

PENGUKURAN WAKTU BAKU PADA PROSES PEMASANGAN IC PROGRAM MENGGUNAKAN METODE JAM HENTI

Annisa Purbasari¹, Reginaldi²

^{1,2}Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan

E-mail : annisapurbasari@gmail.com

ABSTRAK

PT. XYZ adalah perusahaan komponen penyokong elektronika. Pada proses pemasangan IC program menunjukkan pekerjaan dominan menggunakan proses manual (tenaga manusia) seperti proses kerja berulang dengan konsentrasi tinggi, monoton dan belum adanya waktu baku per unit produknya. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur waktu baku proses pemasangan IC program ke PCB menggunakan metode jam henti. Pengambilan data sebanyak 10 kali untuk 4 stasiun kerja (SK). Setiap stasiun kerja terdiri dari 5 elemen kerja. Subyek penelitian sebanyak 4 operator pria. Hasil penelitian menunjukkan pengukuran waktu baku pada proses pemasangan IC program dari jumlah elemen kerja A, B, C, D dan E untuk waktu baku di SK 1 = 107,192 detik, waktu baku di SK 2 = 107,235 detik, waktu baku di SK 3 = 101,372 detik dan waktu baku di SK 4 = 101,119. Rata-rata waktu baku keempat stasiun kerja untuk pemasangan IC = 104,230 detik atau 1,442 menit.

Kata Kunci : Waktu Baku, Metode Studi Waktu Jam Henti, Pemasangan IC Program

ABSTRACT

PT. XYZ is a company in the electronics support component. In installation IC program shows the existence of dominant work using manual processes (human labor) such as repetitive work processes with high concentration, monotony and the absence of a standard time per unit of product. This study aims to measure the standard time of the IC program to PCB using the stopwatch method. This study aims to measure the standard time of ic program installation process to PCB using stopwatch time study method. Data collection 10 times for 4 work stations. Each work station consists of 5 work elements. The study subjects were four male operators. The results showed the measurement of the standard time in the IC program installation process from the number of work elements A, B, C, D and E for the standard time in WS (Work Station) 1 = 107,192 seconds, the standard time in WS 2 = 107,235 seconds, the Standard time in WS 3 = 101,372 seconds and standard time in WS 4 = 101,119 seconds. The average standard time of the four work stations for IC Installation = 104,230 seconds or 1.442 minutes.

Keywords: Standard Time, Stopwatch Time Study, IC Program Installation

1. PENDAHULUAN

Sebagai negara industri maju baru, Indonesia berupaya menggalakkan pembangunan industri nasional. Hal ini dapat dilihat dengan terwujudnya kebijakan untuk membangun daya saing industri nasional melalui pengembangan klaster industri prioritas dan penetapan kompetensi inti industri daerah yang merupakan keunggulan daerah. Industri elektronika merupakan salah satu klaster pembangunan industri prioritas nasional [1]. Perkembangan teknologi elektronika yang sangat pesat, seiring dengan tingginya tingkat permintaan konsumen terhadap kebutuhan peralatan teknologi dan dukungan untuk pengembangan industri prioritas, maka memunculkan beberapa perusahaan di bidang industri elektronik dan industri komponen penyokongnya. Dampak dari pertumbuhan perusahaan di bidang industri tersebut, maka perusahaan dituntut untuk bersaing melalui peningkatan produktivitas produksi, sehingga seluruh permintaan pasar dapat terpenuhi dan dapat meningkatkan tingkat kepercayaan konsumen. Tuntutan untuk meningkatkan daya saing diantara sesama perusahaan serta dalam rangka pemenuhan permintaan yang ada dari konsumen, mendorong perusahaan sebagai produsen untuk memproduksi secara efektif dan efisien. Perusahaan harus bisa mengembangkan kegiatan produksi dalam rangka mendukung upaya perusahaan dalam memenuhi kebutuhan. Salah satu cara yang dapat dilakukan perusahaan untuk meningkatkan produktivitas melalui pengukuran kerja [2].

Produktivitas berhubungan erat dengan sistem produksi, yaitu sistem dimana faktor-faktor seperti tenaga kerja, teknis (mesin,

peralatan kerja, bahan baku, energi, lingkungan kerja dan lain-lain) dikelola dalam satu cara untuk menghasilkan barang atau jasa secara efektif dan efisien. Komponen-komponen tersebut saling berinteraksi dan berhubungan antara satu dengan lainnya sehingga dapat menciptakan suatu kondisi kerja yang kondusif [10]. Kualitas merupakan salah satu unsur penting dalam produktivitas. Salah satu faktor dasar yang mempengaruhi kualitas suatu produk adalah unjuk kerja (*performance*) atau performansi kerja. Performansi kerja dari manusia dipengaruhi oleh faktor keterampilan dan motivasi. Kombinasi dari kedua faktor tersebut akan menghasilkan kualitas yang lebih baik dari produk yang dihasilkan [9].

Sumber Daya Manusia (SDM) memegang peranan utama dan sebagai salah satu faktor terpenting yang berpengaruh dalam daya saing di suatu perusahaan melalui performansi kerja yang baik untuk peningkatan produktivitas dibandingkan faktor-faktor lainnya [9] [10]. Dengan adanya persaingan, maka setiap perusahaan berupaya untuk meningkatkan produktivitas dalam penciptaan produk. Secara tidak langsung, sumber daya manusia dapat menjadi faktor utama dalam kemajuan suatu industri melalui performansi kerja yang baik dan peningkatan produktivitas [10].

PT. XYZ merupakan perusahaan di bidang industri komponen penyokong elektronika yang berlokasi di kawasan industri, Batam. Hasil produksi dari perusahaan tersebut adalah PCBA. Kualitas produk PCBA sangat dipengaruhi oleh proses perakitan atau pemasangan IC program ke papan PCB. Cara pemasangan IC akan berdampak langsung kepada waktu



penyelesaian produknya. Berdasarkan beberapa fakta-fakta yang ditemukan pada aktivitas kerja lini produksi di proses pemasangan IC program ke papan PCB menunjukkan adanya pekerjaan yang dominan menggunakan proses manual (tenaga manusia) seperti proses kerja berulang dengan konsentrasi tinggi, monoton, postur kerja statis dan belum adanya waktu baku per unit produknya. Bagi perusahaan sebagai produsen, data waktu baku akan mempermudah dalam menentukan target produksinya [7]. Penentuan waktu baku sangat penting untuk proses produksi, terutama untuk produksi yang masih menggunakan proses manual (tenaga manusia) sebagai faktor utama [2] di suatu perusahaan berkaitan dengan waktu. Perusahaan harus menyeimbangkan waktu pengerjaan untuk memastikan kelancaran aliran proses. Sebaliknya jika waktu proses tidak seimbang, maka proses produksinya tidak optimal dan menyebabkan masalah penumpukan (*bottle neck*) [2] [10].

Untuk memperbaiki kondisi ini, maka perlu diketahui waktu baku proses pemasangan IC program. Cara tersebut digunakan untuk membakukan waktu agar dapat digunakan untuk acuan maksimum dalam menyelesaikan satu unit produk dan untuk menjadi tolak ukur untuk keperluan di masa yang akan datang. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur waktu baku proses pemasangan IC program ke PCB menggunakan metode jam henti berdasarkan kondisi kerja.

2. DASAR TEORI

2.1 Pengukuran Waktu (*Time Study*)

Pada dasarnya pengukuran waktu kerja berkaitan erat dengan usaha-usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang diperlukan seseorang untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Pengukuran kerja merupakan suatu metode untuk menetapkan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit output yang dihasilkan [10]. Teknik pengukuran waktu terdiri terbagi atas dua, yaitu [2][3][4][8][10]:

- 1) Pengukuran waktu secara langsung maksudnya merupakan pengukuran yang dilakukan di tempat di mana pengukuran tersebut dilaksanakan secara langsung, metode yang digunakan seperti metode jam henti (*Stopwatch Time Study*), sampling pekerjaan (*work sampling*).
- 2) Pengukuran waktu tidak langsung maksudnya adalah pengukuran waktu tidak langsung yaitu dilakukan tanpa harus berada di tempat pekerjaan. Cara tersebut dilakukan melalui pembacaan tabel-tabel yang tersedia dengan mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan atau gerakan seperti data waktu baku dan data gerakan.

2.2 Pengukuran Waktu Kerja Dengan Jam Henti (*Stopwatch Time Study*)

Aplikasi pengukuran waktu dengan jam henti (*Stopwatch Time Study*) pada pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan secara singkat, waktu siklus kerja pendek, siklus kerja yang sifatnya berulang-ulang (*repetitive*).

Langkah-langkah yang diperlukan sebelum dan saat melakukan pengukuran adalah sebagai berikut [8]:

1. Menetapkan tujuan pengukuran
2. Melakukan penelitian pendahuluan
3. Memilih dan melatih operator



4. Mengurai pekerjaan atas elemen-elemen kerja
5. Menyiapkan perlengkapan

2.3 Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk memastikan bahwa jumlah data yang telah dikumpulkan dan ditampilkan dalam laporan pengukuran tersebut adalah cukup secara obyektif. Berikut rumus yang digunakan untuk menguji tingkat kecukupan data [8] :

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum xi^2 - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2 \quad (1)$$

Dimana :

N' = Jumlah data teoritis

k = Konstanta tingkat kepercayaan dalam pengamatan

Tingkat kepercayaan 99%, $k = 2,58 = 3$

Tingkat kepercayaan 95%, $k = 1,96 = 2$

Tingkat kepercayaan 68%, $k = 1$

s = Derajat ketelitian

xi = Data pengamatan

N = Jumlah data pengamatan

Apabila $N' \leq N$ maka data dianggap cukup, namun jika $N' > N$ data tidak cukup (kurang) dan perlu dilakukan penambahan data.

2.4 Keseragaman Data

Untuk memastikan bahwa data yang terkumpul berasal dari sistem yang sama, maka dilakukan pengujian terhadap keseragaman data. Suatu data dikatakan seragam jika semua data berada diantara dua batas kontrol yaitu batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Adapun rumus yang digunakan dalam pengujian keseragaman data adalah [8]:

- 1) Menghitung harga rata-rata dari setiap elemen kerja, dengan rumus :

pengukuran

6. Melakukan pengukuran waktu

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (2)$$

- 2) Menghitung standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian, dengan rumus:

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

- 3) Menghitung batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), dengan rumus:

$$BKA = \bar{X} + 3SD \quad (4)$$

$$BKB = \bar{X} - 3SD \quad (5)$$

Dimana :

BKA = Batas Kontrol Atas

BKB = Batas Kontrol Bawah

\bar{X} = Nilai rata-rata

SD (σ) = Standar Deviasi

2.5 Faktor Penyesuaian Kerja (Performance Rating)

Faktor penyesuaian (*performance rating*) merupakan aktivitas penilai atau pengevaluasian kecepatan operator. Aktivitas pengukuran harus mengamati kewajaran kerja yang ditunjukkan pekerja/operator. Faktor penyesuaian merupakan langkah yang paling penting dalam seluruh prosedur pengukuran kerja karena didasarkan pada pengalaman, pelatihan dan analisa penilaian pengukuran kerja. Tujuan pengukuran ini untuk memberikan kesempatan kepada pekerja/operator untuk melakukan hal-hal yang harus dilakukannya, sehingga waktu baku yang diperoleh dapat dikatakan data waktu kerja yang lengkap dan mewakili sistem kerja yang diamati. Besarnya harga



faktor penyesuaian (p) memiliki tiga batasan, yaitu [8]:

- $p > 1$ bila pengukur berpendapat bahwa operator bekerja di atas normal (terlalu cepat)
- $p < 1$ bila pengukur berpendapat bahwa operator bekerja di bawah normal (terlalu lambat)
- $p = 1$ bila pengukur berpendapat bahwa operator bekerja dengan wajar

Metode yang digunakan untuk menentukan *rating performance* dalam penelitian ini adalah *Westinghouse factor*.

Metode-metode penyesuaian [8]:

- Westinghouse System's Rating*
Pengukuran Kelonggaran dengan metode *westinghouse* mengarahkan pada penilaian pada empat faktor yang dianggap menentukan kewajaran atau ketidak wajaran dalam bekerja, yaitu : keterampilan, Usaha, Kondisi Kerja, dan Konsistensi serta setiap faktor dibagi dalam kelasnya dengan nilai masing masing. Untuk ini *westinghouse* telah berhasil membuat suatu tabel *performance rating* yang berisikan nilai-nilai angka yang berdasarkan tingkatan yang ada untuk masingmasing faktor tersebut.
- Skill dan Effort Rating* Waktu baku dinyatakan dengan angka "Bs" dengan mempertimbangkan *allowance* waktu lainnya Di sini Bedaux menetapkan angka 60 Bs sebagai *performace standard* yang harus dicapai oleh seorang operator.
- Synthetic Rating* Metode untuk mengevaluasi tempo kerja operator berdasarkan nilai waktu yang telah ditetapkan terlebih dahulu, dengan kata lain membandingkan hasil pengukuran dengan waktu penyelesaian kerja

sebelumnya yang telah diketahui waktunya.

- Metode *Shumard*

Dilakukan dengan menyusun tabel-tabel faktor penyesuaian dengan cara membagi beberapa kelas faktor penyesuaian.

2.6 Penentuan Kelonggaran

Allowance dimaksudkan untuk memberikan kesempatan kepada operator untuk melakukan hal-hal yang harus dilakukannya, sehingga waktu baku yang diperoleh dapat dikatakan data waktu kerja yang lengkap dan mewakili sistem kerja yang diamati. Salah satu hal yang paling penting perlu diperhatikan dalam pengukuran waktu adalah faktor kelonggaran. Kelonggaran diberikan antara lain untuk pekerja/operator yang melakukan kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa lelah (*fatigue*), kelonggaran untuk hal-hal atau hambatan yang tidak dapat dihindarkan oleh pekerja. Faktor kelonggaran ini ditambahkan pada waktu normal yang telah didapatkan [8].

2.7 Penentuan Waktu Baku

a. Waktu Siklus

Waktu siklus merupakan waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk pada stasiun kerja. Pada waktu siklus umumnya akan sedikit berbeda dari siklus satu ke siklus lainnya. Rumus waktu siklus sebagai berikut [8]:

$$\text{Waktu Siklus} = \left(\frac{\sum x}{N} \right) \quad (6)$$

b. Waktu Normal

Waktu siklus atau *cycle time* adalah waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk pada satu stasiun kerja [5]. Waktu normal untuk elemen kerja

digunakan untuk menunjukkan bahwa seorang pekerja yang berkualifikasi mengerjakan pekerjaannya. Waktu normal merupakan waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian, yaitu waktu siklus rata-rata dikalikan dengan faktor penyesuaian. Rumus waktu normal sebagai berikut :

$$\text{Waktu normal} = \bar{W}_s \times R_f \quad (7)$$

Dimana:

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk mengukur dan mengetahui waktu baku yang dibutuhkan selama proses pemasangan IC. Pengukuran dilakukan dengan *direct stopwatch time study* yang merupakan metode pengukuran kerja menggunakan *stopwatch* sebagai alat pengukur waktu. Penelitian ini untuk menilai waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan proses pemasangan IC program ke papan PCB.

Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati aktivitas (*actual time*) melalui pengukuran waktu kerja terhadap 4 orang operator pria dalam menyelesaikan pekerjaannya di stasiun kerja 1, 2, 3, dan 4 pada proses pemasangan IC. Penelitian ini dilakukan pada waktu kerja regular yang dimulai pukul 07.00-16.00 WIB.

Gambar 1. Proses Pemasangan IC Program ke Papan PCB



RF = *Rating Performance* (Tingkat Faktor Penyesuaian)

c. Waktu Baku/Standar

Waktu baku/standar adalah waktu yang sebenarnya digunakan pekerja/operator untuk memproduksi satu unit dari data jenis produk. Rumus waktu baku sebagai berikut.

$$\text{Waktu baku} = \text{Waktu Normal} \times \frac{100\%}{100\% - \% \text{ Allowance}} \quad (8)$$

Penelitian pengukuran waktu kerja menggunakan metode studi jam henti dilakukan berdasarkan urutan sebagai berikut:

- Mendefinisikan proses produksi yang akan diteliti.
- Mencatat informasi yang berhubungan erat dengan penyelesaian pekerjaan.
- Menguraikan proses produksi pemasangan IC berdasarkan elemen-elemen kerjanya.
- Melakukan pengamatan, pengukuran dan pencatatan waktu yang dibutuhkan pekerja untuk menyelesaikan elemen-elemen kerja tersebut.
- Melakukan pengukuran kecukupan dan keseragaman data.
- Menetapkan faktor penyesuaian dan kelonggaran.
- Menetapkan waktu kerja normal berdasarkan waktu pengamatan dan faktor penyesuaian.
- Menetapkan kelonggaran.
- Menetapkan waktu baku berdasarkan waktu normal dan kelonggaran.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil mendefinisikan dan mengumpulkan informasi dari proses pemasangan IC

program diperoleh lima elemen kerja yaitu pada tabel 1.

Tabel 1. Elemen Kerja Proses Pemasangan IC Program di PT. XYZ

No	Simbol	Elemen Kerja Proses Pemasangan IC Program
1	A	Menjangkau IC program dari rak material dan meletakkan ke papan PCB
2	B	Memasang IC program dengan menggunakan alat soldering dan memegang salah satu sisi IC program
3	C	Menjangkau dan mengambil scanner untuk melakukan scan pada barecode label setelah proses pemasangan IC program selesai
4	D	Melakukan inspeksi visual pada kaki IC program menggunakan Peak Lupe
5	E	Meletakkan produk IC program yang telah selesai dipasang pada box penyimpanan sementara

Pengukuran dilakukan sebanyak 10 kali pada setiap elemen kerja proses pemasangan IC di 4 stasiun kerja dengan menggunakan *stopwatch*. Hasil pengukuran merupakan waktu siklus yaitu waktu yang diperlukan untuk melakukan pemasangan IC ke papan PCB dari mulai elemen kerja menjangkau IC

sampai elemen kerja meletakkan produk IC program yang telah selesai dipasang. Pengumpulan total dan rata-rata data waktu (detik) diperoleh dari proses pemasangan IC program pada tabel 2.

Tabel 2. Waktu Penyelesaian Proses Pemasangan IC Program

Elemen Kerja		Total (detik)	Rata-rata (detik)
Stasiun Kerja (SK) 1	A	171,69	17,169
	B	501,33	50,133
	C	71,05	7,105
	D	101,43	10,143
	E	41,99	4,199
Stasiun Kerja (SK) 2	A	41,41	41,41
	B	501,6	50,16
	C	71,84	7,184
	D	101,22	10,122
	E	41,46	4,146
Stasiun Kerja (SK) 3	A	41,58	4,158
	B	501,01	50,101
	C	71,16	7,116
	D	101,91	10,191
	E	42,17	4,217

Stasiun Kerja (SK) 4	A	41,52	4,152
	B	501,46	50,146
	C	70,96	7,096
	D	100,96	10,096
	E	41,04	4,104

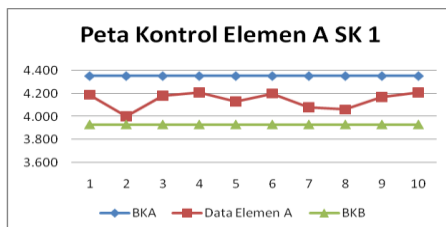
Dari hasil pengukuran selanjutnya dilakukan uji keseragaman, uji kecukupan data dan selanjutnya dilakukan perhitungan waktu siklus, waktu normal dan waktu baku.

stasiun kerja (SK) yaitu SK 1, SK 2, SK 3, dan SK 4 dari empat orang operator ditunjukkan pada tabel 3 sampai tabel 6.

4.1 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian. Pengujian dilakukan pada hasil pengamatan waktu siklus proses pemasangan IC program. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan data yang seragam sehingga data-data tersebut berada di dalam batas-batas kendali.

Berikut grafik peta kontrol waktu siklus proses pemasangan IC program pada elemen kerja A di stasiun kerja 1. Gambar 2 menunjukkan grafik nilai rata-rata waktu siklus elemen kerja A berada dalam garis diantara batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) yang diartikan bahwa data waktu tersebut seragam.



Gambar 2. Peta Kontrol Proses Pemasangan IC Program Elemen A Stasiun Kerja 1

Hasil perhitungan uji keseragaman proses pemasangan IC program untuk lima elemen kerja yaitu A, B, C, D dan E pada empat

Tabel 3. Hasil Uji Keseragaman Proses Pemasangan IC Program SK 1

Elemen Kerja	SD	BKA	BKB	Keterangan
A	0,073	4,36	3,92	Seragam
B	0,085	50,39	49,88	Seragam
C	0,089	7,37	6,84	Seragam
D	0,074	10,37	9,92	Seragam
E	0,061	4,38	4,02	Seragam

Tabel 4. Hasil Uji Keseragaman Proses Pemasangan IC Program SK 2

Elemen Kerja	SD	BKA	BKB	Keterangan
A	0,058	4,31	3,97	Seragam
B	0,072	50,38	49,94	Seragam
C	0,058	7,36	7,01	Seragam
D	0,044	10,25	9,99	Seragam
E	0,059	4,32	3,97	Seragam

Tabel 5. Hasil Uji Keseragaman Proses Pemasangan IC Program SK 3

Elemen Kerja	SD	BKA	BKB	Keterangan
A	0,063	4,35	3,97	Seragam
B	0,067	50,30	49,90	Seragam
C	0,066	7,31	6,92	Seragam
D	0,038	10,30	10,08	Seragam
E	0,047	4,36	4,08	Seragam

Tabel 6. Hasil Uji Keseragaman Proses Pemasangan IC Program SK 4



Elemen Kerja	SD	BKA	BKB	Keterangan
A	0,063	4,34	3,96	Seragam
B	0,059	50,32	49,97	Seragam
C	0,074	7,32	6,87	Seragam
D	0,064	10,29	9,91	Seragam
E	0,053	4,26	3,94	Seragam

Hasil uji keseragaman data menunjukkan bahwa data waktu siklus berada dalam batas kontrol atas dan batas kontrol bawah, sehingga selanjutnya dilakukan uji kecukupan data.

4.2 Uji Kecukupan Data

Pengujian kecukupan data untuk mengetahui bahwa data yang dikumpulkan cukup dijadikan acuan penentuan waktu baku. Dari pengujian tersebut, menunjukkan bahwa data tersebut cukup dengan indikasi jumlah sampel (N) = 10 lebih besar dari jumlah sampel yang harus diambil (N') yang besar nilainya ditampilkan pada tabel 7. Dengan perhitungan yang sama, tabel 7 menunjukkan bahwa hasil uji kecukupan data memadai. Tabel 7 menunjukkan hasil uji kecukupan data pemasangan IC program.

Tabel 7. Hasil Uji Kecukupan Data di Stasiun Kerja 1, 2, 3, 4

SK	Elemen Kerja	N	N'	Keterangan
1	A	10	0,448	Cukup
	B	10	0,004	Cukup
	C	10	0,227	Cukup
	D	10	0,077	Cukup
	E	10	0,302	Cukup
2	A	10	0,279	Cukup
	B	10	0,003	Cukup
	C	10	0,093	Cukup
	D	10	0,027	Cukup
	E	10	0,291	Cukup

3	A	10	0,329	Cukup
	B	10	0,003	Cukup
	C	10	0,124	Cukup
	D	10	0,020	Cukup
	E	10	0,180	Cukup
4	A	10	0,332	Cukup
	B	10	0,002	Cukup
	C	10	0,158	Cukup
	D	10	0,057	Cukup
	E	10	0,242	Cukup

4.3 Penentuan Faktor Penyesuaian (*Performance Rating*)

Penelitian ini menggunakan faktor nilai penyesuaian dengan cara *Westinghouse* karena dengan cara ini mencakup semua hal-hal yang berkaitan dengan kewajaran atau ketidakwajaran dalam bekerja, yaitu keterampilan, usaha, kondisi kerja, dan konsistensi. Besarnya faktor penyesuaian berdasarkan proses pemasangan IC program dengan metode *Westinghouse* ditampilkan dari tabel 8 sampai tabel 11:

Tabel 8. Faktor Penyesuaian Operator 1 Pada Proses Pemasangan IC Program

Operator 1			
Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	<i>Good</i>	C1	0,06
Kondisi Kerja	<i>Good</i>	C	0,02
Usaha	<i>Average</i>	D	0
Konsistensi	<i>Good</i>	D	0,01
Total			1,09

Tabel 9. Faktor Penyesuaian Operator 2 Pada Proses Pemasangan IC Program

Operator 2			
Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian



Keterampilan	<i>Good</i>	C1	0,06
Kondisi Kerja	<i>Good</i>	C1	0,02
Usaha	<i>Average</i>	D	0
Konsistensi	<i>Good</i>	D	0,01
Total			1,09

Usaha	<i>Average</i>	D	0
Konsistensi	<i>Good</i>	D	0,01
Total			1,03

Tabel 10. Faktor Penyesuaian Operator 3 Pada Proses Pemasangan IC Program

Operator 3			
Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	<i>Average</i>	D	0
Kondisi Kerja	<i>Good</i>	C	0,02
Usaha	<i>Average</i>	D	0
Konsistensi	<i>Good</i>	D	0,01
Total			1,03

Tabel 11. Faktor Penyesuaian Operator 4 Pada Proses Pemasangan IC Program

Operator 4			
Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	<i>Average</i>	D	0
Kondisi	<i>Good</i>	C	0,02

4.3 Penentuan Kelonggaran

Kelonggaran diberikan untuk tiga faktor, yaitu untuk kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa lelah (*fatigue*), dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Faktor tersebut merupakan hal-hal yang secara nyata dibutuhkan oleh pekerja dan yang selama pengukuran tidak diamati, diukur, dicatat ataupun dihitung. Besarnya persentase kelonggaran diberikan berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh di dalam pekerjaan pekerja/operator tersebut. Faktor-faktor yang dimaksud adalah tenaga yang dikeluarkan, sikap kerja, gerakan kerja, kelelahan mata, keadaan suhu tempat kerja, keadaan atmosfer, keadaan lingkungan yang baik. Besarnya nilai kelonggaran berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh diperoleh dari table nilai kelonggaran. Berdasarkan penilaian terhadap faktor-faktor tersebut maka nilai kelonggaran dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Nilai Kelonggaran Proses Pemasangan IC Program

Tabel Nilai Kelonggaran			
No	Faktor	Contoh Kelonggaran	Kelonggaran
a	Tenaga yang dikeluarkan	Memasang IC Program pada papan PCBA	6%
b	Sikap kerja	Duduk	0%
c	Gerakan kerja	Pemasangan IC dengan gerakan bebas dan dan siklus kerja berulang	0%
d	Kelelahan Mata	Pandangan terus-menerus dengan konsentrasi tinggi dan tetap fokus	12%
e	Kelonggaran pribadi	Pergi ke toilet	2%
f	Keadaan temperatur tempat kerja	Normal (suhu sekitar 22-28)	1%

g	Keadaan atmosfer	Cukup (sedikit berbau dari hasil pensolderan komponen elektronika)	2%
h	Keadaan lingkungan	yang baik, bersih, dan sehat dengan kebisingan rendah	0%
Total			23%

4.4 Penentuan Waktu Siklus, Waktu Normal dan Waktu Baku

Untuk menentukan waktu baku terlebih dahulu dilakukan perhitungan waktu siklus dan waktu normal dengan mempertimbangkan tingkat penyesuaian dan kelonggaran. Waktu normal diperoleh dengan mengalikan waktu siklus dengan faktor penyesuaian (*performance rating*). Sedangkan waktu baku merupakan waktu normal yang sudah ditambahkan dengan kelonggaran.

Hasil data waktu siklus, perhitungan waktu normal dan perhitungan waktu baku untuk elemen kerja A, B, C, D, dan E di stasiun kerja 1, stasiun kerja 2, stasiun kerja 3 dan stasiun kerja 4 pada proses pemasangan IC ditampilkan pada tabel 13 sampai tabel 16.

Tabel 13. Hasil Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal dan Waktu Baku Pemasangan IC Program di SK 1

Elemen Kerja	Waktu Siklus (detik)	Waktu Normal (detik)	Waktu Baku (detik)
A	4,143	4,516	5,865
B	50,133	54,645	70,967
C	7,105	7,744	10,058
D	10,143	11,056	14,358
E	4,199	4,577	5,944
Total	75,723	82,538	107,192

Tabel 14. Hasil Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal dan Waktu Baku Pemasangan IC Program di SK 2

Elemen Kerja	Waktu Siklus (detik)	Waktu Normal (detik)	Waktu Baku (detik)
A	4,141	4,514	5,862

B	50,160	54,674	71,006
C	7,184	7,831	10,170
D	10,122	11,033	14,329
E	4,146	4,519	5,869
Total	75,753	82,571	107,235

Tabel 15. Hasil Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal dan Waktu Baku Pemasangan IC Program di SK 3

Elemen Kerja	Waktu Siklus (detik)	Waktu Normal (detik)	Waktu Baku (detik)
A	4,158	4,283	5,562
B	50,101	51,604	67,018
C	7,116	7,329	9,519
D	10,191	10,497	13,632
E	4,217	4,344	5,641
Total	75,78	78,06	101,37



Tabel 16. Hasil Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal dan Waktu Baku Pemasangan IC Program di SK 4

Elemen Kerja	Waktu Siklus (detik)	Waktu Normal (detik)	Waktu Baku (detik)
A	4,152	4,277	5,554
B	50,146	51,650	67,078
C	7,096	7,309	9,492
D	10,096	10,399	13,505
E	4,104	4,227	5,490
Total	75,594	77,862	101,119

Tabel 17. Rekapitulasi Perhitungan Rata-Rata Waktu Baku Proses Pemasangan IC Program

Waktu Baku (detik)	
Wb SK 1	107,192
Wb SK 2	107,235
Wb SK 3	101,372
Wb SK 4	101,119
Rata-rata Wb	104,230

Tabel 17 menunjukkan hasil jumlah waktu baku dari elemen A, B, C, D dan E untuk waktu baku di SK 1 sebesar 107,192 detik, waktu baku di SK 2 sebesar 107,235 detik, waktu baku di SK 3 sebesar 101,372 detik dan waktu baku di stasiun kerja 4 sebesar 101,119 detik. Dan hasil rata-rata waktu baku seluruh stasiun kerja sebesar 104,230 detik.

Jadi, rata-rata waktu baku pada proses pemasangan IC program pada PT. XYZ dengan menggunakan metode jam henti didapat sebesar 104,230 detik.= 1,442 menit atau 1 menit 44 detik. Dalam waktu sehari operator dapat menghasilkan pemasangan IC mencapai 560 unit/hari dari 4 stasiun kerja.

5. KESIMPULAN

Hasil jumlah waktu baku dari elemen kerja A, B, C, D dan E untuk waktu baku di SK 1 sebesar 107,192 detik, waktu baku di SK 2 sebesar 107, 235 detik, waktu baku di SK 3 sebesar 101, 372 detik dan waktu baku di stasiun kerja 4 sebesar 101, 119. Dan hasil rata-rata waktu baku seluruh stasiun kerja pada PT. XYZ sebesar 104, 230 detik.= 1,442 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, Kebijakan Industri Nasional, 2011, <https://www.kemenperin.go.id/artikel/19/Kebijakan-Industri-Nasional>. [Diakses online, November 2020].
- [2] Lukodono, R.P.; Ulfa, S.K., Determination Of Standard Time In Packaging Processing Using Stopwatch Time Study To Find Output Standard, *Journal Of Engineering And Management Industrial System*, vol. 5, no. 2, hal: 87-94, Maret 2018.
- [3] Mariawati, A.S., Pengukuran Waktu Baku Pelayanan Obat Bebas Pada Pekerjaan Kefarmasian Di Apotek CT, *Journal Industrial Servicess*, vol. 5, no. 1, hal: 1-3, Oktober 2019.
- [4] Montororing, Y.D.R., Usulan Penentuan Waktu Baku Proses Racking Produk *Amplimesh* Dengan Metode Jam Henti Pada Departemen *Powder Coating*, *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*, vol. 7, no. 2, hal. 53-63, Juli – Desember 2018.



- [5] Purnomo, H. *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2003.
- [6] Roidelindho, K., Penentuan Beban Kerja Dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Tahu, *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, vol. 3, no. 1, hal. 73-81, November 2017.
- [7] Sukania, I.W; Gunawan, T., Analisa Waktu Baku Elemen Kerja pada Pekerjaan Penempelan Cutting Stiker di CV Cahaya Thesani, *Jurnal Energi dan Manufaktur*, vol.7, no.2, hal: 155-162, Oktober 2014.
- [8] Satalaksana, I.Z; Anggawisastra, R; Tjakraatmadja, J.H., *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: ITB, 2006.
- [9] Waluyo, M. Produktivitas Untuk Teknik Industri. Sidoarjo: Dian Samudra, hal: 1-21, 2008.
- [10] Wignojosoebroto, S., “Pendahuluan” dalam *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*, Cetakan Kempat, Surabaya: Guna Widya, 2008,.