

Pengukuran Waktu Baku Perakitan Pena Dengan Menggunakan Waktu Jam Henti Saat Praktikum Analisa Perancangan Kerja

Monita Rahayu¹⁾ dan Sutresna Juhara²⁾

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh Yusuf, Jl. Mulana Yusuf No.10 Tangerang Banten 15118, Indonesia

¹⁾ monita@unis.ac.id

²⁾ sjuhara@unis.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu baku perakitan pena saat melakukan praktikum Analisa Perancangan Kerja khususnya untuk modul time study yang selanjutnya akan digunakan untuk membuat rancangan alokasi penggunaan waktu saat praktikum yang akan datang. Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh-Yusuf yang sedang melakukan praktikum. Metode yang digunakan adalah metode jam henti (stopwatch), metode ini dilakukan dengan mengukur waktu melalui pengamatan dan mencatat waktu-waktu kerja untuk setiap siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan yang selanjutnya data waktu ini dihitung waktu baku. Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan atau menyelesaikan suatu aktivitas atau pekerjaan oleh tenaga kerja yang wajar pada situasi dan kondisi yang normal. Jumlah penelitian pendahuluan sebanyak 25 kali yang diambil dari lima orang mahasiswa yang dijadikan operator. Operator yang dipilih dilatih terlebih dahulu sebelum melakukan perakitan pena.. Faktor penyesuaian menggunakan cara westinghouse. Hasil penelitian diperoleh semua rata-rata subgrup berada pada batas kendali yang normal selain itu kinerja dari operator stabil, operator bekerja normal bahkan bisa dikategorikan bekerja cepat.

Kata kunci: pengukuran waktu jam henti, waktu baku, faktor penyesuaian

Abstract. This study aims to determine the standard time for assembling the pen when doing the Work Design Analysis practicum especially for the time study module which will then be used to make a design for the allocation of time use for the upcoming practicum. This research was conducted on students of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Islam Syekh-Yusuf who are doing practical work. The method used is the stopwatch method, this method is carried out by measuring the time through observation and recording the working time for each cycle using the tools that have been prepared and then the time data is calculated standard time. Standard time is the time required to do or complete an activity or work by a reasonable workforce under normal circumstances. The number of preliminary studies was 25 times taken from five students who were used as operators. The selected operators are trained first before carrying out the pen assembly. The adjustment factor uses the Westinghouse method. The results obtained by all the average subgroups are within normal control limits in addition to the performance of a stable operator, operator working normally can even be categorized as working fast.

Keywords: Stopwatch time study, standard time, rating factor

I. Pendahuluan

Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerja baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan (Sutalaksana dkk, 2006). Tujuan dari pengukuran waktu ini untuk memperoleh berbagai macam rancangan sistem kerja sehingga dapat diperoleh rancangan kerja terbaik. Pengukuran waktu kerja berhubungan dengan usaha untuk menetapkan waktu baku yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan (Febriana, Lestari, & Anggarini, 2015). Pengukuran waktu kerja dapat dilakukan secara langsung dan

tidak langsung. Yang dimaksud pengukuran langsung adalah pengamat mengukur dan mencatat langsung waktu yang diperlukan oleh operator dalam melakukan pekerjaannya di tempat operator tersebut bekerja, sedangkan pengukuran tidak langsung pengamat tidak harus selalu mengamati suatu pekerjaan langsung di tempat operator bekerja karena telah dikondisikan (M. Wildan Ghozali, 2016). Dari hasil pengukuran waktu ini bisa diketahui kinerja dari seseorang.

Kinerja atau prestasi kerja merupakan hasil kerja secara keseluruhan baik kualitas maupun kuantitas yang dicapai oleh seseorang dalam

melaksanakan tugasnya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan kepadanya (Mangkunegara dkk, 2000). Kinerja dari setiap orang berbeda-beda, ada yang cepat, normal ataupun lambat. Namun kinerja yang paling baik dan dibutuhkan oleh banyak perusahaan adalah orang yang dapat bekerja secara normal.

Seorang pekerja atau operator dapat dikatakan bekerja secara normal apabila tingkat kerjanya stabil. Tingkat kinerja yang stabil akan berpengaruh terhadap produktivitas yang dihasilkan. Dengan demikian dapat dikatakan suatu pekerjaan dapat dikatakan efisien bila waktu penyelesaiannya berlangsung singkat (Delano, Yuri Montoring, 2018). Selain itu, tuntutan tugas dengan kapasitas kerja harus selalu dalam dalam garis keseimbangan sehingga dicapai produktivitas kerja yang tinggi (Rahayu & Juhara, 2020).

Praktikum Analisa Perancangan Kerja merupakan mata kuliah yang dilakukan oleh mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh-Yusuf. Kondisi yang terjadi di lapangan saat praktikum ada beberapa mahasiswa yang waktu perakitan terlalu cepat atau terlalu lambat saat melakukan praktikum khususnya untuk modul *time study*. Saat praktikum mahasiswa yang terlalu lama melakukan perakitan akan menyebabkan waktu yang lama untuk melaksanakan modul tersebut. Kondisi seperti ini tentu saja akan berdampak pada durasi waktu perkuliahan yang semakin panjang sehingga dapat mengganggu jam perkuliahan selanjutnya. Ketepatan waktu saat kuliah sangat penting apalagi saat perkuliahan sore hari keterlambatan penyelesaian perkuliahan akan berdampak pada jam perkuliahan selanjutnya ataupun kelas selanjutnya yang akan menggunakan ruangan tersebut. Untuk itu, perlu dilakukan pengukuran waktu baku perakitan pena agar didapat waktu baku yang standar sehingga bisa dijadikan acuan untuk sistem kerja yang baik saat praktikum sehingga kinerja dari operator yang merakit (mahasiswa) dapat terukur dengan jelas. Selain itu jug bisa didapatkan rancangan alokasi waktu untuk modul *time study* pada Praktikum Perancangan Kerja ini.

II. Bahan dan Metode:

Pengamatan dilakukan melalui observasi lapangan saat melakukan praktikum Analisa Perancangan Kerja, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh-Yusuf. Pengamatan dilakukan pada perakitan pena dari awal sampai jadi.

Pengumpulan data dilakukan dengan metode jam henti (*stopwatch*) yang diperoleh dari mengamati pekerjaan merakit pena dari awal sampai akhir dicatat waktunya dalam lembar pengamatan. Pengamatan ini dilakukan terhadap lima (5) orang mahasiswa yang sebelumnya telah dilatih terlebih dahulu untuk menjadi operator perakitan.

Data yang telah diperoleh diolah menggunakan berbagai perhitungan termasuk perhitungan statistik. Tahapan penelitian yang dilakukan untuk menentukan waktu baku dan kelonggaran suatu pekerjaan yang memberikan hasil yang optimal, yaitu:

1. Pengukuran Pendahuluan

Pengukuran pendahuluan dilakukan berdasarkan langkah sebagai berikut (Sari & Darmawan, 2020):

- a. Kelompokkan kedalam subgrup-subgrup dan hitung harga rata-ratanya

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

- b. Hitung rata-rata dari harga rata-rata subgrup

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum x_i}{k} \quad (2)$$

Dimana : x_i adalah harga rata-rata dari subgrup ke-i

k adalah banyaknya subrup yang terbentuk

- c. Hitung standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_j - \bar{x})^2}{N - 1}} \quad (3)$$

N adalah jumlah pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan

x_j adalah waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran pendahuluan yang telah dilakukan

- d. Hitung standar deviasi dari distribusi rata-rata subgrup

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (4)$$

Dimana n adalah besarnya subgrup

- e. Uji keseragaman data dengan menetapkan batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB)

$$BKA = \bar{\bar{x}} + z \cdot \sigma_{\bar{x}} \quad (5)$$

$$BKB = \bar{\bar{x}} - z \cdot \sigma_{\bar{x}} \quad (6)$$

- f. Menghitung banyak pengukuran/pengamatan yang dilakukan

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \cdot \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2}}{\sum x_j} \right)^2 \quad (7)$$

Nilai k bergantung pada tingkat keyakinan yang digunakan oleh pengukur.

Nilai s dari tingkat ketelitian yang digunakan oleh pengukur.

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

Jika $N' > N$, maka jumlah data dianggap belum cukup.

2. Pengukuran Waktu

Langkah-langkah pengukuran waktu, yaitu:

a. Waktu Siklus

Waktu siklus merupakan waktu penyelesaian rata-rata selama pengukuran.

$$W_s = \frac{\sum x_i}{N} \quad (8)$$

b. Waktu Normal

Waktu normal merupakan waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian, yaitu waktu siklus rata-rata dikalikan dengan faktor penyesuaian.

$$W_n = W_s \times p \quad (9)$$

p merupakan faktor penyesuaian. Faktor ini diperhitungkan jika pengukur berpendapat bahwa operator bekerja dengan kecepatan tidak wajar sehingga hasil perhitungan waktu perlu disesuaikan atau dinormalkan dulu. Tujuannya adalah untuk mendapatkan waktu siklus rata-rata yang wajar. Jika bekerja dengan wajar maka faktor penyesuaian p sama dengan 1, artinya waktu siklus rata-rata sudah normal (Widagdo, 2016). Faktor penyesuaian dengan menggunakan cara Westinghouse. Selain keterampilan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang dinyatakan oleh Bedaux, cara Westinghouse ini menambahkan lagi kondisi kerja dan konsistensi sebagai indikator yang mempengaruhi *performance* manusia.

c. Waktu Baku

Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan atau menyelesaikan suatu aktivitas atau pekerjaan oleh tenaga kerja yang wajar pada situasi dan kondisi yang normal. Pada perhitungan waktu baku menggunakan kelonggaran atau *allowance*.

$$W_b = W_n(1 + L) \quad (10)$$

Dimana : L adalah kelonggaran atau *allowance*.

III. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data waktu proses perakitan pena dilakukan dengan menggunakan metode jam henti sebanyak 5 kali untuk tiap operator. Selanjutnya data dikelompokkan ke dalam subgrup dan dihitung harga rata-ratanya. Data dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Data Kelompok Subgrup

Operator	Waktu pengamatan (detik)	Rata-rata
----------	--------------------------	-----------

A	12,91	9,18	12,24	11,90	11,15	11,48
B	11,47	11,43	11,25	11,03	11,52	11,34
C	13,20	10,10	9,60	8,60	10,70	10,44
D	10,52	9,69	11,79	12,13	11,12	11,05
E	11,03	10,22	10,23	10,38	10,47	10,47
Jumlah						54,78

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa waktu rata-rata pengamatan dari lima orang operator yang diukur data waktu rata-rata perakitan pena yang tertinggi ada pada operator A yaitu sebesar 11,48 detik sedangkan yang terendah pada operator C dengan waktu perakitan pena rata-rata sebesar 10,44 detik.

Selanjutnya dari data tersebut dihitung rata-rata dari harga rata-rata subgrup, standar deviasi serta standar deviasi dari distribusi rata-rata subgrup. Hasil pengolahan data perhitungan dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Pengolahan Data

Keterangan	Nilai
rata-rata dari harga rata-rata subgrup	10,95
standar deviasi	1,07
standar deviasi dari distribusi rata-rata subgrup	0,48

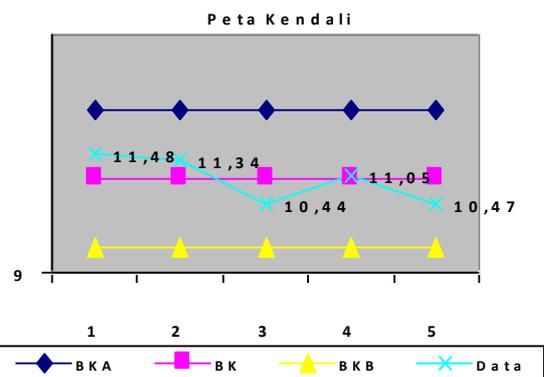
(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Selanjutnya dilakukan uji keseragaman data dengan menghitung batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB)

$$BKA = 10,95 + 3(0,48) = 12,39$$

$$BKB = 10,95 - 3(0,48) = 9,51$$

Dengan menggunakan peta kendali statistik, grafik kinerja operator dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Kinerja Operator Perakitan Pena

Dari gambar di atas, dapat diketahui bahwa operator bekerja secara normal atau data yang sudah didapat dapat dikatakan seragam. Hal ini terlihat dari titik-titik waktu rata-rata perakitan operator berada dalam batas kendalinya baik batas kendali atas (BKA) maupun batas kendali bawah (BKB). Batas kendali atas merupakan batas waktu rata-rata terlama dari perakitan pena sedangkan batas kendali bawah merupakan batas waktu rata-rata tercepat dari perakitan pena. Sedangkan garis tengah menunjukkan waktu rata-rata dari harga rata-rata subgrup dalam merakit pena.

Selanjutnya menghitung (N') banyaknya pengamatan yang harus dilakukan dengan tingkat keyakinan yang digunakan sebesar 95% sedangkan tingkat ketelitian 5%.

$$N' = \left(\frac{40\sqrt{25(3029,18) - (273,86)^2}}{273,86} \right)^2 = 15,58$$

Dari hasil N' didapat 15,58 atau dibulatkan menjadi 16 kali. Karena $N' (16) \leq N (25)$, maka jumlah data dianggap sudah cukup.

Analisis dilanjutkan perhitungan waktu siklus dan waktu normal

$$W_s = \frac{273,86}{25} = 10,95 \text{ detik}$$

Waktu siklus untuk perakitan pena dapat diartikan sebagai waktu standar untuk perakitan rata-rata yaitu sebesar 10,95 detik yang didapat dari perhitungan langsung dengan menggunakan *stopwatch*.

Untuk mencari waktu normal dengan mengkalikan waktu siklus terhadap *performance rating* (penyesuaian) yang ada (Rinawati, Sari, & Muljadi, 2013). Untuk penyesuaian menggunakan Westinghouse yang mempertimbangkan faktor keterampilan, usaha, kondisi kerja dan konsistensi. Penyesuaian dapat dilihat pada tabel 3, sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai Penyesuaian

Faktor	Kelas	Penyesuaian
Keterampilan	Good (C2)	+0,03
Usaha	Excellent (B2)	+0,08
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Average (D)	0,00
Total Penyesuaian		+0,11

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Dari tabel 3 dapat dilihat untuk faktor keterampilan ke lima operator dikategorikan kedalam kelas *good* (C2) hal ini dikarenakan bekerja cukup stabil, gerakannya juga terkoordinasi dengan baik, sedangkan untuk usaha masuk berada di kelas *excellent* (B2) hal ini dikarenakan gerakan lebih ekonomis karena hanya melakukan sedikit gerakan yang salah dan cara bekerja dari operator yang cukup sistematis. Untuk kondisi kerja atau kondisi lingkungannya berada di kelas *average* begitu juga dengan konsistensi dari operator berada di kelas *average*. Hal ini disebabkan karena selisih waktu penyelesaian dan rata-ratanya tidak terlalu jauh. Total penyesuaiannya sebesar +0,11 jadi:

$$p = 1 + 0,11 = 1,11$$

Maka:

$$W_n = 10,95 \times 1,11 = 12,15 \text{ detik}$$

untuk waktu normal terdapat nilai penyesuaian sebesar 1,11 maka dapat dikategorikan lima operator perakitan bekerja dengan cepat karena $p > 1$. Sehingga waktu normalnya semakin bertambah dari waktu siklus yang sudah didapat.

Waktu baku diperoleh setelah mempertimbangkan beberapa faktor kelonggaran

seperti yang ditampilkan pada tabel 4, sebagai berikut:

Tabel 4. Faktor Kelonggaran

No	Faktor	Kelonggaran
1	Tenaga yang dikeluarkan	3 %
2	Sikap kerja	1 %
3	Gerakan kerja	0 %
4	Kelelahan mata	3 %
5	Keadaan temperatur udara	2 %
6	Keadaan atmosfer	0 %
7	Keadaan lingkungan	1 %
Total		10 %

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Penentuan kelonggaran pada tabel 4 didasarkan pada tenaga yang dikeluarkan berada dikategori sangat ringan dengan operator bekerja duduk dan gerakan kerja yang normal, pandangan mata yang terputus-putus dengan menggunakan pencahayaan yang baik, kondisi suhu yang sedang 19^0 C, atmosfer yang baik serta lingkungan yang bersih. Ditambah dengan kelonggaran untuk kebutuhan pribadi sebesar 2 % maka Total kelonggarannya menjadi 12 %, maka waktu bakunya

$$W_b = 12,15(1 + 0,12) = 13,61 \text{ detik}$$

Untuk rincian waktu siklus, waktu normal dan waktu baku dapat dilihat pada tabel 5, sebagai berikut:

Tabel 5. Rekapitulasi Nilai Waktu Siklus

Keterangan	Nilai
Waktu Siklus	10,95 detik
Waktu Normal	12,15 detik
Waktu Baku	13,61 detik

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Hasil perhitungan nilai waktu baku bagi pekerja normal untuk dapat menyelesaikan pekerjaannya akan menciptakan sistem kerja yang terbaik (Siti Salwa Zulaehaa, Mutia Ramadanti, Nur Ali Said, 2016). Sedangkan menurut (Kurniawan, Ashadi, & Arif, 2015) jika operasi pekerjaan telah diperbaiki dan distandarkan maka perlu dilakukan pengukuran waktu untuk menentukan waktu standar atau waktu baku.

Rancangan Alokasi Waktu

Setelah melakukan perhitungan dan pengolahan data waktu baku, maka dapat dilakukan simulasi tentang banyak perakitan pena pada saat praktikum. Bila setiap praktikum melakukan 20 kali pengamatan maka waktu perakitan yang dibutuhkan adalah:

$$\text{Waktu perakitan} = 20 \times 13,61 = 272,2 \text{ detik}$$

Untuk rincian rancangan alokasi waktu saat praktikum dapat dilihat pada tabel 6, sebagai berikut:

Tabel 6. Rancangan Alokasi Waktu Praktikum

No	Keterangan	Waktu (detik)
1	Absensi mahasiswa	300
2	Pre test	300
3	Penjelasan modul	300
4	Pemilihan & pelatihan operator	240

5	Perakitan	272,2
6	Asistensi	600
7	Post test	300
8	Penutupan	120
Total		2432,2

Jadi untuk total waktu rancangan alokasi praktikum modul *time study* sebesar 2432,2 detik atau 40,54 menit.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan didapat nilai waktu siklus perakitan pena sebesar 10,95 detik, waktu normal sebesar 12,15 detik sedangkan standar waktu baku sebesar 13,61 detik. Sedangkan untuk rancangan alokasi penggunaan waktu saat praktikum analisa perancangan kerja khususnya modul *time study* sebesar 2432,2 detik atau 40,54 menit.

Daftar Pustaka

- Delano, Yuri Montororing, R. (2018). Usulan Penentuan Waktu Baku Proses Racking Produk Amplimesh Dengan Metode Jam Henti Pada Departemen Powder Coating. *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 7(2), 53–63.
- Febriana, N. V., Lestari, E. R., & Anggarini, S. (2015). 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.
- Kurniawan, D., Ashadi, R., & Arif. (2015). Penentuan Waktu Baku Dan Analisis Keseimbangan Lini Produksi Pada Industri Pengolahan Gondorukem Dan Terpentin. *Jurnal Pertanian*, 6(2), 88–91.
- Mangkunegara, A. A, Anwar, P. (2000). *Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan*. Bandung: Rosda.
- M. Wildan Ghozali, M. H. (2016). Pengukuran Waktu Baku Proses Finishing Line Volpak Produksi Lannate Sp 25 Gram Philipina Guna Meningkatkan Produktivitas (PT . Dupont Agricultural Products Indonesia). *E-Issn: 2541-4461*, 3(3), 31–39.
- Rahayu, M., & Juhara, S. (2020). Analisis Beban Kerja Fisiologis Mahasiswa Saat Praktikum Analisa Perancangan Kerja Dengan Menggunakan Metode 10 Denyut. *Unistek*, 7(1), 16–20. Retrieved from <http://ejournal.unis.ac.id/index.php/UNISTEK/article/view/463>
- Rinawati, D. I., Sari, D. P., & Muljadi, F. (2013). Penentuan Waktu Standar Dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus: Ikm Batik Saud Effendy, Laweyan). *J@Ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 7(3), 143–150.

- <https://doi.org/10.12777/jati.7.3.143-150>
- Sari, E. M., & Darmawan, M. M. (2020). Pengukuran Waktu Baku Dan Analisis Beban Kerja Pada Proses Filling Dan Packing Produk Lulur. *ASIMETRIK*, 2(1), 51–61.
- Siti Salwa Zulaehaa, Mutia Ramadayanti, Nur Ali Said, dan I. N. (2016). Pengukuran Waktu Kerja Baku Pada Proses Pembuatan Roti Fiphal Standard Working Time Measurement on Fiphal Bread Processing. *Issn 2442-3548*, 2(1), 24–30.
- Widagdo, G. U. (2016). Analisis Perhitungan Waktu Baku Dengan Menggunakan Metode Jam Henti Pada Produk Pulley. *Jurnal PASTI*, XII(2), 169–183.