



Analisa *Time Study* SAW Assy Produksi *Bucket* PT. XYZ

Andriani¹, Agus Suwarno², Muhammad Abdul Qolik³, Fajar Setyono⁴, Nuryani⁵,
Badihin⁶

^{1,2,3,4,5,6} Program Studi Teknik Industri Universitas Pelita Bangsa

Korespondensi email: andriani@pelitabangsa.ac.id; fajarsetyadinigrat@gmail.com;
kholiq.muhamad4@gmail.com

Abstraksi

PT. XYZ is a manufacturing company that manufactures heavy equipment components made of steel plates. The level of competition in the heavy equipment components industry is getting tighter and customer demands are getting more detailed on the quality of spare parts, thus companies are required to be able to meet customer needs without neglecting the quality and quantity of production target. One of the factors to increase the efficiency of a company globally is to increase productivity, so that customer trust increases and employee welfare improves. Various methods to increase productivity, one of them by using the time study method in the SAW of Assy Bucket section to determine the standard production time, so that the best alternative working methods and optimal results can be selected. As well as policies related to bucket production so that production achievement targets can be taken easily. In addition to improving the working method, it is hoped to improve the skills of the operator so that the quality of the bucket hardening results is above average and minimize the occurrence of reject products. Operating times and waiting cranes that cause delays can be significantly reduced. From the analysis of the time study method, the average normal time is 476.7 minutes. And the standard time reduction is 954.2 minutes.

Keywords: time study, SAW, heavy equipment, time reduction

I. Pendahuluan

Dalam upaya meningkatkan volume produksi harus diimbangi dengan meningkatnya kinerja dan produktivitas perusahaan. Hal yang dilakukan perusahaan dengan meningkatnya produktivitas adalah dengan terus menerus menjaga kualitas produk, kuantitas, serta pelayanan kepada pelanggan secara konsisten dan selalu mengedepankan faktor *safety* dan 5S sebagai budaya perusahaan [5]. Selain itu, perusahaan harus meminimalisir pemborosan (*Muda*),

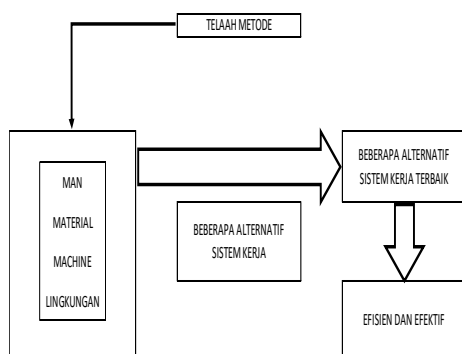
Tidak standar (*Mura*), dan beban yang berlebihan (*Muri*). Dengan meningkatkan produktivitas, maka tingkat kepercayaan pelanggan akan meningkat dan kesejahteraan karyawan semakin baik.

Kebijaksanaan manusia, penggunaan metode dan alat yang tepat adalah faktor penting terhadap keberhasilan proses peningkatan produktivitas [3]. Selain itu dalam usaha meningkatkan output produksi, perlu dicari alternatif metode kerja lain yang lebih baik dengan mengupayakan

perbaikan metode kerja yang sudah dilakukan selama ini. Belum adanya standar perhitungan waktu baku untuk pengelasan produksi *bucket* serta belum adanya alat bantu SAW Assy *bucket* yang mampu mengurangi waktu *idle* dalam menghitung waktu baku proses SAW Assy *Bucket* dan untuk mengetahui output produksi sebelum dan sesudah perbaikan. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka diperlukan perbaikan metode proses SAW Assy *Bucket* untuk menyelesaikan pekerjaan relatif sama dan baku serta operator mempunyai keahlian dan keterampilan yang relatif sama.

II. Tinjauan Pustaka

Jenis penelitian yang digunakan adalah studi deskriptif yaitu melakukan perbaikan terhadap suatu keadaan, sehingga suatu permasalahan memperoleh hasil yang lebih baik dari sebelumnya [1]. Pendekatan yang dipakai yaitu melihat kondisi produksi di lapangan, juga studi literatur. Dengan memodelkan kondisi dapat mensimulasikan parameter yang dapat digunakan sebagai strategi dan taktik mencapai hasil yang lebih baik. Dengan menentukan taktik dan strategi yang masuk akal adalah langkah yang dapat dilakukan setelah diperoleh model yang memuaskan [2].



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Analisa metode kerja yang perlu dilaksanakan apabila diketahui bahwa metode yang telah dilakukan kondisi kurang layak seperti : [4]

- a. Adanya kemacetan proses (*bottleneck*) dalam pelaksanaan system kerja
- b. Adanya ketidaksesuaian Antara perencanaan yang dibuat dengan kualitas maupun kuantitas.
- c. Adanya ketidakmampuan kerja yang diakibatkan oleh sitem kerja yang memenuhi syarat.

Di samping itu, hal yang paling pokok dari analisa system kerja adalah bahwa program utama yang dibuat oleh manajemen guna meningkatkan produktifitas akibat metode yang tidak efisien. Apabila kita melakukan studi terhadap peta kerja/proses, maka pekerjaan kita unuk memperbaiki metode kerja lebih mudah untuk dilaksanakan. Perbaikan yang mungkin dilakukan Antara lain:

- a. Mengurangi waktu yang tidak produktif atau waktu tunggu (*delay*)
- b. Menemukan operasi kerja yang lebh efektif dengan mempermudah pelaksanaanya.

Pada dasarnya perbaikan tesebut ditujukan untuk mengurangi biaya produksi secara keseluruhan. Dengan demikian peta kerja merupakan alat yang baik untuk menganalisa suatu operasi kerja dengan tujuan menyerderhanakan proses kerja yang ada. Adapun simbol yang dipakai dla peta kerja yaitu : [5]

- a. Operasi
Kegiatan terjadi apabila benda kerja mengalami perubahan sifat, baik fisik Maupun kimiawi

- b. Inspeksi kegiatan pemeriksaan terhadap benda kerja atau peralatan baik sgi kualitas maupun kuantitas, lambang ini digunakan jika melakukan pemeriksaan terhadap suatu objek atau membandingkan objek tertentu dengan suatu standar.
- c. Transportasi kegiatan yang terjadi apabila benda kerja aau perlengkapan mengalami perpindahan tempat yang bukan merupakan bagian suatu operasi.
- d. Penyimpanan Proses penyimpanan apabila benda kerja disimpan dalam jangka waktu tertentu. Jika benda tersebut diambil maka diperlukan perizinan tertentu.
- e. Menunggu Pekerjaan atau perlengkapan tidak mengalami kegiatan selain menunggu. Kejadian ini menunjuk bahwa suatu objek ditinggalkan untk sementara tanpa dilakukan pencatatan sampai diperlukan kembali.
- f. Aktivitas Ganda Kegiatan atau aktivitas operasi dan pemeriksaan dilakukan secara bersama dan dilakukan pada suatu tempat kerja.

Asumsi pengukuran jam henti adalah sebagai berikut: [5]

- a. Perkerja yang diamati memiliki keterampilan yang sama.
- b. Kondisi lingkungan fisik pekerja tidak ada perbedaan.
- c. Metode dan fasilitas untuk menyeesaikan pekerjaan harus sama, agar waktu baku dapat diaplikasikan untuk pekerja serupa
- d. Peforma kerja mampu dikendalikan pada tingkat yang sesuai untuk seluruh periode kerja yang ada.

Metode umum yang digunakan mengukur elemen kerja dengan jam henti: [5]

- a. Terus-menerus (*continous timing*)
- b. Berulang-ulang (*repetitive timing*)
- c. Penjumlahan (*accumutative timing*)

Langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut:

Langkah pertama dalam membuat peta control adalah menyusun data yang diperoleh dalam sub grup.

$$\text{Langkah Kedua : } \bar{X} = \frac{\sum X_1}{n_1}$$

$$\text{Langkah Ketiga : } \bar{X} = \frac{\sum X_1}{k}$$

Langkah Keempat adalah mnghitung standar deviasi waktu pengamatan

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_1 - \bar{x})}{N - 1}}$$

Langkah Kelima adalah mencari standar deviasi sub grup

$$\sigma \bar{X} = \frac{\sigma}{\sqrt{k}}$$

Langkah keenam menyusun rata-rata sub grup ke peta control sedangkan batas control untuk tingkat kepercayaan (*confidence level = CL*) 95% dan tingkat ketelitian (*degree of accuracy = DA*) adalah 5%, sehingga harga k= 2 adalah :

- a. Batas Kontrol Atas : $\bar{X} + 2. \sigma \bar{X}$
- b. Batas Kontrol Bawah: $\bar{X} - 2. \sigma \bar{X}$

Dimana :

\bar{X} = waktu rata-rata dari sub grub ke *i*

$\sigma \bar{X}$ = standar deviasi sub grup.

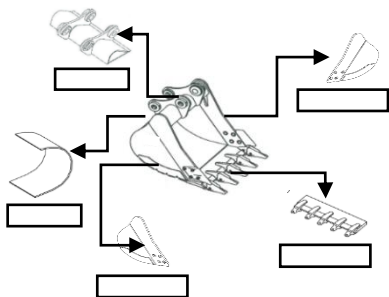
Dengan Tes Kecakupan Data dapat di tentukan :

- a. Jika $N' < N$ berarti pengamatan cukup
- b. Jika $N' > N$ berarti pengamatan belum cukup.
- c.

III. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran jam henti diperkenalkan oleh Frederick W. Taylor sekitar abad ke-19. Metode ini diaplikasikan pekerjaan yang berulang dan berlangsung singkat, terspesifikasi dengan jelas dan menghasilkan output yang sama. Untuk melakukan pengukuran diperlukan alat seperti Jam Henti (*stopwatch*), Lembar pengamatan, Papan pengamatan dan Pena atau pensil. Pada penerapan *Kaizen*, PT. XYZ menggunakan konsep PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) untuk menurunkan *defect* yang terjadi selama proses produksi.

Adapun data yang diperoleh selama pengamatan sebagai berikut :



Gambar 2. Assy Bucket

Dapat diuraikan data *time* proses bagian Bucket 320D sebagai berikut :

Tabel 1. Waktu Proses Assy Bucket

No	Proses	Waktu (menit)
1	TW/SAW SUB 1	250
2	TW/SAW SUB 2	20
3	TW/SAW SUB 3	82
4	TW SUB 4	79
5	SAW SUB 4	107
6	TW ASSY	157
7	SAW ASSY	441,4
8	FINISHING	392
9	STP	55
10	F/C	60

Tabel 2. Waktu Siklus SAW Assy Bucket

n	Waktu Siklus (Menit)	n	Waktu Siklus (Menit)
	Operator A		Operator A
1	452	17	440,5
2	438	18	437
3	439,5	19	440,5
4	441	20	438,5
5	441	21	441
6	441	22	442
7	443,5	23	442
8	434,5	24	441
9	444	25	441,5
10	444,5	26	441
11	451	27	442
12	438	28	442
13	439,5	29	441
14	441	30	441,5
15	441,5	31	441,5
16	442	32	442
Σx			14127
			441,469

Untuk menormalkan waktu kerja hasil pengamatan dilakukan penyesuaian dengan cara mengalikan waktu pengamatan rata-rata faktor penyesuaian atau rating faktor sehingga diperoleh persentase *performance* kerja untuk menentukan waktu normal yang kemudian memperhitungkan faktor *allowance* yang berpengaruh didapatkan waktu baku atau waktu standar.

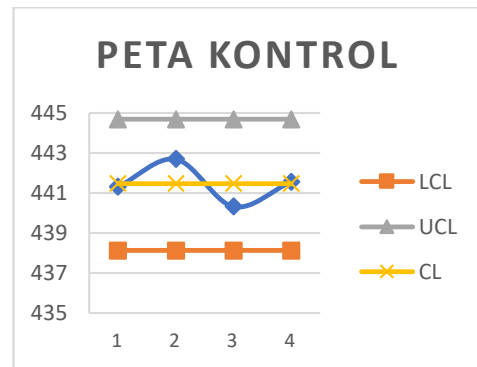
Tabel 3. Waktu Pengamatan SAW Assy Bucket

Sub Grup	Waktu Pengamatan (Menit)									\bar{X}	\bar{X}
	1	452	438	439,5	441	441	441	443,5	434,5	441,3	441,4
2	444	444,5	451	438	439,5	441	441,5	442	442,6		
3	440,5	437	440,5	438,5	441	442	442	441	440,3		
4	441,5	441	442	442	441	441,5	441,5	442	441,5		
Jumlah										1765,8	

Dari data pengamatan waktu diatas dikelompokkan menjadi 4 sub grup yang berisikan 8 data pengamatan.

Tabel 4. Penghitungan Waktu Siklus Operator A

n	X_i	X_i^2	\bar{X}	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	452	204304	441,5	10,5	110,91
2	438	191844	441,5	-3,5	12,03
3	439,5	193160,3	441,5	-2,0	3,88
4	441	194481	441,5	-0,5	0,22
5	441	194481	441,5	-0,5	0,22
6	441	194481	441,5	-0,5	0,22
7	443,5	196692,3	441,5	2,0	4,13
8	434,5	188790,3	441,5	-7,0	48,56
9	444	197136	441,5	2,5	6,41
10	444,5	197580,3	441,5	3,0	9,19
11	451	203401	441,5	9,5	90,84
12	438	191844	441,5	-3,5	12,03
13	439,5	193160,3	441,5	-2,0	3,88
14	441	194481	441,5	-0,5	0,22
15	441,5	194922,3	441,5	0,0	0,00
16	442	195364	441,5	0,5	0,28
17	440,5	194040,3	441,5	-1,0	0,94
18	437	190969	441,5	-4,5	19,97
19	440,5	194040,3	441,5	-1,0	0,94
20	438,5	192282,3	441,5	-3,0	8,81
21	441	194481	441,5	-0,5	0,22
22	442	195364	441,5	0,5	0,28
23	442	195364	441,5	0,5	0,28
24	441	194481	441,5	-0,5	0,22
25	441,5	194922,3	441,5	0,0	0,00
26	441	194481	441,5	-0,5	0,22
27	442	195364	441,5	0,5	0,28
28	442	195364	441,5	0,5	0,28
29	441	194481	441,5	-0,5	0,22
30	441,5	194922,3	441,5	0,0	0,00
31	441,5	194922,3	441,5	0,0	0,00
32	442	195364	441,5	0,5	0,28
Jumlah	14127	6236965			335,97



Gambar 3. Peta Kontrol waktu siklus

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \cdot (\sum x^2)} - (\sum x)^2}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{32 \cdot (6236965)} - (14127)^2}{14127} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{199582880} - 199572129}{14127} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{10751}}{14127} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \cdot 103,6}{14127} \right]^2 \quad X_i^2$$

$$N' = \left[\frac{4144}{14127} \right]^2$$

$$N' = [0,29]^2$$

$$N' = 0,084$$

Karena $N > N'$ maka pengamatan bisa dikatakan cukup.

Tabel 5. Penghitungan Keseragaman dan Kecakupan Data

No	Item	Jumlah
1	N	32
2	N'	0,084
3	$\sum X_1$	14127
4	$\sum X_1^2$	6236965
5	\bar{X}	441,4
6	$\overline{\sigma X}$	1,64
7	BKA	444,6
8	BKB	428,1

Untuk normalisasi waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan, maka perlu peyesuaian yaitu dengan mengalikan waktu pengamatan rata-rata dengan *factor rating* “P” dalam penulisan ini digunakan penyesuaian *Westinghouse* dimana harga “P” diperoleh dari interaksi keempat faktor penyesuaian dengan ciri-ciri yang diperoleh.

Waktu normal (W_n) = Waktu Pengamatan rata-rata (W_s) x *Rating Factor* (f_p)

Tabel 6. *Rating Factor* dengan *Westinghouse*

No	<i>Rating Factor</i>	Nilai
1	Skill	C2 : +0,03
2	Usaha	C1 : +0,01
3	Kondisi	C : +0,02
4	Konsistensi	C : +0,01
Jumlah(t)		+0,08
P (1+t)		1,08
W_p		441,4
W_n		476,7

Jadi waktu normal rata-rata untuk setiap SAW *Assy bucket* yang dilakukan oleh kedua operator adalah 476,7 menit. Nilai waktu yang diperoleh diatas masih belum bisa ditetapkan sebagai waktu baku untuk menyelesaikan suatu operasi kerja karena faktor yang berkaitan dengan waktu kelonggaran (*allowance time*) agar operasi bisa berjalan dengan sebaik-baiknya masih belum dikaitkan.

Dalam menentukan waktu longgar dipengaruhi oleh beberapa faktor kelonggaran, yaitu:

- Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi (*Personal Allowance*)
- Kelonggaran untuk menghilangkan lelah (*Fatigue Allowance*)

c. Kelonggaran untuk keterlambatan (*Delay Allowance*)

Besarnya kelonggaran berbeda-beda dari suatu pekerjaan ke pekerjaan lainnya karena setiap pekerjaan mempunyai karakteristik sendiri dengan tuntutan yang berbeda. Adapun besarnya kelonggaran dalam 1 shift di PT. XYZ adalah 15%. Setelah waktu longgar diketahui maka waktu baku dapat diperoleh sebagai berikut :

$$W_s = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \%Allowance}$$

$$W_s = 476,7 \times \frac{100\%}{100\% - 15\%}$$

$$W_s = 476,7 \times \frac{100\%}{85\%}$$

$$W_s = 476,7 \times 1,17$$

$$W_s = 557,73 \text{ menit} = 9,2 \text{ jam}$$

Dari hasil perhitungan waktu standar maka output dapat ditentukan sebagai berikut :

$$O_s = \frac{1}{W_s}$$

$$O_s = \frac{1}{9,2}$$

$$O_s = 0,1/\text{jam}$$

Untuk output hari kerja :

$$1 \text{ hari} = 2 \times 8 \text{ jam} (2 \text{ Shift})$$

$$1 \text{ jam} = 60 \text{ menit}$$

Jadi output standar tiap hari adalah :

$$= \frac{\text{Jumlah jam kerja} \times \text{menit perjam}}{\text{Waktu standar}}$$

$$= \frac{2 \times 8 (60)}{557,73}$$

$$= \frac{960}{557,73}$$

= 1,7 *bucket* / hari.

Dari hasil tersebut didapat bahwa waktu normal pembuatan *Bucket* adalah 476,7 menit dan output *Bucket* adalah 1,7 *bucket*/hari. Berikut hasil dari penelitian di atas.

Tabel 7. Hasil Pengukuran

No	Jenis Kegiatan	Studi Gerakan Kerja Operator
1	Studi Pengukuran dan Penetapan Waktu Kerja :	$N = 32$
	Operator A (menit)	$\Sigma X = 14127$ $\bar{X} = 441,4$
2	Tes Keseragaman Data : Operator A (menit)	$BKA = 444,6$
		$BKB = 438,1$
3	Tes Kecakupan Data : Operator A (menit)	$N' = 0,084$
4	Penyesuaian Waktu dengan Rating Faktor (menit)	$W_n = 476,7$
5	Output Standar (menit)	$W_s = 557,7$
		$O_s = 1,7$ <i>Bucket</i> /hari

IV. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, Proses SAW Assy *Bucket* masih berkaitan dengan waktu *handling* dan *waiting crane* sehingga waktu proses yang diperlukan masih kurang signifikan. Waktu pengamatan rata-rata adalah sebesar 441,4 menit dengan Waktu normal adalah sebesar 476,7

menit dan Waktu standar sebesar 557,7 menit dengan *Rating factor* sebesar 1,08. Untuk mendukung peningkatan produktivitas perlu diikuti komitmen dari karyawan dan manajemen. Waktu *idle* terbanyak dilakukan pada saat *handling material* dan *waiting crane*, hal ini berpengaruh terhadap keseluruhan kerja dan efektivitas operator dalam bekerja. Oleh karena perlu diusulkan untuk pengadaan *positioner* pada proses SAW Assy *Bucket*. Dalam pemilihan *positioner*, harus disesuaikan dengan layout tempat kerja, desain *bucket*, tingkat *safety*, dan *cost*. Situasi lingkungan fisiknya hendaknya perlu diperhatikan karena hal ini dapat membantu peningkatan produktivitas.

Daftar Pustaka

- [1] Bruce, Anne. 2007, *Membangun Tempat Kerja Bersemangat Tinggi*. Serambi, Jakarta
- [2] Sudjana, Nana. 2009, *Pedoman Penyusunan Karya Ilmiah*. Sinar Baru Alesindo Bandung.
- [3] Wignjosoebroto, Sritomo. 1989, *Teknik Tata Cara Pengukuran Kerja*. Institut Teknologi Surabaya, Surabaya.
- [4] Wignjosoebroto, Sritomo. 2009, *Teknik Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Barang*. Guna Widya, Surabaya.
- [5] Wignjosoebroto, Sritomo. 2008 *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Guna Widya, Surabaya.