

ANALISIS BEBAN KERJA MEKANIK PADA DEPARTEMEN PLANT DENGAN METODE WORK SAMPLING (STUDI KASUS PADA PT XYZ)

Muhammad Ade Rafian dan Ahmad Muhsin
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
Jl. Babarsari 2 Tambakbayan, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 485363 Fax: (0274) 486256
email : ahmad.muhsin@upnyk.ac.id

Abstrak

Tenaga kerja merupakan sumber daya yang penting selain bahan baku, modal, metode, dan mesin. Kualitas dan kuantitas tenaga kerja harus sesuai dengan kebutuhan perusahaan, upaya efektif dan efisien menunjang tercapainya tujuan.

PT XYZ Nusantara bagian Plant adalah bagian workshop yang pegerjaannya masih menggunakan bantuan tenaga manusia. Apabila salah satu dari dua mekanik tidak bekerja dengan baik seperti bermain hp saat sedang bekerja, mengobrol, terlalu lama saat service equipment, dan meninggalkan lokasi saat proses berlangsung akan berpengaruh pada terget penyelesaian service.

PT XYZ Nusantara membutuhkan pengukuran waktu kerja untuk mengetahui waktu baku dan tingkat produktivitas yang dihasilkan oleh mekanik bagian workshop, khususnya pada bagian service sebuah equipment. Untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi, akan digunakan metode work sampling. Metode work sampling merupakan pengukuran kerja dengan pengamatan untuk menilai aktivitas kerja mesin ataupun tenaga kerja.

Key word : beban kerja, plant, work sampling

1. PENDAHULUAN

Menurut Wignjosoebroto (2008), pengukuran kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit *output* yang dihasilkan. Pengukuran waktu kerja ini berhubungan dengan usaha - usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan.

Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerjanya baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan. Umumnya posisi pengukur agak menyimpang dibelakang operator sejauh 1,5 meter. Posisi pengukur ini hendaknya jangan sampai operator merasa terganggu gerakannya atau merasa canggung karena diamati, dan juga hendaknya posisi ini memudahkan pengukur untuk mengamati jalannya pekerjaan.

Pengujian keseragaman data bertujuan untuk mengetahui apakah hasil pengukuran waktu cukup seragam. Suatu data dikatakan seragam apabila berada dalam rentang batas kontrol tertentu. Jika data tersebut berada diluar rentang batas kontrol tertentu, maka

dikatakan tidak seragam. Rentang batas kontrol tersebut adalah Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB).

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}} \\ \text{BKB} &= \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}} \end{aligned}$$

Uji kecukupan data dilakukan apakah jumlah data hasil pengamatan cukup untuk melakukan penelitian. Banyaknya pengamatan yang harus dilakukan dalam sampling kerja akan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan.

$$N' = \frac{k^2 (1-\bar{p})}{s^2 \cdot \bar{p}}$$

Penyesuaian adalah proses dimana analisa pengukuran waktu membandingkan penampilan operator (kecepatan atau tempo) dalam pengamatan dengan konsep pengukur sendiri tentang bekerja secara wajar. Bila ketidakwajaran terjadi, maka pengukur harus menilainya dan berdasarkan penilaian inilah penyesuaian dilakukan. (Sutalaksana, 2006)

Kelonggaran merupakan waktu yang dibutuhkan oleh pekerja yang terlatih agar dapat mencapai performansi kerja sesungguhnya jika ia bekerja secara normal.

2. METODE PENELITIAN

Objek penelitian adalah mekanik yang ada di Plant PT. XYZ Nusantara distrik indomico yang terletak di Jl. Raya Samarinda-Bontang km 10 Bontang. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 22 Juni 2016 sampai dengan 22 Juli 2016. Mengidentifikasi masalah yang terjadi di PT XYZ bahwa *Equipment* yang diservice dalam sehari tidak memenuhi target yang telah ditentukan oleh planner sehingga dirumuskan masalah bagaimana menganalisis tingkat produktivitas mekanik, menghitung berapa waktu baku dan beban kerja mekanik di Plant 2 PT XYZ Nusantara. Tujuan Penelitian adalah untuk menganalisis tingkat produktivitas mekanik, menghitung berapa

Kelonggaran diberikan untuk tiga hal yaitu untuk kebutuhan pribadi, melepaskan Lelah, hal-hal tidak terduga. (Sutalaksana, 2006)

waktu baku dan beban kerja. Untuk itu diperlukan landasan teori tentang Pengukuran Kerja, Pengukuran Waktu, Tingkat Ketelitian Dan Keyakinan, Menghitung Waktu Baku, Faktor Penyesuaian serta Faktor Kelonggaran. Pengumpulan Data berupa waktu kunjungan bilangan random dan waktu kerja dan kegiatan mekanik. Pengolahan Data meliputi : Perhitungan persentase produktif, Perhitungan persentase kegiatan produktif rata-rata, Uji keseragaman data, Uji kecukupan data, dan Perhitungan beban kerja

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data aktivitas Produktif dan Non Produktif mekanik di Plant PT XYZ Nusantara

Tabel 1 Aktivitas Kerja Produktif

| Stasiun Kerja | Aktifitas Kerja | Elemen Kerja | Ket. |
|------------------------|-----------------------|---|------|
| Induksi | Induksi Mekanik | Pengarahan oleh <i>group leader</i> | A1 |
| Receiving & Inspection | Prepare Parts & Tools | Mengambil <i>tools</i> dan memeriksa <i>tools</i> | B1 |
| | | Menaruh <i>tools</i> di area <i>service</i> | B2 |
| | Receiving | Pemeriksaan unit baru masuk | C1 |
| | Washing | Mengambil alat pencuci unit | D1 |
| Mencuci unit | | D2 | |

Tabel 2 Aktivitas Kerja Produktif (lanjutan)

| | | | |
|--------------------|----------------------------------|--|----|
| Action Maintenance | Program Analisa Pelumas | Mengisi label pada botol <i>sample</i> | E1 |
| | | Mengambil <i>sample</i> pelumas unit | E2 |
| | Program Pemeriksaan Mesin | Menyiapkan <i>tools</i> PPM | F1 |
| | | Melakukan <i>diagnostic</i> & pengukuran | F2 |
| Backlog & Repair | Melakukan penggantian parts unit | G1 | |
| | Memeriksa <i>backlog</i> | G2 | |
| Final Check | Proses Ready For Use | Melakukan pemeriksaan terakhir unit | H1 |
| | | Melakukan <i>test</i> unit | H2 |

Tabel 3 Aktivitas Kerja Tidak Produktif

| Aktifitas Kerja | Elemen Kerja | Ket. |
|-----------------|---|------|
| Personal Times | Pergi ke kamar mandi | W1 |
| | Berbincang dengan teman | W2 |
| | Merokok | W3 |
| Fatigue | Beristirahat | X1 |
| Waiting | Menunggu unit masuk area <i>service</i> | Y1 |
| Duduk | Bermain Hp | Z1 |
| | Duduk-duduk | Z2 |

Menentukan Kegiatan Produktif

Tabel 4 Lembar Pengamatan 1

| Pengamat an Ke- | Bilangan Rando m | Jam Kunju ngan | Kegiatan | | Ket era nga n |
|------------------------------------|------------------|----------------|------------|----------------|---------------|
| | | | Prod uktif | Non Prod uktif | |
| 1 | 23 | 07.20 | V | | A1 |
| 2 | 47 | 07.40 | V | | B1 |
| 3 | 49 | 07.50 | V | | B2 |
| 4 | 12 | 08.00 | | V | Y1 |
| 5 | 59 | 08.20 | V | | C1 |
| 6 | 48 | 08.30 | | V | W2 |
| 7 | 50 | 09.00 | V | | D1 |
| 8 | 41 | 09.10 | V | | D2 |
| 9 | 27 | 09.20 | V | | E1 |
| 10 | 55 | 09.40 | | V | W1 |
| 11 | 13 | 10.00 | V | | E2 |
| 12 | 51 | 10.10 | | V | X1 |
| 13 | 29 | 10.50 | V | | F1 |
| 14 | 18 | 11.00 | V | | F2 |
| 15 | 14 | 11.20 | V | | G1 |
| 16 | 24 | 11.30 | V | | G1 |
| 17 | 16 | 11.50 | | V | X1 |
| 18 | 08 | 12.30 | | V | X1 |
| 19 | 19 | 13.20 | V | | G2 |
| 20 | 26 | 13.50 | V | | H1 |
| 21 | 56 | 14.30 | V | | H2 |
| 22 | 33 | 14.50 | V | | C1 |
| 23 | 52 | 15.00 | V | | D2 |
| 24 | 06 | 15.10 | | V | X1 |
| 25 | 05 | 15.20 | V | | E2 |
| 26 | 09 | 15.30 | V | | F2 |
| 27 | 45 | 15.40 | V | | G1 |
| 28 | 04 | 16.10 | V | | H1 |
| 29 | 02 | 16.20 | | V | Z2 |
| 30 | 38 | 16.50 | V | | H1 |
| TOT AL | | | 22 | 8 | |
| Jumlah unit yang di <i>service</i> | 2 | | | | |

Tabel 5 Lembar Pengamatan 2

| Pen ga mat an Ke- | Bilan gan Rand om | Jam Kunju ngan | Kegiatan | | Keter anga n |
|------------------------------------|-------------------|----------------|------------|----------------|--------------|
| | | | Prod uktif | Non Produ ktif | |
| 1 | 20 | 07.20 | V | | A1 |
| 2 | 52 | 07.40 | V | | B1 |
| 3 | 28 | 07.50 | | V | Y1 |
| 4 | 53 | 08.50 | V | | B2 |
| 5 | 59 | 09.00 | V | | C1 |
| 6 | 11 | 09.30 | V | | D1 |
| 7 | 22 | 10.00 | V | | D2 |
| 8 | 46 | 10.20 | | V | W1 |
| 9 | 42 | 10.30 | V | | G1 |
| 10 | 38 | 10.40 | V | | G2 |
| 11 | 32 | 10.50 | V | | H1 |
| 12 | 48 | 11.20 | V | | H2 |
| 13 | 45 | 11.30 | V | | C1 |
| 14 | 41 | 11.40 | V | | D2 |
| 15 | 33 | 12.20 | | V | X1 |
| 16 | 56 | 12.30 | | V | X1 |
| 17 | 05 | 13.20 | V | | G1 |
| 18 | 26 | 13.30 | V | | G1 |
| 19 | 60 | 13.50 | V | | G2 |
| 20 | 12 | 14.10 | V | | H1 |
| 21 | 47 | 14.30 | V | | H2 |
| 22 | 21 | 14.40 | V | | C1 |
| 23 | 51 | 14.50 | V | | D2 |
| 24 | 23 | 15.00 | V | | G1 |
| 25 | 15 | 15.30 | V | | G1 |
| 26 | 39 | 15.40 | V | | G1 |
| 27 | 27 | 15.50 | V | | G2 |
| 28 | 02 | 16.20 | V | | H1 |
| 29 | 18 | 16.50 | V | | H1 |
| 30 | 04 | 17.00 | V | | H2 |
| TO TA L | | | 26 | 4 | |
| Jumlah unit yang di <i>service</i> | 3 | | | | |

Tabel 6 Lembar Pengamatan 3

| Pen ga mat an Ke- | Bilan gan Rand om | Jam Kunju ngan | Kegiatan | | Keter anga n |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| | | | Pro duk tif | Non Prod uktif | |
| 1 | 39 | 07.10 | V | | A1 |
| 2 | 07 | 07.40 | | V | Y1 |
| 3 | 53 | 07.50 | V | | B1 |
| 4 | 58 | 08.10 | V | | B2 |
| 5 | 44 | 08.20 | V | | C1 |
| 6 | 11 | 08.30 | V | | D1 |
| 7 | 50 | 08.50 | V | | D2 |
| 8 | 01 | 09.00 | V | | D2 |
| 9 | 41 | 09.40 | V | | G1 |
| 10 | 47 | 10.20 | V | | G1 |
| 11 | 08 | 10.30 | V | | G1 |
| 12 | 26 | 10.40 | V | | G1 |
| 13 | 31 | 11.20 | V | | H1 |
| 14 | 55 | 11.50 | V | | H2 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|----|-------|----|---|----|
| 15 | 29 | 12.00 | | V | X1 |
| 16 | 12 | 13.10 | V | | C1 |
| 17 | 30 | 13.20 | V | | D2 |
| 18 | 21 | 13.30 | V | | E1 |
| 19 | 16 | 13.50 | V | | E2 |
| 20 | 32 | 14.10 | V | | F1 |
| 21 | 37 | 14.20 | V | | F2 |
| 22 | 22 | 14.30 | V | | F2 |
| 23 | 48 | 14.50 | V | | G1 |
| 24 | 51 | 15.00 | V | | G1 |
| 25 | 09 | 15.20 | V | | G1 |
| 26 | 43 | 15.30 | V | | G2 |
| 27 | 04 | 15.50 | | V | X1 |
| 28 | 05 | 16.10 | V | | H1 |
| 29 | 56 | 16.20 | V | | H2 |
| 30 | 20 | 16.40 | V | | C1 |
| TO TA L | | | 27 | 3 | |
| Jumlah unit yang di service | 2 | | | | |

1. Perhitungan persentase produktif (Pi)

Hari pertama (P₁) $\bar{P}_1 = \frac{\sum Pi}{k}$
 $\bar{P}_1 = \frac{22}{30} = 0,73$

Hari kedua (P₂) $\bar{P}_2 = \frac{\sum Pi}{k}$
 $\bar{P}_2 = \frac{26}{30} = 0,86$

Hari ketiga (P₃) $\bar{P}_3 = \frac{\sum Pi}{k}$
 $\bar{P}_3 = \frac{27}{30} = 0,9$

2. Perhitungan persentase kegiatan produktif rata-rata

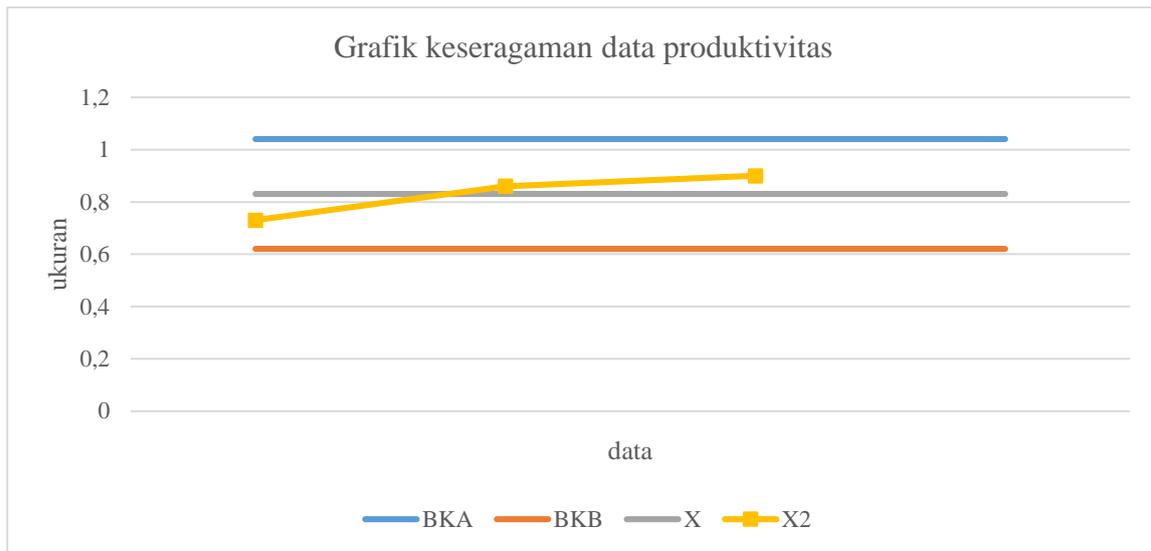
$$\bar{P} = \frac{73+86+90}{3} : 100 = 0,83$$

$$\bar{n} = \frac{30+30+30}{3} = 30$$

3. Uji keseragaman data

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}} \\ &= 0,83 + 3 \sqrt{\frac{0,83(1-0,83)}{30}} \\ &= 1,04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}} \\ &= 0,83 - 3 \sqrt{\frac{0,83(1-0,83)}{30}} \\ &= 0,62 \end{aligned}$$



Gambar 1. Grafik keseragaman data produktivitas

Karena data dari x tidak melebihi BKA dan BKB atau tidak *out off control* maka data dinyatakan seragam.

4. Uji kecukupan data

$\alpha = 95\%$

$k = 2$

$s = 0,05$

$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{\sum n_i} = \frac{8+4+3}{22+26+27} = \frac{15}{75} = 0,2$$

$$N' = \frac{k^2 (1 - \bar{p})}{s^2 \cdot \bar{p}} = \frac{2^2 (1 - 0,2)}{0,05 \cdot 0,2} = 16,4 \approx 16$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa $N' < N$ yaitu $16 < 90$ maka data yang digunakan cukup.

5. Perhitungan beban kerja

- Jumlah pengamatan total selama 3 hari
 $N = N_1 + N_2 + N_3$
 $= 30 + 30 + 30$
 $= 90$
- Jumlah kegiatan produktif
 $= \bar{p} \times N$
 $= 0,2 \times 90$
 $= 18 \approx 18$

- Jumlah menit pengamatan (jam)
 $= \sum \text{hari} \times \sum \text{jam kerja} \times 60 \text{ menit}$
 $= 3 \times 10 \times 60$
 $= 1800 \text{ menit}$
 $= 30 \text{ jam}$
- Jumlah menit produktif
 $\bar{P} \times \text{jumlah menit pengamatan}$
 $= 0,2 \times 1800 \text{ menit}$
 $= 360 \text{ menit}$
- Jumlah barang yang dihasilkan selama 3 hari pengamatan
 Hari pertama = 2
 Hari kedua = 3
 Hari ketiga = 2
 $= 7 \text{ unit}$
- Perhitungan waktu siklus (Ws)
 $W_s = \frac{\text{jumlah menit produktif}}{\text{jumlah barang yang dihasilkan}}$
 $= \frac{360}{7}$
 $= 51,43 \text{ menit} \approx 51 \text{ menit}$
 $= 0,86 \text{ jam/unit}$
- Perhitungan waktu normal (Wn)
 $W_n = W_s \times R_f$
 Faktor penyesuaian :
 $R_f = P_1 \cdot P_2$
 Keterampilan : *Excelent* (B2)
 $= + 0,08$
 Usaha : *Good* (C1)

$$\begin{aligned}
 &= + 0,05 \\
 \text{Kondisi kerja} &: \text{Good (C)} \\
 &= + 0,02 \\
 \text{Konsistensi} &: \text{Average (D)} \\
 &= 0,00 \\
 \text{Jumlah} &: \\
 &= 0,15 \\
 P_1 &= 1 + 0,15 = 1,15
 \end{aligned}$$

Bagian badan yang dipakai :

$$= E = 8$$

Pedal kaki :

$$= G = 5$$

Cara menggunakan kekuatan tangan :

$$= H = 0$$

Kordinasi mata dengan tangan :

$$= K = 4$$

Peralatan :

$$= P = 2$$

Berat :

$$= B-4 = 10$$

Jumlah

$$= 29 = 0,29$$

$$P_2 = 1 + 0,29 = 1,29$$

Maka faktor penyesuaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 R_f &= P_1 \times P_2 \\
 &= 1,15 \times 1,29 \\
 &= 1,4835
 \end{aligned}$$

Maka waktu normal :

$$\begin{aligned}
 W_n &= W_s \times R_f \\
 &= 214 \times 1,4835 \\
 &= 307,84 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Perhitungan waktu baku (Wb)

Allowance:

Tenaga yang dikeluarkan = 12%

Sikap kerja = 2%

Gerakan kerja = 3%

Kelelahan mata = 6%

Keadaan temperatur = 10%

Keadaan atmosfer = 2%

Keadaan lingkungan = 3%

Jumlah = 38%

Maka waktu bakunya sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 W_b &= W_n \cdot \frac{100\%}{100\% - \text{all}} \\
 &= 307,84 \cdot \frac{100\%}{100\% - 38\%} \\
 &= 307,84 \cdot \frac{100\%}{62\%} \\
 &= 307,84 \cdot 1,613 \\
 &= 496,55 \text{ menit} \\
 &= 8,28 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Sampling kerja yang menggunakan bilangan random acak dan pengamatan dilakukan selama 3 hari. Dari jam kunjungan selama 10 jam kerja per hari dimulai pada pukul 07.00 sampai 17.00 dilakukan 30 kali kunjungan dengan pengamatan produktivitas pekerja dan aktivitas pekerja. Pada hari pertama produktivitas pekerja didapatkan sebesar 0,73, pada hari kedua sebesar 0,86 dan pada hari ketiga sebesar 0,9 didapatkan rata-rata persentase kegiatan produktif sebesar 0,83. Perhitungan uji keseragaman data didapatkan BKA sebesar 1,04 dan BKB sebesar 0,62 karena data dari produktivitas selama 3 hari atau \bar{x} tidak melebihi BKA dan BKB sehingga tidak *out off control* maka data dinyatakan seragam. Pada uji kecukupan data dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%, tingkat ketelitian sebesar 5%, dan rata-rata produktivitas kerja sebesar 0,83 didapat jumlah pengamatan minimal yang diperlukan sebesar 16 kali. Sehingga diketahui bahwa N' lebih kecil dari N yaitu 16 lebih kecil dari 90 maka data yang digunakan cukup. Jadi tidak diperlukan kunjungan lagi karena jumlah kunjungan yang dilakukan sudah cukup.

Pada perhitungan beban kerja yaitu pengamatan total selama 3 hari sebesar 90 kali, jumlah kegiatan produktif pekerja selama 3 hari sebesar 75, jumlah menit pengamatan yang dilakukan yaitu sebesar 1800 menit atau 30 jam, jumlah menit produktif sebesar 1494 menit, jumlah unit yang diselesaikan selama 3 hari yaitu sebesar 7 unit selama pengamatan, waktu siklus didapatkan sebesar 214 menit, waktu normal dengan faktor penyesuaian sebesar 1,4835 didapatkan hasil sebesar 307,84 menit, serta waktu baku dengan faktor kelonggaran sebesar 1,613 didapatkan hasil sebesar 8,28 jam. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan selama 3 hari rata-rata produktivitas pekerja yaitu sebesar 0,83 atau 83%. Maka beban kerja yang dilakukan mekanik di *plant* PT XYZ Nusantara produktif karena kurang dari 80%. Sehingga tidak diperlukan perbaikan.

4. KESIMPULAN

Dari pengamatan yang telah dilakukan selama 3 hari pengamatan disimpulkan tingkat produktivitas mekanik yaitu sebesar 83%, waktu baku sebesar 8,28 jam serta beban kerja yang terdiri dari jumlah pengamatan total selama 3 hari sebesar 90 ,jumlah kegiatan

produktif sebesar 75, jumlah menit pengamatan yang di lakukan yaitu sebesar 1800 menit atau 30 jam, jumlah menit produktif sebesar 1494 menit dengan jumlah *equipment* yang berhasil di selesaikan selama 3 hari sebesar 7 unit, serta waktu siklus sebesar 3,57 jam/unit dan waktu normal sebesar 307,84 menit. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan beban kerja lebih dari 80% yaitu 83%, sehingga dikategorikan bahwa mekanik produktif.

Diharapkan di masa yang akan datang dapat digunakan sebagai salah satu sumber data untuk penelitian selanjutnya dan dilakukan penelitian lebih lanjut berdasarkan faktor lainnya, variabel yang berbeda, jumlah sampel yang lebih banyak, tempat yang berbeda, desain yang lebih tepat dan tetap berhubungan dengan *work sampling*.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, B. 2005. *Manajemen Biaya*. Salemba Empat. Jakarta. Hal. 15-25.
- Jono. 2015. *Pengukuran Beban Kerja Tenaga Kerja Dengan Metode Work Sampling : Studi Kasus Di PT XY Yogyakarta*. Jurusan Teknik Industri. Universitas Widy Mataramn Yogyakarta. Vol. 13. No. 2. PP 115-228.
- Kumar, S. A. 2006. *Production and Operation Management*. New Age International. New Delhi. Hal. 8-15.
- PT XYZ Nusantara. 2012, Sejarah Perusahaan, <http://www.XYZ.com/id/>, diakses tanggal 21 Agustus 2016 pukul 19.36.
- PT XYZ Nusantara. 2012. *Engineering Handbook (For Engineering Trainee)*, Jakarta Timur.
- PT XYZ Nusantara. 2012. *Pama Maintenance Management System*, Jakarta.
- Rachman T. 2013. *Penggunaan Metode Work Sampling Untuk Menghitung Waktu Baku Dan Kapasitas Produksi Karungan Soap Chip Di PT SA*. Jurusan Teknik Industri. Universitas Esa Tunggal. Vol. 9. No. 1. PP 48-60.
- Sutalaksana. Iftikar Z, dkk. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*, Penerbit ITB.
- Wibowo K, dan Andi P. 2004. *Analisa Produktivitas Pekerja Dengan Metode Work Sampling : Studi Kasus Pada Proyek x dan y*. Jurusan Teknik Sipil.

Universitas Petra. Vol. 6. No. 2. PP. 72-79.

Wignosoebroto, S. 2008. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*, Guna Widya, Surabaya.

Nurachmat, M. 2009. *Tanya Jawab Seputar Hak-Hak Tenaga Kerja Kontrak*. Visimedia. Jakarta. Hal 1-5.

