



Penentuan target produksi *paint roller* berdasarkan perhitungan waktu baku menggunakan metode *stopwatch time study*

Marchelino Septian*, Dene Herwanto

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang Jl. H. S Ronggowaluyo, Karawang, Jawa Barat 41361

ARTICLE INFO

Keywords:
Target produksi
Waktu baku
Time study

ABSTRACT

UMKM XYZ merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam produksi *paint roller*. Salah satu permasalahan yang dihadapi perusahaan saat ini adalah penentuan target jumlah produksi yang kurang optimal. Target produksi saat ini yang sebesar 216 pcs per hari kerja disinyalir terlalu ringan sehingga pekerja seringkali melakukan hal-hal yang tidak produktif, seperti mengobrol dengan pekerja lain saat bekerja. Pada saat target produksi dinaikkan jadi 288 pcs per hari kerja akibat permintaan meningkat dan terjadi kekurangan persediaan produk siap jual, maka beban kerja menjadi sangat berat dan pekerja harus melakukan pekerjaan dengan sangat cepat yang mengakibatkan *fatigue* berlebihan bagi pekerja. Penelitian ini ditujukan untuk menentukan target produksi yang optimal berdasarkan waktu baku sehingga nantinya dapat mengurangi hal-hal tidak produktif yang dilakukan pekerja serta tidak menyebabkan *fatigue* yang berlebihan bagi pekerja. Penelitian ini difokuskan pada proses produksi *paint roller* jenis BS yang merupakan produk dengan jumlah permintaan terbanyak. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *stopwatch time study* untuk menentukan waktu baku pekerjaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa total waktu baku dari proses produksi *paint roller* jenis BS yaitu selama 116,55 detik sehingga output baku yang didapat adalah sebanyak 0,00858 produk per detik atau 0,5148 produk per menit. Berdasarkan hasil tersebut, sebaiknya perusahaan menetapkan target produksi sebesar 247 pcs per hari kerja.

1. Pendahuluan

Dengan terus berkembangnya dunia industri saat ini, baik perusahaan besar maupun perusahaan bertipe UMKM harus mampu bersaing secara sehat dari segi mutu, harga, dan servis mengenai informasi yang diberikan kepada pelanggan mengenai durasi barang diproduksi hingga dapat memenuhi kebutuhan pelanggan [1]. UMKM XYZ merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam produksi *paint roller* yang berfungsi untuk membantu konsumen dalam pekerjaan mengecat dinding. Kegiatan produksi *paint roller* dilakukan di Kota Administrasi Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, jenis *paint roller* yang diproduksi oleh UMKM XYZ cukup beragam, namun perusahaan menilai *paint roller* jenis BS merupakan produk dengan jumlah permintaan yang jauh lebih banyak dibandingkan produk jenis lainnya sehingga pada penelitian ini difokuskan pada proses produksi *paint roller* jenis BS saja.

Masalah yang terjadi di UMKM XYZ yaitu target produksi yang ditetapkan saat ini dirasa kurang tepat karena saat permintaan konsumen meningkat sering terjadi kekurangan persediaan produk siap jual. Target produksi yang ditetapkan saat ini yaitu 216 pcs per hari kerja, namun pada saat permintaan meningkat dan terjadi kekurangan persediaan produk siap jual maka target produksi dinaikkan menjadi sebanyak 288 pcs per hari kerja. Target produksi saat ini yang sebesar 216 pcs per hari kerja terindikasi terlalu sedikit, sehingga pekerja memiliki banyak waktu luang yang menyebabkan mereka sering terlihat melakukan hal-hal tidak

produktif seperti mengobrol dengan pekerja lainnya. Sementara itu, pada saat permintaan meningkat dan terjadi kekurangan persediaan produk siap jual sehingga target produksi dinaikkan menjadi 288 pcs per hari kerja, maka pekerja terpaksa harus melakukan pekerjaan dengan sangat cepat yang mengakibatkan *fatigue* berlebihan bagi pekerja. Kedua kondisi tersebut sama-sama dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan penentuan target produksi yang optimal bagi pekerja sehingga nantinya dapat mengurangi hal-hal tidak produktif yang dilakukan pekerja serta tidak menyebabkan *fatigue* yang berlebihan bagi pekerja. Dalam menentukan target produksi yang optimal dapat diawali dengan menentukan waktu baku pekerjaan dan selanjutnya menentukan *output* baku sebagai target produksi optimalnya. Pradana dan Wulansari [2] menyebutkan bahwa hasil perhitungan waktu baku dapat diaplikasikan sebagai penentuan insentif, menghitung *output*, penentuan target produksi, dan sebagainya. Selain untuk menentukan target produksi yang optimal, hasil perhitungan waktu baku dan penentuan *output* baku dalam penelitian ini juga dapat dijadikan acuan oleh perusahaan dalam memberikan pelayanan informasi pada pelanggan mengenai lamanya waktu produk dibuat hingga dapat memenuhi permintaan pelanggan.

Perhitungan waktu baku dapat dilakukan dengan pengukuran waktu kerja secara langsung. Pengukuran waktu kerja secara langsung ini terdiri dari dua metode yaitu metode *work sampling* dan metode pengukuran waktu kerja dengan jam henti atau *stopwatch time study*. Untuk metode *work sampling*, pengukur menentukan waktu-waktu yang ditentukan secara

* Corresponding author.

Email: marchelinos673@gmail.com

Received: 23 Oktober 2021; Revision: 31 November 2021;

Accepted: 9 Desember 2021; Available online: 14 Februari 2022

<http://dx.doi.org/10.36055/jiss.v7i2.12756>



random untuk melihat pekerja dan pekerjaannya sesuai dengan bilangan random yang telah ditetapkan sebelumnya [3]. Dengan begitu metode *work sampling* ini tidak membuat pengukur harus terus-menerus mengamati kegiatan pekerja sehingga cocok digunakan untuk pekerjaan yang bervariasi dan tidak rutin. Sedangkan metode *stopwatch time study* dapat digunakan untuk pengukuran waktu yang cepat dan *repetitive* dari tugas atau aktivitas yang sedang berlangsung [4]. Elemen-elemen kerja pada proses produksi *paint roller* di UMKM XYZ memiliki waktu yang singkat dan berulang-ulang (*repetitive*) sehingga metode yang sesuai untuk digunakan dalam penelitian ini adalah metode *stopwatch time study*.

Beberapa penelitian menggunakan metode *work sampling* dan *time and motion study* telah banyak dilakukan oleh para peneliti di berbagai bidang. *Work sampling* dan *neural network* digunakan untuk mengamati aktivitas pada situs pertambangan [5]. Aktivitas penggunaan *smartphone* pada apoteker diamati dengan *work sampling* [6], [7]. Selain itu, *work sampling* juga digunakan untuk mengukur ketahanan tanaman terhadap suara dan listrik [8]. Waktu *allowance* pekerja di perusahaan manufaktur ditentukan berdasarkan detak jantung pekerja yang diambil menggunakan *work sampling* [9].

Time and motion study banyak digunakan untuk pengukuran produktivitas pekerja dan penentuan output baku [10]-[14]. Selain itu, *time study* juga digunakan sebagai analisis kegiatan perawat dalam merawat pasien di mobil ambulans [15]. *Musculoskeletal disorder* pada pekerja perkebunan apel di Iran diteliti menggunakan pendekatan ergonomi dan *time study* [16]. Penentuan kehandalan peralatan dan mesin juga dapat menggunakan teknik *time study* [17], [18]. Studi tentang *human factor* pada pabrik perakitan juga menggunakan *time study* [19].

Penelitian ini ditujukan untuk menentukan target produksi paling optimal di UMKM XYZ berdasarkan waktu baku pekerjaan dengan menggunakan metode *stopwatch time study*. Dengan ditentukannya target produksi yang optimal, diharapkan dapat mengurangi hal-hal tidak produktif yang dilakukan pekerja serta tidak menyebabkan *fatigue* yang berlebihan bagi pekerja.

2. Metode dan material

Penelitian ini dilakukan di UMKM XYZ yang terletak di Kota Administrasi Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta. Penelitian ini berfokus pada proses produksi *paint roller* jenis BS yang merupakan salah satu produk dari UMKM XYZ. Produk *paint roller* jenis BS ini dipilih sebagai objek penelitian dengan pertimbangan bahwa produk *paint roller* jenis BS ini merupakan produk dengan jumlah permintaan yang paling banyak dibandingkan produk atau *paint roller* jenis lain yang diproduksi oleh UMKM XYZ. Dalam penelitian ini data yang dikumpulkan bersifat kuantitatif. Data kuantitatif adalah data yang sistematis, sehingga berbagai data yang didapatkan seringkali lebih mudah dibaca oleh peneliti [20].

Tabel 1.
Elemen kerja proses produksi *paint roller* jenis BS

No	Elemen kerja	Kode
1	Memotong kain sesuai ukuran	A
2	Menjahit kain	B
3	Membalikkan kain	C
4	Memotong selongsong	D
5	Merapikan selongsong	E
6	Memasang kain ke selongsong	F
7	Memasang roda	G
8	Memasang roda	H
9	Membungkus <i>paint roller</i> dengan plastik	I
10	Proses penguliran tongkat	J

Data kuantitatif yang didapatkan dalam penelitian ini yaitu data waktu proses produksi *paint roller* jenis BS yang dikumpulkan dengan metode *stopwatch time study*. *Stopwatch time study* yaitu suatu teknik pengukuran waktu kerja yang dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* sebagai alat ukur durasi kerja yang ditunjukkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan atau aktivitas yang diamati secara aktual [21]. Dalam proses produksi *paint roller* jenis BS terdapat 10 elemen kerja yang diberi simbol atau kode berupa huruf seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Data-data waktu proses produksi *paint roller* jenis BS dikumpulkan selama tiga hari di mana dalam satu hari diambil 10 kali pengamatan dari masing-masing elemen kerja sehingga didapatkan sebanyak 30 data waktu proses produksi *paint roller* jenis BS dalam satu elemennya. Alat-alat yang digunakan dalam pengumpulan data ini adalah *stopwatch*, lembar pengamatan, dan pulpen untuk mencatat data. Adapun pekerja yang diamati merupakan pekerja dengan kemampuan dan kecepatan bekerja normal dan wajar. Setelah dilakukan pengumpulan data menggunakan teknik *stopwatch time study*, maka langkah selanjutnya data diolah dengan tahapan-tahapan sebagai berikut.

2.1. Perhitungan waktu siklus rata-rata

Waktu siklus adalah durasi yang diperlukan untuk menghasilkan barang jadi mulai dari bahan baku awal diproses di tempat kerja [22]. Sedangkan jika dari sudut pandang mesin, waktu siklus merupakan durasi yang dibutuhkan oleh suatu mesin untuk dapat menghasilkan satu buah produk jadi [23]. Adapun sdalam menghitung waktu siklus yang berarti merupakan waktu penyelesaian rerata selama pengukuran, dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut [24].

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \tag{1}$$

di mana \bar{X} adalah waktu siklus rata-rata, X_i adalah waktu siklus pada pengamatan ke- i , N adalah jumlah pengamatan waktu siklus, dan i adalah indeks pengamatan.

2.2. Perhitungan simpangan baku

Rumus yang dapat digunakan dalam melakukan perhitungan simpangan baku σ diformulasikan pada persamaan berikut [25]

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} \tag{2}$$

2.3. Pengujian keseragaman data

Uji keseragaman data adalah pengujian data yang dilakukan agar dapat mengetahui keluar atau tidaknya data yang telah diperoleh dari batas kendali [26]. Adapun dalam pengujian keseragaman data dengan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5% dapat dilakukan menggunakan persamaan (3),

$$BKA = \bar{X} + 2\sigma, \text{ dan } BKB = \bar{X} - 2\sigma \tag{3}$$

di mana BKA dan BKB adalah batas kendali atas (*upper control limit*) dan batas kendali bawah (*lower control limit*).

2.4. Pengujian kecukupan data

Tujuan dari pengujian kecukupan data yaitu agar dapat mengetahui apakah data dari pengamatan pendahuluan telah

cukup atau perlu dilaksanakan pengamatan tambahan [24]. Persamaan (4) digunakan untuk melakukan uji kecukupan data [27],

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum_{i=1}^N X_i^2) - (\sum_{i=1}^N X_i)^2}}{\sum_{i=1}^N X_i} \right]^2 \tag{4}$$

di mana N' adalah banyaknya pengamatan yang harus dilakukan, k adalah tingkat kepercayaan dalam pengamatan, dan s adalah tingkat ketelitian dalam pengamatan. Nilai k adalah 2,58-3 untuk tingkat keyakinan 99%, k bernilai 1,96-2 untuk tingkat keyakinan 95%, dan k bernilai 1 untuk tingkat keyakinan 68%.

2.5. Perhitungan waktu normal

Waktu normal adalah waktu kerja yang telah diperhitungkan dengan faktor penyesuaian, yaitu rata-rata waktu siklus dikalikan dengan *rating factor* atau faktor penyesuaian [28]. Disertakannya *rating factor* dalam menghitung waktu normal berfungsi untuk normalisasi waktu kerja yang didapatkan dari pengukuran kerja akibat waktu atau laju perubahan kerja [24]. Penentuan faktor penyesuaian dilakukan karena waktu baku yang nantinya didapatkan merupakan waktu yang dihasilkan dari situasi dan metode kerja yang dikerjakan secara wajar dan benar oleh pekerja [25].

Ada beberapa teknik yang sering dipakai dalam menentukan faktor penyesuaian, pada penelitian ini ditentukan faktor penyesuaian menggunakan cara *Westinghouse*. Penentuan faktor penyesuaian menggunakan teknik *Westinghouse* dilakukan dengan menentukan wajar atau tidaknya dalam bekerja berdasarkan empat faktor yaitu keterampilan, usaha, kondisi kerja dan konsistensi yang didalamnya terdapat beberapa kelas yaitu *super skill*, *ideal*, *excellent*, *good*, *average*, *fair*, dan *poor*. Dalam menentukan faktor penyesuaian dengan teknik ini, faktor keterampilan, usaha dan konsistensi dinilai berdasarkan pekerjaanya, sedangkan faktor kondisi kerja dinilai berdasarkan hal-hal yang diterima oleh pekerja [29].

2.6. Perhitungan waktu baku

Waktu baku adalah durasi kerja yang dibutuhkan oleh pekerja dengan tingkat keahlian rata-rata dalam menyelesaikan kegiatannya [25]. Waktu baku dapat dijadikan sebagai dasar dalam menentukan perencanaan alokasi tenaga kerja, menghitung keluaran barang jadi, perencanaan produksi, penentuan insentif, dan sebagainya [2]. Adapun dalam perhitungan waktu baku dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan (5).

$$Wb = Waktu\ normal \times \frac{100}{100 - allowance} \tag{5}$$

Allowance digunakan untuk menyatakan jumlah persentase waktu baku yang diizinkan dan ditambahkan ke waktu tersebut untuk menyelesaikan pekerjaan yang diamati [30]. Waktu baku yang nantinya akan dijadikan sebagai waktu produksi yang optimal tidak hanya meliputi waktu operasi yang wajar saja, tapi juga mempertimbangkan kelonggaran yang diperlukan oleh pekerja untuk memenuhi kebutuhan pribadi, melepas lelah dan hal-hal tak terduga yang ketiganya secara nyata diperlukan oleh pekerja [25]. Maka dari itu, waktu baku dihitung dengan mempertimbangkan *allowance* agar waktu baku yang dihasilkan dapat diterapkan pada pekerjaan yang sedang dipelajari sesuai dengan kondisi pekerjaannya.

2.7. Penentuan output baku

Tujuan dari perhitungan *output* baku yaitu untuk mengetahui jumlah keluaran (*output*) yang seharusnya dapat dihasilkan dalam satu shift kerja [24]. Maka dari itu, hasil dari perhitungan *output* baku ini dapat dijadikan sebagai target produksi oleh perusahaan.

3. Hasil dan pembahasan

Penelitian ini menggunakan data yang pengumpulannya dilakukan secara langsung di tempat penelitian yaitu UMKM XYZ. Data tersebut yaitu data waktu kerja yang didefinisikan dan telah diuraikan menjadi elemen-elemen kerja dari proses produksi *Paint Roller* jenis BS dengan pemberian kode elemen kerja pada setiap pekerjaan seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Data-data yang dikumpulkan telah diuji keseragaman serta kecukupan datanya sehingga hasil pengolahan data dapat diimplementasikan pada sistem nyata. Uji keseragaman data dilakukan untuk memastikan bahwa data yang terkumpul berasal dari sistem yang sama, sedangkan uji kecukupan data dilakukan untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan dan disajikan telah cukup secara obyektif. Adapun data-data yang dikumpulkan pada setiap elemen kerja dapat dinyatakan seragam karena dari semua data yang telah dikumpulkan tidak ada yang keluar dari batas kontrol atas maupun batas kontrol bawah.

Tahapan selanjutnya yaitu menghitung waktu siklus, waktu normal dan waktu baku. Perhitungan waktu normal dalam penelitian ini dilakukan dengan penggunaan cara *westinghouse* untuk penentuan faktor penyesuaiannya. Adapun penyesuaian elemen kerja A terlihat pada Tabel 2. *Allowance* pada elemen kerja A terlihat pada Tabel 3. Penyesuaian pada elemen kerja dinilai berdasarkan subyektif dari peneliti. Keterampilan pekerja pada elemen kerja A atau proses memotong kain sesuai ukuran dinilai "*excellent*" serta usaha dan konsistensi pekerja dinilai "*good*" karena pekerja yang diteliti sudah berpengalaman bekerja di UMKM XYZ selama puluhan tahun.

Tabel 2. Penyesuaian elemen kerja A

Faktor	Rating	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	<i>Excellent</i>	B2	0,08
Usaha	<i>Good</i>	C1	0,05
Kondisi Kerja	<i>Average</i>	D	0
Konsistensi	<i>Good</i>	C	0,01
Total			0,14

Tabel 3. Allowance elemen kerja A

Faktor	Keterangan kerja	Allowance (%)
Kebutuhan pribadi	Pria	1
Tenaga yang dikeluarkan	Dapat diabaikan	3
Sikap kerja	Berdiri di atas dua kaki	1
Gerakan kerja	Normal	0
Kelelahan mata	Pandangan yang terputus-putus	3
Keadaan tempratur	Normal	3
Keadaan atmosfer	Cukup	4
Keadaan lingkungan	Siklus kerja berulang-ulang antara 0-5 detik	1
Total		16

Tabel 4.
Rekapitulasi waktu normal dan waktu baku proses produksi *paint roller* jenis BS

No	Simbol	Rata-rata	Faktor penyesuaian	Waktu normal	Allowance	Waktu baku (detik)
1	A	3,93	1,14	4,48	16	5,33
2	B	8,66	1,17	10,13	15	11,91
3	C	5,63	1,2	6,75	13	7,76
4	D	5,18	1,17	6,06	15	7,13
5	E	9,97	1,17	11,66	13	13,40
6	F	8,97	1,14	10,22	13	11,75
7	G	10,34	1,14	11,78	13	13,55
8	H	4,75	1,12	5,32	13	6,12
9	I	5,73	1,2	6,88	13	7,91
10	J	22,93	1,2	27,52	13	31,63
Total						116,55

Tabel 5.
Perbandingan jumlah *output*

Situasi	Output (pcs/hari)	Cycle time (menit)
Output Baku	247,1	1,94
Permintaan Tidak Banyak	216	2,22
Permintaan Banyak	288	1,67

Adapun kondisi kerja dinilai “average” karena kondisi tempat kerja yang tidak terlalu bagus dan tidak buruk juga. Setelah dilakukan perhitungan waktu normal, selanjutnya yaitu perhitungan waktu baku yang dihitung dengan menentukan *allowance* terlebih dahulu. Berdasarkan Tabel 3 yang berisi *allowance* pada elemen kerja A atau proses memotong kain sesuai ukuran, dapat dilihat kebutuhan pribadi diberi *allowance* sebanyak 1% karena pekerja berjenis kelamin laki-laki. Tenaga yang dikeluarkan dapat diabaikan dan diberi *allowance* 3% karena pada elemen kerja A dilakukan pemotongan kain di atas meja.

Sikap kerja berdiri diatas dua kaki dengan posisi tegak sehingga diberi *allowance* sebanyak 1%. Gerakan kerja yang normal dengan tangan mengayun tanpa palu sehingga diberi *allowance* sebanyak 0%. Adapun kelelahan mata dengan pandangan yang terputus-putus karena pekerjaan yang dikerjakan dengan penggunaan alat ukur sehingga diberikan *allowance* sebanyak 3%. Keadaan tempratur ditempat kerja dikatakan normal karena tempraturnya rata-rata 28°C sehingga diberi *allowance* sebanyak 3%. Keadaan atmosfer dikatakan cukup karena ventilasi udara tempat kerja kurang baik sehingga diberi *allowance* 4%. Lalu keadaan lingkungan dengan siklus kerja berulang-ulang rata-rata 4 detik diberi *allowance* sebanyak 1%.

Waktu baku elemen kerja A adalah 5,33 detik. Adapun rekapitulasi hasil perhitungan waktu normal dan waktu baku pada proses produksi *paint roller* jenis BS terlihat pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, total waktu baku dari proses produksi *paint roller* jenis BS yaitu selama 116,55 detik atau 1,94 menit. Maka *output* baku dari proses produksi *paint roller* jenis BS di UMKM XYZ adalah 0,00858 produk/detik atau 0,5148 produk per menit. Adapun waktu kerja karyawan di UMKM XYZ dalam memproduksi *Paint Roller* yaitu selama 8 jam atau 480 menit per hari. Maka *output* baku yang didapatkan dalam satu hari kerja yaitu sebanyak 247,1 pcs.

Setelah dilakukan penentuan *output* baku, maka dilakukan analisis perbandingan antara jumlah *output* baku berdasarkan hasil perhitungan waktu baku dengan jumlah *output* yang didapatkan sebelum dilakukan perhitungan waktu baku. Perbandingan *output* tersebut terlihat pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5, jumlah *output* per hari yang dapat dihasilkan pada saat permintaan terlalu sedikit yaitu 216 pcs

dengan memerlukan waktu selama 2,22 menit untuk dapat menghasilkan satu pcs produk, hal ini menyebabkan terlihatnya pekerja yang sering melakukan hal-hal tidak produktif seperti mengobrol dengan pekerja lain sehingga pekerja tidak terlalu fokus pada pekerjaannya. Kemudian saat permintaan meningkat dan terjadi kekurangan persediaan produk siap jual, jumlah *output* per hari dinaikkan yaitu sebanyak 288 pcs dengan memerlukan waktu selama 1,67 menit untuk dapat menghasilkan satu pcs produk, jumlah *output* tersebut lebih banyak karena pekerja dipaksa untuk melakukan pekerjaan dengan sangat cepat sehingga dapat menimbulkan *fatigue* berlebihan yang dirasakan oleh pekerja. Adapun jumlah *output* per hari yang dapat dihasilkan setelah dilakukan perhitungan waktu baku yaitu sebanyak 274 pcs dengan waktu baku selama 1,94 menit. Waktu baku telah dihitung dengan mempertimbangkan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran sehingga *output* yang dihasilkan dalam sehari dapat diimplementasikan oleh perusahaan sebagai target produksi per hari yang optimal tanpa mengurangi produktivitas serta tidak menimbulkan *fatigue* berlebihan bagi pekerja.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dapat diketahui bahwa hasil perhitungan waktu baku proses produksi *paint roller* jenis BS yaitu selama 116,55 detik atau 1,94 menit sehingga didapatkan *output* baku sebanyak 0,00858 produk per detik atau 0,5148 produk per menit. Dengan waktu kerja karyawan selama 8 jam atau 480 menit maka didapatkan target produksi optimal per hari yaitu sebanyak 247 pcs. Target produksi tersebut dapat dikatakan optimal karena telah dihitung dengan mempertimbangkan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran sehingga *output* sebanyak itu dapat dihasilkan tanpa mengurangi produktivitas serta tidak menimbulkan *fatigue* yang berlebihan bagi karyawan. Target produksi sebelum dilakukan perhitungan waktu baku yaitu sebanyak 216 pcs per hari yang menyebabkan terlihat karyawan sering melakukan aktivitas tidak produktif dan saat permintaan meningkat lalu target produksi dinaikkan menjadi 288 pcs per hari yang mengakibatkan pekerja merasakan *fatigue* yang berlebihan.

References

[1] O. Sutaarga and A. Setiawan, “Penentuan waktu baku dalam pengecekan bonding sampel sepatu pada PT. Ching Luh Indonesia,” *Journal Industrial Manufacturing*, vol. 6, no. 1, pp. 18–26, Feb. 2021, doi: [10.31000/jim.v6i1.4115](https://doi.org/10.31000/jim.v6i1.4115).

[2] A. Y. Pradana and F. Pulansari, “Analisis pengukuran waktu kerja dengan stopwatch time study untuk meningkatkan target produksi di PT. XYZ,” *JUMINTEN*, vol. 2, no. 1, pp. 13–24, Jan. 2021,

- doi: [10.33005/juminten.v2i1.217](https://doi.org/10.33005/juminten.v2i1.217).
- [3] N. Kartika, S. M. Robial, and A. Pratama, "Analisis produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan kolom di proyek pembangunan gedung Pemdab Kabupaten Sukabumi," *Jurnal Momen Teknik Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 103–112, 2021, doi: [10.35194/momen.v3i2.1207](https://doi.org/10.35194/momen.v3i2.1207).
- [4] D. Septiyana, "Evaluasi pengukuran waktu kerja dengan metode time motion study pada Divisi Final Inspection PT. Gajah Tunggal Tbk," *Jurnal Teknik*, vol. 8, no. 1, 2019, doi: [10.31000/jt.v8i1.1592](https://doi.org/10.31000/jt.v8i1.1592).
- [5] X. Luo, H. Li, D. Cao, Y. Yu, X. Yang, and T. Huang, "Towards efficient and objective work sampling: Recognizing workers' activities in site surveillance videos with two-stream convolutional networks," *Automation in Construction*, vol. 94, pp. 360–370, Oct. 2018, doi: [10.1016/j.autcon.2018.07.011](https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.07.011).
- [6] J. M. van de Pol, J. G. Geljon, S. V. Belitser, G. W. J. Frederix, A. M. Hövels, and M. L. Bouvy, "Pharmacy in transition: A work sampling study of community pharmacists using smartphone technology," *Research in Social and Administrative Pharmacy*, vol. 15, no. 1, pp. 70–76, Jan. 2019, doi: [10.1016/j.sapharm.2018.03.004](https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2018.03.004).
- [7] J. van de Pol, E. Koster, A. Hövels, and M. Bouvy, "Balancing traditional activities and cognitive pharmaceutical services by community pharmacists: a work sampling study," *International Journal of Clinical Pharmacy*, vol. 41, no. 4, pp. 872–879, Aug. 2019, doi: [10.1007/s11096-019-00852-0](https://doi.org/10.1007/s11096-019-00852-0).
- [8] M. Baláš, J. Gallo, and I. Kuneš, "Work sampling and work process optimization in sonic and electrical resistance tree tomography," *Journal of Forest Science*, vol. 66, no. 1, pp. 9–21, Jan. 2020, doi: [10.17221/66/2019-JFS](https://doi.org/10.17221/66/2019-JFS).
- [9] K. Y. Ferreira García, J. de la Riva Rodriguez, J. Sánchez Leal, R. M. Reyes-Martínez, and A. W. Prieto, "Determination of allowance time by work sampling and heart rate in manufacturing plant in Juárez México," *Journal of Engineering*, vol. 2019, p. e1316734, Mar. 2019, doi: [10.1155/2019/1316734](https://doi.org/10.1155/2019/1316734).
- [10] U. Bititci, P. Garengo, V. Dörfler, and S. Nudurupati, "Performance measurement: Challenges for tomorrow*," *International Journal of Management Reviews*, vol. 14, no. 3, pp. 305–327, 2012, doi: [10.1111/j.1468-2370.2011.00318.x](https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2011.00318.x).
- [11] R. Jain, S. Gupta, M. I. Meena, and G. s. Dangayach, "Optimisation of labour productivity using work measurement techniques," *International Journal of Productivity and Quality Management*, vol. 19, no. 4, pp. 485–510, Jan. 2016, doi: [10.1504/IJPMQ.2016.080154](https://doi.org/10.1504/IJPMQ.2016.080154).
- [12] C. Duran, A. Cetindere, and Y. E. Aksu, "Productivity improvement by work and time study technique for earth energy-glass manufacturing company," *Procedia Economics and Finance*, vol. 26, pp. 109–113, Jan. 2015, doi: [10.1016/S2212-5671\(15\)00887-4](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00887-4).
- [13] A. u. Rehman, M. B. Ramzan, M. Shafiq, A. Rasheed, M. S. Naeem, and M. M. Savino, "Productivity improvement through time study approach: A case study from an apparel manufacturing industry of Pakistan," *Procedia Manufacturing*, vol. 39, pp. 1447–1454, Jan. 2019, doi: [10.1016/j.promfg.2020.01.306](https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.306).
- [14] N. Saibani, A. A. Muhamed, M. F. Maliami, and R. Ahmad, "Time and motion studies of manual harvesting methods for oil palm fruit bunches: A Malaysian case study," *Jurnal Teknologi*, vol. 74, no. 3, May 2015, doi: [10.11113/jt.v74.4555](https://doi.org/10.11113/jt.v74.4555).
- [15] C. Sinsky et al., "Allocation of physician time in ambulatory practice: A time and motion study in 4 Specialties," *Annals of Internal Medicine*, vol. 165, no. 11, pp. 753–760, Dec. 2016, doi: [10.7326/M16-0961](https://doi.org/10.7326/M16-0961).
- [16] E. Houshyar and I.-J. Kim, "Understanding musculoskeletal disorders among Iranian apple harvesting laborers: Ergonomic and stop watch time studies," *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 67, pp. 32–40, Sep. 2018, doi: [10.1016/j.ergon.2018.04.007](https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.04.007).
- [17] A. P. Puvanasvaran, C. Z. Mei, and V. A. Alagendran, "Overall Equipment Efficiency Improvement Using Time Study in an Aerospace Industry," *Procedia Engineering*, vol. 68, pp. 271–277, Jan. 2013, doi: [10.1016/j.proeng.2013.12.179](https://doi.org/10.1016/j.proeng.2013.12.179).
- [18] S. Nallusamy and S. Muthamizhmaran, "Enhancement of productivity and overall equipment efficiency using time and motion study technique - A review," *Advanced Engineering Forum*, vol. 14, pp. 59–66, 2016, doi: [10.4028/www.scientific.net/AEF.14.59](https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AEF.14.59).
- [19] M. Faccio, E. Ferrari, M. Gamberi, and F. Pilati, "Human Factor Analyser for work measurement of manual manufacturing and assembly processes," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 103, no. 1, pp. 861–877, Jul. 2019, doi: [10.1007/s00170-019-03570-z](https://doi.org/10.1007/s00170-019-03570-z).
- [20] I. Imron, "Analisa Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen Menggunakan Metode Kuantitatif Pada CV. Meubele Berkah Tangerang," *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, vol. 5, no. 1, pp. 19–28, Jun. 2019, doi: [10.31294/ijse.v5i1.5861](https://doi.org/10.31294/ijse.v5i1.5861).
- [21] A. S. Mariawati, "Pengukuran Waktu Baku Pelayanan Obat Bebas Pada Pekerjaan Kefarmasian Di Apotek CT," *J. Ind. Serv.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–3, 2019, doi: [10.36055/jiss.v5i1.6491](https://doi.org/10.36055/jiss.v5i1.6491).
- [22] M. Zulkifli, "Analisis Data Kuantitatif "Efektivitas Metode Graphomotor Terhadap Kemampuan Menulis Peserta Didik"," *Al-Mujahidah*, vol. 1, no. 2, pp. 104–117, Oct. 2020, doi: [10.51806/al-mujahidah.v1i2.15](https://doi.org/10.51806/al-mujahidah.v1i2.15).
- [23] M. Priyo and M. R. A. Paridi, "Studi Optimasi Waktu dan Biaya dengan Metode Time Cost Trade Off pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Olah Raga (Gor)," *Semesta Teknika*, vol. 21, no. 1, pp. 72–84, May 2018, doi: [10.18196/st.211213](https://doi.org/10.18196/st.211213).
- [24] E. Nugraha and R. M. Sari, "Penentuan Waktu Proses Pembuatan Kain dengan Pendekatan Cross-Case pada Industri Tekstil," *Organum: Jurnal Saintifik Manajemen dan Akuntansi*, vol. 1, no. 1, pp. 27–31, Jun. 2018, doi: [10.35138/organum.v1i1.28](https://doi.org/10.35138/organum.v1i1.28).
- [25] A. Sutiko, H. Suprpto, and D. Zainuddin, "Analisis Produktivitas dan Beban Kerja Operator Produksi dengan Metode Work Sampling dan NASA-TLX di PT. Tokai Dharma Indonesia Plant II," *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, vol. 3, no. 2, pp. 49–55, Sep. 2021, doi: [10.30998/joti.v3i2.10026](https://doi.org/10.30998/joti.v3i2.10026).
- [26] S. S. Zulaeha, "Pengukuran Waktu Kerja Baku Pada Proses Pembuatan Roti Fiphal," *Jurnal Agroindustri Halal*, vol. 2, no. 1, pp. 24–30, 2016, doi: [10.30997/jah.v2i1.170](https://doi.org/10.30997/jah.v2i1.170).
- [27] Y. D. R. Montororing, "Usulan Penentuan Waktu Baku Proses Racking Produk Amplimesh Dengan Metode Jam Henti Pada Departemen Powder Coating," *J. Tek.*, vol. 7, no. 2, pp. 53–63, 2018, doi: [10.31000/jt.v7i2.1357](https://doi.org/10.31000/jt.v7i2.1357).
- [28] E. Sitorus and N. Alfath, "Optimasi Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Waktu Standard," *J. Sist. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 10–14, 2017, doi: [10.32734/jsti.v19i2.368](https://doi.org/10.32734/jsti.v19i2.368).
- [29] H. Ponda, J. Hardono, and S. K. Pikri, "Analisa keseimbangan lintasan produksi pada pembuatan radiator Mitsubishi PS 220 dengan metode ranked positional weight (RPW)," *Journal Industrial Manufacturing*, vol. 4, no. 1, pp. 77–92, Jan. 2019, doi: [10.31000/jim.v4i1.1251](https://doi.org/10.31000/jim.v4i1.1251).
- [30] H. C. Suroso and Yulvito, "Analisa Pengukuran Waktu Kerja guna Menentukan Jumlah Karyawan Packer di PT. Sinarmas Tbk," *J. IPTEK*, vol. 24, no. 1, pp. 67–74, 2020, doi: [10.31284/j.iptek.2020.v24i1.906](https://doi.org/10.31284/j.iptek.2020.v24i1.906).