

ANALISIS PRODUKTIVITAS DAN PERHITUNGAN WAKTU BAKU DI BAGIAN MACHINERY DENGAN MENGGUNAKAN METODE WORK SAMPLING DI UNIT MACHINERY AND TOOL PT. MEGA ANDALAN KALASAN

Devi Agustian, Dinar Susilo Wijayanto, dan Budi Harjanto

Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan, FKIP, UNS
Kampus UNS Pabelan, Jl. Ahmad Yani 200, Surakarta, Tlp/Fax 0271718419
email: devi.augustian@gmail.com

Abstract: *Analysis of Productivity and Standard Time Calculation in Machinery Division by Using Work Sampling Method in Machinery and Tool Unit PT. Mega Andalan Kalasan. The purpose of this research is to quantify the productivity and standard time achieved by the operator in the manufacture of objects produced in turning machine C6232B1, CNC Turning machine Doosan Puma GT2100, cutting machine at machinery division PT. Mega Andalan Kalasan by using work sampling method. This research is descriptive quantitative. Research by the work sampling method executable instantaneously at the times specified by the researcher visits. Data collection is carried out by observation, interviews, and direct observation with the operators work activity during productive or idle time. Based on data and results of research analysis gained: (1) Percentage of productivity from turning machine operator, CNC machine operator, and cutting machine operator are 83.40%, 82.26%, 83.80%. (2) Standard time achieved by turning machine operator are Spindle Luar 5,12 minutes, Slider Luar 1,16 minutes, Mur Handle Pendorong 6,68 minutes, Tutup Boom 21,41 minutes, Ring Rangka Depan 0,97 minutes, Bush Pipa Pengungkit 2,27 minutes, Baut Gulungan Kabel 4,97 minutes, As Pengunci 1,25 minutes, Dudukan Head And Foot End 2,47 minutes, Alur Tiang Panci 11,42 minutes, Engsel Penompang Betis 2,54 minutes, Handle Ungkit Gasspring Pendek 2,04 minutes, As Dudukan Panel 3,26 minutes, Sambungan Motor Backraise 3,36 minutes, Mur Castor 6,53 minutes. Standard time achieved by cutting machine operator are Engsel Penompang Betis 10,54 minutes, Mur Castor Ms 6,56 minutes, Dudukan Motor Backraise 6,84 minutes, Rumah Ulir 22,39 minutes, Mur Castor Stainless 9,56 minutes, Mur Pengungkit Kanan 4,43 minutes, Mur Pengungkit Kiri 5,09 minutes, Tutup Penompang Betis 12,92 minutes, Rumah Tiang Betis 11,89 minutes, Sock Pendorong 8,14 minutes, Roda 15,27 minutes, Slider Luar 1,10 minutes, Ulir Pendorong Backrest 3,36 minutes, Mur Pengangkat Chasis 3,05 minutes. Standard time achieved by CNC machine operator are Porok Castor 8,21 minutes, Baud Engsel Kaki 4,22 minutes, Pin Pengunci 3,91 minutes, Pin Pengungkit 2,43 minutes, Pin Backreise 2,57 minutes, Engsel 7,36 minutes, Pin Roda 2,98 minutes, Pin Motor 2,99 minutes. The average from percentage of standard time differences every operators from turning machine operator, cutting machine operator, and CNC machine operator are 11.73%, 11.5%, and 11.75%. The average is not exceed than company standard tolerance 25%.*

Keywords: *work sampling, operators, productivity, standard time, machinery*

PENDAHULUAN

Dalam era persaingan bebas seperti sekarang, perusahaan dituntut untuk selalu berkembang agar dapat terus bertahan dalam

menjalankan usahanya, persaingan yang terjadi juga merupakan salah satu pemicu agar setiap perusahaan selalu meningkatkan produktivitasnya. Salah satu caranya dengan melakukan pengukuran produktivitas kerja.

PT. Mega Andalan Kalasan adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri *hospital equipment* yang memproduksi peralatan rumah sakit. Meningkatnya jumlah pesanan tiap tahunnya membuat target produksi yang harus dicapai oleh operator juga semakin tinggi. Hal yang menjadi kendala adalah proses produksi di unit ini yang terkadang tidak menentu membuat target produksi yang ditetapkan perusahaan cenderung tidak tercapai oleh operator. Ketidakpastian waktu operator dalam menyelesaikan pekerjaannya ini menimbulkan masalah karena hal ini berkaitan dengan target yang harus dicapai oleh operator.

Operator dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang bekerja tidak bisa terlepas dari kelonggaran-kelonggaran tertentu yang akan menambah waktu menganggur dari operator tersebut. Suatu ketika operator produktif dan ada saat-saat tertentu operator tidak produktif hal ini yang membuat waktu penyelesaian pekerjaan tidak pasti. Oleh karena itu penting untuk membuat keputusan lebih lanjut yang berkaitan dengan pengukuran kerja pada waktu operator untuk menjalankan aktivitas produktif dan waktu menganggur (*idle*).

Melihat kondisi saat ini belum adanya pengukuran dan analisis kerja pada perusahaan maka perlu dilakukan pengukuran kinerja, sehingga diperoleh metode alternatif pelaksanaan kerja yang dianggap memberikan hasil yang paling efektif dan efisien bagi perusahaan. Suatu pekerjaan dikatakan selesai secara efisien apabila waktu baku penyelesaian pekerjaan paling singkat atau paling sedikit. Waktu baku yang dihitung untuk penyelesaian pekerjaan memerlukan penerapan prinsip-prinsip dan teknik-teknik pengukuran sehingga evaluasi tentang waktu baku juga penting dilakukan oleh perusahaan. Waktu baku adalah waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja untuk menyelesaikan

pekerjaan dengan metode kerja tertentu, pada kondisi terbaik saat itu (Daryanto, 2012).

Upaya peningkatan produktivitas dan pengukuran kerja karyawan merupakan hal yang mendesak sehingga diperlukan pengukuran produktivitas kerja dan waktu baku untuk mengevaluasi kinerja para karyawan. Salah satu cara pengukurannya dengan menggunakan metode *work sampling*. Metode *work sampling* adalah suatu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktivitas kerja dari mesin, proses atau pekerja/operator. Secara garis besar pengukuran dengan menggunakan metode *work sampling* akan sangat membantu dalam mendapatkan informasi tentang *ratio delay* dari sejumlah operator, *performance level* dari seseorang selama waktu kerja dan waktu baku untuk suatu proses operasi kerja.

Pengukuran kerja dan waktu baku merupakan metode penetapan keseimbangan antara jalur manusia yang dikontribusikan dengan *unit output* yang dihasilkan. Waktu baku sangat dibutuhkan sekali dalam perencanaan kebutuhan tenaga kerja, estimasi biaya, penjadwalan produksi, dan lain-lain. Berdasarkan hal tersebutlah yang melatarbelakangi peneliti untuk mengambil tema penelitian tentang analisis produktivitas dan perhitungan waktu baku.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang memaparkan secara jelas hasil survei di perusahaan selama dilakukan penelitian. Penelitian ini dilaksanakan di bagian *machinery* dengan menggunakan metode *work sampling* di *Unit Machinery and Tool* PT. Mega Andalan Kalasan. Pengumpulan data dilaksanakan dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap aktivitas kerja operator pada saat produktif atau menganggur (*idle*).

Sebelum dilakukan pengamatan langsung dalam penelitian ini, ditetapkan tujuan pengukuran waktu yaitu untuk

mengukur produktivitas dan waktu baku yang dicapai oleh operator dalam pembuatan benda yang diproduksi pada mesin bubut C6232B1, CNC *Doosan Turning* Puma GT2100, mesin potong di bagian *machinery*. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mencari kelayakan obyek penelitian apakah memenuhi syarat atau tidak. Operator yang dipilih berdasarkan tingkat kemampuan kerja dalam menggunakan mesin bubut, CNC, potong serta pengalaman kerja yang cukup untuk dijadikan obyek penelitian. Untuk keakuratan perhitungan waktu maka pekerjaan harus dibagi dalam setiap benda yang dibuat dan dicatat dalam lembar pengamatan.

Pengukuran waktu dimulai dari pengamatan pendahuluan atau melakukan *sampling* pendahuluan dengan melakukan sejumlah kunjungan yang banyaknya kunjungan ditentukan oleh pengukur biasanya tidak kurang dari 30. Setelah melakukan pengamatan pendahuluan langkah selanjutnya adalah:

1. Pengujian keseragaman data

Pengujian keseragaman data ditentukan dengan batas-batas kontrolnya yaitu Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) sebagai berikut:

$$BK = \bar{p} \pm 2 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Dimana:

\bar{p} = Prosentase terjadinya kejadian yang diamati

n = Jumlah pengamatan perhari (Wignjosoebroto, 2008)

2. Menghitung ketelitian data

$$S \times p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}$$

Dimana:

p = Prosentase terjadinya kejadian yang diamati

N = Jumlah pengamatan keseluruhan (Wignjosoebroto, 2008)

3. Menentukan Faktor Penyesuaian

Faktor penyesuaian dalam penelitian ditentukan dengan metode Schumard. Faktor penyesuaian ditentukan pada saat penelitian berlangsung karena peneliti harus melakukan observasi awal pada operator untuk mengetahui seberapa besar pengalaman operator dan bagaimana kelancaran pekerjaannya.

4. Menentukan Faktor Kelonggaran

Faktor kelonggaran ditentukan pada saat penelitian berlangsung.

5. Menghitung Waktu Siklus

Waktu siklus adalah waktu penyelesaian rata-rata selama pengukuran:

$$W_s = \frac{\sum Xi}{N}$$

Dimana :

Xi = Jumlah waktu penyelesaian yang teramati

N = Jumlah pengamatan yang dilakukan (Sutalaksana, 2006).

6. Menghitung waktu normal

$$W_n = W_s \times p$$

Dimana p adalah faktor penyesuaian (Sutalaksana, 2006).

7. Menghitung waktu baku

$$W_b = W_n + (W_n \times Allowance)$$

Dimana :

W_b = Waktu baku

W_n = Waktu normal

Allowance = Faktor kelonggaran (Wignjosoebroto, 2008)

HASIL PENELITIAN

Penelitian dengan metode *work sampling* dilakukan secara sesaat pada waktu-waktu kunjungan yang ditentukan oleh peneliti. Dalam penelitian ini peneliti menentukan waktu antar tiap kunjungan adalah 5 menit. Hari kerja efektif operator pada saat *shift* 1 adalah 8 jam (9 jam – 1 jam istirahat), maka jumlah kunjungan maksimumnya adalah (Sutalaksana, 2006):

$$\frac{\text{Jumlah kunjungan maksimal}}{\text{waktu kerja efektif}} = \frac{(8 \times 60 \text{ menit})}{5} = 96$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka kunjungan perhari tidak lebih dari 96 kali pada saat *shift* 1 dan pada saat *shift* 2 waktu kerja efektif 7 jam jumlah kunjungan maksimal tidak lebih 84 kali.

Setelah dilakukan pengumpulan data dengan metode *work sampling*, diperoleh data hasil pengamatan dan pengukuran terhadap aktifitas kerja dan benda yang dihasilkan oleh operator mesin bubut, mesin potong, dan mesin CNC yang menunjukkan jumlah produktif dan *idle*.

Faktor penyesuaian (*rating factor*) dalam penelitian ditentukan dengan metode Schumard, setelah dilakukan pengamatan diketahui performansi kerja operator mesin

bubut, mesin potong, dan mesin CNC memiliki kinerja *good* maka faktor penyesuaiannya didapat 1,17.

Faktor kelonggaran masing-masing operator memiliki faktor kelonggaran yang berbeda. Faktor kelonggaran dari masing-masing operator mesin bubut, potong, dan CNC adalah 22%, 16%, dan 17%.

Setelah faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran dari masing-masing operator ditentukan, selanjutnya dapat dilakukan perhitungan waktu baku benda yang dihasilkan oleh masing-masing operator selama penelitian. Tabel 1, tabel 2, dan tabel 3 berikut ini rekapitulasi hasil perhitungan benda yang diperoleh oleh masing-masing operator adalah:

Tabel 1 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Benda yang Diperoleh Operator Mesin Bubut

No	Nama Barang	W _s (menit)	W _n (menit)	W _b (menit)	JOPU (menit)	Prosentase Perbedaan
1	<i>Spindle</i> Luar	3,59	4,20	5,12	5,23	2%
2	<i>Slider</i> Luar	0,81	0,95	1,16	1,32	12%
3	Mur <i>Handle</i> Pendorong	4,68	5,48	6,68	6,93	4%
4	Tutup <i>Boom</i>	15	17,55	21,41	18,55	15%
5	<i>Ring</i> Rangka Depan	0,68	0,79	0,97	1,18	18%
6	<i>Bush</i> Pipa Pengungkit	1,59	1,86	2,27	1,89	20%
7	Baut Gulungan Kabel	3,48	4,07	4,97	5,31	6%
8	As Pengunci	0,88	1,02	1,25	1,51	17%
9	Dudukan <i>Head And Foot End</i>	1,73	2,03	2,47	2,58	4%
10	Alur Tiang Panci	8	9,36	11,42	9,33	22%
11	Engsel Penompang Betis	1,78	2,08	2,54	2,73	7%
12	<i>Handle</i> Ungkit <i>Gasspring</i> Pendek	1,43	1,67	2,04	2,36	14%
13	As Dudukan Panel	2,29	2,68	3,26	2,81	16%
14	Sambungan Motor <i>Backraise</i>	2,35	2,75	3,36	3,51	4%
15	Mur Castor	4,57	5,35	6,53	5,65	15%

Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Barang yang Diperoleh Operator Mesin Potong

No	Nama barang	W _s (menit)	W _n (menit)	W _b (menit)	JOPU (menit)	Prosentase perbedaan
1	Engsel Penompang Betis	7,77	9,09	10,54	10,00	5%
2	Mur <i>Castor Ms</i>	4,83	5,65	6,56	7,20	9%
3	Dudukan Motor <i>Backraise</i>	5,04	5,90	6,84	7,38	7%
4	Rumah Ulir	16,50	19,31	22,39	19,50	15%
5	Mur <i>Castor Stainless</i>	7,04	8,24	9,56	9,20	4%
6	Mur Pengungkit Kanan	3,26	3,82	4,43	5,30	16%
7	Mur Pengungkit Kiri	3,75	4,39	5,09	4,50	13%
8	Tutup Penompang Betis	9,52	11,14	12,92	14,30	10%
9	Rumah Tiang Betis	8,76	10,25	11,89	14,30	17%
10	<i>Sock</i> Pendorong	6,00	7,02	8,14	7,50	9%
11	Roda	11,25	13,16	15,27	20,00	24%
12	<i>Slider</i> Luar	0,81	0,95	1,10	1,30	15%
13	Ulir Pendorong <i>Backrest</i>	1,00	1,17	1,36	1,50	10%
14	Mur Pengangkat <i>Chasis</i>	2,25	2,63	3,05	3,30	7%

Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Barang yang Diperoleh Operator Mesin CNC

No	Nama barang	W _s (menit)	W _n (menit)	W _b (menit)	JOPU (menit)	Prosentase Perbedaan
1	Porok Castor	6,00	7,02	8,21	8,00	3%
2	Baud Engsel Kaki	3,08	3,60	4,22	5,13	18%
3	Pin Pengunci	2,86	3,34	3,91	4,63	16%
4	Pin Pengungkit	1,78	2,08	2,43	2,70	10%
5	Pin <i>Backreise</i>	1,88	2,19	2,57	2,80	8%
6	Engsel	5,38	6,29	7,36	6,17	19%
7	Pin Roda	2,18	2,55	2,98	3,30	10%
8	Pin Motor	2,18	2,55	2,99	3,30	10%

Catatan: yang bertanda abu-abu tidak memenuhi JOPU

Uji keseragaman data untuk penelitian ini batas kontrol diambil untuk tingkat kepercayaan 95%, sehingga harga k adalah 2. Dari data pengamatan diperoleh hasil perhitungan uji keseragaman data penelitian untuk operator mesin bubut sebagai berikut:

a. *Shift* 1

$$\bar{p} = \frac{642}{768} = 0,84 \text{ atau } 84\%$$

$$BKA = 0,84 + 2 \sqrt{\frac{0,84(1-0,84)}{96}} = 0,915 \text{ atau } 91,5\%$$

$$BKB = 0,84 - 2 \sqrt{\frac{0,84(1-0,84)}{96}} = 0,765 \text{ atau } 76,5\%$$

b. *Shift* 2

$$\bar{p} = \frac{599}{720} = 0,83 \text{ atau } 83\%$$

$$BKA = 0,83 + 2 \sqrt{\frac{0,83(1-0,83)}{80}} = 0,914 \text{ atau } 91,4\%$$

$$\text{BKB} = 0,83 - 2 \sqrt{\frac{0,83(1-0,83)}{80}} = 0,746 \text{ atau } 74,6\%$$

Dengan cara perhitungan yang sama untuk operator mesin potong *shift* 1 BKA 89,9%, BKB 74,2% dan *shift* 2 BKA 90,6%, BKB 73,4% sedangkan untuk operator mesin CNC *shift* 1 BKA 91,5%, BKB 76,5% dan *shift* 2 BKA 91,4%, BKB 74,6%. Dari tabel 4, tabel 5, tabel 6, tabel 7, tabel 8, dan tabel 9 terlihat bahwa data prosentase produktifitas yang diperoleh operator berada di antara batas kontrol atas dan bawah. Suatu perhitungan akan dibuat untuk menentukan apakah hasil pengamatan yang didapatkan bisa dikategorikan cukup teliti dengan ketelitian yang diambil peneliti yaitu 10% dengan

Dari hasil pengamatan keseluruhan diketahui pengamatan untuk operator mesin bubut dalam kondisi produktif 1241. Pengamatan untuk operator dalam kondisi *idle* 247. Total pengamatan acak yang telah dilakukan adalah 1488. Prosentase waktu menganggur dalam hal ini adalah:

$$p = \frac{\text{jumlah } idle}{\text{jumlah pengamatan keseluruhan}} \times 100\% = \frac{274}{1488} \times 100\% = 17,1\% \text{ atau } 0,171 \text{ dan harga } S \text{ adalah:}$$

$$S \times 0,171 = \sqrt{\frac{0,171(1-0,171)}{1488}}$$

$$S = \pm 0,057 \text{ atau } \pm 5,7\%$$

Harga *S* diperoleh $\pm 5,7\%$ adalah lebih kecil dari 10% (derajat ketelitian yang dikehendaki) maka jumlah 1488 kali pengamatan acak yang telah dilaksanakan telah cukup memenuhi syarat ketelitian yang ditetapkan. Dengan cara yang sama harga *S* untuk operator mesin potong dan mesin CNC masing-masing adalah $\pm 5,5\%$ dan $\pm 5,9\%$.

Diketahui dari data hasil pengukuran kerja dengan metode *work sampling* dengan 1488 kali kunjungan acak pengamatan. Frekuensi dari kegiatan produktif yang teramati pada operator mesin bubut 1241, operator mesin potong 1224, operator mesin CNC 1247, sehingga dapat dihitung

prosentase produktif dan non produktif sebagai berikut:

1. Jumlah pengamatan: 1488

a. Jumlah produktif

- 1) Operator mesin bubut : 1241
- 2) Operator mesin potong : 1224
- 3) Operator mesin CNC : 1247

b. Prosentase produktif

$$\begin{aligned} \text{1) Operator mesin bubut} \\ \text{Prosentase produktif} &= \frac{\text{jumlah produktif}}{\text{jumlah pengamatan keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{1241}{1488} \times 100\% = 83,40\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{2) Operator mesin potong} \\ \text{Prosentase produktif} &= \frac{\text{jumlah produktif}}{\text{jumlah pengamatan keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{1224}{1488} \times 100\% = 82,26\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{3) Operator mesin CNC} \\ \text{Prosentase produktif} &= \frac{\text{jumlah produktif}}{\text{jumlah pengamatan keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{1241}{1488} \times 100\% = 83,80\% \end{aligned}$$

c. Prosentase non produktif

- 1) Operator mesin bubut : 16,60%
- 2) Operator mesin potong : 17,73%
- 3) Operator mesin CNC : 16,20%

2. Jumlah menit pengamatan : (480 x 8) + (420 x 9) = 7620 menit

a. Jumlah menit produktif

- 1) Operator mesin bubut : 6355,08 menit

- 2) Operator mesin potong : 6268,21 menit
- 3) Operator mesin CNC : 6385,56 menit

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan, operator mesin bubut, mesin potong, dan mesin CNC terbukti produktif. Hal ini terbukti dengan waktu produktif yang dicapai operator lebih besar dari waktu menganggur (*idle*). Tingkat produktivitas operator mesin bubut 83,40%, mesin potong 82,26%, dan mesin CNC 83,80% cukup tinggi dikarenakan nilai produktifnya lebih besar dibanding dengan standar yang ditetapkan dari perusahaan yaitu 75%. Setelah diketahui aktifitas kerja dengan menggunakan metode *work sampling* pada operator mesin bubut, mesin potong, dan mesin CNC yang dilaksanakan selama penelitian. Data dari hasil pengukuran kerja dengan menggunakan metode *work sampling* dapat diperoleh waktu normal, waktu baku benda yang dihasilkan operator mesin bubut, operator mesin potong, dan operator mesin CNC. Seperti yang telah dipaparkan pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3, pada tabel tersebut terlihat perbedaan waktu baku dari perusahaan (JOPU) dengan waktu baku yang diperoleh dari perhitungan pengukuran dengan metode *work sampling*.

Operator mesin bubut memperoleh 15 benda dan 5 benda yang diperoleh dengan metode *work sampling* tidak memenuhi waktu baku perusahaan. Operator mesin potong memperoleh 14 benda dan 5 benda yang diperoleh dengan metode *work sampling* tidak memenuhi waktu baku perusahaan. Operator mesin CNC memperoleh 8 benda dan 2 benda yang diperoleh dengan metode *work sampling* tidak memenuhi waktu baku perusahaan. Terdapat perbedaan waktu baku operator yang diukur dengan metode *work sampling* dengan waktu baku perusahaan. Rata-rata prosentase perbedaan waktu baku masing-masing operator mesin bubut, potong, dan CNC adalah 11,73%, 11,5%, dan 11,75%. Rata-rata tersebut tidak melebihi dari standar toleransi

perusahaan yaitu 25%. Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi tidak tercapainya waktu baku dari perusahaan. Hal tersebut antara lain: waktu set up peralatan dan mesin yang kadang terlalu lama, metode kerja yang dipakai operator kurang tepat, operator tidak mengikuti prosedur dan instruksi kerja sehingga menimbulkan pemborosan waktu kerja. Selanjutnya dari perhitungan waktu baku dapat dihitung pula output baku atau output standard dari benda yang dihasilkan oleh operator mesin bubut, mesin potong dan mesin CNC.

SIMPULAN

1. Prosentase produktivitas yang dicapai masing-masing operator adalah:
 - a. Operator mesin bubut : 83,40%
 - b. Operator mesin potong : 82,26%
 - c. Operator mesin CNC : 83,80%
2. Waktu baku yang dicapai operator mesin bubut adalah *Spindle* Luar 5,12 menit, *Slider* Luar 1,16 menit, *Mur Handle* Pendorong 6,68 menit, *Tutup Boom* 21,41 menit, *Ring* Rangka Depan 0,97 menit, *Bush* Pipa Pengungkit 2,27 menit, *Baut* Gulungan Kabel 4,97 menit, *As* Pengunci 1,25 menit, *Dudukan Head And Foot End* 2,47 menit, *Alur* Tiang Panci 11,42 menit, *Engsel* Penompang Betis 2,54 menit, *Handle* Ungkit *Gasspring* Pendek 2,04 menit, *As* Dudukan Panel 3,26 menit, *Sambungan Motor Backraise* 3,36 menit, *Mur Castor* 6,53 menit. Waktu baku yang dicapai operator mesin potong adalah *Engsel* Penompang Betis 10,54 menit, *Mur Castor Ms* 6,56 menit, *Dudukan Motor Backraise* 6,84 menit, *Rumah Ulir* 22,39 menit, *Mur Castor Stainless* 9,56 menit, *Mur* Pengungkit Kanan 4,43 menit, *Mur* Pengungkit Kiri 5,09 menit, *Tutup* Penompang Betis 12,92 menit, *Rumah* Tiang Betis 11,89 menit, *Sock* Pendorong 8,14 menit, *Roda* 15,27 menit, *Slider* Luar 1,10 menit,

Ulir Pendorong *Backrest* 3,36 menit, Mur Pengangkat *Chasis* 3,05 menit. Waktu baku yang dicapai operator mesin CNC adalah Porok Castor 8,21 menit, Baud Engsel Kaki 4,22 menit, Pin Pengunci 3,91 menit, Pin Pengungkit 2,43 menit, Pin Backreise 2,57 menit, Engsel 7,36 menit, Pin Roda 2,98 menit, Pin Motor 2,99 menit.

3. Terdapat perbedaan waktu baku benda yang dihasilkan operator mesin bubut, mesin potong, dan mesin CNC yang diukur dengan metode *work sampling* dengan waktu baku perusahaan. Rata-rata prosentase perbedaan waktu baku masing-masing operator mesin bubut, potong, dan CNC adalah 11,73%, 11,5%, dan 11,75%. Rata-rata tersebut tidak melebihi dari standar toleransi perusahaan yaitu 25%

SARAN

1. Dalam melakukan pekerjaan operator dituntut agar lebih profesional lagi, sehingga tidak ada pemborosan waktu kerja dan produktivitas kerja dapat maksimal.
2. Dalam rangka agar karyawan dapat memenuhi JOPU salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melakukan training bagi karyawan, selain itu dari karyawan sendiri dapat berkonsultasi dengan teman kerja tentang bagaimana metode kerja yang dapat memenuhi JOPU.
3. Penerapan waktu baku ini dapat dijadikan alternatif pemberian bonus bagi karyawan yang berhasil memenuhi target.
4. Pengukuran produktivitas karyawan dapat digunakan sebagai alternatif pemberian ranking dan bonus bagi karyawan yang memiliki produktivitas yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggawisastra, R., Satalaksana, I. Z., & Tjakraatmadja, J. H. (1979). *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Departemen Teknik Industri ITB
- Bandyopadhyay, A. & Smith, R. (2004). A Senior Project in Construction Management Technology Based on Work sampling. *Journal of Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*, session 1621, 1-4. Diperoleh 20 Desember 2013, dari http://architectural.asee.org/2004_papers/2004-890_Final.pdf.
- Daryanto. (2012). *Manajemen Produksi*. Bandung : Satu Nusa
- Izzhati, D. N. & Anendra, D. (2012). Implementasi Metode *Work Sampling* Guna Mengukur Produktivitas Tenaga Kerja di CV. Sinar Krom Semarang. *Jurnal Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan*, ISBN 979-26-0255-0, 568-575. Diperoleh 14 Desember 2013, dari http://lppm.dinus.ac.id/dokumen/prosiding/Implementasi_Metode_Work_Sampling_Guna_Mengukur_Produktivitas_Tenaga_Kerja.pdf.
- Kiayi, S. D. (2010, Maret). Analisis Perancangan Waktu Kerja dengan Menggunakan Metode *Work Sampling* (Studi Kasus di Kawasan Industri Agro Terpadu Kab. Bone Bolango). *Inovasi*, 7(1), 176-186. Diperoleh 20 Desember 2013, dari <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JIN/article/download/789/732>
- Nasution, Arman Hakim. (2006). *Manajemen Industri*. Yogyakarta: Andi
- Santoso, D. A. & Supriyadi, A. (2010). Perhitungan Waktu Baku dengan Metode *Work Sampling* untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2010*, 1-4.

Diperoleh 14 Desember 2013, dari http://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/PROSIDING_SNST_FT/article/viewFile/309/403.

- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung: Alfabeta
- Sutalaksana, Iftikar Z. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Institut Teknologi Bandung (ITB). Bandung: Penerbit ITB
- Wibisono, Dermawan. (2013). *Panduan Penyusunan Skripsi, Tesis & Disertasi*. Yogyakarta: Andi
- Wignjosoebroto, Sritomo. (1989). *Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja*. Insitut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya: Guna Widya
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2008). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya: Guna Widya
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2006). *Pengantar Teknik Industri*. Surabaya: Guna Widya