

PENENTUAN BEBAN KERJA DAN JUMLAH TENAGA KERJA OPTIMAL PADA PRODUKSI TAHU

Kiki Roidelindho

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Putera Batam

Email: kikiroidelindhomsc@gmail.com

Abstract

This study aims to understand the standard time, workload and the amount of labor required in a single cycle of manufacturing work to know the production capacity. Work time measurement using stopwatch time study and work sampling, adjustment factor using westinghouse method. Elements of work in this study consists of grinding process, boiling process, filtering process, the addition of vinegar, the process of formation and cutting process. From the working elements, the value of cycle time in the process of making tofu in the overall work element is 83.51 minutes, normal time of 95.19 minutes and standard time of 105.66 minutes, with a daily standard output of 3,634 pcs / day. Working load on production process is 0.26 minutes and workforce is 3 workers.

Kata kunci: *standard time, workload, labor*

1. Pendahuluan

Tahu merupakan makanan tradisional sebagian besar masyarakat di Indonesia, yang digemari hampir seluruh lapisan masyarakat, selain mengandung gizi yang baik, pembuatan tahu juga relatif murah dan sederhana (Subekti, 2011). Tahu pada proses penyimpanannya hanya memiliki ketahanan selama dua-tiga hari, akibat dari singkatnya umur simpan tahu menyebabkan tahu pada umumnya diproduksi dalam skala rumah tangga. Persaingan industri pembuatan tahu saat ini cukup ketat dimana setiap industri pembuatan tahu berupaya untuk meningkatkan produktivitas dalam penciptaan produk. Menurut Wignojosoebroto (2008) produktivitas pada dasarnya akan berkaitan erat pengertiannya dengan sistem produksi, yaitu sistem dimana faktor-faktor seperti tenaga kerja, modal (mesin, peralatan kerja, bahan baku dan lain-lain) dikelola dalam satu cara untuk mewujudkan barang atau jasa secara efektif dan efisien. Produktivitas merupakan hal penting dalam sebuah industri/usaha khususnya pada produksi pembuatan tahu yang salah satu tujuannya dapat meningkatkan profit.

Industri pembuatan tahu di Kota Batam cukup banyak, salah satu IKM pembuatan tahu di Kota Batam adalah IKM Tahu Marina. Pada proses produksi di IKM Tahu Marina strategi yang diterapkan adalah *make to order* dimana produksi berdasarkan permintaan konsumen, akibatnya proses produksinya dihadapkan pada masalah waktu kerja yang tidak beraturan. Pada proses produksi waktu standar merupakan salah satu faktor yang cukup penting hal ini dikarenakan waktu standar dapat digunakan sebagai perencanaan pengalokasian jumlah tenaga kerja, menghitung

output, serta beban kerja. Batasan yang digunakan pada penelitian ini antara lain penelitian hanya dilakukan pada IKM Tahu Marina Batam, pengukuran waktu kerja dilakukan secara langsung dengan menggunakan *stopwatch time study* (jam henti) dan *work sampling*, faktor penyesuaian atau *performance rating* pada penelitian ini menggunakan metode *Westinghouse*. Adapun tujuan penelitian ini adalah melakukan analisa beban kerja, serta menentukan jumlah pekerja optimum untuk pengerjaan produksi tahu.

2. Landasan Teori

Tahu adalah Makanan tradisional yang memiliki kandungan gizi tinggi, tekstur rasa dan aroma tahu membuatnya sangat dihargai oleh masyarakat, beberapa nutrisi yang terkandung dalam tahu adalah karbohidrat, lemak, protein, kalsium, besi, dan sodium, bahan utama tahu adalah susu kedelai. Proses pembuatan bisa jadi dilakukan dengan penambahan cuka atau dengan metode *slopping* (Astuti dan Noviana, 2014). Berdasarkan pengamatan langsung di IKM Tahu Marina, Proses pembuatan tahu terdiri beberapa tahap yaitu perendaman, pencucian kedelai, penggilingan, perebusan, penyaringan, pengendapan dan penambahan asam cuka, pencetakan, pemotongan.

2.1. Pengukuran Waktu kerja

Pengukuran waktu kerja (*work measurement* atau *time study*) merupakan suatu usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan, secara garis besar, teknik-teknik pengukuran waktu kerja dapat dibagi ke dalam dua bagian, yaitu pengukuran waktu kerja langsung dan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung (Wignojosobroto, 2008).

2.2. Pengukuran Kerja Langsung Dengan Jam Henti

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti atau bisa dikenal dengan istilah *stopwatch time study* pertama kali diperkenalkan oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19 yang lalu. Metode ini cocok diaplikasikan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang. Dari hasil pengukuran akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan dan dipergunakan sebagai standar menyelesaikan pekerjaan (Wignojosobroto, 2008).

2.3. Beban Kerja

Beban kerja seseorang sudah ditentukan dalam bentuk standar kerja perusahaan menurut jenis pekerjaannya, kebutuhan SDM dapat dihitung dengan mengidentifikasi seberapa banyak *output* perusahaan pada divisi tertentu yang ingin dicapai. Kemudian hal itu diterjemahkan dalam bentuk lamanya (jam dan hari) karyawan yang diperlukan untuk mencapai *output* tersebut, sehingga dapat diketahui pada jenis pekerjaan apa saja yang terjadi deviasi negatif atau sesuai standar (Mangkuprawira, 2003 dalam Ika *etall*,2012).

3. Metodologi Penelitian

Metode pada penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan yang bekerja di IKM Tahu Marina. Pengambilan sampel penelitian menggunakan metode sampling aksidental dimana penentuan sampel berdasarkan faktor spontanitas, dimana pengukuran data dilakukan pada pekerja yang berada pada saat pengambilan sampel. Langkah-langkah dalam penelitian ini terdiri beberapa tahapan yaitu :

3.1. Pengukuran waktu

Pengukuran Waktu kerja (*Time Study*) pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang diperlukan oleh seorang operator untuk menyelesaikan suatu pekerjaan, pada penelitian ini pengukuran waktu dilakukan secara langsung dengan menggunakan jam henti.

3.2 Pengukuran pendahuluan

Pengukuran pendahuluan merupakan cara yang harus dilakukan dimana fungsinya untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan. Adapun perumusan perumusan pengukuran pendahuluan sebagai berikut :

Menghitung rata-rata dari setiap elemen kerja :

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (1)$$

Menghitung standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian :

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (2)$$

3.3. Pengujian keseragaman data

Suatu data dikatakan seragam jika semua data berada diantara dua batas kontrol yaitu batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Adapun perumusan dari batas kontrol atas dan batas kontrol bawah adalah sebagai berikut :

$$BKA = \bar{X} + 3SD \quad (3)$$

$$BKB = \bar{X} - 3SD \quad (4)$$

Dimana :

BKA = Batas Kontrol Atas

BKB = Batas Kontrol Bawah

\bar{x} = Nilai rata-rata

SD (σ) = Standar Deviasi

3.4 Pengujian Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mendapatkan apakah jumlah data hasil pengamatan cukup untuk melakukan penelitian. Untuk menghitung banyaknya pengukuran yang diperlukan untuk tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95%. Apabila $N' = N$, maka jumlah data sudah cukup

Apabila $N' > N$, maka jumlah data belum cukup. Adapun perumusan pengujian kecukupan data adalah sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{(\sum X_i)} \right] \tag{5}$$

dimana

N' = Jumlah pengamatan/pengukuran

k = Tingkat kepercayaan

s = Tingkat ketelitian

N = Jumlah data

3.5 Penyesuaian dan Kelonggaran

Faktor penyesuaian atau *performance rating* merupakan aktivitas penilai atau pengevaluasian kecepatan operator. *Performance Rating* merupakan langkah yang paling penting dalam seluruh prosedur pengukuran kerja karena didasarkan pada pengalaman, pelatihan dan analisa penilaian pengukuran kerja. Metode dalam menentukan besar faktor penyesuaian pada penelitian ini menggunakan metode *westinghouse*. Tujuannya untuk memberikan kesempatan kepada operator untuk melakukan hal-hal yang harus dilakukannya, sehingga waktu baku yang diperoleh dapat dikatakan data waktu kerja yang lengkap dan mewakili sistem kerja yang diamati. Kelonggaran diberikan antara lain untuk pekerja melakukan kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa lelah (*fatigue*), kelonggaran untuk hal-hal yang tidak dapat dihindarkan oleh pekerja.

3.6 Waktu Siklus

Waktu siklus merupakan waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk pada stasiun kerja. Pada waktu siklus umumnya akan sedikit berbeda dari siklus satu ke siklus lainnya. perumusan waktu siklus sebagai berikut :

$$\text{Waktu Siklus} = \left(\frac{\sum x}{N} \right) \tag{6}$$

3.7 Waktu Normal

Waktu normal untuk elemen kerja digunakan untuk menunjukkan bahwa seorang pekerja yang berkualifikasi mengerjakan pekerjaannya. perumusan waktu normal sebagai berikut :

$$\text{Waktu Normal} = \text{Waktu Pengamatan} \times \frac{100 \%}{100\% - \% \text{ allowance}} \tag{7}$$

3.8 Output Standar

Output standar didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Output standart} = \frac{1}{\text{waktu standart}} (\text{unit /jam}) \tag{8}$$

$$\text{output standart perhari} = \frac{\text{lama waktu bekerja}}{\text{waktu standart}} X(\text{output standart}) \tag{9}$$

3.9 Tenaga Kerja

Tenaga kerja optimum didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Tenaga\ kerja = \frac{(waktu\ baku\ x\ output)}{waktu\ kerja} \tag{10}$$

4. Pembahasan

IKM Tahu Marina dalam proses produksinya mempekerjakan enam karyawan. Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan didapatkan data untuk setiap elemen kerja sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data Pengukuran Waktu Elemen Kerja

No	Waktu pengamatan (menit)					
	Elemen 1	Elemen 2	Elemen 3	Elemen 4	Elemen 5	Elemen 6
1	15,07	20,14	12,13	16,39	13,51	5,59
2	16,25	19,58	11,14	15,57	9,22	6,19
3	14,24	20,29	10,15	16,04	9,57	6,37
4	13,59	21,15	15,16	16,55	10,26	4,18
5	17,01	22,05	13,26	16,26	11,52	5,07
6	15,28	20,22	14,25	17,14	14,23	6,03
7	16,15	25,06	12,22	17,01	12,33	6,23
8	12,25	24,32	10,57	16,33	13,15	6,25
9	13,17	15,33	11,18	17,46	12,17	6,27
10	16,29	17,16	11,25	16,21	11,28	5,29
11	14,01	18,28	15,23	16,55	10,23	7,15
12	13,49	19,55	10,55	17,15	15,24	5,32
13	11,25	22,18	12,17	17,04	12,41	5,58
14	17,08	19,55	10,55	17,46	13,27	5,24
15	16,24	22,18	12,17	18,04	11,17	7,02
16	15,26	21,28	13,45	17,51	9,32	6,32
17	18,08	22,19	12,15	18,22	13,32	6,29
18	17,21	23,06	13,18	18,32	14,36	6,28
19	15,03	19,18	12,19	17,51	12,2	6,23
20	15,29	18,44	13,05	18,17	10,39	4,34
21	17,3	22,25	13,42	18,47	10,51	7,26
22	16,22	26,01	12,56	18,05	10,52	5,13
23	17,38	23,48	13,13	18,4	11,43	5,18
24	18,25	22,52	12,36	16,53	12,05	5,04
25	14,27	20,17	12,04	18,22	9,55	6,18
26	15,32	21,48	12,23	16,52	10,56	7,12
27	17,18	21,25	13,17	16,01	11,28	7,21
28	19,26	23,26	9,58	16,32	13,14	5,32
29	10,59	19,56	15,02	15,43	12,56	6,25
30	13,21	17,01	12,19	17,13	13,18	6,17

Sumber : Yusra, 2017

Keterangan :

- Elemen 1 = Penggilingan Elemen 4 = Penambahan Cuka
- Elemen 2 = Penguapan Elemen 5 = Pencetakan
- Elemen 3 = Penyaringan Elemen 6 = Pematangan

Hasil pengolahan data yang telah dilakukan diperoleh informasi keseragaman data sebagai berikut :

Tabel 4.2. Uji Keseragaman Data

	Elemen (menit)					
	1	2	3	4	5	6
Rata-rata	15,4	20,9	12,39	17,07	11,80	5,94
Standar Deviasi	2,07	2,41	1,43	0,89	1,60	0,80
BKA	21,60	28,17	16,67	19,74	16,60	8,36
BKB	9,15	13,71	8,11	14,40	6,99	3,52

Tabel 4.3 Perhitungan Uji kecukupan Data

Keterangan	Elemen					
	1	2	3	4	5	6
Tingkat keyakinan (k)	2	2	2	2	2	2
Tingkat ketelitian (s)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Kecukupan data (N')	28,17	20,49	20,53	4,21	28,53	28,73
Jumlah data (N)	30	30	30	30	30	30

Tabel 4.4 Perhitungan Waktu Siklus

Ket.	Elemen 1	Elemen 2	Elemen 3	Elemen 4	Elemen 5	Elemen 6
$\sum x$	461,22	628,18	371,7	512,01	352,93	178,1
N	30	30	30	30	30	30
CT	15,37	20,94	12,39	17,07	11,80	5,94

Pada perhitungan waktu siklus dan waktu normal terlebih dahulu menetapkan nilai faktor penyesuaian, nilai tersebut di dapatkan dari hasil pengamatan proses pembuatan tahu dilapangan. Berdasarkan tabel faktor penyesuaian, nilai faktor kelonggaran pada penelitian ini sebesar

Tabel 4.5 Faktor Penyesuaian

Kelas	Kode	Nilai
<i>Excellent Skill</i>	B2	+ 0,08
<i>Average Effort</i>	D	+ 0,00
<i>Good Condition</i>	D	+ 0.02
<i>Poor consistency</i>	F	+ 0,04
Jumlah nilai kelas		+ 0,14
Pekerja secara normal		1,00
Total Faktor penyesuaian		1,14

Tabel 4.6. Waktu Siklus dan Waktu Normal

Elemen	Pengamatan (N)	$\sum x$	Waktu siklus ($\frac{\sum x}{N}$)	Faktor penyesuaian	Waktu normal (NT=CTxPR)
1	30	461,22	15,37	1,14	17,52
2	30	628,18	20,94	1,14	23,87
3	30	371,7	12,39	1,14	14,12
4	30	512,01	17,07	1,14	19,46
5	30	352,93	11,80	1,14	13,45
6	30	178,15	5,94	1,14	6,77
Total			83,51	Total	95,19

Hasil perhitungan pekerja melakukan pekerjaannya dengan waktu normal sebesar 95,19 menit menunjukkan bahwasanya hasil aktivitas pekerjaan yang dilakukan baik. Perhitungan waktu standar dipengaruhi oleh besarnya faktor penyesuaian yang dilakkan selama pengamatan berlangsung. Faktor penyesuaian penyesuaian tersebut mencakup penambahan waktu yang diberikan untuk kebutuhan pribadi,waktu melepas lelah dan waktu keterlambatan yang tidak bisa dihindari. Pada penetian ini nilai faktor kelonggaran di tetapkan sebesar 10% terhadap waktu kerja selama delapan jam perhari dengan rincian pada tabel 4.7 berikut ini :

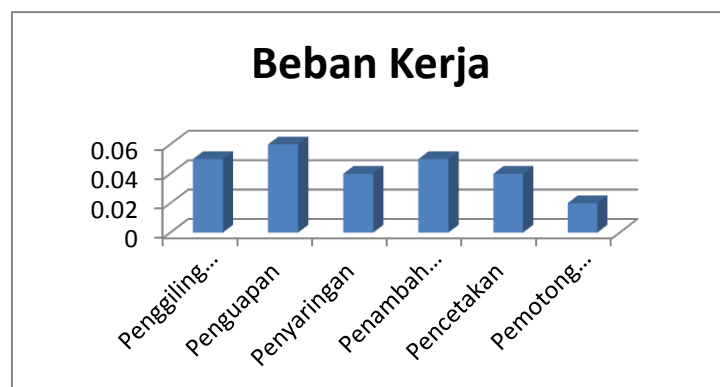
Tabel 4.7 Faktor Kelonggaran

Faktor	Nilai	Keterangan
Kebutuhan Pribadi	$\frac{20 \text{ menit}}{480 \text{ menit}} \times 100\% = 4,17$	20 menit per hari waktu kelonggaran untuk keperluan pribadi
Menghilangkan lelah	$\frac{30 \text{ menit}}{480 \text{ menit}} \times 100\% = 6,25$	30 menit perhari waktu kelonggaran untuk melepas lelah
Keterlambatan tidak terhindar	0	Tidak di temukan kendala selama di lakukan pengamatan berlangsung (aktifitas berjalan dengan lancar)
Total faktor kelonggaran	10%	Nilai perubahan

Tabel 4.8 Waktu Standar

Elemen	Waktu normal	Allowance %	$WB = WN \times \left(\frac{100\%}{100\% - allowance\ \%} \right)$
1	17,52	10%	19.45
2	23,87	10%	26.50
3	14,12	10%	15.67
4	19,46	10%	21.60
5	13,45	10%	14.93
6	6,77	10%	7.51
Total			105.66

Dalam satu kali proses produksi tahu dilapangan menghasilkan delapan cetakan tahu, dimana dalam satu cetakan akan di potong menjadi menjadi 100 pcs tahu, jadi dalam satu kali siklus produksi dengan waktu standar selama 105,66 menit, dapat menghasilkan 800 potong tahu. Dalam satu hari kerja selama 8 jam maka *output standart* dalam memproduksi tahu sebanyak 3634 pcs/hari. Perhitungan beban kerja didapatkan dari jam kerja di IKM Tahu Marina selama delapan jam kerja dengan satu jam untuk istirahat, maka total waktu kerja adalah 420 menit. Hasil perhitungan beban kerja dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.1. Beban Kerja Untuk Setiap Elemen Poses Produksi

Jumlah tenaga kerja optimum untuk produksi tahu didapatkan dari target IKM dalam satu hari, dimana target satu hari sebanyak 10 cetakan tahu dengan waktu standar sebesar 105,66 menit dan waktu kerja sebesar 420 menit. Maka jumlah tenaga kerja optimum sebanyak 3 orang.

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa beban kerja total untuk karyawan tidak terlalu besar untuk menyelesaikan pekerjaannya. Jumlah karyawan untuk menyelesaikan pekerjaan pembuatan tahu berdasarkan waktu standar dan *output* standar terjadi pemborosan jumlah tenaga kerja, dimana jumlah tenaga kerja yang digunakan oleh IKM Tahu Marina sebanyak enam orang sedangkan untuk jumlah tenaga kerja optimum dari perhitungan hanya membutuhkan 3 tenaga kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, D. I., Noviana, Z. 2014. *Optimization of Fermented Tofu with High Isoflavone Content through Variation of Inoculum Percentages and Ratios of Lactobacillus plantarum, Lactobacillus acidophilus, and Leuconostoc mesenteroides*. Journal of Mathematical and Fundamental Sciences, 43(3), 263–273.
<https://doi.org/10.5614/j.math.fund.sci.2013.45.3.5>
- Ika, Dyah Rinawati., Diana Puspitasari., Fatrin Muljadi, 2012. *Penentuan Waktu Standar Dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus: Ikm Batik Saud Effendy, Laweyan)*. Jurnal J@ti Universitas Diponegoro Semarang., [E-ISSN 2502-1516](https://doi.org/10.5614/j.math.fund.sci.2013.45.3.5)
- Subekti, S. 2011. *Pengolahan limbah cair tahu menjadi biogas sebagai bahan bakar alternatif*, (1), 61–66 Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi ke-2 Tahun 2011 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang
- Wignojoebroto, S. 2008. Ergonomi, *Studi Gerak dan Waktu. Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Cetakan Empat. Guna Widya. Surabaya.
- Yusra, Dani Pratama., 2017. *Pengukuran Kerja Dan Output Standar Pada Pembuatan Tahu Skala Rumah Tangga*, Skripsi Teknik Industri Universitas Putera Batam