



Penentuan Waktu Baku dengan Stopwatch Time Study untuk Pengukuran Kerja Operator PT XYZ Lampung Tengah

Rizqi Wahyudi^{1,a)}, Andhyka Tyaz Nugraha^{1,b)}, Anjas Sukma Kinasih^{1,c)}

¹Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Sumatera
Jalan Terusan Ryacudu, Way Huwi, Lampung Selatan, 35365, Indonesia

Author Emails

^{a)} rizky.wahyudi@ti.itera.ac.id*

^{b)} andhyka.nugraha@ti.itera.ac.id

^{c)} anjas.118190037@student.itera.ac.id

Received 30 Nov 2023 / Revised 12 Dec 2023 / Accepted 19 Dec 2023 / Published 31 Dec 2023

Abstract. PT XYZ, a company in the agribusiness sector, operates a chick hatching production line that yields hatching eggs as its final product. Currently, the company's production process lacks standardized working hours across various crucial stations – namely, terminal, pullchick, vaccine, and packing stations. This absence of standardized hours poses a significant challenge, impacting labor productivity. Additionally, the work pace remains inconsistent among employees at these stations, resulting in unpredictable monthly fluctuations in hatching egg production, rendering it unstable. To address these challenges, the implementation of the stopwatch time study method becomes imperative. This research aims to ascertain cycle time, normal time, and establish standard working hours across the terminal, vaccine, pullchick, and packing stations. Furthermore, the goal is to standardize the work time specifically at pullchick and packing stations. The objective is to compare these standard times against the current practices to enhance worker productivity effectively. Following the research, notable improvements have been observed. The terminal station has experienced a 1-train increase in output, rising from the prior 18 trains to 19 trains. Similarly, the vaccine station has shown remarkable progress, with an output surge of 6 boxes per hour, escalating from a previous rate of 25 boxes/hour to 31 boxes/hour. These findings underline the positive impact of implementing standardized work times, indicating enhanced productivity and efficiency across these stations within PT XYZ's production process.

Keywords: Standard time; Stopwatch time study; Work measurement; Work productivity; Workload

1. Pendahuluan

Keberlanjutan sebuah perusahaan sangat dipengaruhi oleh tenaga kerjanya (Sulistianingtyas & Putrianto, 2021). Akibatnya, sangat penting bagi perusahaan untuk memprioritaskan keadaan dan kemampuan tenaga kerja saat melakukan pekerjaannya. Kemampuan perusahaan dalam berinovasi, menerapkan efisiensi dan efektivitas pada proses produksi adalah cara untuk meningkatkan produktivitas pekerja (Utama *et al.*, 2023; Setiawan & Putrianto, 2021). Penerapan efisiensi dan efektivitas pada proses produksi adalah cara untuk meningkatkan produktivitas pekerja (Marcelieno & Ekawati, 2021). Ketepatan waktu proses produksi dapat dipengaruhi oleh tingkat produktivitas yang kurang optimal, oleh karena itu penting untuk melakukan pengukuran produktivitas tenaga kerja (Pasaribu *et al.*, 2023).

Perlunya pengukuran dalam setiap aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan, maka diperlukannya sebuah metode pengukuran waktu atas setiap kegiatan yang ada sebagai pendukung informasi mengenai waktu yang dibutuhkan dari setiap gerakan kerja untuk menghasilkan suatu produk. Metode *time study* adalah metode yang dapat diterapkan untuk mengukur waktu kerja. Metode ini secara efektif diterapkan untuk tugas yang singkat dan berulang. Hasil pengukuran akan diperoleh waktu baku yang efisien untuk menyelesaikan satu siklus kerja, dan waktu ini akan digunakan sebagai waktu standar untuk semua pekerja yang melakukan pekerjaan yang sama (Astuti *et al.*, 2020). Secara formal, waktu standar didefinisikan sebagai jumlah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan tugas atau operasi dimana pekerja telah terlatih untuk menyelesaikannya dengan kecepatan yang normal dan sesuai dengan prosedur yang ditetapkan perusahaan (Tarigan, 2015).

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang agribisnis, dimana dalam proses produksi perusahaan masih belum memiliki standar jam kerja di beberapa stasiun bagi pekerjanya sehingga akan berpengaruh pada proses produksi, mulai dari pemborosan jam kerja (tidak efisien) serta pekerja yang bekerja semaunya, hingga penggunaan waktu *idle* dan *personal* yang lebih banyak. Pada stasiun terminal terdapat 2 kegiatan yang harus dilakukan yaitu penerimaan telur dan proses sortir (*grading*). Pada kegiatan penerimaan telur dilakukan kegiatan administrasi, pengecekan ketepatan jumlah telur dan membongkar telur dari mobil dan pada kegiatan ini tidak dilakukan proses perhitungan waktu waktu baku karena dianggap bahwa kegiatan ini adalah kegiatan administrasi awal. Kegiatan selanjutnya adalah proses sortir (*grading*) yang dilakukan di atas meja *grading* berdasarkan kriteria *grade out* yang terdiri dari telur kecil, telur standar, jumbo, abnormal, kotor, retak dan pecah. Hasil dari *grading* ini selanjutnya disusun di troli dengan suhu ruang terminal adalah 18-20°C. Kegiatan inilah yang memiliki tingkat kecepatan yang berbeda-beda diantara pekerja dan tidak konstan.

Kegiatan selanjutnya adalah stasiun *pullchick* yaitu proses pemisahan antara anak ayam DOC dengan cangkang telur hasil penetasan serta telur DIS (telur yang siap menetas, namun tidak dapat memecahkan cangkang telur). Proses *pullchick* dilakukan di atas meja dan hasil *grading* anak ayam dimasukkan dalam *box* dengan jumlah 100 ekor. *Box* yang sudah terisi dengan anak ayam DOC diberi kode asal *farm*, nomor mesin dan dibawa ke proses selanjutnya. Pada proses *pullchick* ini juga terjadi ketidakkonsistenan pekerja dalam melakukan proses *grading* sehingga diperlukan perbaikan produktivitas pekerja. Proses selanjutnya adalah stasiun vaksin yaitu pemberian vaksin kepada anak ayam DOC dengan tujuan meningkatkan imun agar terhindar dari penyakit. Selain pemberian vaksin, pada terminal ini juga dilakukan pemotongan paruh. Kegiatan pada proses ini juga membutuhkan waktu yang terukur dan kegiatan yang dilakukan masih terlihat ketidakkonsistenan pekerja dalam melakukan vaksin dan pemotongan paruh. Kegiatan terakhir adalah terminal *packing* yaitu dengan dua jenis *packing* (*box* plastik dan *box* karton). Ketentuan penggunaan *box* karton berdasarkan pada jenis anak ayam DOC.

Dari rangkaian kegiatan proses produksi pada stasiun terminal, stasiun *pullchick*, stasiun vaksin dan stasiun *packing* terlihat banyak sekali tidak efektifnya proses produksi yang terjadi, mulai dari waktu kerja yang tidak konstan dan waktu kerja yang berubah-ubah. Hal ini dapat mempengaruhi waktu dan kecepatan penyelesaian suatu pekerjaan. Semakin cepat kecepatan kerja semakin menguntungkan dalam proses produksi sesuai target, sedangkan pekerja yang memiliki kecepatan kerja tidak tetap dan cenderung kurang efisien dan akan menghambat produktivitas produksi yang secara tidak langsung mempengaruhi kemampuan dalam mencapai target produksi yang optimal. Tabel 1 menunjukkan data jumlah produksi telur tetas selama 4 bulan dari Februari-Mei 2021.

Tabel 1 Data Jumlah Produksi Telur Tetas (2021)

<i>Farm</i>	Bulan (telur)			
	Februari	Maret	April	Mei
Kelengkar	260.441	473.601	267.861	848.425
Sungai Pinang	303.672	1.108.612	304.065	772.607
Rata-rata	282.056	791.107	285.963	810.516

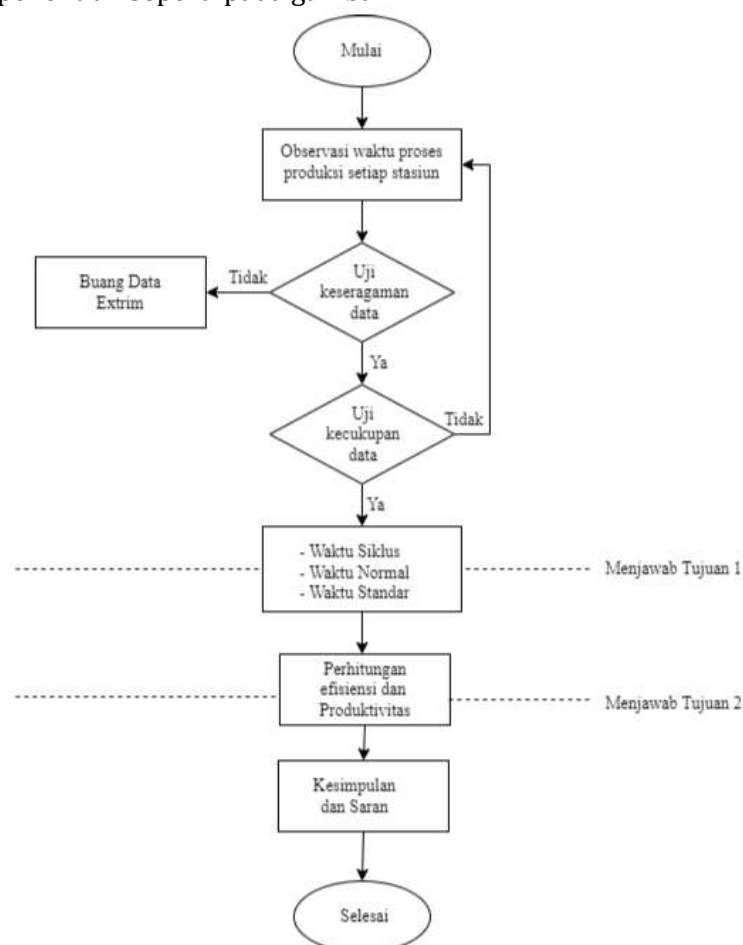
Sumber: Data Perusahaan, 2021

Tabel 1 menunjukkan bahwa produksi yang dihasilkan mengalami fluktuasi naik turun dan tidak stabil. Setiap perusahaan perlu mengambil tindakan terkait pengukuran waktu kerja. Semua aktivitas produksi dalam perusahaan diukur berdasarkan waktu kerja. Proses produksi dan pengoperasiannya digunakan untuk melihat berapa lama waktu kerja yang dibutuhkan untuk memproduksi suatu produk dan apakah efisien atau tidak (Rully & Rahmawati, 2015; Aurelia *et al.*, 2023).

Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas PT. XYZ belum optimal sehingga perlu adanya pengukuran ulang produktivitas. Untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja di PT. XYZ Lampung Tengah dalam kegiatan produksi, diperlukan adanya pengukuran tingkat produktivitas pekerja yang ditentukan oleh pengukuran waktu kerja akibat kecepatan kerja yang tidak konstan atau berubah-ubah. Sehingga pekerja tidak hanya mengandalkan pengalaman saja tanpa adanya penetapan waktu standar dari perusahaan. Waktu standar tersebut dapat digunakan sebagai dasar acuan kerja bagi pekerja sehingga mampu memaksimalkan produktivitas kerja.

2. Metode

Metode deskriptif kuantitatif diterapkan dalam penelitian ini. Karena penelitian ini dilakukan atas dasar deskripsi faktual dan benar, dan keakuratan fakta yang diteliti, maka penggambaran yang realistis dan sesuai situasi dari suatu fenomena yang akan terjadi dilakukan dengan menggunakan metode penelitian deskriptif (Mulyadi, 2011). Pendekatan penelitian kuantitatif berkonsentrasi pada fenomena yang telah dieksplorasi secara statistik dan obyektif menggunakan angka dan pemrosesan data secara statistik, agar terstruktur dan terkendali. Dimulai dengan pengumpulan data, interpretasi data, dan hasil keluaran, pendekatan penelitian kuantitatif deskriptif berusaha untuk menyajikan gambaran yang obyektif dengan menggunakan angka. Diagram alir penelitian seperti pada gambar 1.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

Tahap pada penelitian dimulai dengan melakukan observasi waktu proses produksi pada setiap stasiun di PT XYZ. Setelah didapatkan data pengukuran waktu kerja kemudian data akan di uji keseragaman datanya. Jika didapatkan terdapat data yang tidak seragam maka data akan dibuang. Namun jika data telah seragam maka selanjutnya akan dilakukan uji kecukupan data. Setelah dilakukan uji kecukupan data, apabila terdapat data yang tidak mencukupi maka data akan dibuang dan kembali melakukan observasi ulang tetapi jika data yang didapat sudah mencukupi maka langkah selanjutnya dapat dilakukan.

- a. Standar Deviasi (SD)

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

- b. Batas Kontrol Bawah (BKB)

$$BKB = \bar{x} - k\sigma \quad (2)$$

- c. Batas Kontrol Atas (BKA)

$$BKB = \bar{x} + k\sigma \quad (3)$$

- d. Uji Kecukupan Data

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \quad (4)$$

Tahapan berikutnya adalah menghitung masing-masing waktu siklus, waktu normal dan waktu standar. Tahapan ini dilakukan untuk menjawab tujuan 1 yaitu menentukan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku.

- a. Waktu Siklus

$$\bar{x} = \sum \frac{x_i}{N} \quad (5)$$

Dimana $\bar{x}$ adalah waktu siklus; x_i adalah jumlah waktu kerja untuk setiap elemen; dan N adalah jumlah pengamatan.

- b. Waktu Normal

$$Wn = Ws \times \text{Performance Rating (\%)} \quad (6)$$

Performance rating menggunakan pendekatan *Westinghouse*.

- c. Waktu Baku

$$Wb = \frac{Wn}{1 - \text{Allowance}} \quad (7)$$

Allowance atau waktu kelonggaran yang digunakan berdasarkan 3 waktu kelonggaran yaitu *personal allowance* (untuk kebutuhan pribadi), *delay allowance* (hambatan yang tidak dapat dihilangkan), dan *fatigue allowance* (waktu kelelahan).

Selanjutnya untuk menjawab dari tujuan 2 dapat dilakukan dengan menghitung efisiensi dan produktivitas yang didapatkan dengan membandingkan antara hasil *output* dikali waktu standar dengan hasil perkalian antara jumlah tenaga kerja dan waktu kerja.

- a. Efisiensi

$$E = 100 \times \frac{He}{Hc} \quad (8)$$

Dimana, E merupakan persentase efisiensi; Hc adalah jam kerja; dan He adalah Standar waktu per hari. Dari perhitungan efisiensi ini selanjutnya akan dicari efisiensi penambahan tenaga kerja untuk meningkatkan produktivitas agar sesuai dengan target yang telah ditentukan.

$$\text{Jumlah produktivitas output} = \frac{\text{Jumlah output}}{\text{Jumlah target output}} \quad (9)$$

- b. Produktivitas

Pengukur produktivitas tenaga kerja memiliki manfaat yaitu untuk melihat kemampuan dan keterampilan operator secara berkala sebagai dasar pendayagunaan dan pelatihan pekerja secara optimal serta meningkatkan kualitas kerja operator. *Output* standar adalah perbandingan antara satu dengan waktu standar yang ada.

$$\text{Output standar} = \frac{1}{\text{Waktu standar}} \quad (10)$$

Setelah menghitung *output* standar, langkah selanjutnya adalah menghitung produktivitas dan menentukan tingkat produktivitasnya.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output} \times \text{waktu standar}}{\text{jumlah tenaga kerja} \times \text{waktu kerja}} \times 100\% \quad (11)$$

Produktivitas pekerja yang dianalisis terbatas pada pekerjaan di stasiun terminal, stasiun *pullchick*, stasiun vaksin dan *packing*. Pengukuran dilakukan dengan pendekatan *Stopwatch Time Study* yang berulang-ulang bertujuan untuk mengetahui keterampilan operator, tingkat produktivitas operator, serta konsistensi dari pekerja. Pengukuran dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak masing-masing 2 operator dari setiap stasiun.

3. Hasil dan Pembahasan

Tahapan pengolahan data dimulai dengan uji keseragaman dan kecukupan data untuk stasiun terminal, stasiun *pullchick*, stasiun vaksin dan stasiun *packing*. Berikut adalah rekapitulasi uji keseragaman data untuk masing-masing stasiun.

a. Stasiun Terminal

Untuk operator 1 hasil perhitungan standar deviasi menggunakan persamaan (1) sebesar 1,39, BKA menggunakan persamaan (3) sebesar 27,70, BKB menggunakan persamaan (2) sebesar 22,15 dan diketahui data telah seragam dan tidak ada yang melewati batas control yang telah dihitung. Untuk operator 2 hasil perhitungan standar deviasi menggunakan persamaan (1) sebesar 1,39, BKA menggunakan persamaan (3) sebesar 27,62, BKB menggunakan persamaan (2) sebesar 22,06 dan diketahui data telah seragam dan tidak ada yang melewati batas control yang telah dihitung.

Tabel 2 dan Tabel 3 merupakan rekapitulasi uji keseragaman data stasiun terminal operator 1 dan stasiun terminal operator 2.

Tabel 2 Rekapitulasi Uji Keseragaman Data Stasiun Terminal Operator 1

Waktu Pengamatan (menit)							
Total Waktu : 2.492,5				Rata-rata : 24,93			
Standar Deviasi	1,39	BKA	27,70	BKB	22,15	Keterangan	Data Seragam

Tabel 3 Rekapitulasi Uji Keseragaman Data Stasiun Terminal Operator 2

Waktu Pengamatan (menit)							
Total Waktu : 2.484,13				Rata-rata : 24,84			
Standar Deviasi	1,39	BKA	27,62	BKB	22,06	Keterangan	Data Seragam

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3, data untuk stasiun terminal pada operator 1 dan operator 2 sudah seragam.

b. Stasiun *Pullchick*

Untuk operator 1 hasil perhitungan standar deviasi menggunakan persamaan (1) sebesar 6,80, BKA menggunakan persamaan (3) sebesar 47,31, BKB menggunakan persamaan (2) sebesar 16,09 dan diketahui data telah seragam dan tidak ada yang melewati batas control yang telah dihitung. Untuk operator 2 hasil perhitungan standar deviasi menggunakan persamaan (1) sebesar 5,72, BKA menggunakan persamaan (3) sebesar 42,51, BKB menggunakan persamaan (2) sebesar 19,64 dan diketahui data telah seragam dan tidak ada yang melewati batas control yang telah dihitung.

Tabel 4 dan Tabel 5 merupakan rekapitulasi uji keseragaman data stasiun *pullchick* operator 1 dan stasiun *pullchick* operator 2.

Tabel 4 Rekapitulasi Uji Keseragaman Data Stasiun *Pullchick* Operator 1

Waktu Pengamatan (detik)							
Total Waktu : 2.970,01				Rata-rata : 29,70			
Standar Deviasi	6,80	BKA	43,31	BKB	16,09	Keterangan	Data Seragam

Tabel 5 Rekapitulasi Uji Keseragaman Data Stasiun *Pullchick* Operator 2

Waktu Pengamatan (detik)							
Total Waktu : 3.107,52				Rata-rata : 31,08			
Standar Deviasi	5,72	BKA	42,51	BKB	19,64	Keterangan	Data Seragam

Berdasarkan Tabel 4 dan Tabel 5, data untuk stasiun *pullchick* pada operator 1 dan operator 2 sudah seragam.

c. Stasiun Vaksin

Untuk operator 1 hasil perhitungan standar deviasi menggunakan persamaan (1) sebesar 7,26, BKA menggunakan persamaan (3) sebesar 108,41, BKB menggunakan persamaan (2) sebesar 79,37 dan diketahui data telah seragam dan tidak ada yang melewati batas control yang telah dihitung. Untuk operator 2 hasil perhitungan standar deviasi menggunakan persamaan (1) sebesar 7,13, BKA menggunakan persamaan (3) sebesar 106,20, BKB menggunakan persamaan (2) sebesar 77,70 dan diketahui data telah seragam dan tidak ada yang melewati batas control yang telah dihitung.

Tabel 6 dan Tabel 7 merupakan rekapitulasi uji keseragaman data stasiun vaksin operator 1 dan stasiun vaksin operator 2.

Tabel 6 Rekapitulasi Uji Keseragaman Data Stasiun Vaksin Operator 1

Waktu Pengamatan (detik)							
Total Waktu : 9.389,09				Rata-rata : 93,89			
Standar Deviasi	7,26	BKA	108,41	BKB	79,37	Keterangan	Data Seragam

Tabel 7 Rekapitulasi Uji Keseragaman Data Stasiun Vaksin Operator 2

Waktu Pengamatan (detik)							
Total Waktu : 9.194,92				Rata-rata : 91,95			
Standar Deviasi	7,13	BKA	106,20	BKB	77,70	Keterangan	Data Seragam

Berdasarkan Tabel 6 dan Tabel 7, data untuk stasiun vaksin pada operator 1 dan operator 2 sudah seragam.

d. Stasiun *Packing*

Untuk operator 1 hasil perhitungan standar deviasi menggunakan persamaan (1) sebesar 8,35, BKA menggunakan persamaan (3) sebesar 62,79, BKB menggunakan persamaan (2) sebesar 29,38 dan diketahui data telah seragam dan tidak ada yang melewati batas control yang telah dihitung. Untuk operator 2 hasil perhitungan standar deviasi menggunakan persamaan (1) sebesar 8,13, BKA menggunakan persamaan (3) sebesar 62,43, BKB menggunakan persamaan (2) sebesar 29,89 dan diketahui data telah seragam dan tidak ada yang melewati batas control yang telah dihitung.

Tabel 8 dan Tabel 9 merupakan rekapitulasi uji keseragaman data stasiun *packing* operator 1 dan stasiun *packing* operator 2.

Tabel 8 Rekapitulasi Uji Keseragaman Data Stasiun *Packing* Operator 1

Waktu Pengamatan (detik)							
Total Waktu : 4.608,41				Rata-rata : 46,08			
Standar Deviasi	8,35	BKA	62,79	BKB	29,38	Keterangan	Data Seragam

Tabel 9 Rekapitulasi Uji Keseragaman Data Stasiun *Packing* Operator 2

Waktu Pengamatan (detik)							
Total Waktu : 4.616,11				Rata-rata : 46,16			
Standar Deviasi	8,13	BKA	62,43	BKB	29,89	Keterangan	Data Seragam

Setelah uji keseragaman data dilakukan, langkah selanjutnya adalah uji kecukupan data untuk stasiun pengamatan. Uji kecukupan data digunakan untuk melihat apakah data yang diambil telah mencukupi secara statistik atau belum. Dalam pengujian ini digunakan tingkat kepercayaan 95% dan derajat ketelitian 5%.

Tabel 10 Hasil Perhitungan Kecukupan Data

Stasiun	Waktu Pengamatan (menit) (Σx)	$(\Sigma x)^2$	Σx^2	N	N'	Keterangan
Terminal operator 1	2.492,5	6.212.556,2	62.316,3	100	4,912	CUKUP
Terminal operator 2	2.484,1	6.170.901,8	61.900,4	100	4,964	CUKUP
Pullchick operator 1	2.970,0	8.820.959,4	92.790,9	100	83,099	CUKUP
Pullchick operator 2	3.107,5	9.656.680,5	99.803,3	100	53,626	CUKUP
Vaksin operator 1	9.389,0	88.155.011,0	886.765,4	100	9,465	CUKUP
Vaksin operator 2	8.588,1	84.546.553,8	850.491,5	100	9,511	CUKUP
Packing operator 1	9.194,9	21.237.442,7	219.281,9	100	52,040	CUKUP
Packing operator 2	4.616,1	21.308.471,5	219.635,2	100	49,186	CUKUP

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan pada Tabel 10, bahwasannya $N' < N$ sehingga jumlah pengambilan data dapat dinyatakan cukup.

Operator yang akan dipilih yaitu operator yang memiliki waktu siklus tercepat atau terpendek, hal ini dikarenakan semakin cepat waktu kerja dari operator maka akan semakin banyak *output* yang dihasilkan yang akan menguntungkan perusahaan. Berdasarkan Tabel 2 sampai dengan Tabel 9 dapat dilihat bahwa waktu siklus untuk Stasiun Terminal adalah 24,84 menit, waktu siklus untuk Stasiun *Pullchick* adalah 29,70 detik, untuk Stasiun Vaksin adalah 91,95 dan untuk Stasiun *Packing* adalah 46,08 detik.

Performance Rating

Penentuan nilai *performance rating* didasarkan pada saat dan pengamatan secara langsung yang kemudian disesuaikan dengan hasil data yang didapatkan. Penentuan nilai *performance rating* juga ditetapkan berdasarkan wawancara dengan supervisor bagian produksi yang mengetahui secara langsung bagaimana performa kerja dari tenaga kerja yang dipilih.

Tabel 11 Rekapitulasi *Performance Rating*

Faktor	Terminal		Pullchick		Vaksin		Packing	
	Operato r 1	Operato r 2	Operato r 1	Operato r 2	Operato r 1	Operato r 2	Operato r 1	Operato r 2
<i>Skill</i>	+0,11	+0,08	+0,06	+0,03	+0,08	+0,05	+0,06	+0,06
<i>Effort</i>	+0,08	+0,05	+0,05	+0,05	+0,05	+0,05	+0,02	+0,02
<i>Condition</i>	-0,07	-0,07	-0,03	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Consistency</i>	+0,01	+0,01	+0,01	0,00	+0,01	+0,01	+0,01	+0,01

Faktor	Terminal		Pullchick		Vaksin		Packing	
	Operato r 1	Operato r 2	Operato r 1	Operato r 2	Operato r 1	Operato r 2	Operato r 1	Operato r 2
Performan ce Rating	1,13	1,07	1,09	1,05	1,14	1,11	1,09	1,09

Allowance

Karyawan atau operator diberikan kelonggaran karena mereka tidak dapat bekerja penuh waktu tanpa adanya waktu istirahat. Operator diberikan waktu kelonggaran untuk memenuhi kebutuhan pribadi seperti makan dan minum, kebutuhan ke kamar kecil, kelelahan atau kebutuhan saat bekerja dalam keadaan lelah dan bosan, dan tuntutan lain di luar kendalanya. Untuk itu diperlukannya nilai faktor kelonggaran (*allowance*), yang merupakan waktu khusus untuk keperluan yang diperlukan tersebut. Berdasarkan 3 faktor kelonggaran, maka total *allowance* (kebutuhan pribadi, kelonggaran untuk kelelahan dan kelonggaran untuk hambatan lainnya) adalah 30 menit + 20 menit + 10 menit = 60 menit. Sehingga *allowance* untuk setiap stasiun adalah jumlah faktor kelonggaran dibagi dengan jumlah jam kerja (dalam menit) adalah 12,5%.

Waktu Normal dan Waktu Baku

Menghitung waktu normal dan waktu baku untuk setiap stasiun sebagai langkah terakhir. Dengan mengalikan waktu pengamatan rata-rata dengan peringkat kinerja atau *rating performance*, akan diperoleh waktu normal. Faktor *rating* banyak digunakan untuk menyesuaikan waktu kerja yang berasal dari pengukuran pekerjaan karena perubahan kecepatan kerja. Sementara itu, dengan membandingkan waktu normal dengan waktu kelonggaran (*allowance*), akan didapatkan waktu baku. Waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku didapatkan berdasarkan persamaan (1), (2) dan (3). Berikut perhitungan waktu normal dan baku seperti pada Tabel 12.

Tabel 12 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku

Stasiun	Waktu Siklus	Performance Rating	Allowance	Waktu Normal	Waktu Baku
Terminal (Operator 1)	24,9250 (menit)	1,13	12,5	22,057 menit	25,209 menit
Terminal (Operator 2)	24,8413 (menit)	1,07	12,5	23,216 menit	26,533 menit
Pullchick (Operator 1)	29,7001 (detik)	1,09	12,5	32,373 detik	36,998 detik
Pullchick (Operator 2)	31,0752 (detik)	1,05	12,5	32,629 detik	37,290 detik
Vaksin (Operator 1)	93,8909 (detik)	1,14	12,5	107,036 detik	122,326 detik
Vaksin (Operator 2)	91,9492 (detik)	1,11	12,5	102,064 detik	116,644 detik
Packing (Operator 1)	46,0841 (detik)	1,09	12,5	42,279 detik	48,319 detik
Packing (Operator 2)	46,1611 (detik)	1,09	12,5	42,350 detik	48,400 detik

Berdasarkan Tabel 12, waktu normal dan waktu baku yang dipilih adalah operator dengan waktu tercepat. Untuk waktu normal dan waktu baku masing-masing stasiun yaitu stasiun terminal 22,057 menit dan 25,209 menit, stasiun *pullchick* 32,373 detik dan 36,998 detik, stasiun vaksin 102,064 detik dan 116,644 detik serta stasiun *packing* 42,279 detik dan 48,319 detik.

Output Standar, Produktivitas dan Efisiensi

Setelah menentukan waktu normal dan waktu baku, kemudian dilakukan perhitungan produktivitas pekerja untuk mengetahui produk yang dapat dihasilkan berdasarkan pada waktu standar yang telah ditetapkan. Setelah dilakukan perhitungan *output* standar, maka selanjutnya dilakukan perhitungan produktivitas untuk mengetahui tingkat produktivitas. Perhitungan

efisiensi digunakan untuk penyeimbangan lini produksi guna memaksimalkan produktivitas dan mengurangi waktu *idle* di setiap stasiun. Berikut Tabel 13 menjelaskan perhitungan *output* standar, produktivitas dan efisiensi menggunakan persamaan (4), (5), (6) dan (7).

Tabel 13 Hasil Perhitungan Output Standar, Produktivitas, Efisiensi dan Tenaga Kerja

Stasiun	Waktu Baku	Output Standar	Produktivitas (%)	Efisiensi (%)	Produktivitas Output (%)	Produktivitas <i>as output</i> jika ditambah 1 tenaga kerja (%)	Efisiensi setelah ditambah 1 tenaga kerja (%)
Terminal Operator 1	25,209 menit	2 kereta/jam	100	100	106	132	100
Terminal Operator 2	26,533 menit	2 kereta/jam	100	100	101	126	99
Pullchick Operator 1	36,998 detik	97 box/jam	100	100	118	128	100
Pullchick Operator 2	37,290 detik	97 box/jam	100	100	123	134	100
Vaksin Operator 1	122,32 6 detik	29 box/jam	100	100	100	110	100
Vaksin Operator 2	116,64 4 detik	31 box/jam	100	100	100	110	100
Packing Operator 1	48,319 detik	75 box/jam	100	100	100	150	100
Packing Operator 2	48,400 detik	74 box/jam	100	100	100	150	100

Berdasarkan Tabel 13, adanya perbedaan antara waktu standar yang didapatkan lebih baik dari waktu standar yang ada dikarenakan adanya perbedaan tingkat kinerja operator antara sebelum diperoleh waktu dengan sesudah diperoleh waktu standar. Analisis penyebab adanya perbedaan antara waktu standar perhitungan dengan waktu standar yang ada disebabkan faktor *relaxation allowances*, dari yang sebelumnya operator memiliki *effort* berlebih yaitu ketika mengerjakan pekerjaan terlalu terburu-buru atau cepat agar dapat menyelesaikan pekerjaan sebelum dengan waktu istirahat sehingga berakibat pada hasil *output* akhir, dimana banyak telur yang mengalami pecah karena jatuh dari proses *grading* atau kurang telitinya dalam proses sortir sehingga mengakibatkan hasil akhir banyak yang menjadi telur busuk atau telur tidak menetas.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah setelah dilakukan penelitian perbaikan pengukuran waktu kerja menggunakan metode *stopwatch time study*, akan diperoleh waktu siklus, waktu normal dan waktu baku untuk setiap stasiun. Stasiun terminal dan stasiun vaksin telah memiliki waktu standar sehingga waktu baku yang didapatkan adalah sebagai saran terhadap perusahaan untuk meningkatkan produktivitas.

Selanjutnya pada stasiun *pullchick* dan *packing* waktu baku yang didapatkan akan dijadikan sebagai waktu standar yaitu pada stasiun *pullchick* 36,998 detik, dan stasiun *packing* 48,319 detik.

Berdasarkan dari hasil perbandingan antara waktu standar yang ada dengan waktu standar yang didapatkan dari hasil perhitungan pada stasiun terminal dan stasiun vaksin didapatkan hasil bahwa dengan waktu standar perhitungan *output* yang diperoleh akan mengalami peningkatan yaitu pada stasiun terminal sebanyak 1 kereta dari yang sebelumnya 18 kereta menjadi 19 kereta dan pada stasiun vaksin sebanyak 6 *box* dari yang sebelumnya hanya 25 *box*/jam menjadi 31 *box*/jam.

Daftar Pustaka

- Astuti, S., Lusia, V., & Khairunnisa, A. (2020). Perhitungan Waktu Standart Untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja dan Kebutuhan Mesin/Alat pada Proses Produksi Reagen Alat/Asat (GPT) FS (IFCC mod) di PT PDL. *Jurnal Kalibrasi*, 3(2), 1–19.
- Aurelia, C., Noya, S., & Oktiarso, T. (2023). Analisis Produktivitas PT Torabika Eka Semesta Menggunakan Metode Objective Matrix dan Fault Tree Analysis. *Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 3(1), 33–48. <https://doi.org/10.33479/jtiumc.v3i1.44>
- Marcelieno, M., & Ekawati, Y. (2021). Perancangan Sistem Pengendalian Kualitas Menggunakan Pendekatan Statistical Process Control di PT X. *Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 1(2), 53–62. <https://doi.org/10.33479/jtiumc.v1i2.8>
- Mulyadi, M. (2011). Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Serta Pemikiran Dasar Menggabungkannya. *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*, 15(1), 127–138. <https://doi.org/10.31445/jskm.2011.150106>.
- Pasaribu, S.A., Wahyudi, R., & Nugraha, A.T. (2023). Penentuan Waktu Baku pada Proses Pembuatan Paving Block Berjenis Bata (Studi Kasus: CV. Karya Mandiri Sejahtera Bandar Lampung). *Sistem : Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik*, 19(2), 12–20. <https://doi.org/10.37303/sistem.v19i2.256>.
- Rully, T., & Rahmawati, N.T. (2015). 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)*, 1(1), 12–18. <https://doi.org/10.34203/jimfe.v1i1.442>.
- Setiawan, N., & Putrianto, N.K. (2021). Perancangan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) dan Implementasi Solusi pada Stasiun Kerja Lubang Kancing PT Bintang Permata Sejati. *Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 1(1), 01–10. <https://doi.org/10.33479/jtiumc.v1i1.2>
- Sulistianingtyas, D.A., & Putrianto, N.K. (2021). Analisis Kerusakan Mesin Batching Plant PT Duta Borneo Abadi Menggunakan Metode Hazard and Operability Study. *Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 1(2), 89–98. <https://doi.org/10.33479/jtiumc.v1i2.12>
- Tarigan, M.I. (2015). Pengukuran Standar Waktu Kerja untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal. *Wahana Inovasi*, 4(1), 26–35.
- Utama, D.A., Nugraha, A.T., & Wahyudi, R. (2023) Penentuan Waktu Baku Optimal dan Analisis Beban Kerja Pada Bagian Produksi Udang PCDTO-IQF di PT. Indo American Seafoods. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri (PASTI)*, 17(2), 150–163. <https://doi.org/10.22441/pasti.2023.v17i2.002>.

