

ANALISIS WAKTU KERJA PADA LINE PRODUKSI BARU DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI

(Study Kasus di CV. Wana Indo Raya Lumajang)

Dede Setiawan, Sajiyo

Program Studi Teknik Industri 17 Agustus 1945 Surabaya

Dewan2502@gmail.com

Abstract

Cv Wana Indo Raya is one of the manufacturing companies engaged in wood processing located in the Lumajang area, East Java. Cv Wana Indo Raya plans to create a new Production Line, to meet demand. In this research, measurement and determination of work standard time for each work element is carried out, measurement and determination of standard time for each work station and measurement and determination of standard time for each work cycle. This study uses direct work measurement with the Stopwatch Time Study method, taking into account Performance Rating using the Westinghouse method and measuring Allowance Time (loose time) directly with the criteria of Personal Allowance, Fatigue Allowance and Delay Allowance. Next, analyze the determination of the standard output of each work element, the standard output of each work station and the standard output of each work cycle. Furthermore, after doing this research, it will be known at which station has a large busy time and which station has a large free time. After doing the research, the standard time for each work station is as follows: Rotary 9 Fit work station = 48.02 seconds; Rotary Spindles 9 Fit work station = 132.27 seconds; Hot Press work station = 253.96 seconds and sorting work station = 33.39 seconds. Standard time in one cycle = 467.66 seconds. The number of workers needed for Rotary work stations = 5 people, Hot Press = 8 people and Sorting = 6 people. slack time at Rotary work stations is 23% and Hot Press is 25%.

Keywords : *Stopwatch Time Study, Standard Time, Standard Output*

PENDAHULUAN

Pada CV Wana Indo Raya akan membuat line produksi baru untuk menambah kapasitas produksinya karena semakin meningkatnya permintaan pasar terhadap produk dari CV. Wana Indo Raya. Perusahaan berencana membuat line produksi baru terhadap produksi Core / Finir kering

Dalam pembuatan Line Produksi baru ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, anatar lain, luasan area yang dibutuhkan, penataan tata letak fasilitas produksi, penentuan jumlah kapasitas produksi dan menentukan kebutuhan tenaga kerja (*Man Power*).

Pada line produksi yang sudah ada (lama), perusahaan belum pernah menghitung dan menentukan waktu standar dari setiap station kerja, yang mengakibatkan jumlah produksi mengalami fluktuatif. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian untuk menentukan waktu standar

dari setiap station kerja yang ada (sejenis), sehingga dapat mengetahui kebutuhan luas ruangan, mengatur tata letak fasilitas agar lebih efektif dan efisien, dapat menentukan kapasitas produksi dan menentukan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan secara optimal agar produk yang di hasilkan sesuai dengan target atau kapasitas yang telah di tentukan oleh perusahaan terhadap line produksi yang baru.

Materi dan Metodologi Penelitian

1. Pengukuran Kerja Dengan Jam Henti (Stop Watch Time Study)

Pengukuran waktu kerja dengan metode jam henti (*stopwatch time study*) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19 yang lalu. Metode ini terutama sekali diaplikasikan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang – ulang (*repetitive*). Dari hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu baku (waktu standar) untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, yang mana waktu ini akan dipergunakan sebagai standar penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama seperti itu.

2. Uji kecukupan data

Dalam pengukuran waktu kerja, data yang diperoleh harus diuji kecukupan data. Sehingga data yang diperoleh harus bersifat objektif dan juga dapat menggambarkan kondisi yang sesungguhnya di lapangan. Uji kecukupan data dihitung dengan rumus :

$$N' = \left[\frac{k/s\sqrt{N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right]^2 \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

K = Tingkat Keyakinan (99% ≈ 3, 95% ≈ 2)

s = Derajat Ketelitian

N = Jumlah Data Pengamatan

N' = Jumlah Data Teoritis

x = Data Pengamatan

Hasil analisi kecukupan data adalah sebagi berikut : Jika $N' \leq N$ maka data dianggap cukup, namun jika $N' > N$ data tidak cukup (kurang) dan perlu dilakukan penambahan data.

3. Uji keseragaman data

Untuk memastikan bahwa data yang diperoleh memiliki nilai yang seragam dan tidak terlalu besar maupun tidak terlalu kecil, maka data yang diperoleh di lakukan uji keseragaman data. Keseragaman data di uji dengan rumus :

$$BKA = \bar{x} + 3\sigma \text{ dan } BKB = \bar{x} - 3\sigma \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

$$\sigma = \left(\frac{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{N} \right)$$

BKA = Batas Kontrol Atas

BKB = Batas Kontrol Bawah

\bar{x} = Nilai Data Rata-Rata

σ = Standar Deviasi

k = Tingkat Keyakinan

4. Rating Faktor

Penentuan rating faktor berbeda-beda setiap station kerja. Nilai rating faktor di pengaruhi oleh beberapa hal, di antaranya usaha dari setiap operator dalam menyelesaikan pekerjaannya, kemudian keterampilan, konsistensi dan juga keadaan lingkungan pekerjaan. Nilai rating faktor di tentukan berdasarkan sistem *Westinghouse*.

Tabel 1 Rating Faktor Sistem Westinghouse

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	<i>Superfast</i>	A1	+0,15
		A2	+0,13
	<i>Excelent</i>	B1	+0,11
		B2	+0,08
	<i>Good</i>	C1	+0,06
		C2	+0,03
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E1	-0,05
		E2	-0,10
	<i>Poor</i>	F1	-0,16
		F2	-0,22
	<i>Excessive</i>	A1	+0,13
		A2	+0,12
	Usaha	<i>Excellent</i>	B1
B2			+0,08
<i>Good</i>		C1	+0,05
		C2	+0,02
<i>Average</i>		D	0,00
<i>Fair</i>		E1	-0,04
		E2	-0,08
<i>Poor</i>		F1	-0,12
	F2	-0,17	
Kondisi Kerja	<i>Ideal</i>	A	0,06
	<i>Excellent</i>	B	0,04
	<i>Good</i>	C	0,02

	<i>Average</i>	D	0
	<i>Fair</i>	E	-0,03
	<i>Poor</i>	F	-0,07
Konsistensi	<i>Perfect</i>	A	0,04
	<i>Excellent</i>	B	0,03
	<i>Good</i>	C	0,01
	<i>Average</i>	D	0
	<i>Fair</i>	E	-0,02
	<i>Poor</i>	F	-0,04

5. Allowance Time

Waktu longgar yang dibutuhkan dan akan menginterupsi proses produksi ini bisa diklasifikasi menjadi tiga, yaitu *personal allowance*, *fatigue allowance*, dan *delay allowance*. Waktu baku yang akan ditetapkan harus mencakup semua elemen-elemen kerja dan ditambah dengan kelonggaran-kelonggaran (*allowance*) yang perlu. Dengan demikian maka waktu baku adalah sama dengan waktu normal kerja di tambah dengan waktu longgar (Wignjosoebroto,1992).

$$W_s = W_n \times \frac{100\%}{100\% - Alt (\%)} \dots\dots\dots(3)$$

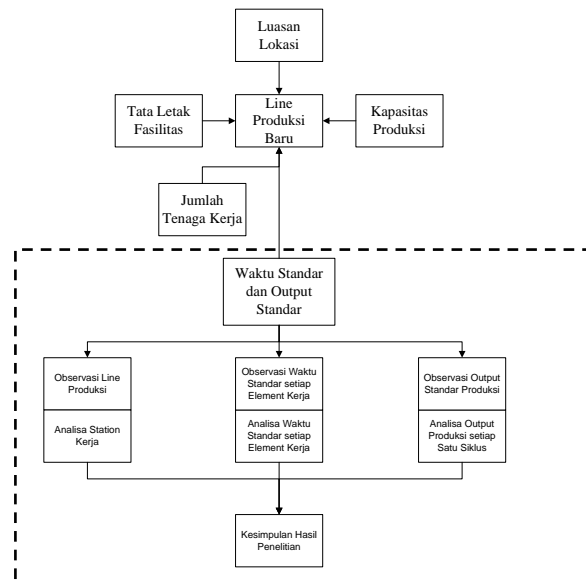
Dimana :

Ws = Waktu Standar (detik)

Wn = Waktu Normal (detik)

Alt = Allowance Time (%)

6. Konsep penelitian



Gambar 1 Konsep Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengumpulan data waktu kerja

Tabel 2 Waktu Kerja Station Rotary 9 Fit

No	Elemen Kerja	Pengamatan ke-(s)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Memindahkan	26,34	25,56	26,13	25,56	26,34	25,68	26,12	25,44	26,33	25,54
2	Mengupas	17,55	16,78	16,8	17,45	16,75	16,,68	17,33	16,66	16,79	16,88

Tabel 3 Waktu Kerja Station Kerja Rotary Spendles 9 Fit

No	Elemen Kerja	Pengamatan ke-(s)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Memindahkan	33,34	32,56	34,13	33,56	32,33	33,66	34,12	32,44	33,33	33,54
2	Mendorong log	10,77	11,34	10,87	11,44	11,23	12,11	10,78	11,45	10,88	11,34
3	Mengupas	72,88	73,33	72,77	73,23	73,44	74,13	72,85	73,51	73,47	72,91

Tabel 4 Waktu Kerja Station Kerja Hot Press

	Elemen Kerja	Pengamatan ke-(s)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Memindahkan	78,98	78,88	79,44	79,52	80,23	78,77	78,75	78,88	79,67	79,57
2	Proses Press	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
3	Memindahkan	44,5	43,78	43,8	44,23	44,44	43,73	43,85	44,35	44,47	43,91

Tabel 5 Waktu Kerja Station Kerja Sortir

No	Elemen Kerja	Pengamatan ke-(s)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Pemotongan	15,89	15,77	16,45	15,98	16,33	16,55	15,79	16,44	16,37	15,54
2	Penyambungan	12,73	12,65	12,55	13,32	12,77	12,97	13,65	12,88	13,22	12,56

2. Uji kecukupan dan keseragaman data

Uji kecukupan data dari masing-masing data yang diperoleh menggunakan rumus :

a) Station kerja Rotary 9 Fit

➤ Elemen Memindahkan

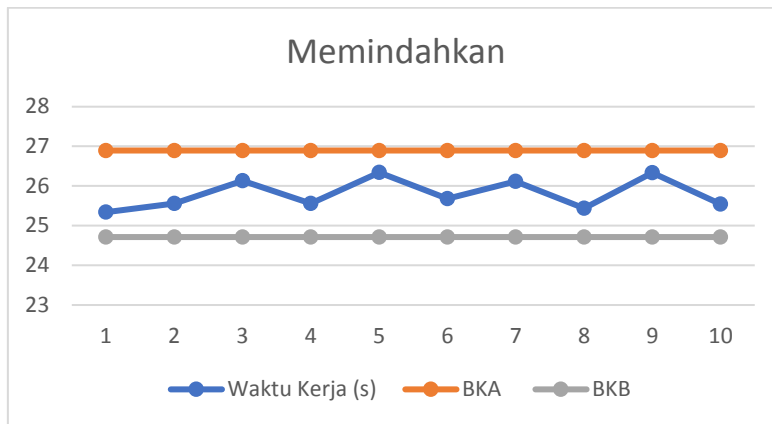
$$N^* = \left[\frac{k/s\sqrt{N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right]^2 = \left[\frac{2/0,05\sqrt{10 \times 6659,78 - 66584,64}}{258,04} \right]^2 = 0,317$$

Setelah diketahui data yang diperoleh cukup, maka selanjutnya data diuji keseragaman nilainya dengan rumus :

$$SD = \left(\frac{N \sum xi^2 - (\sum xi)^2}{N} \right) = \left(\frac{10 \times 6659,78 - 66584,4}{10} \right) = 0,36$$

$$BKA = \bar{x} + 3 \sigma = 25,80 + (3 \times 0,36) = 26,89$$

$$BKB = \bar{x} - 3 \sigma = 25,80 - (3 \times 0,36) = 24,71$$



Tabel 6 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

Station Kerja	Elemen Kerja	Hasil Perhitungan					
		Rata-rata	N	N'	SD	BKA	BKB
Rotary 9Fit	Memindahkan	25,8	10	0,317	0,36	26,89	24,71
	Mengupas	16,96	10	0,572	0,321	17,93	16
Rotary Spindles 9 Fit	Memindahkan	33,3	10	0,555	0,62	35,16	31,44
	Mendorong	11,22	10	1,977	0,39	12,4	10,03
	Mengupas	73,252	10	0,04	0,39	74,44	72,06
Hot Press	Memasukkan	7,629	10	0,05	0,46	80,66	77,87
	Mengeluarkan	44,11	10	0,07	0,3	45,01	43,19
Sortir	Memotong	16,11	10	0,7	0,3377	17,12	15,09
	Menyambung	12,92	10	1,18	0,352	13,97	11,86

3. Waktu normal

Dalam menghitung waktu normal, terlebih dahulu kita harus mengetahui Rating Faktor dari setiap operator yang bertugas. Nilai rating faktor ditentukan dengan sistem *Westinghouse*.

Tabel 7 Rating Faktor setiap Station Kerja

Station kerja	Operator				Mandor				Peneliti				Rata-rata				Total RF	RF
	E	S	C	K	E	S	C	K	E	S	C	K	E	S	C	K		
Rotary 9 Feet	C1 0,05	=C2 0,03	=B = 0,04	C 0,01	=D = 0	D = 0	C = 0,02	E = -0,02	C2 0,02	=D = 0	B 0,04	=C 0,01	=0,023	0,01	0,033	0,0000	0,067	1,067
Rotary Spindles 9 Feet	C1 0,05	=C2 0,03	=B = 0,04	C 0,01	=D = 0	D = 0	C = 0,02	E = -0,02	C2 0,02	=D = 0	B 0,04	=C 0,01	=0,023	0,01	0,033	0,0000	0,067	1,067
Hot Press	C2 0,02	=C2 0,03	=B = 0,04	C 0,01	=D = 0	D = 0	C = 0,02	E = -0,02	C2 0,02	=D = 0	B 0,04	=C 0,01	=0,013	0,01	0,033	0,0000	0,057	1,057
Sotir	C1 0,05	=C1 0,06	=B = 0,04	B 0,03	=D = 0	D = 0	C = 0,02	E = -0,02	C2 0,02	=C2 0,03	=B 0,04	=C 0,01	=0,023	0,03	0,033	0,0067	0,093	1,093

Penentuan waktu normal di hitung dngan rumus : $W_n = \bar{x} \times R_f$

Tabel 8 Hasil Perhitungan Waktu Normal

Hail Perhitungan	Station Kerja								
	Rotay 9 Feet		Rotary Spendles 9 Feet			Hot Press		Sortir	
	Memindah kan	Mengu pas	Memindah kan	Mendo ng	Mengu pas	Memasuk kan	Mengeluar kan	Memot ong	Menymb ung
RF	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,057	1,057	1,093	1,093
Rata-rata waktu kerja (s)	25,8	16,96	33,3	11,22	73,25	76,29	44,11	16,11	12,92
Waktu Normal (s)	27,53	18,10	35,53	11,97	78,16	80,64	46,62	17,61	14,12

4. Perhitungan waktu standar

Dalam perhitungan waktu standar / waktu baku, terlebih dahulu perlu mengetahui waktu longgar (*Allowance Time*) dari setiap station kerja. Setelah mengetahui waku longgar, menghitung waktu baku dengan menggunakan rumus : $W_s = W_n \times \frac{100\%}{100\% - Alt (\%)}$

Tabel 9 Hasil Perhitungan Waktu Baku

Hail Perhitungan	Station Kerja								
	Rotay 9 Feet		Rotary Spendles 9 Feet			Hot Press		Sortir	
	Memindahkan	Mengupas	Memindahkan	Mendorong	Mengupas	Memasukkan	Mengeluarkan	Memotong	Menyambung
RF	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,057	1,057	1,093	1,093
Rata-rata waktu kerja (detik)	25,8	16,96	33,3	11,22	73,25	76,29	44,11	16,11	12,92
Waktu Normal (detik)	27,5286	18,09632	35,5311	11,97174	78,15775	80,63853	46,62427	17,60823	14,12156
Allowance	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Waktu Standar (detik)	28,98	19,05	37,40	12,60	82,27	84,88	49,08	18,53	14,86
Waktu standar setiap station kerja (detik)	48,03		132,27			253,96		33,40	
Waktu standar dalam satu siklus (detik)	467,66								

5. Perhitungan output standar

Output standar di hitung menggunakan rumus : $OS = \frac{1}{WS}$

Tabel 10 Hasil Perhitungan Output Standar

Hail Perhitungan	Station Kerja			
	Rotay 9 Feet	Rotary Spendles 9 Feet	Hot Press	Sortir
Waktu standar setiap station kerja (detik)	48,02	132,27	253,96	33,40
Outpt standar	0,0208	0,0076	0,0039	0,0299
otput standar dalam satu shif	600 Log	218 Log	113 Kali proses	862 lembar

6. Perhitungan jumlah tenaga kerja

Perhitungan jumlah tenaga kerja menggunakan rumus :

$$N = \frac{T}{60} \times \frac{P}{D \times E}$$

Tabel 11 Hasil Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja

Hasil perhitungan	Station kerja			
	Rotary 9 fit	Rotari Spendles 9 fit	Hot Press	Sortir
T (waktu standar)	0,80 menit	2,2 menit	4,23	0,55 menit
P (target poduk)	2500 lembar (125log)	2500 lembar (125log)	2500 lembar (167 kali)	2500 lembar
D (jam kerja mesin)	8 jam	8 jam	8 jam	8 jam
E (faktor efiisiensi)	85%	85%	85%	85%
N (jumlah mesin)	1	1	2	3
Jumlah tenaga kerja	5	5	8	6

7. Analisis dan Pembahasan

Perhitungan waktu sibuk dan longgar pada setiap station kerja setelah diketahui kebutuhan tenaga kerja dari setiap station kerja :

Tabel 12 Hasil Pembahasan Waktu Longgar dan Sibuk dari setiap Station Kerja

Hasil perhitungan	Rotary 9 Fit	Rotary spendles 9 fit	Hot Press	Sortir
Waku standar (detik)	48,02	132,27	253,96	33,4
output standar (produk/shif)	600	218	113	862
Target	2500 lembar (125 log)	2500 lembar (125 log)	2500 lembar (167 log)	2500 lembar
Waktu proses (detik)	6002,5	16533,75	42411,32	28790,8
Jumlah mesin	1	1	2	3
Jumah tenaga kerja	5		8	6
Waktu Longgar	1,9jam (23%)		2,11 jam (25%)	0,82 jam (1%)

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengumpulan data, penolahan data serta anaisa dan pembahasan. Maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Waktu standar dari setiap station kerja adalah sebagai beikut :
 - a) Station kerja *Rotary 9 Fit* sebesar 48,02 detik.= 0,8 mnit/log
 - b) Station kerja *Rotary Spendles 9 Fit* sebesar 132,27 detik. = 2,2 menit/log
 - c) Station kerja *Hot Press* sebesar 253,960 detik.= 4,23 menit / pres
 - d) Station kerja Sortir sebesar 33,39 detik.= 0,55 menit / lembr
2. Total waktu standar dalam satu siklus mulai dari *Raw Matrial* (bahan baku) hingga menjadi *FinishGood* (produk jadi) adalah sebesar 467,66 detik.= 7,79 menit/siklus
3. Output standar dari setiap station kerja jika mesin beroperasi penuh dalam satu shif (8 jam kerja efektif) adalah sebagai berikut :
 - a) Station kerja *Rotary 9 Fit* sebanyak 600 log/shif.
 - b) Station kerja *Rotary Spendles 9 Fit* sebanyak 217 log/shif.

- c) Station kerja *Hot Press* sebanyak 113 kali proses dalam satu shif, setiap proses dalam memproses sebanyak 15 lembar.
 - d) Station kerja Sortir sebanyak 862 lembar/shif.
4. Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk Line Poduksi baru pada setiap station kerja adalah sebagai berikut :
- a) Station kerja *Rotary 9 Fit* sebanyak 5 orang.
 - b) Station kerja *Rotary Spendles 9 Fit* sebanyak 5 orang.
 - c) Station kerja *Hot Press* sebanyak 8 orang.
 - d) Station kerja Sortir sebanyak 6 orang.
5. Pada station kerja *Rotary 9 Fit* dan *Rotay Spendles 9 Fit* dioperasikan oleh operator yang sama dengan jumlah 5 orang. Dengan sistem kerja menjalankan mesin secara bergantian.

DAFTAR PUSTAKA

- ALFAREZA, Muhammad Naufal; PRADITYA, Tifa Ayu. Analisis Perhitungan Waktu Standar Dengan Metode Time Study Pada Bidang Produksi PT. Indofarma (Persero) Tbk. In: *Prosiding Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 7 th 2020 (Industrial Engineering Conference)*. 2020.
- ARDIAN, Irfan Koko; MULYONO, Kristanto; NURJANAH, Susiyanti. ANALISIS WAKTU STANDAR PEMBUATAN FITTING ELBOW PVC D 2 INCH DENGAN METODE STOPWATCH TIME STUDY. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 2020, 1.2: 67-76.
- Kanawaty, G. (1996). *Introduction to work study 4th edition (revised)*. Geneva: International Labour Office.
- CAHYAWATI, Amanda Nur. Analisis Pengukuran Kerja Dengan Menggunakan Metode Stopwatch Time Study. In: *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa)*. 2019. p. 106-112..
- H. SAJIYO, 2008, Redesain Tempat dan Sistem Kerja dengan Intervensi Ergonomi Meningkatkan Kinerja Tukang Giling Sigaret Kretek Tangan pada Industri Rokok “X” di Kediri Jawa Timur., Disertasi Ph.D., Universitas Udayana, Bali.
- Purnomo, Hari. (2013). *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- RULLY, Tutus; RAHMAWATI, Noni Tri. PERENCANAAN PENGUKURAN KERJA DALAM MENENTUKAN WAKTU STANDAR DENGAN METODE TIME STUDY GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA PADA DIVISI POMPA MINYAK PT BUKAKA TEKNIK UTAMA TBK. *JIMFE (Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi)*, 2015, 1.1: 12-18.
- Wignjosoebroto, S. (1995). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Prima Printing.

Wignjosoebroto, S. (1995). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Prima Printing.

Wignjosoebroto, S. (2003). *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Surabaya: Prima Printing.