

PERBAIKAN WAKTU BAKU DENGAN MENGGUNAKAN WAKTU JAM HENTI UNTUK MENINGKATKAN *OUTPUT* DI *TEACHING FACTORY* SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEXMACO

R. M. Sugengriadi¹, Muhammad Mirfak Arfan², Nia Sonia³

¹²³Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco Subang, Indonesia
Email: sugeng_riady@yahoo.com.sg, niasonia357@gmail.com

Received 09 Oktober 2023 | *Revised* 16 Oktober 2023 | *Accepted* 23 Oktober 2023

ABSTRAK

Dalam upaya menjamin kepuasan pelanggan maka perusahaan berusaha semaksimal mungkin untuk memenuhi permintaan pelanggan. Salah satu permintaan pelanggan adalah *output*. Permasalahan yang sering menghambat pencapaian *output* adalah adanya waktu kerja yang tidak seimbang sehingga terjadinya *bottleneck* dan waktu tunggu. Akar masalah terjadinya *bottleneck* tempat penyimpanan yang terlalu sedikit menyebabkan waktu proses terganggu, belum ada keseimbangan kerja antara tangan kanan dan tangan kiri dan operator yang tidak berpengalaman. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan waktu dengan menggunakan waktu jam henti untuk menentukan waktu baku dalam mengerjakan produk, dengan mempertimbangkan penyesuaian dan kelonggaran sehingga dapat ditemukan waktu yang wajar dalam proses kerja. Dalam penelitian, jam henti dibantu dengan beberapa *tools* seperti *fishbone*, peta operasi proses, dan peta tangan kiri dan tangan kanan. Dengan perbaikan tersebut waktu baku mengalami kenaikan dari 1409,402 detik menjadi 853,472 detik, sehingga *output* mengalami peningkatan yang awalnya 401 unit menjadi 440 unit selisih 39 unit atau mengalami kenaikan *output* sebesar 9,7257%.

Kata kunci: *output*, *bottleneck* Jam Henti, Peta Proses Operasi, Peta Tangan Kanan dan Kiri

ABSTRACT

In an effort to ensure customer satisfaction, the company makes every effort to fulfill customer requests. One of the customer requests is output. The problem that often hinders the achievement of output is unbalanced working time, resulting in bottlenecks and waiting times. The root of the problem is that there is a bottleneck, too little storage space causes disruption to the process time, there is no balance of work between the right hand and the left hand and the operator is inexperienced. Based on these problems, it is necessary to improve time by using downtime to determine standard time for working on products, taking into account adjustments and allowances so that reasonable time can be found in the work process. In the research, the stopping clock was assisted by several tools such as fishbone, process operation maps, and left and right hand maps. With these improvements, the standard time has increased from 1409.402 seconds to 853.472 seconds, so that output has increased from initially 401 units to 440 units, a difference of 39 units or an increase in output of 9.7257%.

Keywords: *output*, *Stop Clock bottleneck*, *Operation Process Map*, *Right and Left Hand Map*

1. PENDAHULUAN

Dengan adanya permintaan *output*, maka perusahaan akan memperhatikan masalah waktu dan sumber daya yang ada untuk melakukan produksi. Dalam hal ini, waktu baku sangat diperlukan agar tercapai sistem produksi yang baik. Waktu baku adalah waktu yang sebenarnya diperlukan oleh setiap operator untuk memproduksi suatu barang atau alat.

Perusahaan yang belum mempunyai waktu standar kerja bagi pekerja akan berdampak pada jalannya proses produksi, mulai dari banyaknya waktu yang terbuang dalam bekerja dan karyawan yang bekerja sesuai dengan kehendaknya sendiri. Contohnya dengan menggunakan waktu menganggur maupun waktu pribadi yang lebih banyak dari yang diberikan perusahaan, dapat mempengaruhi waktu dan kecepatan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya.

PT. Piranti merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam memproduksi wiring harness. Salah satu bagian yang penting dalam proses produksi adalah proses *housing*. Dalam upaya menjamin kepuasan pelanggan maka perusahaan berusaha semaksimal mungkin untuk memenuhi permintaan pelanggan. Salah satu permintaan pelanggan adalah *output* yang besar disertai dengan kualitas yang baik. Berikut data output produksi yang dihasilkan oleh Assy 3210A-K2S N101-DL pada bulan November 2022.

Untuk meminimalisir waktu maka perlu dilakukan pengukuran waktu untuk mengetahui waktu standar yang diperlukan dalam proses produksi. Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerja baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan (Sutalaksana dkk, 2006). Tujuan dari pengukuran waktu ini untuk memperoleh berbagai macam rancangan sistem kerja sehingga dapat diperoleh rancangan kerja terbaik. Pengukuran waktu kerja berhubungan dengan usaha untuk menetapkan waktu baku yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan (Febriana, Lestari, & Anggarini, 2015).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan waktu dengan menggunakan waktu jam henti untuk menentukan waktu baku dalam mengerjakan produk, dengan mempertimbangkan penyesuaian dan kelonggaran sehingga dapat ditemukan waktu yang wajar dalam proses kerja. Jam henti adalah suatu cara untuk menentukan waktu baku yang pengamatannya langsung dilakukan di tempat itu dan alat utamanya yaitu jam henti atau stopwatch. Diharapkan dengan ini nantinya akan didapatkan waktu standar bagi operator untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan jadwal dan kualitas yang telah ditentukan. Standar waktu inilah yang akan menjadi acuan bagi perhitungan jumlah produk yang akan dihasilkan pada jangka waktu tertentu. Selanjutnya mengidentifikasi gerakan-gerakan kerja operator untuk menentukan gerakan yang efisien untuk mengurangi waktu kerja. Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, maka perlu dibuat perencanaan perbaikan dengan memperhatikan perancangan sistem kerja yang dapat mengurangi beban kerja dan meminimalkan waktu kerja tanpa mengurangi kualitas sehingga output dapat meningkat.

2. METODE

Pengukuran waktu kerja menggunakan jam henti diperkenalkan Frederick W. Taylor pada abad ke-19. Metode ini baik untuk diaplikasikan pada pekerjaan yang singkat dan berulang (*repetitive*). Dari hasil pengukuran akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan yang akan dipergunakan sebagai waktu standar penyelesaian suatu pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama. (Wignjosoebroto, 2000) Sesuai dengan namanya, pengukuran waktu ini menggunakan jam henti atau *stopwatch* sebagai alat utamanya. Cara ini sering digunakan karena merupakan cara yang paling banyak dikenal, alasan lainnya yang menyebabkan metode ini sering digunakan adalah kesederhanaan aturan-aturan pengukuran yang dipakai (Sutalaksana, Anggawisastra, Tjakraatmadja, 2006)

digunakan untuk mengukur waktu kerja dengan menambahkan performance rating serta allowance sehingga dapat menghasilkan waktu baku.

Beberapa metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data untuk penelitian ini, antara lain:

1. Data Primer

Data Primer ialah jenis dan sumber data penelitian yang di peroleh secara langsung dari sumber pertama (tidak melalui perantara), baik individu maupun kelompok. Jadi data yang di dapatkan secara langsung. Data primer secara khusus di lakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Penulis mengumpulkan data primer dengan metode survey dan juga metode observasi.

- a. Observasi lapangan, yaitu metode pengumpulan data secara langsung ke lokasi penelitian, mengamati, dan melakukan pencatatan terhadap seluruh proses yang berhubungan dengan penelitian agar menjadi data yang dapat digunakan saat penyelesaian masalah. untuk mengamati aktivitas yang terjadi pada usaha tersebut untuk mendapatkan data atau informasi yang sesuai dengan apa yang di lihat dan sesuai dengan kenyataannya.
- b. Wawancara, yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab dengan pihak yang terkait dengan penelitian dan perusahaan industri untuk mendapatkan data atau informasi yang di butuhkan.

2. Data Sekunder

Data Sekunder merupakan sumber data suatu penelitian yang di peroleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara (di peroleh atau dicatat oleh pihak lain). Data sekunder itu berupa bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip atau data dokumenter.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

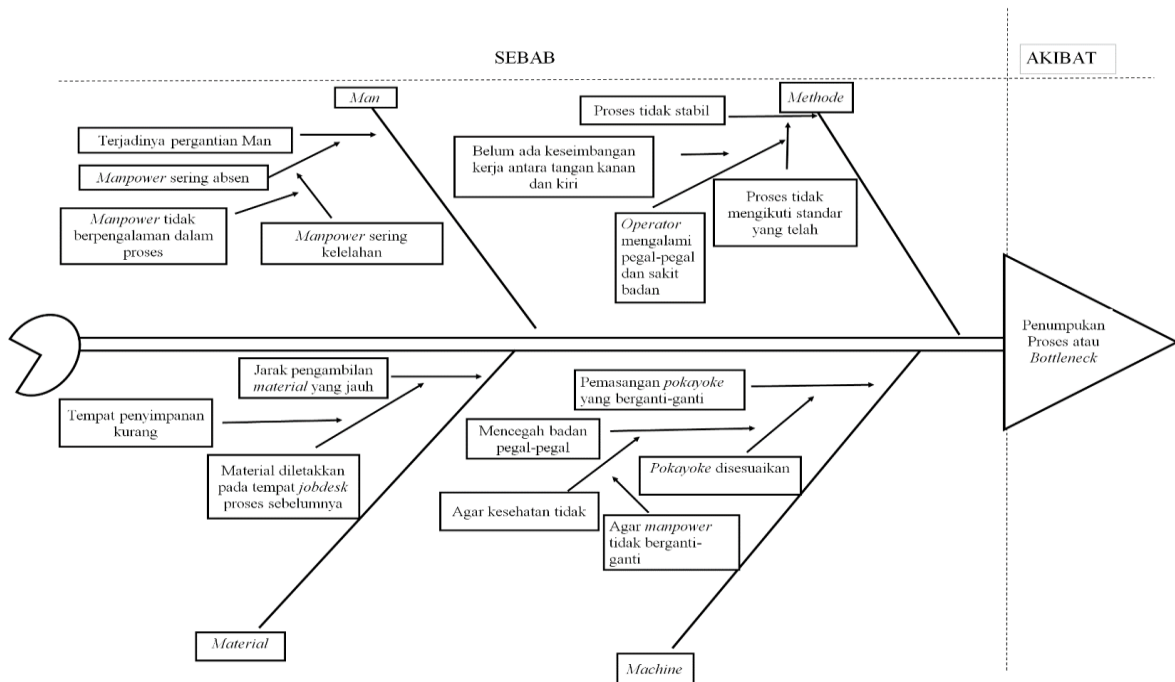
a. Identifikasi masalah Output Assy K2S

Tabel 1. Identifikasi Masalah Output

No.	Faktor	OP-1	OP-2	OP-3	OP-4	OP-5	OP-6	OP-7	OP-8	OP-9	OP-10
1	Terjadinya bottleneck				√	√	√		√	√	
2	Waktu loading barang	√		√							√
3	Bercanda dalam bekerja		√					√			

Dari data di atas masalah yang paling dominan adalah terjadinya *bottleneck* sehingga waktu kerja menjadi tinggi maka dilakukanlah perbaikan bottleneck untuk meminimalisir waktu kerja sehingga output dapat tercapai.

b. Penyebab Masalah menggunakan *Fishbound*

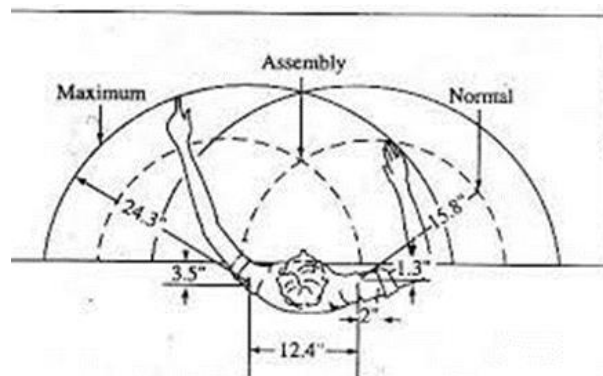


Gambar 1. Fishbone

c. Usulan Perbaikan

Berdasarkan analisis penyebab yang telah dijelaskan diagram fishbone, maka usulan-usulan perbaikan yaitu:

1. Penataan ulang penempatan material.



Gambar 2. Batas Jangkauan

Dari gambar di atas tempat material aktualnya berada di luar batas normal sehingga pengambilan material menjadi terhambat maka dilakukan perubahan agar semua material berada dalam batas normal dengan cara penambahan rak *housing* sehingga material dapat ditempatkan dalam batas normal.

2. Mengganti *manpower* dengan *manpower* yang lebih berpengalaman. Pergantian ini dilakukan untuk menempatkan *jobstation* kepada *manpower* yang dapat bekerja secara wajar. Yang dimaksud bekerja secara wajar adalah berkemampuan normal (tidak bekerja terlalu cepat dan tidak terlalu lambat), bekerja tanpa usaha yang berlebihan sehingga mudah lelah, dan dapat diajak bekerja sama (sikap yang seharusnya dilakukan saat pengukuran) contoh *manpower* yang tidak dapat bekerja sama yaitu saat dilakukan pengukuran waktu untuk hal-hal yang dapat merugikan maka *manpower* bekerja dengan

lambat dan sebaliknya *manpower* berkerja dengan cepat hanya untuk mendapatkan pujian.

- Pengaturan beban kerja dengan menyeimbangkan peta tangan kanan dan tangan kiri. Peta tangan kanan dan tangan kiri merupakan alat untuk menentukan gerakan-gerakan yang efisien yaitu gerakan yang memang diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan. Maka dari itu dilakukan perbaikan peta tangan kanan dan tangan kiri dengan mengurangi gerakan-gerakan yang tidak diperlukan seperti elemen menganggur, menggabungkan gerakan tangan kanan dan kiri dimana elemen kerja yang dilakukan oleh tangan kanan sebagian akan dilakukan oleh tangan kiri. Berikut peta tangan kanan dan tangan kiri setelah perbaikan:

Tabel 2. Gerakan Sebelum Perbaikan

Elemen	Kiri	Kanan
Menjangkau (R)	1	4
Memegang (G)	5	3
Membawa (M)	2	9
Mengarahkan (P)		2
Merakit (A)		2
Melepas (RL)		
Menganggur (D)	7	
Memakai (U)		2
Select (S)		1
Lepas Rakit (DA)		1
Total Gerakan	15	24
Total waktu	12	125

Tabel 3. Gerakan Setelah Perbaikan

Elemen	Kiri	Kanan
Menjangkau (RE)	4	3
Memegang (G)	5	2
Membawa (M)	6	4
Mengarahkan (P)		
Merakit (A)		5
Melepas (RL)	2	1
Menganggur (D)		
Memakai (U)		1
Select (S)		
Lepas Rakit (DA)		
Total Gerakan	17	16
Total waktu	71	86

d. Waktu Siklus Setelah Perbaikan

Data perbaikan waktu siklus didapatkan dari usulan perbaikan *fishbone*. Setelah didapatkan pembagian operasi peta tangan kanan dan kiri dengan mengurangi elemen kerja yang tidak efisien atau menggabungkan elemen kerja untuk mengurangi gerakan menganggur pada operator dan penambahan tempat material serta mengganti *manpower* dengan yang lebih berpengalaman. Maka didapatkan data pengamatan waktu siklus setelah perbaikan sebagai berikut:

Tabel 4. Waktu Siklus

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Waktu Siklus
Operator -01	64	66	69	69	69	60	63	62	64	64	64,9
Operator -02	60	59	62	62	66	59	63	60	62	60	60,8
Operator -03	60	55	60	57	55	60	56	55	60	55	57,3
Operator -04	65	62	66	63	65	65	62	66	62	65	64,1
Operator -05	66	68	65	62	66	63	63	65	67	67	65,2
Operator -06	59	62	65	63	62	65	65	59	62	63	62,5
Operator -07	59	62	65	62	64	59	59	62	64	65	62,1
Operator -08	69	61	66	67	62	65	65	67	66	64	65,2
Operator -09	55	57	59	57	58	55	57	58	55	56	56,7
Operator -10	55	54	57	54	57	56	56	55	57	56	55,7

e. Uji Keseragaman Data setelah perbaikan

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \tag{2.1}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(66-65,2)^2+(68-65,2)^2+(65-65,2)^2+(62-65,2)^2+(66-65,2)^2+(63-65,2)^2+}{10-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(63-65,2)^2+(65-65,2)^2+(67-65,2)^2+(67-65,2)^2}{10-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(0,64+7,84+0,04+10,24+0,64+4,84+4,84+0,04+3,24+3,24}{10-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{35,6}{9}} = \sqrt{3,955556} = 1,98$$

Selanjutnya perhitungan untuk mencari BKA dan BKB

Batas Kontrol Atas

$$BKA = X + 3\sigma_x \tag{2.2}$$

$$BKA = 65,2 + 3 \times 0,629$$

$$BKA = 65,2 + 1,887$$

$$BKA = 67,087$$

$$BKB = X - 3\sigma_x \tag{2.5}$$

$$BKB = 65,2 - 3 \times 0,629$$

$$BKB = 65,2 - 1,887$$

$$BKB = 63,313$$

Dari hasil perhitungan tersebut terlihat bahwa seluruh sample data yang berada di dalam *range* antara batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) sehingga data yang diambil telah seragam. Hasil perhitungan di atas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Uji Keseragaman Data

No	Waktu	Waktu	Standar	Standar	BKA	BKB	Ket
	u	Siklus	Deviasi	Deviasi			
Operator -01	649	64,9	2,558	0,809	67,327	62,473	Seragam
Opetator -02	608	60,8	1,549	0,490	62,270	59,330	Seragam
Operator -03	573	57,3	2,406	0,761	59,583	55,017	Seragam
Operator -04	641	64,1	1,663	0,526	65,578	62,522	Seragam
Operator -05	652	65,2	1,989	0,629	67,087	63,313	Seragam
Operator -06	625	62,5	2,224	0,703	64,610	60,390	Seragam
Operator -07	621	62,1	2,424	0,767	64,400	59,800	Seragam
Operator -08	652	65,2	2,394	0,757	67,472	62,928	Seragam
Operator -09	567	56,7	1,418	0,448	58,045	55,355	Seragam
Operator -10	557	55,7	1,160	0,367	56,800	54,600	Seragam

f. Uji Kecukupan data setelah perbaikan

Jumlah data pengamatan yang diambil lebih besar dari jumlah data minimal yang seharusnya diambil ($N > N'$), sehingga data pengamatan yang diambil sudah cukup.

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \tag{2.6}$$

Perbaikan Waktu Baku Dengan Menggunakan Waktu Jam Henti Untuk Meningkatkan Output Di Teaching Factory Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco

$$N' = \left[\frac{2}{0,05} \sqrt{\frac{10 \times 101366 - 1012036}{652}} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \times 1,1575}{652} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{1611,955334}{652} \right]^2$$

$$N' = [1,06484]^2$$

$$N' = 1,1339$$

Tabel 6. Uji Kecukupan Data

No	Jumlah Waktu Σx	$(\Sigma x)^2$	Σx^2	N'	$N > N'$
Operator -01	649	421201	42179	2,237411592	Cukup
Operator -02	608	369664	36988	0,934903047	Cukup
Operator -03	573	328329	32885	2,538916757	Cukup
Operator -04	641	410881	41113	0,969623808	Cukup
Operator -05	652	425104	42546	1,133907411	Cukup
Operator -06	625	390625	39107	1,82272	Cukup
Operator -07	621	385641	38617	2,19478738	Cukup
Operator -08	652	425104	42562	1,942112989	Cukup
Operator -09	567	321489	32167	0,900808426	Cukup
Operator -10	557	310249	31037	0,624014904	Cukup

g. Hasil Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal adalah waktu yang dibutuhkan operator dalam menyelesaikan pekerjaannya dalam kondisi wajar. Sehingga untuk mendapatkan nilai kewajaran dari suatu data waktu siklus digunakan faktor penyesuaian Westinghouse yang dalam perhitungan waktu baku digunakan untuk memperoleh waktu normal dari suatu proses.

Besar factor penyesuaian yang dihasilkan operator dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Faktor Penyesuaian

No	Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
1.	Keterampilan	Average	D	0
2.	Usaha	Good	C2	0,02
3.	Kondisi Kerja	Fair	E	-0,03
4.	Konsistensi	Good	C	0,01
Total Penyesuaian				0

Hasil perhitungan waktu normal perbaikan dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 8. Waktu Normal

Operator	Waktu Siklus (dtk)	Performance Rating	Waktu Normal
	(a)	(b)	(a x b)
Operator -01	64,9	1	64,9
Operator -02	60,8	1	60,8
Operator -03	57,3	1	57,3
Operator -04	64,1	1	64,1
Operator -05	65,2	1	65,2
Operator -06	62,5	1	62,5
Operator -07	62,1	1	62,1
Operator -08	65,5	1	65,2
Operator -09	56,7	1	56,7
Operator -10	55,7	1	55,7

h. Waktu Baku

Waktu baku adalah waktu normal yang memperhitungkan kelonggaran. Kelonggaran adalah waktu yang diberikan kepada operator untuk memenuhi kebutuhan pribadi dan istirahat atau berhenti sejenak untuk menghilangkan lelah.

Besar factor kelonggaran yang dihasilkan operator dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 9. Faktor Kelonggaran

No	Uraian	Nilai
1.	Tenaga yang dikeluarkan	7%
2.	Sikap Kerja (Berdiri dengan dua kaki)	2%
3.	Gerakan Kerja (Normal)	0%
4.	Kelelahan mata (Pandangan terus menerus)	7%
5.	Temperatur (Normal)	6%
6.	Atmofer (Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan tetapi tidak berbahaya)	0%
7.	Keadaan lingkungan (Siklus kerja berulang-ulang antara 0-5 detik)	2%
8.	Kebutuhan pribadi	4%
Jumlah		28%

Besarnya faktor kelonggaran yang digunakan operator adalah 28%.

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - Allowance} \quad (2.9)$$

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - 28\%}$$

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{72\%}$$

$$W_b = W_n \times 138,89\%$$

$$W_b = 95,259 \times 1,3889$$

$$W_b = 132,30522$$

Hasil perhitungan waktu baku dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 10. Waktu Baku

Operator	Waktu Normal	Allowance	Waktu Baku
Operator -01	64,9	1,3889	90,1389
Operator -02	60,8	1,3889	84,4444
Operator -03	57,3	1,3889	79,5833
Operator -04	64,1	1,3889	89,0278
Operator -05	65,2	1,3889	90,5556
Operator -06	62,5	1,3889	86,8056
Operator -07	62,1	1,3889	86,2500
Operator -08	65,2	1,3889	90,5556
Operator -09	56,7	1,3889	78,7500
Operator -10	55,7	1,3889	77,3611

Perbandingan waktu baku sebelum dan sesudah perbaikan

Tabel 11. Perbandingan Waktu Baku

No	Proses	Waktu Baku Aktual	Waktu Baku Perbaikan
Operator -01	PSC	132,305	90,139
Operator -02	Housing 01	95,423	84,444
Operator -03	Housing 02	89,930	79,583
Operator -04	Housing 03	131,991	89,028
Operator -05	Housing 04	155,093	90,556
Operator -06	Housing 05	157,887	86,806
Operator -07	Housing 06	157,260	86,250
Operator -08	Housing 07	193,514	90,556
Operator -09	Housing 08	148,785	78,750
Operator -10	Housing 09	147,215	77,361
Total		1409,403	853,472

i. Analisa Data Perbaikan

Waktu Baku

Selisih waktu baku = waktu baku aktual – waktu baku perbaikan

Selisih waktu baku = 1409,402942 – 853,4722222

Selisih waktu baku = 555,9307196

Output

Estimasi kapasitas produksi setelah perbaikan dengan rata-rata waktu produksi selama 8 jam = 28800

Output waktu produksi per menit = $\frac{1}{WN_{max}} \times 60$

Output waktu produksi per menit = $\frac{1}{65,2} \times 60$

Output waktu produksi per menit = 0,920245

Output baku produksi per jam = 0,920245 X 60

Output baku produksi per jam = 0,920245 X 60

Output baku produksi per jam = 55,21472

Output baku produksi per jam = 55

Output baku produksi per hari = b X 1 hari kerja

Output baku produksi per hari = 55 X 8 jam

Output baku produksi per hari = 440

Selisih output produksi = output produksi perbaikan – output produksi aktual
Selisih output produksi = 440 – 401

Selisih output produksi = 39 unit

Persentase Peningkatan Produksi = $\frac{\text{selisih output produksi}}{\text{output sebelum perbaikan}} \times 100\%$

Persentase Peningkatan Produksi = $\frac{39}{401} \times 100\%$

Persentase Peningkatan Produksi = 9,7%

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari pengolahan data diketahui bahwa penyebab output tidak meningkat adalah karena terjadinya *bottleneck* yang menyebabkan delay atau waktu tunggu. Akar masalah terjadinya *bottleneck* tempat penyimpanan yang terlalu sedikit menyebabkan waktu proses terganggu, belum ada keseimbangan kerja antara tangan kanan dan tangan kiri dan operator yang tidak berpengalaman.
2. Perbaikan yang dilakukan setelah mengetahui akar permasalahan yang terjadi adalah menambahkan tempat penyimpanan yaitu dengan menambahkan rak *housing*, membuat rancangan peta kerja dengan keseimbangan kerja antara tangan kanan dan tangan kiri, dan menempatkan operator yang berpengalaman.
3. Berdasarkan pengolahan data untuk waktu baku sebelum perbaikan adalah 1409,402 detik dan untuk waktu baku setelah perbaikan adalah 853,472 detik. Dihitung dengan menggunakan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran. Untuk rata-rata output sebelum perbaikan adalah 401 unit dan setelah perbaikan output menjadi 440 unit sehingga selisih output sebelum dan sesudah perbaikan adalah sebesar 39 unit, sehingga peningkatan output naik sebesar 9,7257%.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Iridiastadi, Hardianto & Yassierli. (2017). ERGONOMI SUATU PENGANTAR. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset
- [2] Wignjosuebrototo, Sritomo (2003) Pengantar Teknik dan Manajemen Industri. Surabaya: Prima Printing.
- [3] Yanto & Ngaliman, Billy (2017) ERGONOMI Dasar Dasar Study Waktu dan Gerakan untuk Analisis dan Perbaikan Sistem Kerja. Yogyakarta:C.V Andi.
- [4] Andriani, A., Setyono, F., Qolik, M. A., & Suwarno, A. (2021). Analisa Time Study SAW Assy Produksi Bucket PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, 2(2), 1-7. Ayuningtyas, R., Setyanto, N. W., & Efranto, R. Y. (2014). Analisis Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi Kerja Dengan Penerapan Kaizen (Studi Kasus pada PT Beiersdorf Indonesia PC Malang).
- [5] Fatkhurrohman, A., & Subawa, S. (2016). Penerapan kaizen dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas produk pada bagian banbury PT Bridgestone Tire Indonesia. *Jurnal Administrasi*.
- [6] Husein, T., Kholil, M., & Sarsono, A. (2009). Perancangan sistem kerja ergonomis untuk mengurangi tingkat kelelahan. *Industrial and Systems Engineering Assessment Journal (INASEA)-Discontinued*
- [7] Pradana, A. Y., & Pulansari, F. (2021). Analisis pengukuran waktu kerja dengan stopwatch time study untuk meningkatkan target produksi di PT. XYZ.
- [8] Rahayu, M., & Juhara, S. (2020). Pengukuran Waktu Baku Perakitan Pena Dengan

- Menggunakan Waktu Jam Henti Saat Praktikum Analisa Perancangan Kerja. *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK)*
- [9] Rinawati, D. I., Puspitasari, D., dan Muljadi, F. (2012). Penentuan waktu standar dan jumlah tenaga kerja optimal pada produksi batik cap (Studi kasus: IKM Batik Saud Effendy, Laweyan).
- [10] Sariani, B., Zuki, M., & Dany, Y. (2012). UPAYA PERBAIKAN METODE KERJA BERUPA PERBAIKAN TATA LETAK DAN ELEMEN GERAKAN KERJA DARI ASPEK ERGONOMIS IMPROVEMENT LAYOUT AND ELEMENTS WORK IN ERGONOMIC ASPECTS
- [11] Veza, O. (2017). Analisis waktu standar pelayanan dan produktivitas pegawai menggunakan metode work sampling. *Batam. STT Ibnu Sina. Program Studi Teknik Informatika,*
- [12] Widagdo, G. U. (2013). Analisis perhitungan waktu baku dengan menggunakan metode jam henti pada produk pulley di CV. Putra mandiri jakarta. *Jurnal PASTI*
- [13] Yuamita, F. (2022). Perbaikan Work Station dan Pengukuran Waktu Kerja dalam Menentukan Waktu Standar Guna Meningkatkan Produktivitas pada Lini Kerja Spot Assembly: Studi Kasus PT Indonesia Thai Summit Auto. *ULIL ALBAB*
- [14] ZAMZANI, M. I., SUDARNI, A. A. C., & AGUSTIN, F. V. (2023). Implementasi Qr Code Untuk Efisiensi Waktu Dalam Pencarian Sertifikat Menggunakan Metode Pdca Pt. Service Oil & Gas Company. *KAIZEN: Management Systems & Industrial Engineering Joal*