

## PENGUKURAN PRODUKTIVITAS DAN PENETAPAN WAKTU STANDAR PADA PRODUKSI PALLET MENGGUNAKAN TIME MOTION STUDY DI PT XYZ

Nova Nur Amaliah<sup>1)</sup>, Fahriza Nurul Azizah<sup>2)</sup>, Dene Herwanto<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Email : novanuramaliah403@gmail.com

**Abstrak,** Pada era globalisasi dan persaingan bisnis yang semakin ketat, produktivitas tenaga kerja menjadi kunci utama untuk mencapai keunggulan yang kompetitif. Produktivitas adalah jumlah satuan barang dan jasa yang dibuat oleh seorang pekerja dalam waktu tertentu dengan menggunakan berbagai jenis mesin dan peralatan yang tersedia ditempatnya bekerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur produktivitas dan menetapkan waktu standar pada proses produksi pallet. Perhitungan produktivitas dilakukan dengan menggunakan metode Time Motion Study. Metode Time Motion Study digunakan untuk mengamati, mencatat, dan menganalisis gerakan-gerakan yang dilakukan oleh pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa elemen kerja yang masih dapat dioptimalkan, seperti pengambilan bahan baku dan perakitan pallet. Setelah dilakukan perhitungan dengan metode Time Motion Study diketahui untuk hasil waktu standar pada proses produksi pallet yaitu sebesar 379,0 detik atau 6,317 menit dan produktivitas kerja yang dihasilkan yaitu 19 unit/pekerja.

**Kata Kunci:** Time Motion Study, Produktivitas, Waktu Standar, Pallet.

### PENDAHULUAN

Di tengah era globalisasi dan intensifnya persaingan bisnis, produktivitas tenaga kerja menjadi faktor krusial dalam meraih keunggulan kompetitif. Salah satu tolok ukur utama untuk menilai apakah sebuah perusahaan tergolong maju atau tidak dapat dilihat dari peningkatan produktivitasnya. Tingkat produktivitas yang tinggi tidak hanya menguntungkan perusahaan secara langsung, tetapi juga berperan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi secara menyeluruh. Produktivitas mengacu pada jumlah barang dan jasa yang dihasilkan oleh seorang pekerja dalam jangka waktu tertentu, dengan memanfaatkan beragam alat dan mesin yang tersedia di tempat kerjanya (Maulana, 2017).

Pengukuran waktu kerja bertujuan menetapkan standar waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas. Evaluasi kerja menyeimbangkan aktivitas manusia dengan hasil yang dicapai dan sangat penting bagi perusahaan. Hasil evaluasi ini menyediakan acuan untuk menilai pencapaian rencana kerjapencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja, menyesuaikan produksi, serta mendukung perencanaan dan pengendalian proses produksi (Pradana, 2021).

Efisiensi pengukuran kerja dalam sebuah perusahaan dapat dievaluasi dari proses produksi dan operasional yang berjalan,

berdasarkan durasi waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi barang atau melayani pelanggan. Standar tenaga kerja, atau *Labour Standard*, merujuk pada jumlah waktu yang diperlukan dalam kondisi kerja normal untuk menyelesaikan suatu aktivitas produksi atau tugas tertentu. Standar ini, yang menjadi pedoman bagi perusahaan, umumnya mencerminkan waktu yang dihabiskan oleh pekerja dengan kinerja rata-rata untuk menyelesaikan suatu tugas selama jam kerja reguler (Irwanto, 2020). Efisiensi pengukuran kerja adalah perbandingan terbaik antara usaha yang dilakukan dengan hasil yang dicapai, baik dari segi mutu maupun kuantitas, yang meliputi penggunaan waktu yang optimal dan metode kerja yang maksimal (Nurafifah, 2022).

Untuk memberikan informasi yang akurat terkait waktu dan efisiensi pergerakan, diperlukan metode pengukuran yang tepat. Salah satu metode yang efektif adalah *Time Motion Study*, yang dikenal akurat dalam menilai kinerja pekerja dan sering digunakan sebagai dasar program intensif serta menyelesaikan perselisihan terkait standar kerja (Khadijah & Kusumawardhani, 2016).

Penyeimbangan aktivitas pekerja dalam tugas-tugas yang melibatkan beberapa individu, serta penetapan target pengawasan dan penyediaan dasar untuk menilai efisiensi supervisi, adalah alasan utama di balik

dilakukannya pengukuran kerja. Meskipun pengukuran kerja memiliki beragam tujuan, sering kali timbul perdebatan terkait teknik dan standar yang diterapkan. Oleh karena itu, penting bagi manajer operasional untuk merumuskan tujuan pengukuran kerja dengan jelas dan memastikan bahwa metode yang digunakan relevan serta akurat (Nurunnimah, 2020).

Seseorang dapat menetapkan waktu standar dengan langkah-langkah sebagai berikut (Akrama, 2023):

- a. Menentukan proses operasional yang akan menjadi objek analisis.
- b. Menetapkan jumlah siklus atau sampel yang diperlukan
- c. Mengukur durasi dan mencatat waktu pelaksanaan setiap elemen pekerjaan, serta menentukan faktor penyesuaian berdasarkan kinerja karyawan saat menyelesaikan masing-masing elemen.
- d. Memverifikasi kecukupan serta konsistensi data setelah pencatatan durasi pelaksanaan elemen tugas.
- e. Menentukan waktu toleransi untuk memberikan kelonggaran. Waktu ini disediakan untuk mengantisipasi hal-hal seperti kebutuhan pribadi, kelelahan, atau keterlambatan material.
- f. Menghitung rata-rata waktu siklus.
- g. Mengkalkulasi waktu normal untuk setiap elemen kerja, di mana hasilnya dinormalkan melalui faktor penyesuaian (penilaian kinerja).
- h. Menghitung waktu standar, dengan mempertimbangkan faktor-faktor manusiawi seperti kebutuhan pribadi, waktu yang tak terhindarkan, dan kelelahan, yang dimasukkan sebagai waktu toleransi yang diberikan kepada pekerja.

#### 1) Uji Kecukupan Data

Kecukupan data adalah salah satu evaluasi terhadap data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan jumlah data observasi yang optimal dan untuk memastikan apakah data yang telah dikumpulkan sudah mencukupi untuk analisis yang diperlukan.

#### 2) Uji Keseragaman Data

Pengujian konsistensi data dilakukan untuk menilai keseragaman data atau untuk memastikan bahwa data yang diperoleh secara keseluruhan berada

dalam rentang kendali yang diinginkan (Suryaningrat, et al., 2018).

#### 3) *Performance Rating*

*Performance rating* adalah teknik untuk menyelaraskan waktu hasil pengamatan seorang operator dalam menyelesaikan suatu tugas dengan waktu yang dibutuhkan oleh operator standar untuk menyelesaikan tugas yang sama (Mahawati, et al., 2021).

#### 4) *Allowance* (Kelonggaran)

Waktu kelonggaran adalah waktu yang diperlukan oleh operator untuk keperluan pribadi, istirahat, dan alasan lain yang berada di luar proses kerja. Terdapat tiga jenis waktu toleransi: untuk kebutuhan pribadi (*personal allowance*), pemulihan dari kelelahan (*fatigue allowance*), dan penanganan keterlambatan (*delay allowance*) (Astuti, et al., 2021).

#### 5) Penentuan Waktu Standar

Waktu standar adalah durasi yang diperlukan oleh pekerja dengan kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu tugas. Hasil pengukuran waktu standar digunakan untuk merencanakan jadwal kerja, menentukan durasi aktivitas, output yang dihasilkan, dan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan. Setelah data pengukuran konsisten dan memenuhi ketelitian yang diperlukan, langkah berikutnya adalah mengolah data untuk mendapatkan waktu baku, dimulai dengan perhitungan waktu siklus dan waktu standar (Wignjosobroto, 2008).

Menurut (Yudisha, 2021) Produktivitas dapat ditinjau melalui dua pendekatan filosofis, yakni dari sisi kuantitatif dan kualitatif dalam konteks operasional. Dari perspektif kuantitatif, produktivitas mengacu pada rasio antara output yang dihasilkan dengan total sumber daya yang dimanfaatkan dalam kurun waktu tertentu. Sebaliknya, dari sisi kualitatif, produktivitas mencakup disposisi mental yang senantiasa berupaya mencapai perbaikan berkelanjutan (Pamungkas & Zetli, 2023). Produktivitas merupakan perbandingan antara keluaran dan masukan dalam suatu sistem produksi. Hal ini diwujudkan dengan menambah nilai intrinsik produk atau layanan, menekan biaya per unit produksi, atau melalui gabungan dari keduanya. Pada era sekarang, setiap tahapan proses

dievaluasi melalui lensa produktivitas guna menyingkirkan kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah serta meraih keluaran yang paling efisien. Dengan analisis yang mendalam, tujuan akhirnya adalah optimalisasi seluruh proses sehingga mampu menghasilkan efisiensi maksimal tanpa mengorbankan kualitas (Masniar, et al., 2022).

Istilah *Time & Motion Study* mengacu pada disiplin ilmu yang berfokus pada pendekatan sistematis dalam menetapkan metode kerja yang paling optimal. Studi ini melibatkan penentuan durasi yang dibutuhkan, baik untuk penggunaan mesin maupun tenaga manusia, dalam menyelesaikan tugas tertentu, serta mengidentifikasi bahan baku yang diperlukan agar pekerjaan tersebut dapat diselesaikan dengan efisiensi maksimal (Ciptani, 2001). *Time and motion study* adalah suatu proses untuk menentukan durasi yang diperlukan oleh seorang operator dengan keterampilan rata-rata dan terlatih dalam melaksanakan suatu aktivitas kerja di bawah kondisi dan tempo kerja yang standar. Penetapan waktu baku melibatkan pertimbangan faktor-faktor seperti kelelahan, kapasitas kerja, dan keterlambatan yang tidak terhindarkan.

PT XYZ adalah sebuah perusahaan yang beroperasi di sektor produksi kertas dan tissue, yang didirikan pada tahun 1997 dengan status sebagai penanaman modal domestik. Pada tahun 1994, perusahaan ini beralih menjadi penanaman modal asing. PT XYZ di dalam area produksinya tidak hanya memproduksi kertas dan tissue saja, melainkan terdapat area produksi yaitu *workshop pallet* yang memproduksi *pallet*. *Pallet* adalah sebuah alas angkut berbentuk datar yang sering digunakan sebagai tatakan untuk menyimpan dan memindahkan barang (Setiawan, 2018) *Pallet* yang diproduksi terdapat dua jenis *pallet* yaitu *Pallet Racuk* dan *Pallet MDF*.

Permasalahan yang terdapat pada produksi *Pallet* ini yaitu belum diketahui standar waktu penyelesaian produksi *pallet*. Untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini, akan dilakukan pengukuran waktu kerja menggunakan jam henti. Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk menentukan waktu baku yang diperlukan untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan. Waktu baku ini akan dijadikan sebagai standar penyelesaian tugas bagi seluruh pekerja yang

terlibat. Oleh karena itu, penelitian ini akan memfokuskan perhatian pada aspek ergonomi studi gerak dan waktu di *workshop pallet* PT XYZ. Salah satu peralatan yang sangat krusial dalam pergudangan adalah *pallet*. *Pallet* adalah sebuah alas berbentuk datar yang digunakan sebagai tatakan untuk menyimpan dan mengangkut barang. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), *pallet* kayu didefinisikan sebagai papan dengan ukuran tertentu yang disusun dalam satu arah di antara balok-balok melintang yang telah dipaku, membentuk segi empat. *Pallet* ini digunakan untuk menumpuk barang agar tidak rusak, memungkinkan pengangkutan sekaligus, dan mempermudah proses pemindahan (Rochman & Romadhon, 2022).

## METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi elemen-elemen yang mempengaruhi efisiensi kerja, menentukan waktu standar penyelesaian produksi *pallet*, dan mengetahui pengaruh penerapan metode *Time Motion Study*. PT XYZ adalah sebuah perusahaan yang beroperasi dalam sektor pembuatan kertas dan tissue. Penelitian berlangsung dari bulan Januari hingga bulan April 2024. Populasi pada penelitian ini yaitu pada pekerja *workshop pallet* di PT XYZ. Variabel terkait dalam penelitian ini adalah berupa jenis produk *pallet*, urutan proses pembuatan *pallet* dan durasi pembuatan produk *pallet* yang diperoleh dari analisis waktu.

Pengolahan data dilakukan dengan menghitung waktu baku untuk proses produksi *pallet* menggunakan metode *Time Motion Study*, langkah-langkah yang diambil adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan Langsung
2. Evaluasi Tidak Langsung
3. Penetapan Waktu Baku
4. Verifikasi Kecukupan dan Konsistensi Data
5. Penetapan Waktu Longgar
6. Kalkulasi Durasi Standar dan Durasi Baku
7. Penetapan Waktu Baku
8. Penetapan Waktu Normal untuk Setiap Elemen

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memanfaatkan data terkait proses pembuatan *pallet*. Dalam proses produksi *pallet* terdapat 8 elemen kerja atau

proses dari produksi pallet yang disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Elemen Kerja Proses Produksi Pallet

| No | Elemen Kerja                    | Simbol Huruf |
|----|---------------------------------|--------------|
| 1  | Penyerutan Permukaan Kayu       | A            |
| 2  | Penghalusan Bagian Samping Kayu | B            |
| 3  | Pemotongan Rangka               | C            |
| 4  | Pemotongan Balok Penyangga      | D            |
| 5  | Pembuatan Rangka Bottom         | E            |
| 6  | Pemasangan Kayu Racuk pada      | F            |

| No | Elemen Kerja                             | Simbol Huruf |
|----|------------------------------------------|--------------|
|    | Rangka                                   |              |
| 7  | Pemasangan Balok pada Bottom             | G            |
| 8  | Pemasangan Kayu pada Balok Bagian Bottom | H            |

Pengukuran waktu diambil pada proses produksi pallet dengan jenis racuk kecil, pengukuran ini diambil per 1 produk pengerjaan pallet. Oleh karena itu, waktu yang tercantum dalam tabel berikut ini adalah untuk setiap satu unit pallet

Tabel 2. Data Proses Produksi Pallet

| No | Elemen Kerja (detik) |        |       |        |       |        |       |        |       |         |       |         |       |         |       |         |
|----|----------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
|    | A                    | A'     | B     | B'     | C     | C'     | D     | D'     | E     | E'      | F     | F'      | G     | G'      | H     | H'      |
| 1  | 20,0                 | 400,2  | 13,5  | 181,4  | 27,7  | 768,4  | 33,2  | 1104,2 | 34,7  | 1205,5  | 49,1  | 2409,8  | 70,1  | 4911,2  | 36,1  | 1299,6  |
| 2  | 16,1                 | 259,9  | 14,9  | 221,4  | 26,7  | 714,5  | 19,6  | 385,3  | 39,6  | 1565,0  | 46,9  | 2196,8  | 78,5  | 6154,4  | 33,9  | 1149,2  |
| 3  | 17,0                 | 289,5  | 15,0  | 225,0  | 28,3  | 799,8  | 20,3  | 413,7  | 40,1  | 1610,4  | 46,0  | 2116,0  | 73,7  | 5425,3  | 35,9  | 1288,1  |
| 4  | 17,8                 | 316,1  | 15,3  | 234,2  | 28,0  | 781,8  | 30,4  | 924,8  | 37,6  | 1415,3  | 47,2  | 2223,1  | 72,8  | 5292,9  | 35,4  | 1255,9  |
| 5  | 20,1                 | 405,6  | 14,0  | 197,0  | 28,8  | 830,4  | 23,7  | 559,5  | 35,0  | 1225,7  | 47,5  | 2257,4  | 74,5  | 5545,5  | 34,6  | 1194,7  |
| 6  | 19,0                 | 359,1  | 14,3  | 204,0  | 28,6  | 815,7  | 24,0  | 578,0  | 40,1  | 1609,3  | 48,9  | 2388,2  | 74,8  | 5596,1  | 35,0  | 1221,7  |
| 7  | 19,0                 | 360,2  | 15,1  | 228,0  | 28,5  | 814,5  | 22,2  | 491,1  | 39,4  | 1551,8  | 47,5  | 2256,6  | 78,2  | 6107,9  | 34,6  | 1195,0  |
| 8  | 19,3                 | 372,9  | 14,4  | 206,2  | 28,7  | 823,1  | 24,6  | 606,6  | 38,2  | 1458,1  | 46,5  | 2163,3  | 75,5  | 5699,9  | 34,1  | 1160,0  |
| 9  | 18,9                 | 356,1  | 14,0  | 195,4  | 27,6  | 763,4  | 26,6  | 706,0  | 37,4  | 1396,5  | 47,9  | 2289,7  | 73,8  | 5449,2  | 34,0  | 1158,9  |
| 10 | 17,8                 | 315,8  | 14,6  | 214,0  | 28,4  | 804,9  | 27,3  | 742,6  | 36,7  | 1347,5  | 47,5  | 2252,2  | 75,6  | 5716,8  | 35,2  | 1239,6  |
| Σ  | 184,9                | 3435,3 | 145,0 | 2106,7 | 281,3 | 7916,4 | 251,9 | 6511,7 | 378,8 | 14385,0 | 474,8 | 22553,1 | 747,3 | 55898,2 | 348,7 | 12162,7 |
| X  | 18,5                 |        | 14,5  |        | 28,1  |        | 25,2  |        | 37,9  |         | 47,5  |         | 74,2  |         | 34,9  |         |

Sumber: Data diolah, (2024)

Berikut adalah uji kecukupan data semua elemen, uji ini menggunakan tingkat ketelitian 10% dan tingkat kepercayaan 90%, jadi nilai  $s = 0,1$  dan  $k = 1,6$  artinya dalam pengumpulan data tersebut maksimal penyimpangan hanya sebanyak 10%. Tujuan dari hal ini adalah untuk mengevaluasi apakah informasi yang diperoleh dari setiap unsur sudah memadai untuk perhitungan berikutnya atau tidak. Uji

kecukupan data dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

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

Hasil perhitungan dari uji kecukupan data tertera pada Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data

| No | Elemen Kerja                             | Simbol Huruf | N  | N'   | Keterangan |
|----|------------------------------------------|--------------|----|------|------------|
| 1  | Penyerutan Permukaan Kayu                | A            | 10 | 1,13 | Data Cukup |
| 2  | Penghalusan Bagian Samping Kayu          | B            | 10 | 0,37 | Data Cukup |
| 3  | Pemotongan Rangka                        | C            | 10 | 0,12 | Data Cukup |
| 4  | Pemotongan Balok Penyangga               | D            | 10 | 6,68 | Data Cukup |
| 5  | Pembuatan Rangka Bottom                  | E            | 10 | 0,63 | Data Cukup |
| 6  | Pemasangan Kayu Racuk pada Rangka        | F            | 10 | 0,09 | Data Cukup |
| 7  | Pemasangan Balok pada Bottom             | G            | 10 | 0,25 | Data Cukup |
| 8  | Pemasangan Kayu pada Balok Bagian Bottom | H            | 10 | 0,11 | Data Cukup |

Sumber: Data diolah, (2024)

Berdasarkan Tabel 3, hasil dari evaluasi kecukupan data mengindikasikan bahwa  $N' \leq N$ , yang berarti informasi pada setiap unsur kerja dalam proses produksi palet dianggap memadai.

Berikut ini adalah uji keseragaman data yang dimaksudkan untuk mengetahui apakah

data yang diperoleh sudah seragam atau belum, yang ditandai dengan tidak adanya data yang keluar dari batasan (*out of control*). Berikut adalah hasil analisis menggunakan peta kontrol *individual chart* dengan aplikasi minitab.

Tabel 1. Hasil Uji Keseragaman Data

| No | Elemen Kerja                             | Waktu Siklus (s) | UCL  | LCL  | Keterangan   |
|----|------------------------------------------|------------------|------|------|--------------|
| 1  | Penyerutan Permukaan Kayu                | 18,5             | 21,7 | 15,2 | Data Seragam |
| 2  | Penghalusan Bagian Samping Kayu          | 14,5             | 16,3 | 12,7 | Data Seragam |
| 3  | Pemotongan Rangka                        | 28,1             | 29,9 | 26,4 | Data Seragam |
| 4  | Pemotongan Balok Penyangga               | 25,2             | 36,6 | 13,8 | Data Seragam |
| 5  | Pembuatan Rangka Bottom                  | 37,9             | 43,5 | 32,3 | Data Seragam |
| 6  | Pemasangan Kayu Racuk pada Rangka        | 47,5             | 50,5 | 44,5 | Data Seragam |
| 7  | Pemasangan Balok pada Bottom             | 74,73            | 82,3 | 67,2 | Data Seragam |
| 8  | Pemasangan Kayu pada Balok Bagian Bottom | 34,9             | 37,2 | 32,5 | Data Seragam |

Sumber: Data diolah, (2024)

Berdasarkan Tabel 4 hasil dari evaluasi keseragaman data mengindikasikan bahwa data dikategorikan seragam, karena tidak ada data yang berada di luar batas kendali dan tidak melampaui Batas Kontrol Atas maupun Batas Kontrol Bawah

Perhitungan *Performance Rating* menggunakan metode *westing house system's rating* terdapat empat penilaian faktor

penyesuaian yang dapat mempengaruhi kinerja pekerja yakni kemampuan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi (*condition*) dan konsistensi (*consistency*). Berikut ini merupakan beberapa hal yang menjadi penilain yang di lakukan supervisor untuk memberikan penilaian *performance* kepada operator dari proses persiapan bahan sampai perakitan.

Tabel 2. Hasil *Performance Rating*

| No | Elemen Kerja                             | Simbol | Aspek                |                      |                |                     | Jumlah |
|----|------------------------------------------|--------|----------------------|----------------------|----------------|---------------------|--------|
|    |                                          |        | Skill                | Effort               | Condition      | Consistency         |        |
| 1  | Penyerutan Permukaan Kayu                | A      | Good (C1) +0,06      | Good (C1) +0,05      | Fair (E) -0,03 | Excellent (B) +0,03 | 0,11   |
| 2  | Penghalusan Bagian Samping Kayu          | B      | Good (C1) +0,06      | Good (C1) +0,05      | Fair (E) -0,03 | Excellent (B) +0,03 | 0,11   |
| 3  | Pemotongan Rangka                        | C      | Good (C1) +0,06      | Good (C1) +0,05      | Fair (E) -0,03 | Good (C) +0,01      | 0,09   |
| 4  | Pemotongan Balok Penyangga               | D      | Good (C1) +0,06      | Excellent (B2) +0,08 | Fair (E) -0,03 | Good (C) +0,01      | 0,12   |
| 5  | Pembuatan Rangka Bottom                  | E      | Good (C1) +0,06      | Good (C1) +0,05      | Fair (E) -0,03 | Good (C) +0,01      | 0,09   |
| 6  | Pemasangan Kayu Racuk pada Rangka        | F      | Excellent (B2) +0,08 | Excellent (B2) +0,08 | Fair (E) -0,03 | Good (C) +0,01      | 0,14   |
| 7  | Pemasangan Balok pada Bottom             | G      | Excellent (B2) +0,08 | Excellent (B2) +0,08 | Fair (E) -0,03 | Good (C) +0,01      | 0,14   |
| 8  | Pemasangan Kayu pada Balok Bagian Bottom | H      | Excellent (B2) +0,08 | Excellent (B2) +0,08 | Fair (E) -0,03 | Good (C) +0,01      | 0,14   |

Sumber: Data diolah, (2024)

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa *performance rating* dengan nilai tertinggi yaitu pada elemen kerja F, G, H karena pada pekerjaan tersebut memerlukan keahlian yang cekatan.

Penetapan waktu toleransi dalam proses produksi palet ini didasarkan pada durasi kerja karyawan setiap hari, yaitu 8 jam per hari, dari pukul 08.00 hingga 17.00.

Waktu Kerja = 8 jam x 60 menit  
 = 480

Total Kelonggaran = 20 + 60 + 15 = 95 menit

%*Allowance* =  $95480 \times 100\% = 20\%$

Dimana:

20 menit = kebutuhan pribadi

60 menit = toleransi untuk kelelahan

15 menit = toleransi untuk hambatan lainnya.

Di bawah ini, perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu standar untuk setiap unsur kerja tertera dalam Tabel 6

Tabel 3. Hasil Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Standar

| No | Elemen Kerja                             | Ws (detik) | Wn (detik) | Wb (detik) |
|----|------------------------------------------|------------|------------|------------|
| 1  | Penyerutan Permukaan Kayu                | 18,49      | 20,52      | 24,62      |
| 2  | Penghalusan Bagian Samping Kayu          | 14,5       | 16,09      | 19,31      |
| 3  | Pemotongan Rangka                        | 28,13      | 30,66      | 36,8       |
| 4  | Pemotongan Balok Penyangga               | 25,19      | 28,21      | 33,85      |
| 5  | Pembuatan Rangka Bottom                  | 37,88      | 41,29      | 49,55      |
| 6  | Pemasangan Kayu Racuk pada Rangka        | 47,48      | 54,12      | 64,94      |
| 7  | Pemasangan Balok pada Bottom             | 74,73      | 85,19      | 102,22     |
| 8  | Pemasangan Kayu pada Balok Bagian Bottom | 34,87      | 39,75      | 47,7       |
|    | Total                                    | 281,27     | 315,83     | 379,0      |

Sumber: Data diolah, (2024)

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa hasil waktu standar pada elemen kerja pemasangan balok pada bottom menghasilkan waktu standar yang besar dengan nilai 102,22 detik. Hal ini dikarenakan pada proses pemasangan balok pada bottom adalah proses yang cukup sulit dan memerlukan tenaga yang besar pula, sehingga dalam pengerjaannya membutuhkan waktu yang cukup lama dibandingkan pada elemen kerja yang lainnya. Pada waktu normal dan waktu standar terdapat perbedaan atau selisih, yaitu total waktu normal sebesar 315,83 detik dan waktu standar sebesar 379,0 detik. Hal ini dikarenakan pada perhitungan waktu normal dihasilkan dari waktu kerja yang dinormalkan melalui faktor penyesuaian (*performance rating*), sedangkan pada perhitungan waktu siklus dihitung dengan memperhatikan faktor-faktor manusiawi seperti kebutuhan pribadi, pemborosan waktu kerja yang tidak dapat dihindari, kelelahan kerja yang merupakan waktu kelonggaran (*allowance*) yang diberikan pada karyawan. Hasil keseluruhan waktu standar sebesar 379,0 detik atau 6,317 menit.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas dalam pengukuran waktu kerja

menggunakan metode *Time Motion Study* meliputi faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran. Waktu standar yang diperlukan dalam proses produksi palet adalah 379,0 detik atau setara dengan 6,317 menit. Waktu standar per elemen kerja dalam berbagai tahapan meliputi: penyerutan permukaan kayu selama 26,62 detik, penghalusan sisi kayu 19,31 detik, pemotongan rangka 36,80 detik, pemotongan balok penyangga 33,85 detik, pembuatan rangka bawah 49,55 detik, pemasangan kayu racuk pada rangka 69,94 detik, pemasangan balok pada bagian bawah 102,22 detik, dan pemasangan kayu pada balok bawah sebesar 47,70 detik. Berdasarkan perhitungan tersebut, tingkat produktivitas tenaga kerja dalam proses produksi palet mencapai 19 unit per pekerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akrama, S. M. (2023). Pengukuran Kinerja Ekonomi, Efisiensi, dan Efektivitas pada RSUD Labuang Baji Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, 38-47.
- Astuti, A. W., Retnaningsih, S. M., & Prastuti, M. (2021). Analisis Pengukuran Waktu Kerja di UMKM Ikhwan Mbois Lamongan. *Jurnal Sains & Seni ITS*, 11(1), D116-D121.

- Buntarto. (2019). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. XYZ. *Jurnal Techno Socio Ekonomika*, 1, 90-96.
- Carton, P. E. (2024). *Data K3*. Karawang: PT Empat Perdana Carton.
- Ciptani, M. K. (2001). Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi Biaya Melalui Integrasi Time & Motion Study dan Activity Based Costing. *Jurnal Akutansi dan Keuangan*, 3(1), 30-50.
- Eka Kurniawan, M. (2019). *Manajemen Strategis dan Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Garcia, A. (2018). A Comprehensive HAZOP Study for a Petrochemical Plant. *ournal of Loss Prevention in the Process Industries*, 5, 123-124.
- Hariyanto, T. &. (2019). Penerapan Metode 5W+1H dalam Penelitian Sosial. *Jurnal Penelitian Sosial*, 12(1), 45-57.
- Hillson, D. (2019). Towards a Risk Maturity Model. *International Journal of Project Management*, 22-24.
- Hilson, D. (2019). Towards a Risk Maturity Model. *International Journal of Project Management*, 13-17.
- Irwanto, M. F. (2020). *Analisis Pengukuran Waktu Kerja Operator Packing di PT XYZ Menggunakan Metode Stopwatch Time Study*. Gresik: Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Khadijah, I., & Kusumawardhani, A. (2016). Analisis Pengukuran Kerja Untuk Mengoptimalkan Produktivitas Menggunakan Metode Time and Motion Study. *Diponegoro Journal of Management*, 5(3), 1-15.
- Kumalasari, N. (2018). Metode Hazard and Operability Study (Hazop). *Jurnal Institut Teknologi Bandung, Fakultas Teknik, Teknik Industri*, 14-16.
- Mahawati, E., Yuniwati, I., Ferinia, R., Rahayu, P. F., Fani, T., Sari, A. P., . . . Bahri, S. (2021). *Analisis Beban Kerja dan Produktivitas Kerja*. Semarang: Yayasan Kita Menulis.
- Masniar, Ashar, & Atanay, O. P. (2022). Produktivitas Kerja Pada Pelayanan di PT Peln Sorong Dengan Metode Stopwatch Time Study. *Jurnal Teknik Industri METODE*, 8(2), 51-60.
- Maulana, R. (2017). Analisa Produktivitas Kinerja Dengan Metode Time and Motion Study Pada Bengkel Motor di Palembang. *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik*, 2(1), 25-28.
- Nur, M. (2021). Analisis Tingkat Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode HIRARC. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)*, 15 - 20.
- Nurafifah, I. P. (2022). Analisis Pengukuran Kinerja Pemerintah Daerah Kabupaten Nabire Menggunakan Pendekatan Value for Money Tahun 2019-2021. *Jurnal Akuntansi dan Bisnis*, 8-14.
- Nurunnimah, Z. F. (2020). Analisis Pengukuran Kerja dalam Menentukan Waktu Standar dengan Metode Studi Waktu guna Meningkatkan Produktivitas Kerja pada Shuttlecock PT. GARUDA BUDIONO PUTRA. *Repository Universitas Pancasakti Tegal*, 1.
- Pamungkas, D., & Zetli, S. (2023). Analisis Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Standar Pada Operator Mesin CNC di PT Team Metal Indonesia. *Jurnal COMASIE*, 9(4), 493-499.
- Pradana, A. Y. (2021). Analisis Pengukuran Waktu Kerja Dengan Stopwatch Time Study Untuk Meningkatkan Target Produksi di PT XYZ. *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 2(1), 13-24.
- Prasetyo, A. &. (2020). Analisis Pengambilan Keputusan Menggunakan Metode 5W+1H dalam Manajemen Proyek. *Jurnal Manajemen Proyek*, 15(2), 123-18.
- Pujiono. (2020). *Penerapan Metode Hazard and Operability Study (Hazop) dan Analisis Bowtie*. Jakarta: Erlangga.
- Rochman, A. R., & Romadhon, R. N. (2022). *Analisis Kualitas Kontrol Pallet Dengan Menggunakan DMAIC Pada PT Semen Indonesia Logistik*. Gresik: Universitas Internasional Semen Indonesia.
- Santoso, B. (2022). *Implementasi K3 di Industri Manufaktur*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Setiawan, D. A. (2018). Analisa Kelayakan Untuk Penggantian Pallet Kayu ke Pallet Plastik Studi Kasus di PT Bhandha Ghara Reksa (PERSERO) Malang. *Jurnal Valtech*, 1(1), 71-78.
- Suryaningrat, I. B., Novijanto, N., & Irkhana, N. P. (2018). Rancangan Meja dan Kursi Sortasi RSS (Ribbed Smoked Sheet) Yang Ergonomis Menggunakan Pendekatan Anthropometri (Studi Kasus PTPN XII

- Banjarsari). *Jurnal Agroteknologi*, 12(2), 149-157.
- Taufik, M. A. (2019). Studi Kasus Penggunaan Hazop Pada Sistem Produksi NPK. *Journal Ilmiah Teknik Kimia*, 23-26.
- Taufik, M. A. (2019). Studi Kasus Penggunaan HAZOP pada Sistem Produksi NPK. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 2, 23-26.
- Tohari, A. (2019). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Perspektif Teknik Industri*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wignjosoebroto, S. (2020). *Ergonomi, Keselamatan, dan Kesehatan Kerja*. Surabaya: Guna Widya.