

PENGUKURAN WAKTU KERJA BAKU PADA PROSES PEMBUATAN ROTI FIPHAL STANDARD WORKING TIME MEASUREMENT ON FIPHAL BREAD PROCESSING

Siti Salwa Zulaeha^a, Mutia Ramadayanti, Nur Ali Said, dan Iis Nurhayati

Program Studi Tekonologi Industri Pertanian Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

^aKorespondensi: Siti Salwa Zulaeha, E-mail: sitisalwa2836@gmail.com

(Diterima oleh Dewan Redaksi: 10-12-2016)
(Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi: 04-04-2016)

ABSTRACT

Working system contains several factors that such as workers, machines and tools and environment. Operator motion is one of main factor in working design experiment. The aims of this motion study is to observe the motion element and measure the standar timework thus it could give information to the operator regarding which movements are effective and which are not effective. Standar time work could used to determine target of product and amount of operator that should used on production proceses. The analysis was performed by measure motion analysis based on therbligh principles then continue by measure the standar timework. The results showcasing that standard timework is 1,81 minutes. The result of motion study analysis gives insight towards the workers to avoid ineffective movements and gives a better working time.

Keywords: movement study, work design, standard timework.

ABSTRAK

Pengaturan sistem kerja meliputi beberapa aspek, diantaranya yaitu pekerja, mesin, peralatan dan lingkungan. Gerakan merupakan faktor utama dalam perancangan kerja. Pengamatan studi gerak dengan memperhatikan analisis elemen gerak pekerja bertujuan untuk menganalisis gerak efektif serta gerakan tidak efektif. Pengukuran waktu baku dapat digunakan sebagai cara dalam menentukan jumlah target produksi dan jumlah pekerja yang harus digunakan. Proses analisis studi gerakan dilakukan dengan pengukuran elemen gerakan berdasarkan prinsip gerakan *Therbligh* dilanjutkan dengan proses pengukuran waktu baku. Berdasarkan hasil dari perhitungan diperoleh pernyataan bahwa semua rata-rata subgroup yang dilakukan oleh pekerja pembuat roti ini masih berada didalam batas kendali normal yaitu 1,81 menit. Analisis studi gerak ini mampu memberikan pengetahuan terhadap pekerja agar tidak melakukan gerakan yang kurang efektif dan memberikan waktu baku kerja lebih baik.

Kata kunci: studi gerakan, rancangan kerja, waktu baku.

PENDAHULUAN

Studi gerakan dan pengukuran waktu dilakukan untuk memperoleh berbagai macam rancangan dan berbagai sistem kerja sehingga dapat diperoleh rancangan kerja terbaik. Tenaga kerja manusia merupakan salah satu faktor penting pada suatu industri (Silalahi *et al.* 2011). Terutama bagi industri atau UMKM yang umumnya masih menggunakan sistem manual pada proses produksinya. Gerakan tangan manusia merupakan elemen dominan termasuk pada proses pembuatan roti. Gerakan-gerakan yang umum pada proses pembuatan sebuah roti diantaranya meliputi pemilihan bahan, penimbangan bahan, dan pencampuran bahan kedalam mixer sampai menjadi adonan yang siap untuk difermentasikan kemudian diakhiri dengan pemanggangan. Beberapa metode kerja manual dapat tersusun dari gerakan tidak efektif sehingga mempengaruhi produktivitas.

Roti Fiphal merupakan produk yang dikembangkan di Fakultas Ilmu Pangan Halal (FIPHAL) Universitas Djuanda yang diproses dengan menggunakan tenaga manual. Perbedaan kapasitas setiap pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan menjadi salah satu kendala kerja dalam menyelesaikan target produksi yang dikehendaki perusahaan (Zuriwiatma *et al.* 2014). Sebagai salah satu UMKM yang cukup berkembang perlu dilakukan analisis terhadap gerakan-gerakan yang dilakukan pada proses produksinya. Hal ini dapat menjadikan gerakan-gerakan tidak efektif dapat diminimalisir. Gerakan tidak efektif mampu menimbulkan resiko bagi pekerja seperti cedera maupun kelelahan (*fatigue*). Disamping itu pengukuran waktu standar digunakan untuk menghitung standar waktu operator dalam mengerjakan tugasnya. Berdasarkan waktu standar perusahaan mampu menentukan besaran output standar serta optimalisasi jumlah operator perusahaan pada jumlah demand tertentu (Sophiana 2006).

Sistem kerja merupakan suatu kumpulan dari unsur-unsur manusia, bahan, perlengkapan dan peralatan, metode kerja serta lingkungan kerja untuk suatu mencapai tujuan tertentu (Sutalaksana *et al.* 1979). Pengukuran waktu kerja berhubungan dengan usaha untuk menetapkan waktu baku yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan (Febriana *et al.* 2015).

Analisis gerakan suatu pekerjaan dapat dilakukan berdasarkan elemen gerakan dasar *Therblig*. Penguraian gerakan dapat membantu mempermudah analisa dan perbaikan. Analisis gerakan *Therblig* dapat membantu menentukan adanya gerakan yang efektif serta gerakan yang tidak efektif. Tujuan dari analisa studi gerakan pembuatan roti Fiphal adalah untuk menganalisis elemen gerakan pada proses pembuatan roti Fiphal, kemudian dilanjutkan dengan menetapkan waktu baku yang dibutuhkan pekerja dalam pembuatan roti.

METODOLOGI

Pengamatan ini dilakukan observasi lapangan di tempat pembuatan roti Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda Bogor. Berdasarkan hasil pengamatan terdapat beberapa gerakan yang mengulang, sehingga membutuhkan waktu yang lebih banyak untuk mengerjakannya. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan untuk menentukan pengukuran waktu baku dan kelonggaran suatu pekerjaan memberikan hasil yang lebih optimal yaitu :

1. Pengukuran pendahuluan

Pengukuran pendahuluan dilakukan berdasarkan langkah sebagai berikut (Sutalaksana *et al.*, 1979) :

- a. Mengelompokkan proses pengukuran didalam beberapa subgrup

$$\bar{X} k = \frac{\sum n}{k} \dots\dots\dots (1)$$

Variabel *n* merupakan jumlah observasi pengukuran dan variabel *k* adalah jumlah grup.

b. Menghitung rata-rata dari rata-rata subgroup

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum \bar{x}_i}{k} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana \bar{x}_i rata-rata dari subgroup ke- i

c. Uji keseragaman data

Keseragaman data diperoleh dengan menetapkan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) yang ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$BKA = \bar{\bar{x}} + 3\sigma \dots\dots\dots (3^1)$$

$$BKB = \bar{\bar{x}} - 3\sigma \dots\dots\dots (3^2)$$

d. Uji kecukupan data

Perhitungan banyaknya pengukuran (N) yang diperlukan untuk tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% yaitu:

$$N' = \left[\frac{4.0 \sqrt{N \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2}}{\sum x_j} \right] \dots\dots\dots (4)$$

- Jika $N' \leq N$, maka jumlah data dianggap sudah cukup.
- Jika $N' > N$, maka jumlah data dianggap belum cukup.

2. Pengukuran Waktu

Langkah-langkah pemrosesan hasil pengukuran waktu baku kerja yaitu (Sutalaksana *et al.*, 1979):

a. Menghitung Siklus, yaitu waktu penyelesaian rata-rata selama pengukuran, dengan cara:

$$\mathcal{W}_s = \frac{\sum X_i}{N} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana \mathcal{W}_s adalah waktu siklus dan N menunjukkan jumlah data pengamatan.

b. Menghitung Waktu Normal

$$\mathcal{W}_n = \mathcal{W}_s * p \dots\dots\dots (6)$$

Dimana \mathcal{W}_n adalah waktu normal p adalah faktor penyesuaian untuk pekerja. Adapun faktor penyesuaian menggunakan cara Shumard.

c. Menentukan prosentase kelonggaran, berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh.

$$K = (a + b + \dots + g) \dots\dots\dots (7)$$

d. Menghitung Waktu Baku

$$\mathcal{W}_b = \mathcal{W}_n + I \dots\dots\dots (8)$$

Dimana \mathcal{W}_b adalah waktu baku sementara I adalah factor kelonggaran yang diberikan kepada pekerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Operator pembuat roti melakukan gerakan-gerakan berdasarkan 17 gerakan *therbligh* dalam satu siklus yang dimulai dari menyiapkan peralatan dan bahan pembuatan roti sampai menjadi adonan roti yang siap dibentuk. Pengamatan ini menghasilkan 20 elemen dalam 1 kali ulangnya. Adapun gerakan-gerakan yang terdapat pada proses pembuatan Roti Fiphal ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Elemen Gerakan

No	Elemen Gerakan	Nama <i>Therblig</i>
1	Menyiapkan alat dan bahan	Mencari (<i>search</i>)
2	Menimbang bahan	Memilih (<i>select</i>)
3	Menimbang bahan	Memilih (<i>select</i>)
4	Memasukkan bahan	Membawa (<i>move</i>)
5	Menyalakan mesin	Memegang untuk memakai
6	Menunggu	Istirahat menghilangkan fatigue
7	Menyiapkan bahan	Mencari (<i>search</i>)
8	Memasukkan bahan	Membawa (<i>move</i>)
9	Menyiapkan bahan	Mencari (<i>search</i>)
10	Memasukkan bahan	Membawa (<i>move</i>)
11	Menyiapkan alat dan bahan	Mencari (<i>search</i>)
12	Menimbang bahan	Memilih (<i>select</i>)
13	Menunggu	Istirahat untuk menghilangkan fatigue (rest to overcome fatioque)

14	Memasukkan bahan	Membawa (move)
15	Mempercepat gerakan mesin	Memegang untuk memakai
16	Mematikan mesin	Memegang untuk memakai
17	Pemeriksaan adonan	Pemeriksaan (inspect)
18	Menyalakan mesin	Memegang untuk memakai
19	Menunggu	Istirahat menghilangkan fatigue
20	Mematikan mesin	Memegang untuk memakai

Berdasarkan hasil analisis studi gerak pada penelitian ini, diketahui bahwa masih terdapat elemen gerakan kurang efektif sehingga diperlukan tindakan perbaikan. Menurut (Bary *et al.*, 2013), *work energi cost* (WEC) adalah nilai energi atau usaha yang harus dikeluarkan melalui proses metabolisme oleh seseorang untuk merespon beban kerja yang diterima. Karenanya, suatu gerakan yang berulang dapat mempengaruhi kondisi tubuh pekerja. Seperti halnya pada penyiapan alat dan bahan, pekerja bisa mengurangi gerakan tersebut dengan cara mempersiapkan semuanya diawal, sehingga tidak diperlukan gerakan yang sama dengan jangkauan jarak yang lebih jauh. Adapun faktor lain berpotensi mempengaruhi suatu kegiatan produksi adalah pemilihan dan penempatan alat dan mesin produksi yang harus disesuaikan menurut tata letak penggunaannya, yaitu dengan memperhatikan proses keluar masuknya

bahan dan produk, sehingga dapat memperlancar proses produksi (Febriana *et al.* 2013),

Tahap selanjutnya dari penelitian, dilakukan pengukuran waktu dimana pengukuran waktu dilakukan dengan melihat langsung gerakan-gerakan yang dilakukan pekerja pembuat roti dan hasil pengukuran tersebut dicatat oleh operator pada lembar pengamatan, dimana hasil pengukuran itu dikumpulkan menjadi beberapa kelompok dan dihitung.

1. Pengukuran Pendahuluan

- a. Pengukuran dilakukan dengan studi awal lapangan dan studi pustaka. Hasil studi pendahuluan ini ditunjukkan pada Tabel 2. Berdasarkan data pendahuluan diharapkan dapat memperoleh gambaran tentang masalah dan data-data yang akan diambil (Zuriwiatma *et al.*, 2014).

Tabel 2. Hasil Pengukuran Waktu Elemen Gerakan

Pengukuran ke	Waktu (menit)	Pengukuran ke	Waktu (menit)
1	3	11	3
2	2	12	3
3	2	13	2
4	2	14	6
5	1	15	2
6	5	16	5
7	1	17	1
8	2	18	5
9	2	19	1
10	2	20	2

- b. Pengelompokkan data dalam subgroup
 Pengelompokkan data ini didapatkan dari pengukuran waktu gerakan dari 20 elemen, yang kemudian dimasukkan kedalam subgroup yang masing-masing berisi 10 harga pengukuran yang diperoleh secara berturut-turut untuk kemudian dihitung rata-ratanya.

Tabel 3. Hasil pengelompokkan data pengamatan

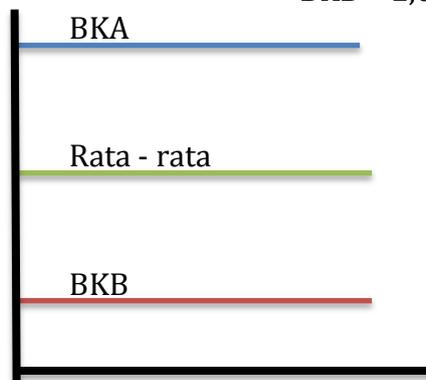
Subgrup	Waktu penyesuaian (menit)		Rata-rata
	Pengukuran 1	Pengukuran 2	
1	3	2	2,5
2	2	2	2
3	1	5	3
4	1	2	1,5
5	2	2	2
6	3	3	3
7	2	6	4
8	2	5	3,5
9	1	5	3
10	1	2	1,5
Jumlah			26

Setelah didapatkan hasil dari perhitungan harga rata-rata subgroup dapat ditentukan standar deviasinya. Dalam menentukan standar deviasi pada penulisan ini menggunakan standar deviasi yang sudah

diberlakukan sebagai nilai yang sudah baku ialah 1,445. Selanjutnya data diuji keseragamannya menggunakan persamaan (3¹) dan (3²).

$$BKA = 2,6 + 3(1,445) = 6,935$$

$$BKB = 2,6 - 3(1,445) = -1,735$$



Gambar 1. Grafik Pengendali

Berdasarkan hasil dari perhitungan dinyatakan bahwa semua rata-rata subgroup berada diantara batas kendali, maka semua harga yang ada dapat digunakan sebagai dasar perhitungan banyaknya pengukuran yang diperlukan. Pengukuran selanjutnya bertujuan untuk menentukan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% menggunakan persamaan (4).

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{20(3^2+2^2+\dots+2^2)-(3+2+\dots+2)^2}}{3+2+\dots+2} \right]^2$$

$$N' = 484$$

Tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan dicapai dengan (484-20) atau 464 kali pengukuran ulangan (dibulatkan), dengan demikian harus dilakukan pengukuran tahap kedua dan seterusnya. Namun, pada pengamatan ini tidak bisa dilakukan pengukuran kedua,

ketiga, dan seterusnya, karena adanya keterbatasan terhadap faktor-faktor tertentu yang menghambat kerja operator.

Analisis dilanjutkan pada perhitungan waktu baku, dengan mencari waktu normal yang didapat dari mengkalikan waktu siklus dari operasi terhadap *performance rating* yang ada (Rinawati *et al.*, 2012). Sehingga waktu normal yang didapat berdasarkan persamaan (5) dan (6) adalah :

$$W_s = \frac{26}{20} = 1,3$$

$$W_n = 1,3 * 1,05 = 1,365 \text{ menit}$$

Waktu baku diperoleh setelah mempertimbangkan beberapa faktor kelonggaran seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. Prosentase kelonggaran diberikan untuk kebutuhan pribadi serta untuk menghilangkan *fatigue* berdasarkan persamaan (7). Hasil perhitungannya adalah :

$$K = (7 + 1 + 0 + 9 + 3 + 2 + 2)\% = 24\%.$$

Tabel 3. Faktor Pengaruh Kelonggaran

No	Faktor	Kelonggaran
1.	Tenaga yang dikeluarkan	7%
2.	Sikap kerja	1%
3.	Gerakan kerja	0%
4.	Kelelahan Mata	9%
5.	Keadaan Temperatur Udara Tempat Kerja	3%
6.	Keadaan Atmosfer	2%
7.	Keadaan Lingkungan	2%

Sampling pekerjaan kelonggaran untuk jenis hambatan yang harus dihindarkan adalah faktor kelelahan mata yaitu 9%, maka kelonggarann total yang harus diberikan untuk pekerjaan tersebut adalah $(24 + 9) = 33\%$. Waktu normal yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan diatas adalah 1,365 menit, maka waktu bakunya berdasarkan persamaan (8) adalah sebesar 1,81 menit. Nilai tersebut merupakan hasil perhitungan untuk memberikan waktu baku yang diperlukan pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaan dengan sistem kerja terbaik

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis studi gerakan yang diamati, masih banyak elemen gerakan kurang efektif diantaranya, gerakan pada tahap persiapan peralatan dan bahan yang sering dilakukan secara terpisah. Pekerja dapat melakukannya dengan cara mengurangi gerakan-gerakan yang kurang efektif tersebut dengan cara

melakukan persiapan peralatan dan bahan diawal saja. Perbaikannya adalah dengan membawa peralatan dan bahan yang biasa diperlukan, menimbang bahan-bahan yang diperlukan, sampai peralatan dan bahan tersebut siap digunakan. Pekerja dapat menyesuaikan gerakan yang dapat mengurangi kerja otot yang mengakibatkan kekakuan dan kelelahan pada otot. Adapun Hasil perhitungan untuk memberikan nilai waktu baku yang dibutuhkan untuk pekerjaan normal agar dapat menyelesaikan pekerjaan dengan sistem kerja terbaik adalah sebesar 1,81 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Bary AM, Syuaib MF, Rachmat M. 2013. Analisis Beban Kerja Pada Proses Produksi Crude Palm Oil (CPO) di PABRIK Minyak Sawit dengan Kapasitas 50 Ton TBS/Jam. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 23 (3):220-231.
- Febriana NV, Lestari ER, Anggaraini S. 2013. Analisis Pengukuran Waktu

- Kerja Dengan Metode Pengukuran Kerja Secara Tidak Langsung Pada Bagian Pengemasan Di PT JAPFA COMFEED INDONESIA Tbk. *Jurnal Industri* 4 (1): 66 – 73 66.
- Rinawati DI, Puspitasari D, dan Muljadi F. September 2012. Penentuan Waktu Standar dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus IKM Batik Saud Effendy, Laweyan). *J@TI Undip* VII (3) : 143-150.
- Silalahi, Rizky LR, Tatik GM, Madyana AM. 2011. Penentuan Tingkat Beban Kerja dan Waktu Istirahat Berdasarkan Kriteria Fisiologis dan Postur Kerja Pekerja (Studi Kasus Pada UKM Mi Kricak Yogyakarta). *Agritech* 31(3).
- Sophiani T. 2006. Perancangan Standar Waktu Baku Kerja dan Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Bagian Medical Equipment I PT Otsuka Indonesia-Lawang. Surabaya.
- Sutalaksana IZ, Anggawisastra R, dan Tjaakramaatmadja JH. 2006. Teknik Perancangan Sistem Kerja. ITB, Bandung.
- Zuriwiatma M, Ushada M, dan Mulyati GT. 2014. Analysis of Capacity Constrained Worker Using Time Study, Heart Rate and Profile of Mood States (Case Study of Tempe Industry “Muchlar” Kasihan Bantul). *Agritech* 34(3): 322-329.