

Analisis Available Time pada Mesin A di PT. XYZ

Ivan Santosa¹, Felecia¹

Abstract: PT. XYZ is a manufacture company which specializes in producing of car tires, motorcycle tires, truck tires, bus tires, etc. The purpose of this research is to determine the production capacity of machine A and knowing the right solution to maximize the capacity of machine A. Early quality review shows no definite capacity in the production process on a daily basis. Determination of capacity is done by taking data every production process by using stopwatch and conducted a series of data testing. The actual condition of initial production in march was 136 tires/day. The calculation of production capacity was 167 tires / day in March. The analysis of time cycle improvement is done using time motion study method, Man-Machine Chart map, and body ply material improvement on machine A. The result after actual implementation in April was 151 tires / day with capacity of 182 tires/day. The result of analysis shows that the production capacity is known and there is an increase of production capacity by 10% on machine A in PT.XYZ. The factor that makes no chances of catching up is because the percentage of downtime is too big and does not match the target.

Keywords: *Man-Machine Chart, Time Motion Study, Capacity.*

Pendahuluan

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang distribusi ban. PT. XYZ berdiri sejak tahun 1951 dengan memproduksi ban berupa ban sepeda. Perusahaan melakukan penambahan produksi ban sepeda motor pada tahun 1971, kemudian diikuti oleh produksi ban mobil pada tahun 1981, dan pada awal tahun 1990 perusahaan memulai produksi ban radial untuk *light* truk. PT. XYZ memiliki visi untuk menjadi *Good Corporate Citizen* dengan keuangan yang kuat, pemimpin pasar di Indonesia, dan menjadi perusahaan produsen ban yang berkualitas dengan reputasi global. Visi tersebut kemudian membuat PT. XYZ selalu mengupayakan untuk memberikan produk tepat waktu kepada *customer* sehingga *customer* tidak memilih pindah ke *supplier* ban yang lain. Visi tersebut tidak akan tercapai apabila dalam memproduksi ban, perusahaan tidak mengetahui kapasitas pabrik secara pasti. PT. XYZ bagian produksi ban truk, belum memiliki perhitungan kapasitas produksi di bagian *building* dan hanya mengandalkan *standart* dari pabrik di negara X. Mesin yang terdapat di *building* terdapat 3 jenis, jenis mesin tersebut terdiri dari 9 mesin A, 4 mesin B, dan 2 mesin C. Peneliti diberi kesempatan untuk menghitung kapasitas di me-

sin A. Penelitian ini akan difokuskan untuk mengetahui kapasitas produksi ban mentah (*green tire*) di mesin A dan melakukan implementasi dari hasil analisa untuk memaksimalkan kapasitas mesin A.

Permasalahan ini menarik untuk dijadikan sebagai topik dari perusahaan untuk mengetahui kapasitas produksi PT. XYZ bagian ban truk dan bus radial (TBR) di mesin A. Cara kerja yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan perhitungan waktu siklus dengan menggunakan stopwatch dan menganalisa hasil kerja dengan menggunakan peta pekerja manusia-mesin (MM Chart). Cara kerja ini memerlukan waktu untuk menerapkan sehingga perusahaan mendapatkan *feedback* berupa informasi yang tepat terkait kapasitas pabrik serta cara yang tepat untuk memaksimalkan kapasitas mesin.

Metode Penelitian

Time Study

Time Study atau Motion Study merupakan metode untuk menemukan cara yang diinginkan saat bekerja (Barnes, 1980). Waktu standar merupakan proses lamanya waktu untuk memproses produk pada sebuah stasiun kerja dengan tiga kondisi yaitu pekerja yang terlatih dan qualified, bekerja dalam normal pace dan melakukan tugas spesifik (Meyers & Stewart, 2002). Tahapan yang perlu dilakukan dalam melakukan time study menurut Ralph M. Barnes adalah sebagai berikut :

¹Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: ivan20santosa.is@gmail.com, felecia@petra.ac.id

- Mencatat dan menjaga informasi tentang operasi dan operator yang diamati.
- Membagi operasi menjadi elemen kerja dan mencatat metode bekerja yang dilakukan.
- Mengamati dan mencatat waktu yang digunakan oleh operator.
- Menentukan waktu siklus.
- Menentukan performa operator.
- Memeriksa dan memastikan waktu yang dibutuhkan cukup.
- Menentukan allowance.
- Menentukan waktu standar untuk operasi tersebut.

Man Machine Chart

Peta pekerja dan mesin adalah sebuah bagan yang menggambarkan koordinasi antara waktu bekerja dan waktu menganggur dari kombinasi antara pekerja dan mesin (Sutalaksana, 1979). Peta pekerja dan mesin dapat menunjukkan hubungan antara waktu siklus operator dan mesin atau fasilitas kerja lainnya. Peta pekerja dan mesin memiliki beberapa fungsi:

- Mengatur kembali gerakan – gerakan kerja.
- Mengubah tata letak tempat kerja.
- Menambah pekerja di sebuah mesin atau sebaliknya yaitu menambah mesin bagi seorang pekerja.
- Merancang kembali mesin dan peralatan kerja.

Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi adalah tingkat kemampuan produksi dari suatu fasilitas yang biasanya dinyatakan dalam jumlah atau volume *output* per periode waktu (Sumayang, 2003). Kapasitas produksi ditentukan oleh kapasitas sumber daya antara lain kapasitas mesin, kapasitas tenaga kerja, kapasitas bahan baku, dan kapasitas modal. Kapasitas produksi memiliki beberapa faktor yang harus diperhatikan yaitu:

- Kapasitas bahan baku yaitu jumlah bahan baku yang mampu disediakan dalam waktu tertentu.
- Kapasitas jam kerja mesin adalah jam kerja normal mesin yang mampu disediakan untuk melaksanakan kegiatan produksi.
- Kapasitas jam tenaga kerja adalah jumlah jam tenaga kerja normal yang mampu disediakan yang dipengaruhi oleh jumlah tenaga kerja dan jam kerja yang berlaku.
- Modal kerja yaitu kemampuan penyediaan dana untuk melaksanakan proses produksi.

Hasil dan Pembahasan

Peta pekerja dan mesin adalah sebuah bagan yang menggambarkan koordinasi antara waktu bekerja dan waktu menganggur dari kombinasi antara pekerja dan mesin. Peta pekerja dan mesin dapat menunjukkan hubungan antara waktu siklus operator dan mesin atau fasilitas kerja lainnya. Analisa peta pekerja dan mesin telah dilakukan pada mesin kanan, mesin tengah, dan mesin kiri.

Mesin kanan terdapat dua orang operator yang bekerja dalam pengoperasian pembuatan ban. Mesin kanan terdapat 17 proses produksi dimana 11 proses produksi dalam kolom putih dikerjakan oleh operator pertama, sedangkan 6 proses produksi lainnya dalam kolom kuning dikerjakan oleh operator kedua. Proses produksi berkolom putih menunjukkan waktu siklus yang tercatat, sedangkan proses produksi berkolom kuning bukan merupakan waktu siklus.

Proses produksi di mesin kanan juga terdapat pengerjaan oleh 2 orang operator yaitu pada proses *apply sidewall* dan *take sidewall from puntruck modification*. Mesin kanan selain dikerjakan oleh operator juga dikerjakan oleh bantuan mesin. Proses produksi yang dikerjakan oleh mesin (*auto*) adalah *applier inner liner move down*, *applier body ply move down*, *transfer bead apex*, *transfer carcass assy to CTR*.

Peta pekerja mesin dan manusia menunjukkan perolehan waktu siklus yang dimiliki mesin kanan. Waktu siklus merupakan waktu yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung dengan menggunakan *stopwatch*. Waktu siklus mesin A adalah sebesar 4,87 menit dan akan ditambah dengan waktu pergantian material sebesar 0,50 menit sehingga diperoleh waktu siklus total adalah 5,341 menit. Waktu siklus mesin A (5,341 menit) akan dikalikan dengan *performance rating* (0,99) sehingga diperoleh waktu normal yaitu 5,287 menit. Waktu normal yang telah diperoleh akan digunakan dalam menentukan waktu baku sehingga diperoleh waktu baku mesin A adalah sebesar 5,78 menit.

Tabel 1 merupakan perhitungan *available capacity standart* mesin A. Perhitungan dilakukan dengan tiga langkah yaitu dengan menghitung kapasitas *standart* Giti, menghitung kapasitas aktual pada bulan maret dengan % *loss time* aktual, dan menghitung kapasitas aktual pada bulan maret dengan % *loss time* Giti. Data *loss time* diperoleh dari wawancara mengenai *budget* nilai *loss time* berdasarkan dari pihak manajemen.

Tabel 1. Perhitungan *Standart Available Capacity*

| Keterangan | Standar Giti China | Based on Study | Based on Budget Loss Time |
|------------------------------|--------------------|----------------|---------------------------|
| Available Time (Menit) | 1440 | 1440 | 1440 |
| Cycle Time (Menit) | 4,8 | 5,78 | 5,78 |
| Install Capacity (Tires/D) | 300 | 249 | 249 |
| PM | 2,32 | 5,8 | 2,32 |
| Test | 5 | 0,15 | 5 |
| Set up | 5 | 0,73 | 5 |
| MC | | 14,8 | 6,37 |
| % Breakdown | 6,37 | | |
| Loss Time | | | |
| Shortage | 8 | 12,92 | 8 |
| Quality Loss | | 0 | 0,09 |
| Rest | 0,09 | 6,86 | 6,25 |
| Lower Efficiency | 0 | 4,2 | 0 |
| Total Down Time % | 33 | 45,46 | 33 |
| Available Capacity (Tires/D) | 201 | 136 | 167 |

Waktu siklus Giti, *based on study*, dan *based on budget loss time* secara keseluruhan adalah sebesar 4,8 menit, 5,78 menit, dan 5,78 menit. Nilai *install capacity* Giti, *based on study*, dan *based on budget loss time* secara keseluruhan adalah sebesar 300, 249, dan 249 ban per hari. Nilai *available capacity* mesin A pada PT.XYZ yang ingin dicapai adalah sebesar 201 ban/hari. Hasil 201 ban/hari menjadi acuan atau *standart* yang seharusnya dari perusahaan dalam menetapkan kapasitas. Hasil 136 ban/hari merupakan kapasitas aktual pada bulan maret dengan % *loss time* aktual. Hasil 167 ban/hari merupakan kapasitas aktual pada bulan maret dengan % *loss time* Giti. Kesimpulan yang dapat diambil adalah kapasitas seharusnya mesin A adalah sebesar 167 ban/hari.

Analisa *available time* dilakukan dengan tujuan untuk memaksimalkan kapasitas produksi di mesin A. Kapasitas produksi yang dapat dimaksimalkan dapat membuat PT.XYZ lebih mendapatkan keuntungan dari segi financial. Analisa perbaikan yang dilakukan yaitu dari segi *time motion study*. Waktu proses pembuatan ban pada mesin kanan (*Carcass Drum*) adalah sebesar 4 menit 52 detik, sedangkan waktu proses pembuatan ban pada mesin tengah (*shaping*) adalah sebesar 4 menit 14 detik. Jarak waktu kosong yang terdapat antara mesin kanan dan mesin tengah adalah sebesar 38 detik, sehingga waktu kosong tersebut dapat dimanfaatkan untuk melakukan kegiatan proses produksi yang lain.

Proses *apply sidewall* yang terdapat di mesin kanan terbagi menjadi tiga tahap proses produksi. Tahap pertama adalah merekatkan (18 detik), tahap kedua adalah *roll sidewall* (13 detik), dan tahap terakhir adalah menyesuaikan posisi *sidewall* supaya presisi dengan laser *center line* (20 detik). Perbaikan yang dilakukan adalah dengan mengganti pemasangan *sidewall* dari mesin kanan ke mesin tengah. Waktu siklus baru yang diperoleh adalah sebesar 4,58 menit atau sekitar 4 menit 34 detik. Waktu siklus mesin A adalah sebesar 4,58 menit dan akan ditambah dengan waktu pergantian material sebesar 0,40 menit sehingga diperoleh waktu siklus total adalah 4,978 menit. Waktu siklus mesin A baru (4,978 menit) akan dikalikan dengan *performance rating* (0,98) sehingga diperoleh waktu normal yaitu 4,878 menit. Waktu normal yang telah diperoleh akan digunakan dalam menentukan waktu baku sehingga diperoleh waktu baku mesin A adalah sebesar 5,30 menit.

Tabel 2. Perhitungan *Standart Available Capacity Baru*

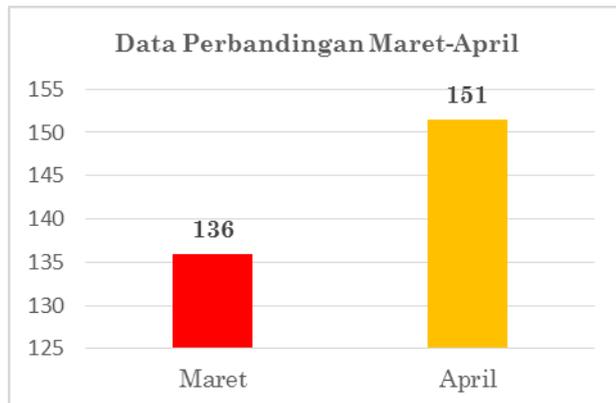
| Keterangan | Based on Study | Based on Budget Loss Time |
|------------------------------|----------------|---------------------------|
| Available Time (Menit) | 1440 | 1440 |
| Cycle Time (Menit) | 5,3 | 5,3 |
| Install Capacity (Tires/D) | 272 | 272 |
| PM | 0 | 2,32 |
| Test | 0 | 5 |
| Set up | 0 | 5 |
| MC | | |
| % Breakdown | 6,49 | 6,37 |
| Loss Time | | |
| Shortage | 20,77 | 8 |
| Quality Loss | 0,06 | 0,09 |
| Rest | 0 | 6,25 |
| Lower Efficiency | 16,98 | 0 |
| Total Down Time % | 44,3 | 33 |
| Available Capacity (Tires/D) | 151 | 182 |

Tabel 2 merupakan perhitungan *available capacity standart* mesin A. Perhitungan dilakukan dengan dua langkah yaitu dengan menghitung kapasitas aktual pada bulan april dengan % *loss time* aktual, dan menghitung kapasitas aktual pada bulan april dengan % *loss time* Giti. Data *loss time* diperoleh dari wawancara mengenai *budget* nilai *loss time* berdasarkan dari pihak manajemen.

Waktu siklus *based on study*, dan *based on budget loss time* adalah sebesar 5,3 menit. Nilai *install capacity based on study*, dan *based on*

budget loss time adalah sebesar 272 ban per hari.

Hasil 151 ban/hari merupakan kapasitas aktual pada bulan april dengan % *loss time* aktual. Hasil 182 ban/hari merupakan kapasitas aktual pada bulan april dengan % *loss time* Giti. Kesimpulan yang dapat diambil adalah kapasitas seharusnya mesin A adalah sebesar 182 ban/hari.



Gambar 1. Data Perbandingan Bulan Maret dan April

Gambar 1 merupakan data perbandingan produksi pada bulan maret dan april (waktu implementasi). Grafik berwarna biru menunjukkan hasil pada bulan maret, sedangkan grafik berwarna *orange* menunjukkan hasil bulan april (waktu implementasi). Total produksi pada bulan maret adalah sebesar 4077 ban selama 30 hari. Total produksi pada bulan april adalah sebesar 2120 ban selama 14 hari. Rata-rata produksi pada bulan maret adalah sebesar 136 ban sedangkan rata-rata produksi pada bulan april adalah 151 ban. Kesimpulan yang dapat ditarik adalah ada peningkatan rata-rata produksi sebesar 10% setelah dilakukannya semua metode implementasi.

Simpulan

Penelitian memfokuskan terhadap penentuan kapasitas satu jenis mesin pembuan ban. Penelitian juga memfokuskan terhadap kapasitas *man power* yaitu sebanyak 4 operator. Waktu siklus sebelum implementasi pada bulan maret adalah sebesar 4,87 menit. Waktu siklus setelah implementasi pada bulan april adalah sebesar 4,58 menit.

Peningkatan kapasitas produksi pada mesin A selama bulan April dilakukan dengan metode *time motion study*, Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan membagi proses produksi *apply sidewall* di mesin kanan dan mesin tengah. Perbaikan kedua yaitu dengan mengurutkan cara kerja operator di mesin A. Perbaikan yang

ketiga dengan cara memberikan saran kepada tim *technical* untuk perbaikan material *body ply*. Metode-metode yang telah dilakukan dapat membuat kenaikan waktu siklus dengan selisih 0,48 menit.

Available capacity pada bulan maret adalah sebesar 167 ban/hari, sedangkan pada bulan april adalah sebesar 182 ban/hari. Berkurangnya waktu siklus sebesar 0,48 menit maka analisa yang bisa diambil adalah kenaikan jumlah produksi ban sebanyak 15 ban. Kapasitas mesin A sebelum implementasi pada bulan maret dengan *budget standart downtime* perusahaan 33% adalah sebesar 167 ban. Kapasitas mesin A setelah implementasi pada bulan april dengan *budget standart downtime* perusahaan 33% adalah sebesar 182 ban. Hasil aktual perolehan ban/hari pada bulan maret adalah sebesar 136 ban/hari. Hasil aktual perolehan ban/hari pada bulan april adalah sebesar 151 ban/hari. Kesimpulan yang dapat ditarik adalah ada peningkatan rata-rata produksi sebesar 10% setelah dilakukannya semua metode implementasi.

Daftar Pustaka

1. Ghozali, Imam, 2011, *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*, Cetakan Keempat, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
 2. Meyers, F. E., & Stewart, J. R. (2002). *Motion and Time Study for Lean Manufacturing* (3rd ed.). (D. Yarnell, Ed.) New Jersey: Pearson Education, Inc.
 3. Iftikar Z. Satalaksana. *Perancangan Sistem Kerja*. Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1979.
- Ragil Rahayu, d. (2015). Perhitungan Waktu Baku Proses Loading dan Unloading pada Distribusi Raskin. *Jurnal Inovasi Edisi 20*, 25-28.