

Analisis Waktu Baku Pembuatan Produk Gasket di PT. Nichias Rockwool Indonesia

Widi Widiarti^{*1}, Dene Herwanto²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. H.S. Ronggowaluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361
e-mail: ^{*1}widiartiwidi272@gmail.com , ²dene.herwanto@staff.unsika.ac.id

(artikel diterima: 25-06-2021, artikel disetujui: 26-11-2021)

Abstrak

PT. Nichias Rockwool Indonesia merupakan perusahaan pelopor dalam bahan perlindungan panas dan proteksi teknologi pada berbagai sektor industri. PT. Nichias Rockwool Indonesia mempunyai beberapa produk utama yang terbagi atas tiga bagian yaitu *rockwool*, *sealing gasket*, dan *autoparts*. Proses produksi yang dilakukan melibatkan mesin-mesin seperti mesin *forming*, *winding*, *marking* dan lain sebagainya. Dalam rangka menaikkan kapasitas produksi, PT. Nichias Rockwool Indonesia menggunakan target waktu penyelesaian suatu produk. Oleh karena itu, dibutuhkan perhitungan waktu baku dalam penyelesaian proses *assembling* gasket. Waktu baku proses dalam suatu perusahaan memungkinkan periode waktu yang seragam yang digunakan untuk menyelesaikan produksi dalam suatu perusahaan. Pengukuran waktu kerja yang akan dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode jam henti (*stopwatch time study*). Metode pengukuran ini dilakukan dengan mengukur waktu dengan mengamati dan mencatat waktu operasi kerja. Data waktu ini selanjutnya akan dihitung waktu baku. Jumlah data penelitian sebanyak 150 data yang diambil dari operator terlatih yang dipilih. Faktor penyesuaian dan kelonggaran (*allowance*) menggunakan metode Westinghouse. Hasil penelitian didapat waktu siklus 21.67 detik, waktu normal 23.62 detik, dan waktu baku 28.34 detik. Kapasitas produksi sebelum adanya waktu baku hanya 553 gasket per hari, setelah dihitungnya waktu baku mengalami peningkatan menjadi 889 gasket per hari atau sebesar 54.97%.

Kata kunci: kapasitas produksi, pengukuran waktu jam henti, waktu baku

Abstract

PT. Nichias Rockwool Indonesia is a pioneer in heat protection materials and technology protection in various industrial sectors. PT. Nichias Rockwool Indonesia has several main products which are divided into three parts, namely rockwool, sealing gasket, and autoparts. The production process involves machines such as forming, winding, marking and so on. In order to increase production capacity, PT. Nichias Rockwool Indonesia uses a target completion time for a product. Therefore, it is necessary to calculate the standard time in the completion of the gasket assembly process. Process standard time in a company allows a uniform period of time used to complete production within a company. The measurement of working time to be carried out in this study uses the stopwatch time study method. This method is done by measuring time by observing and recording work operation times. This time data will then be calculated standard time. The number of research data is 150 data taken from selected trained operators. Factors of adjustment and allowances (allowance) using the Westinghouse method. The result of this research is that the cycle time is 21.67 seconds, the normal time is 23.62 seconds, and the standard time is 28.34 seconds. Production capacity before the standard time was only 553 gaskets per day, after calculating the standard time it increased to 889 gaskets per day or 54.97%.

Keywords: production capacity, stopwatch time study, standart time

1. PENDAHULUAN

Pada era revolusi industri 4.0 saat ini, perkembangan teknologi industri yang digunakan semakin beragam. Hal ini terlihat pada perusahaan industri terutama di bidang manufaktur (Widagdo, 2018). Sangat penting bahwa perusahaan dapat bersaing secara adil dalam hal kualitas, harga dan pelayanan melalui perbaikan terus-menerus dan berkelanjutan. Hal ini diperlukan untuk meningkatkan kinerja, produktivitas dan kualitas dengan biaya produksi yang paling minimum dan proses produksi yang efektif dan efisien. Sehingga perusahaan mampu bertahan dalam bisnis yang dijalankan.

Untuk menciptakan suatu proses produksi yang efektif dan efisien perusahaan harus memperhatikan waktu dan sumber daya yang tersedia untuk menyelesaikan proses produksi. Dalam hal ini perlu dilakukan perhitungan perencanaan dan penjadwalan proses produksi melalui perhitungan waktu baku. Hal ini memungkinkan operator untuk mendapatkan waktu baku standar untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan jadwal dan kualitas yang ditentukan oleh perusahaan. Pengukuran waktu baku bertujuan untuk mendapatkan waktu standar yang bisa dijadikan tolak ukur untuk sistem kerja yang baik sehingga kinerja operator dapat terukur dengan jelas (Rahayu and Juhara, 2020). Dari hasil pengukuran maka akan didapat waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus kerja yang digunakan sebagai acuan waktu untuk menyelesaikan semua pekerjaan operator yang melakukan pekerjaan yang sama (Bora, Larisang and Kamariah, 2020). Standar waktu ini merupakan dasar untuk menghitung jumlah produk yang dihasilkan perusahaan selama periode waktu tertentu.

PT. Nichias Rockwool Indonesia merupakan pelopor dalam bahan perlindungan panas dan proteksi teknologi pada berbagai sektor industri. PT. Nichias Rockwool Indonesia mempunyai beberapa produk utama yang terbagi atas tiga bagian yaitu *rockwool*, *sealing gasket*, dan *autoparts*. Proses produksi yang dilakukan melibatkan mesin-mesin seperti mesin *forming*, *winding*, *marking*, dan lain-lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu baku dalam penyelesaian proses *assembling gasket* yang akan dilakukan dengan menggunakan metode jam henti (*stopwatch time study*). Menurut (Delano and Montororing, 2018) metode ini sesuai untuk digunakan karena pekerjaan pada proses *assembling gasket* merupakan pekerjaan yang berulang-ulang dalam waktu singkat.

2. METODE PENELITIAN

Pengukuran waktu kerja (*time study*) adalah suatu kegiatan yang menentukan waktu yang dibutuhkan seorang operator untuk melakukan suatu aktivitas kerja dalam kondisi dan kecepatan normal (Wignjosoebroto, 2006). Pengukuran waktu kerja dengan metode jam henti pertama kali diperkenalkan oleh Frederick W Taylor pada awal abad ke-19. Pengukuran waktu kerja dengan memakai metode jam henti ini sangat baik digunakan untuk mengukur suatu pekerjaan yang berulang-ulang dalam waktu yang singkat. Pengukuran waktu secara berulang-ulang dilaksanakan dengan cara memulihkan jarum jam pada angka nol sesudah membaca dan mencatat waktu kerja dari pekerjaan yang diamati. Hasil pengukuran kerja bisa dipakai untuk memperoleh waktu baku serta *output standart* yang nantinya dapat digunakan untuk melakukan perencanaan produksi (Sutalaksana, 2006).

Untuk dapat mengetahui apakah suatu sistem kerja yang diterapkan sudah baik maka memerlukan prinsip-prinsip pengukuran kerja, termasuk teknik untuk mengukur waktu yang dibutuhkan, tenaga yang dikeluarkan, dan efek psikologis dan fisiologis. Yang dimaksud dengan pengukuran kerja di sini adalah waktu kerja yang diperlukan oleh seorang pekerja (yang memiliki *skill* rata-rata dan terlatih baik) untuk melaksanakan pekerjaan dalam kondisi dan kecepatan kerja yang normal (Wignjosoebroto, 2008).

2.1 Uji Statistik

Langkah-langkah uji statistik ialah sebagai berikut:

1. Menghitung rata-rata dari harga rata-rata sub grup (\bar{X}). Secara matematis dapat dituliskan dengan persamaan (1).

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

Keterangan:

- \bar{X}_i : Nilai rata-rata sub grup ke-i
- k : Jumlah sub grup yang terbentuk

2. Menghitung simpangan baku (σ). Secara matematis dapat dituliskan dengan persamaan (2).

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_{ij} - \bar{X})^2}{N-1}} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- N : Banyaknya pengamatan pendahuluan yang dilakukan
- X_i : Waktu penyelesaian yang diamati

3. Menghitung standar deviasi sub grup (σ_x). Secara matematis dapat dituliskan dengan persamaan (3).

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{k}} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- σ : Standar deviasi
- k : Jumlah sub grup yang terbentuk

2.2 Uji Keseragaman Data

Langkah ini dilakukan dengan menghitung batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB). Batas-batas kendali yang dibentuk oleh data adalah batas apakah data tersebut sudah seragam atau belum. Sekelompok data dapat dikatakan seragam jika terletak diantara kedua batas kendali. Uji keseragaman data dilakukan dengan asumsi tingkat ketelitian 5% dan tingkat kepercayaan 95%. Secara sistematis dapat dituliskan dengan persamaan (4) dan persamaan (5).

$$BKA = \bar{X} + k, \sigma_x \dots\dots\dots(4)$$

$$BKB = \bar{X} - k, \sigma_x \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

- BKA : Batas kendali atas
- BKB : Batas kendali bawah

- σ : Standar deviasi
- k : Tingkat kepercayaan
- \bar{x} : Rata-rata sub grup

2.3 Uji Kecukupan Data

Pada tahap ini dilakukan uji kecukupan data untuk menentukan apakah jumlah data yang diamati cukup untuk diolah dalam perhitungan berikutnya. Jika total data pengamatan kurang, maka perlu dilakukan lagi pengambilan data di lapangan. Uji kecukupan data dilakukan dengan tingkat ketelitian 5% dan tingkat kepercayaan 95%. Secara sistematis dapat dituliskan dengan persamaan (6).

$$N' = \left(\frac{k/s \sqrt{N \cdot \sum X_{ij}^2 - (\sum X_{ij})^2}}{\sum X_{ij}} \right)^2 \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

- N' : Banyaknya data pengamatan
- N : Banyaknya pengamatan hasil perhitungan
- k : Tingkat kepercayaan
- s : Tingkat ketelitian
- X_{ij} : Rata-rata nilai X pada sub grup sampel ke i

Dengan ketentuan:

Jika $N' < N$, maka data telah mencukupi kebutuhan

Jika $N' > N$, maka data belum mencukupi kebutuhan

1. Waktu siklus

Waktu siklus adalah waktu yang digunakan untuk melakukan suatu elemen kerja tanpa mempertimbangkan aspek kecepatan dan kelonggaran kerja (Krisnianingsih, Dwiyatno and Sasongko, 2020). Secara Secara sistematis dapat dituliskan dengan persamaan (7).

$$W_s = \frac{X_{ij}}{N} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

- N : Banyaknya pengamatan
- X_{ij} : Rata-rata nilai X pada sub grup sampel ke i

2. Waktu normal

Secara Secara sistematis dapat dituliskan dengan persamaan (8).

$$W_n = W_s \times P \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan:

- P : Faktor penyesuaian
- W_n : Waktu normal
- W_s : Waktu siklus

3. Waktu baku

Waktu baku merupakan waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan sistem kerja terbaik (Sutalaksana, 2006). Waktu baku digunakan sebagai acuan maksimum dalam

menyelesaikan satu unit produk sehingga pekerja tidak dapat bekerja dengan santai dan melebihi target waktu yang telah ditentukan (Sari and Darmawan, 2020). Secara sistematis dapat dituliskan dengan persamaan (9).

$$W_b = W_n \times (1 + L) \dots\dots\dots(9)$$

Keterangan:

- L : Kelonggaran (*allowance*)
- W_n : Waktu normal
- W_b : Waktu baku

2.4 Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi adalah hasil produksi (*output*) maksimum dari suatu sistem selama periode waktu tertentu (Render and Heizer, 2001). Secara sistematis dapat dituliskan dengan persamaan (10).

$$Kapasitas\ produksi = \frac{Jam\ kerja}{Waktu\ baku} \dots\dots\dots(10)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran waktu baku dimulai dengan pengambilan sampel pekerjaan sebanyak 150 data waktu yang didapat dari stasiun perakitan (*assembling*) dengan menggunakan metode jam henti, dimana data didapat dari proses perakitan seluruh komponen gasket dengan ukuran $150\ LB \times 2 - \frac{1}{2} B$, sehingga didapatkan waktu operasi (dalam detik). Selanjutnya dilakukan uji statistik, uji kecukupan data, perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku.

Tabel 1 Waktu proses *assembling* gasket sub grup

Pengukuran ke	Waktu penyesuaian berturut-turut										Waktu rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	33	15	19	16	25	25	17	39	18	25	23.2
2	15	19	20	20	22	18	12	20	24	22	19.2
4	20	24	26	17	24	16	14	24	19	24	20.8
5	19	29	21	18	19	31	20	21	18	17	21.3
9	22	28	19	26	25	20	15	20	18	40	23.3
10	18	22	20	20	16	24	49	30	19	26	24.4
11	33	15	25	16	25	20	17	37	18	25	23.1
12	27	19	20	20	22	18	18	20	28	22	21.4
14	20	24	28	17	27	16	14	24	24	30	22.4
15	19	39	21	18	23	31	24	21	25	17	23.8
$\Sigma \bar{x}$											222.9

Hasil uji statistik pada Tabel 1 menunjukkan bahwa waktu rata-rata proses *assembling* gasket yang terlama ada pada pengukuran ke-10 yaitu sebesar 24.4 detik sementara yang terpendek pada pengukuran ke-2 dengan waktu perakitan gasket rata-rata sebesar 19.2 detik. Sedangkan nilai rata-rata dari harga rata-rata sub grup, simpangan baku, dan standar deviasi sub grup dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Ringkasan hasil uji statistik

Keterangan	Nilai
Rata-rata sub grup (\bar{X})	22.29
Simpangan baku	6.20
Standar deviasi	1.96

Dalam penelitian ini, uji kecukupan data yang dipakai adalah dengan metode analitik. Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui apakah data yang dibutuhkan untuk perhitungan sudah memenuhi kebutuhan/kecukupan data atau belum. Karena dalam perhitungan uji kecukupan data didapatkan $N' < N$, ($123 < 150$) maka data yang dikumpulkan telah mencukupi kebutuhan.

Tabel 3 Penyesuaian metode Westinghouse

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	<i>Good</i>	C1	+0.06
Usaha	<i>Average</i>	D	0.00
Kondisi kerja	<i>Good</i>	C	+0.02
Konsistensi kerja	<i>Good</i>	C	+0.01
Total			+0.09

Hasil perhitungan waktu siklus pada proses *assembling* gasket didapat waktu siklus sebesar 21.67 detik. Pada Tabel 3 dengan metode *Westinghouse* faktor keterampilan tergolong kelas *good* dikarenakan operator cenderung terampil dalam melakukan perbaikan jika terjadi kesalahan dalam melakukan pekerjaannya, operator pun sudah terbiasa di bidang tersebut. Faktor usaha masuk ke dalam kelas *average* dikarenakan operator melakukan pekerjaan pada kondisi normal tanpa tergesa-gesa. Faktor kondisi kerja tergolong kelas *good* karena operator bekerja pada kondisi yang udaranya segar dan memiliki ventilasi yang cukup baik. Faktor konsistensi kerja digolongkan ke dalam kelas *good* dikarenakan operator melaksanakan pekerjaan dengan waktu yang konsisten. Nilai waktu normal pada proses *assembling* gasket dengan faktor penyesuaian sebesar 1.09 adalah 23.62 detik.

Tabel 4 Kelonggaran metode *Westinghouse*

Faktor	Keterangan	Kelonggaran
Tenaga yang dikeluarkan	Dapat diabaikan	0%
Sikap kerja	Duduk	1%
Gerakan kerja	Normal	0
Kelelahan mata	Penglihatan konstan dengan fokus tetap	8%
Keadaan suhu tempat kerja	Tinggi	10%
Keadaan atmosfer	Baik	0
Kondisi lingkungan yang baik	Siklus kerja berulang	1%
Total		20%

Pada Tabel 4 faktor kelonggaran yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Tenaga yang dikeluarkan diberi nilai 0% karena termasuk dapat diabaikan serta posisi kerjanya duduk dan tanpa beban.
2. Sikap kerja duduk (bekerja duduk, ringan) sehingga nilai kelonggaran yang diberikan sebesar 1%.
3. Gerakan kerja tergolong normal (ayunan bebas dari palu) maka nilai kelonggaran yang diberikan sebesar 0%.
4. Kelelahan mata (penglihatan konstan dengan fokus tetap) karena pekerjaan pada proses *assembling* harus teliti sehingga nilai kelonggaran yang diberikan sebesar 8%.
5. Keadaan suhu tempat kerja tinggi karena suhu sekitar 28-38°C, sehingga nilai kelonggaran yang diberikan sebesar 10%.
6. Keadaan atmosfer yang baik karena ruangan tempat bekerja memiliki ventilasi yang baik dan udara segar sehingga nilai kelonggaran yang diberikan sebesar 0%.
7. Kondisi lingkungan yang baik (siklus kerja berulang) maka nilai kelonggaran yang diberikan sebesar 1%.

Hasil perhitungan waktu baku pada proses *assembling* gasket adalah 28.34 detik. Setelah didapatkan waktu baku, selanjutnya dihitung kapasitas produksi pada proses *assembling* gasket. Berdasarkan data dari perusahaan, kapasitas produksi per hari dari *assembling* gasket dengan ukuran $150\text{ LB} \times 2 - \frac{1}{2} B$ adalah 553 buah gasket. Dengan jam kerja perusahaan adalah 7 jam per hari ditambah dengan *coffee break* 15 menit. Perbandingan kondisi awal dan usulan perbaikan pada kapasitas produksi dalam pembuatan gasket beserta persentase kenaikannya ditunjukkan pada Tabel 5.

1. Kapasitas produksi setelah dilakukan perhitungan waktu baku

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi} &= \frac{\text{Jam kerja}}{\text{Waktu baku}} \\ &= \frac{24300}{28.34} \\ &= 857 \text{ gasket} \end{aligned}$$

2. Persentase kenaikan kapasitas produksi *assembling* gasket

$$\begin{aligned} \text{Kenaikan kapasitas produksi} &= \frac{857-553}{553} \times 100\% \\ &= \frac{304}{553} \times 100\% \\ &= 54.97\% \end{aligned}$$

Tabel 5 Perbandingan kondisi awal dan usulan perbaikan

	Kondisi Awal	Usulan Perbaikan
Kapasitas produksi/hari	553 gasket	857 gasket
Persentase kenaikan kapasitas produksi	0%	54.97%

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis perhitungan waktu baku yang sudah dilakukan didapat nilai waktu siklus pada proses *assembling* gasket sebesar 21.67 detik, waktu normal sebesar 23.62 detik dan waktu baku sebesar 28.34 detik. Kapasitas produksi sebelum adanya waktu baku hanya 553 gasket per hari, setelah dihitungnya waktu baku mengalami kenaikan menjadi 889 gasket per hari atau sebesar 54.97%. Dengan demikian, perusahaan sebaiknya menggunakan usulan perbaikan yang telah dilakukan, karena dapat menaikkan kapasitas produksi pada produk gasket. Selain itu, perusahaan perlu melakukan evaluasi dan penilaian kinerja terhadap departemen yang lain supaya proses pekerjaan bisa diselesaikan dengan tepat sesuai waktu baku yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bora, M. A., Larisang and Kamariah, T. (2020) 'Penentuan Pengukuran Waktu Baku Pemeriksaan Wire Connector Pada Out Going Check Menggunakan Metode Jam Henti', *Jurnal Industri Kreatif (JIK)*, 4(57–62). doi: <https://doi.org/10.36352/jik.v4i01.50>.
- Delano, Y. and 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), pp. 53–63. doi: <http://dx.doi.org/10.31000/jt.v7i2.1357>.
- Krisnianingsih, E., Dwiyatno, S. and Sasongko, R. (2020) 'Usulan Penentuan Waktu Baku Pada Operator Packing Folding Kain Tetoron Rayon Dengan Metode Stopwatch', *Jurnal Intent*, 3(2), pp. 67–81. doi: <https://doi.org/10.47080/intent.v3i2.952>.
- Sari, E. M. and Darmawan, M. M. (2020) 'Pengukuran Waktu Baku Dan Analisis Beban Kerja Pada Proses Filling Dan Packing Produk Lulur Mandi Di PT. Gloria Origita Cosmetics', *Jurnal ASIIMETRIK: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 2(1), pp. 51–61. doi: <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v2i1.1253>.
- Rahayu, M. and Juhara, S. (2020) 'Pengukuran Waktu Baku Perakitan Pena Dengan Menggunakan Waktu Jam Henti Saat Praktikum Analisis Perancangan Kerja', *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK)*, 7(2), pp. 93–97. doi: <https://doi.org/10.33592/unistek.v7i2.650>.
- Render, B. and Heizer, J. (2001) *Prinsip-prinsip Manajemen Operasi: Operation Management*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sutalaksana, I. Z. (2006) *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: ITB.
- Widagdo, G. U. (2018) 'Analisis Perhitungan Waktu Baku Dengan Menggunakan Jam Henti Pada Produk Pulley di CV. Putra Mandiri Jakarta', *Jurnal PASTI*, XII(2), pp. 169–183. Available at: <https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/pasti/article/view/3719>.
- Wignjosubroto, S. (2006) *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Surabaya:

Guna Widya.

Wignjosoebroto, S. (2008) *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya.