	2754	2762	1
2	A2	4	2176	2292	2537	2676	2754	2762	1
3	B1	3.5	2487	2619	2899	3058	3147	3157	1.14
4	B2	3.5	2487	2619	2899	3058	3147	3157	1.14

Tabel 6. Hasil Penjadwalan Mesin *Digester* Stasiun Kempa

Bulan	TBS (ton)	Waktu Produksi	Tanggal Perawatan	Alokasi Mesin
Juli	8705	1 sampai 31 Juli 2019	7, 14, 21, 28 Juli	A1, A2, B1,B2
Agustus	9168	1 sampai 31 Agustus 2019	4, 18, dan 25 Agustus	A1, A2, B1,B2
September	10148	2 sampai 30 September 2019	8, 15, 22, 29 September	A1, A2, B1,B2
Oktober	10704	1 sampai 31 Oktober 2019	6, 13, 20, 27 Oktober	A1, A2, B1,B2
November	11015	1 sampai 29 November 2019	3, 10, 17, 24 November	A1, A2, B1,B2
Desember	11048	30 Nov sampai 30 Desember 2019	1, 8, 15, 22, 31 Desember	A1, A2, B1,B2

Dari hasil penjadwalan mesin *digester*, dapat diketahui jam kerja mesin yang diperlukan untuk memproses seluruh permintaan periode Juli – Desember 2019. Jam kerja mesin diperlukan dapat dilihat pada Tabel 7.



Tabel 7. Jam Kerja Seluruh Mesin *Digester* yang Diperlukan

No	Bulan	Waktu (jam)				Jumlah (Jam)
		A1	A2	B1	B2	
1	Juli	500	500	500	500	2000
2	Agustus	499	499	499	499	1996
3	September	510	510	509	510	2039
4	Oktober	510	510	509.5	510	2039.5
5	November	512	512	512	511.5	2047.5
6	Desember	510	510	510	510	2040
Jumlah (jam)		3041	3041	3039.5	3040.5	12.162

Sumber : PT. Perkebunan Nusantara IV Gunung Bayu(Persero).

Dari Tabel 7 diatas, selanjutnya melakukan perhitungan utilitas mesin. Data yang digunakan untuk menghitung utilitas mesin adalah jam kerja mesin *digester* dan jam kerja yang tersedia pada periode Juli – Desember 2019.

$$\text{Utilitas Mesin A1} = \frac{3041}{3696} \times 100\%$$

$$= 82,28 \%$$

Hasil perhitungan utilitas mesin *digester* selengkapnya disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Utilitas Empat Unit Mesin *Digester*

No	Jenis / Merk Mesin	Jam Kerja (Jam)	Jam Tersedia (Jam)	Utilitas Mesin (%)
1	A1	3041	3696	82.28
2	A2	3041	3696	82.28
3	B1	3039.5	3696	82.24
4	B2	3040.5	3696	82.26
Jumlah Jam		9478.25	14784	
Rata-rata Utilitas				82.26 %



Utilitas mesin *digester* pada bulan Juli – Desember 2019 disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Utilitas Empat Unit Mesin *Digester* Bulan Juli–Desember 2019

No	Bulan	Jam Kerja (Jam)	Jam Tersedia (Jam)	Utilitas Mesin (%)
1	Jul	2000	2592	77.16
2	Agust	1996	2496	79.97
3	Sep	2039	2400	84.96
4	Okt	2039.5	2496	81.71
5	Nov	2047.5	2496	82.03
6	Des	2040	2304	88.54
Jumlah Jam		12162	14784	
Rata-rata Utilitas				82.39%

Dari Tabel 8 dan Tabel 9 di atas, terlihat bahwa persentase pemanfaatan mesin *digester* tidak berbeda jauh. Hal itu disebabkan adanya penyesuaian jadwal perawatan mesin untuk mencegah terjadinya kerusakan mesin *digester* pada saat proses produksi berlangsung dan penugasan terhadap tiap mesin menggunakan metode indikator berdasarkan prioritas kapasitas mesin terbesar dengan tetap memperhatikan efisiensi sumber daya yang ada. Dari seluruh mesin *digester* yang ada, mesin A1 dan A2 menjadi prioritas job dalam penjadwalan, karena memiliki kapasitas yang besar dibanding dua mesin *digester* yang lain yaitu mesin B1 dan B2.

SIMPULAN

Dari hasil pembahasan yang sudah dilakukan, maka dapat ditarik simpulan yaitu :

1. Penjadwalan mesin *digester* sudah optimal, hal itu terlihat dari jam kerja mesin-mesin *digester* pada periode Juli-Desember sebanyak 12.162 jam dan jam kerja yang tersedia dari 4 mesin *digester* sebanyak 14.784 jam. Selisih dari jam tersebut yaitu 2.622 jam, dinyatakan sebagai waktu menganggur dan dimanfaatkan untuk melakukan perawatan mesin *digester* dan juga dapat digunakan untuk memproduksi permintaan CPO untuk periode selanjutnya, sehingga permintaan dapat terpenuhi sebelum batas waktu yang ditentukan.
2. Tingkat utilitas dari empat mesin *digester* dari hasil pengolahan data selama enam bulan mencapai rata-rata 82,26 %, sedangkan utilitas per bulan dari keempat mesin *digester* mencapai 82,39 %. Penggunaan empat mesin menghasilkan utilitas mesin yang tinggi, karena utilitas mesin di atas 80%. Sehingga penggunaan empat unit mesin sekaligus dalam penyelesaian produksi adalah sebuah solusi yang optimal dan harus diterapkan oleh perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, Rosnani. 2007. Sistem Produksi Edisi Pertama. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Ginting, Rosnani. 2009. Penjadwalan Mesin Edisi Pertama. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Halim, A dan Saleh, A. (2005). Model Penjadwalan Untuk Pabrikasi Dan Perakitan Pada Flow Shop 2 Mesin Dengan Kriteria Minimalisasi Total Waktu Tinggal Aktual. Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi Dan Seni Vol.8. No.3, pp 94-106.
- Wibowo, Heri, "Penjadwalan Mesin Screw Press Stasiun Kempa Pada Produksi CPO (Crude Palm Oil) Dan Kernel Dengan Menggunakan Metode Indikator", Jurnal Spektrum Industri Vol.14 No.1 Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, pp 45-52, April 2016.
- Wignjosoebroto, S. (2006), Ergonomi Studi Gerak dan Waktu. Edisi Pertama Cetakan ke-4. Guna Widya, Surabaya.

