

## Penjadwalan Tenaga Kerja untuk Menentukan *Regular Days Off* (RDOs) dengan Menggunakan Algoritma *Monroe*

Khalida Syahputri<sup>1</sup>, JellyLeviza<sup>2</sup>, T.Keizerina Devi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara

<sup>2</sup>Fakultas Hukum, Universitas Sumatera Utara

Jl. Almamater No.4, Kampus USU, Medan, Sumatera Utara

email: syahputri.khalida@gmail.com, levizajelly@gmail.com, deviazwar@yahoo.com

### Abstract

*ABC Company is a company producing rubber crumb (crumb rubber) in the form of bales with quality SIR 5, SIR 10, and SIR 20. The processing is done consists of several work stations that are continuous. Scheduling the work force in the company is considered less precise in providing holidays and working time, because hiring labor for 7 business days to achieve the production target and exceed 40 hours worked during the week. This is not in accordance with the Decree of the Minister of Manpower of the Republic of Indonesia No.102/MEN/IV/2004 and Law of the Republic of Indonesia No.13 of 2003 on Manpower. So it is necessary to apply a good scheduling system for labor production process, one of the laborscheduling algorithm is to use Monroe. The manpower requirements for the entire production process is as many as 73 people. With the labor scheduling in PT.ABC still can work to meet production targets without disrupting weekday though individual workers get a day off two consecutive days alternately. Another advantage in labor scheduling algorithm Monroe with the company is able to minimize labor costs Rp.232.200.000/year.*

**Keywords:** *scheduling, algoritma monroe, regular days off (RDOs)*

### 1. Pendahuluan

Perkembangan dalam dunia industri manufaktur dan unit jasa yang semakin pesat pada era globalisasi ini, ditandai dengan mulai berlangsungnya Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) pada akhir tahun 2015. Salahsatu efek yang paling menonjol dalam era pasar bebas adalah meningkatnya kebutuhan dan persaingan industri yang berdampak secara signifikan terhadap kebutuhan tenaga kerja. Penjadwalan tenaga kerja dalam suatu perusahaan mempunyai peranan yang sangat penting dalam menentukan kualitas produk yang dihasilkan perusahaan. Ketenagakerjaan ini memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kepuasan konsumen.

PT. ABC adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam produksi karet remah (*Crumb Rubber*) dalam bentuk bal dengan standar mutu SIR (*Standard Indonesia Rubber*) 5, SIR 10, dan SIR 20. Perusahaan ini merupakan perusahaan *Make To Order* dan berorientasi ekspor. Proses produksi yang dilakukan terdiri dari beberapa stasiun kerja yang bersifat kontinu. Adapun stasiun kerja pada perusahaan ini adalah stasiun kerja pencincangan dan pembersihan, stasiun kerja penggilingan dan pembentukan lembaran, stasiun kerja peramahan dan pemptiran, stasiun kerja pengeringan, stasiun kerja penimbangan dan pengepresan, dan stasiun kerja packing. Dalam kegiatan proses produksinya perusahaan ini memiliki target produksi yang harus dipenuhi, sehingga dengan besarnya permintaan yang diterima menyebabkan tenaga kerja bagian proses produksi harus sering bekerja lembur serta mengabaikan kelelahan fisik maupun mental.

Penjadwalan tenaga kerja yang dilakukan oleh perusahaan selama ini dianggap kurang tepat dalam memberikan hari libur dan waktu bekerja, karena mempekerjakan tenaga kerjanya selama 7 hari kerja untuk mencapai target produksi dan melebihi 40 jam bekerja

*Diterima 12 Maret 2016; Direvisi 27 Juni 2016; Disetujui 23 September 2016*

selama seminggu. Hal ini tidak sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia No. 102/MEN/IV/2004 dan Undang Undang Republik Indonesia No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan yang mewajibkan setiap pemilik usaha harus mempekerjakan tenaga kerjanya 40 jam bekerja dalam seminggu atau 5 hari bekerja dengan 8 jam kerja/hari.

Dengan kondisi yang demikian, tentu saja sangat mempengaruhi kualitas tenaga kerja yang menyebabkan menurunnya kualitas dan kuantitas produksi sehingga juga mengakibatkan tingkat produktivitas yang semakin menurun.

Bertitik tolak dari hal yang dikemukakan diatas, maka dalam penelitian ini bertujuan untuk merencanakan penjadwalan tenaga kerja berdasarkan kebutuhan jumlah tenaga kerja pada bagian proses produksi, sehingga pekerja dapat bekerja secara optimal dengan menggunakan Algoritma *Monroe* berdasarkan jumlah kebutuhan tenaga kerja optimal. Algoritma *Monroe* digunakan untuk merencanakan penjadwalan tenaga kerja berdasarkan penentuan waktu standar yang dibutuhkan oleh tenaga kerja dari setiap stasiun kerja, kebutuhan jumlah tenaga kerja optimal pada bagian proses produksi sehingga didapatkan penjadwalan hari kerja dan hari libur bagi tenaga kerja proses produksi.

Penjadwalan ini diterapkan dengan tujuan untuk mendapatkan 2 hari libur yang berurutan secara beraturan (*Regular Days Off*) selama seminggu. Tenaga kerja akan dijadwalkan untuk bekerja selama 5 hari dalam seminggu sehingga menciptakan kondisi kerja yang baik dan tidak melanggar peraturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah serta target produksi tetap dapat tercapai.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian ilmu terapan untuk melakukan suatu perbaikan yang lebih efektif dan efisien. Jenis penelitian dengan kategori seperti ini disebut sebagai *Applied Scientific Research*. Adapun objek dalam penelitian ini seluruh tenaga kerja pada proses produksi yang terdiri dari stasiun kerja pencincangan dan pembersihan, stasiun kerja penggilingan dan pembentukan lembaran, stasiun kerja peremahan dan pembutiran, stasiun kerja pengeringan, stasiun kerja penimbangan dan pengepresan serta stasiun kerja pengemasan.

Agar penelitian berjalan secara sistematis, teratur dan efektif, kegiatan yang dilakukan saat penelitian dibagi dalam beberapa langkah. Pada tahap awal yang dilakukan adalah menentukan waktu standar tenaga kerja dalam menyelesaikan kegiatannya. Dalam pengukuran waktu standar dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* sebagai instrumen penelitian. *Stopwatch* dijadikan sebagai alat ukur untuk menghitung rata-rata waktu yang dibutuhkan dalam satu siklus kegiatan. Setelah penentuan waktu standar, dilanjutkan perhitungan jumlah kebutuhan tenaga kerja optimal. Jumlah tenaga kerja optimal yaitu jumlah tenaga kerja seharusnya untuk menyelesaikan kerja sebesar yang diproduksi.

Langkah selanjutnya adalah penjadwalan tenaga kerja dengan menggunakan algoritma *Monroe*. Adapun langkah-langkah dalam penjadwalan ini terdiri dari 4 (empat) langkah, yaitu:  
Langkah 1

Untuk setiap hari dalam waktu seminggu, dihitung *Regular Days Off* (RDOs) dengan cara mengurangkan kebutuhan tenaga kerja per hari dari keseluruhan tenaga kerja yang dipekerjakan. Penjumlahan kebutuhan akan tenaga kerja ini adalah kelipatan lima apabila tenaga kerja dijadwalkan untuk 5 hari kerja dalam seminggu. Jika kelipatan 5 ini tidak diperoleh, tambahkan kebutuhan akan tenaga kerja sebanyak 1 orang atau lebih perhari sampai kelipatan 5 diperoleh.

Langkah 2

Pada langkah ini ditentukan pasangan RDOs untuk 2 hari pertama minggu itu, sampai pasangan hari libur pertama itu berulang untuk kedua kalinya.

Langkah 3

Untuk percobaan pertama pada penjadwalan RDOs, tentukan sekitar setengah dari RDOs pada hari kedua untuk pasangan hari libur pertama. Kemudian kurangi hasil tersebut dari RDOs kedua, hasil pengurangan ini merupakan nilai pasangan hari libur kedua. Lakukan prosedur ini sampai semua pasangan hari libur mempunyai nilai. Jika pasangan hari libur pertama kejadian pertama dan kejadian kedua adalah sama, maka penjadwalan dihentikan, jika tidak maka dilanjutkan langkah 4.

#### Langkah 4

Menghitung nilai rata-rata dari pasangan hari libur pertama kejadian pertama dan kedua. Pakailah nilai ini untuk percobaan kedua pada penentuan pasangan hari libur yang pertama. Menggunakan kembali langkah 3 dan tentukan kembali nilai pasangan hari libur.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Penentuan Waktu Standar Tenaga Kerja

Berdasarkan uji keseragaman dan kecukupan data dari setiap kegiatan pada stasiun kerja di bagian proses produksi diperoleh nilai waktu standar untuk masing-masing kegiatan. Untuk stasiun kerja pencincangan dan pembersihan, stasiun kerja penggilingan dan pembentukan lembaran serta stasiun kerja peremahan dan pembutiran, tidak dilakukan perhitungan waktu standar, sebab pekerjaan operator pada kegiatan stasiun kerja tersebut hanya bersifat inspeksi. Sedangkan, untuk stasiun kerja pengeringan, penimbangan dan pengepresan serta stasiun kerja pengemasan dapat diperoleh nilai waktu standarnya seperti tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Waktu Standar Tiap Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Kegiatan	WS(detik)	WS(detik)
		Shift I	Shift II
Pengeringan	Pengisian <i>trolley</i>	864.29	865.43
	Mengeluarkan bokar	642.45	655.243
Penimbangan dan Pengepresan	Penimbangan	58.82	58.95
	Pengepresan	47.64	47.39
Pengemasan	Pendeteksian	36.91	38.135
	Pembungkusan	58.95	59.08
	Memindahkan	58.90	58.53

#### 3.2. Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal

Berdasarkan perhitungan secara teoritis untuk jumlah tenaga kerja optimal pada bagian proses produksi yang diperoleh untuk masing-masing stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal

No	Stasiun Kerja	Kebutuhan Shift I	Kebutuhan Shift II	Jumlah Tenaga Kerja
1	Pencincangan dan Pembersihan	7	7	14
2	Penggilingan dan Pembentukan Lembaran	9	9	18
3	Peremahan dan Pembutiran	2	2	4
4	Pengeringan	2	2	4
5	Penimbangan dan Pengepresan	3	3	6
6	Pengemasan	2	2	4

Sebagai bahan perbandingan antara jumlah kebutuhan tenaga kerja optimal yang diperoleh setelah perhitungan secara teoritis, berikut ini merupakan jumlah tenaga kerja aktual yang ada di perusahaan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Jumlah Tenaga Kerja Aktual

No	Stasiun Kerja	Kebutuhan Shift I	Kebutuhan Shift II	Jumlah Tenaga Kerja
1	Pencincangan dan Pembersihan	7	7	14
2	Penggilingan dan Pembentukan Lembaran	9	9	18
3	Peremahan dan Pembutiran	1	1	2
4	Pengeringan	8	8	16
5	Penimbangan dan Pengepresan	12	12	24
6	Pengemasan	4	4	8
Total				82

Berdasarkan perhitungan jumlah kebutuhan tenaga kerja, total kebutuhan tenaga kerja yang diperlukan adalah sebesar 50 orang, sedangkan jumlah tenaga kerja aktual yang ada dilantai produksi pabrik saat ini adalah sebanyak 82 orang.

Dalam hal ini tentu saja ada sebanyak 32 orang tenaga kerja yang tidak efektif pada lantai produksi. Kemudian 50 orang tenaga kerja ini akan dijadwalkan dengan menggunakan metode *Monroe* dengan tujuan untuk mendapatkan 2 hari libur yang adil bagi setiap tenaga kerja. Sementara untuk ke 32 orang tenaga kerja yang tidak efektif akan dialokasikan untuk masing-masing stasiun kerja agar penjadwalan 5 hari kerja dapat dijadwalkan.

### 3.3. Penjadwalan Tenaga Kerja Dengan Algoritma *Monroe*

Penjadwalan dengan algoritma *Monroe* menugaskan para tenaga kerjanya hampir merata setiap hari, sehingga memberikan hasil yang optimal dalam memecahkan masalah penjadwalan tenaga kerja untuk operasi selama 7 hari dalam seminggu, dimana setiap tenaga kerjanya akan bekerja selama 5 hari dalam seminggu dan mendapatkan 2 hari libur dalam seminggu.

Penjadwalan algoritma *Monroe* ini memiliki kelebihan yakni kemampuan dalam mempertahankan giliran kerja dengan hari libur yang berurutan meskipun hanya terdapat jumlah tenaga kerja yang minimum.

Dengan metode *Monroe* ini akan memaksimalkan jumlah pasangan hari libur yang berturut-turut sehingga akan memberikan waktu istirahat yang cukup bagi tenaga kerja. Penjadwalan dengan algoritma *Monroe* ini memberikan keadilan dalam penentuan libur bagi pekerja, karena setiap tenaga kerja proses produksi akan mendapatkan 2 hari libur yang berturut-turut untuk tiap minggunya. Agar para tenaga kerja mendapatkan waktu istirahat yang cukup dalam menjalankan tugasnya. Penjadwalan tenaga kerja dalam hal pasangan hari libur serta jumlah tenaga yang libur pada setiap shift bergilir pada setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Jadwal Tenaga Kerja yang Libur pada Setiap Stasiun Kerja

No	Stasiun Kerja	Pasangan Hari Libur (PHL)	Jumlah Tenaga Kerja yang Libur
1	Stasiun Kerja Pencincangan dan Pembersihan	Senin-Selasa	2 orang
		Selasa-Rabu	3 orang
		Rabu-Kamis	3 orang
		Kamis-Jumat	3 orang
		Jumat-Sabtu	3 orang
		Sabtu-Minggu	3 orang
		Minggu-Senin	3 orang
2	Stasiun Kerja Penggilingan dan Pembentukan Lembaran	Senin-Selasa	3 orang
		Selasa-Rabu	4 orang
		Rabu-Kamis	3 orang
		Kamis-Jumat	4 orang
		Jumat-Sabtu	4 orang
		Sabtu-Minggu	4 orang
		Minggu-Senin	4 orang
3	Stasiun Kerja Peremahan dan Pembuktian	Senin-Selasa	1 orang
		Selasa-Rabu	1 orang
		Rabu-Kamis	Tidak ada yang libur
		Kamis-Jumat	1 orang
		Jumat-Sabtu	1 orang
		Sabtu-Minggu	1 orang
		Minggu-Senin	1 orang
4	Stasiun Kerja Pengeringan	Senin-Selasa	1 orang
		Selasa-Rabu	1 orang
		Rabu-Kamis	Tidak ada yang libur
		Kamis-Jumat	1 orang
		Jumat-Sabtu	1 orang
		Sabtu-Minggu	1 orang
		Minggu-Senin	1 orang
5	Stasiun Kerja Pencincangan dan Pembersihan	Senin-Selasa	1 orang
		Selasa-Rabu	1 orang
		Rabu-Kamis	1 orang
		Kamis-Jumat	2 orang
		Jumat-Sabtu	1 orang
		Sabtu-Minggu	2 orang
		Minggu-Senin	1 orang
6	Stasiun Kerja Pengemasan	Senin-Selasa	1 orang
		Selasa-Rabu	1 orang
		Rabu-Kamis	Tidak ada yang libur
		Kamis-Jumat	1 orang
		Jumat-Sabtu	1 orang
		Sabtu-Minggu	1 orang
		Minggu-Senin	1 orang

Setelah dilakukan penjadwalan dengan menggunakan metode *Monroe* terhadap 50 orang tenaga kerja terhadap hari libur dan pasangan hari libur, maka jumlah kebutuhan tenaga kerja yang dibutuhkan pada masing-masing stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari tabel di bawah terlihat bahwa jumlah total kebutuhan tenaga kerja di lantai produksi setelah dijadwalkan dengan Algoritma *Monroe* adalah 73 orang, sementara jumlah tenaga kerja aktual di lantai produksi adalah 82 orang.

**Tabel 5.** Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja Setelah Dijadwalkan Dengan Algoritma *Monroe*

No	Stasiun Kerja	Kebutuhan Shift II	Jumlah Tenaga Kerja
1	Pencincangan dan Pembersihan	14	20
2	Penggilingan dan Pembentukan Lembaran	18	26
3	Peremahan dan Pembutiran	4	6
4	Pengeringan	4	6
5	Penimbangan dan Pengepresan	6	9
6	Pengemasan	4	6
Total		50	73

Penjadwalan yang dilakukan di PT. ABC selama ini dinilai kurang tepat, karena mempekerjakan tenaga kerjanya selama 7 hari untuk mencapai target produksi dan melebihi 40 jam bekerja selama seminggu. Sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia No. 102/MEN/VI/2004 dan Undang-undang Republik Indonesia No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan yang mewajibkan setiap pemilik usaha harus mempekerjakan tenaga kerjanya 40 jam bekerja selama seminggu atau 5 hari bekerja dengan 8 jam kerja/hari selama seminggu.

Penjadwalan dengan Algoritma *Monroe* ini sangat tepat diterapkan sebab dengan metode ini tenaga kerja di PT. ABC tetap dapat bekerja untuk memenuhi target produksi tanpa mengganggu hari kerja meskipun masing-masing tenaga kerja mendapatkan hari libur 2 hari berurutan secara bergantian. Dengan kata lain PT. ABC tetap beroperasi selama 7 hari dalam seminggu, namun memberikan hari libur 2 hari kepada tenaga kerja bagian produksi.

Ditinjau dari segi biaya untuk gaji tenaga kerja buruh produksi dapat diminimisasi sebab dengan menggunakan metode Penjadwalan *Monroe* berdasarkan jumlah tenaga kerja optimal, jumlah tenaga kerja dapat diminimisasi dan ini sangat berpengaruh terhadap biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan, diperkirakan sebagai berikut:

Jumlah tenaga kerja produksi = 82 orang  
 Gaji buruh produksi/orang = Rp. 2.150.000/bulan  
 Gaji yang dikeluarkan/tahun/orang = Rp. 2.150.000/bulan/orang x 12bulan  
 = Rp. 25.800.000/orang

Maka gaji yang dikeluarkan perusahaan untuk 82 orang/tahun adalah:  
 = Rp. 25.800.000/orang/tahun x 82 orang  
 = Rp. 2.115.600.000/tahun

Jika penjadwalan tenaga kerja dengan Algoritma *Monroe* berdasarkan jumlah kebutuhan tenaga kerja optimal diterapkan, maka biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah :

Maka gaji yang dikeluarkan perusahaan untuk 73 orang/tahun adalah :  
 = Rp. 25.800.000/orang/tahun x 73 orang  
 = Rp. 1.883.400.000/tahun

Sehingga akan terjadi penghematan sebesar:  
 = Rp. 2.115.600.000/tahun – Rp. 1.883.400.000/tahun  
 = Rp. 232.200.000/tahun

Dengan menerapkan penjadwalan tenaga kerja yang baru maka PT. ABC mampu meminimisasi biaya tenaga kerjanya sebesar Rp. 232.200.000/tahun.

Selain itu keuntungan lain yang akan diperoleh dengan penjadwalan *Monroe* adalah :

1. Penjadwalan ini mampu mempertahankan giliran kerja dengan hari libur yang berurutan meskipun hanya terdapat jumlah tenaga kerja yang minimum di lantai produksi, contohnya untuk stasiun kerja pengeringan, meskipun hanya terdapat 2 orang tenaga kerja/shift tapi penjadwalan tetap dapat dilakukan.
2. Dengan penjadwalan ini target produksi tetap terpenuhi dan pihak manajemen tidak perlu mengeluarkan upah lembur terhadap tenaga kerja produksi sebab tenaga kerja hanya bekerja 5 hari, namun perusahaan tetap beroperasi 7 hari untuk mencapai target produksi.
3. Penjadwalan ini lebih mudah diterapkan dan memberikan kemudahan dalam penyusunan jadwal libur dan hari bekerja secara berurutan selama seminggu sebab hasil dari penjadwalan ini konstan dan dapat dipakai untuk minggu berikutnya.

Penjadwalan tenaga kerja dengan Algoritma *Monroe* ini perlu diterapkan karena tenaga kerja merupakan salah satu aset yang penting bagi perusahaan untuk berjalannya suatu proses produksi, untuk itu kenyamanan tenaga kerja juga perlu diperhatikan. Salah satunya dengan memberikan hari libur, karena usaha dari manusia untuk menjalankan pekerjaan tidak dapat diperkirakan. Penjadwalan *Monroe* ini dapat diaplikasikan ke berbagai industri maupun jasa yang diperkerjakan tenaga kerjanya lebih dari 40 jam bekerja selama seminggu.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan teknik pengukuran waktu jam henti (*stop watch time study*), jumlah kebutuhan tenaga kerja pada lantai produksi PT. ABC adalah 50 orang.

Setelah dilakukan penjadwalan dengan algoritma *Monroe* jumlah kebutuhan tenaga kerja optimal adalah sebanyak 73 orang.

Penjadwalan tenaga kerja dengan menggunakan algoritma *Monroe* memberikan hasil setiap tenaga kerja mendapat keadilan dalam pemberian hari libur, yaitu 2 hari libur berurutan setelah 5 hari kerja serta tidak ada tenaga kerja yang bekerja lebih dari 6 hingga 7 hari kerja berurutan.

Dengan menerapkan penjadwalan ini PT. ABC mampu meminimisasi biaya tenaga kerjanya sebesar Rp. 232.200.000/tahun.

#### Daftar Pustaka

- [1] Bedworth, David and James E. Bailey. *Integrated Production Control System: Management, Analysis and Design*. John Wiley & Sons Inc, New York. 1992.
- [2] Besterfield, Dale. *Quality Control*. Fourth Edition. Prentice Hall Inc. 1994.
- [3] Buffa, Elwood. S., and Rakesh K. Sarin. *Modern Production Operations Management*. John Wiley & Sons Inc. New York. 2005.
- [4] Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia, Nomor.KEP.102/MEN/VI/2004 tentang *Waktu Lembur dan Upah Kerja Lembur*.
- [5] Nurmianto, Eko. *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya. Jakarta. 1998.
- [6] Pulat. B. Mustafa. *Introduction to Industrial Ergonomics*. Englewood Cliffs. John Wiley & Sons. 1993.
- [7] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 tentang *Ketenagakerjaan*.