

PERBAIKAN METODE KERJA PADA DEPARTEMEN PREPARATION ASSEMBLY DI PT. XYZ

Yohana Very Beauty

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri
Universitas Sebelas Maret
Email: yohanaveryb@gmail.com

Rahmaniyah Dwi Astuti

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri
Universitas Sebelas Maret
niyah22@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan dunia industri manufaktur dan jasa semakin meningkat pesat dari waktu ke waktu. Industri dituntut untuk dapat meningkatkan produktivitasnya agar dapat terus bersaing. PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang garmen. Dalam industri garmen pekerjaan banyak dilakukan dengan *manual handling* terutama menggunakan anggota tubuh tangan. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas, waktu baku, metode kerja yang telah diterapkan dan selanjutnya dilakukan perbaikan metode kerja agar dapat meningkatkan produktivitas. Perbaikan metode kerja menggunakan peta tangan kiri tangan kanan. Peta tangan kiri tangan kanan digunakan untuk mengetahui gerakan-gerakan yang tidak efektif. Waktu baku untuk pembuatan produk *Zipper Garage* sebesar 44,44 detik setelah dilakukan perbaikan waktu baku menjadi 42,22 detik. Produktivitas meningkat sebesar 6%. Hal ini dikarenakan sudah tidak ada gerakan yang tidak efektif.

Kata kunci: *time and motion study*, perbaikan metode kerja, waktu baku, produktivitas, efisiensi.

ABSTRACT

The development of manufacturing and service industries is increasing rapidly. Industries are required to increase their productivity in order to compete. PT. XYZ is a company engaged in the garment. In the garment industry a lot of work is done with manual handling especially using hand limbs. In this research aims to know the productivity, standar time, work methods that have been applied and further improved work methods in order to improve productivity. Improved working method using left hand right hand charts. Right-handed left hand charts is used to know ineffective movements. The standar time for the manufacture of Zipper Garage products was 44.44 seconds after the improvement standar time is 42.22 seconds. Productivity increased by 6%. This is because there is no movement that is not effective.

Keywords: *efficiency, time and motion study, time standar, productivity, work method improvement.*

1. PENDAHULUAN

Pada era dewasa ini persaingan dunia industri semakin ketat sehingga perusahaan dituntut untuk terus berkembang. Perusahaan harus menyiapkan strategi untuk bersaing dengan kompetitornya. Persaingan juga terjadi pada industri garmen. Perkembangan dan kemajuan sebuah pabrik juga dipengaruhi oleh kapabilitas perusahaan dalam memenuhi permintaan dan keinginan konsumen yang akan semakin meningkat dari waktu ke waktu [1]. Oleh karena itu, industri garmen harus meningkatkan produktivitas agar dapat memenuhi permintaan pasar.

Perhitungan produktivitas terutama dalam industri garmen dapat digunakan manajer untuk melihat tingkat efisiensi dan sebagai pertimbangan untuk dilakukan perbaikan. Dari perhitungan produktivitas dapat diketahui baik atau tidaknya proses produksi yang berjalan serta dapat menjadi pertimbangan untuk dilakukan perbaikan. Efektifitas dan efisiensi kerja keseluruhan dalam suatu industri dapat digambarkan dengan hasil perhitungan produktivitas [2].

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang garmen yang menghasilkan produk seperti celana, kaos, jaket, *dress, pants*, dan bahkan sepatu. PT. XYZ merupakan perusahaan garmen yang berorientasi 100% ekspor. Dengan pangsa pasar yang cukup besar PT XYZ dituntut untuk dapat

memenuhi permintaan yang terus meningkat. Kebutuhan produk tekstil dan pakaian jadi (garmen) akan terus meningkat dari tahun ketahun [3]. Pada PT. XYZ terdapat departemen *Preparation Assembly* yaitu *line sewing* yang bertugas mengassembly komponen-komponen sekunder pada pakaian sebelum *diassembly* akhir pada *line sewing*. Proses pada *preparation assembly* contohnya adalah menjahit *Zipper Garage*, logo, *waist band*, dan lapisan bagian dalam pakaian.

Pembuatan produk dalam industri garmen banyak dipengaruhi oleh gerakan tangan operator. Gerakan tangan akan berpengaruh pada kualitas yang dihasilkan dan jumlah yang dihasilkan. Sebagian besar pekerja di pabrik yang memproduksi pakaian dengan mengulangi operasi yang sama atau serupa maka apabila dilakukan secara efisien dan cepat dapat menghasilkan produktivitas yang lebih baik [4]. Sebuah pabrik akan berkembang dan maju apabila kerja dari operator maksimal, efisien, dan efektif. Perbaikan harus dilakukan terus menerus untuk mendapatkan hasil yang maksimal agar dapat memenuhi permintaan yang terus meningkat. Secara garis besar hasil perbaikan tersebut akan mengarah pada meningkatnya produktivitas kerja.

Perbaikan yang akan dilakukan bertujuan untuk mendapatkan metode kerja yang lebih efektif. Perbaikan metode kerja dapat dilakukan melalui analisa metode untuk mencari, mengembangkan, dan menerapkan metode yang lebih efektif dan efisien [5]. Konsep perbaikan menggunakan studi gerakan dan waktu [6]. Kualitas kondisi sistem kerja yang bermuara pada produktivitas kerja dapat meningkat dengan adanya studi gerakan [7]. Elemen kerja yang tidak berguna dan tidak mendukung aktivitas dari operator dapat dihilangkan dan dihindari. Prinsip ekonomi gerakan dapat digunakan untuk menganalisa gerakan-gerakan kerja setempat dalam sebuah proses kerja dan dapat digunakan untuk kegiatan kerja yang berlangsung secara menyeluruh dari satu proses ke proses kerja yang lainnya [8].

Untuk mengetahui seberapa besar perbaikan metode kerja yang telah diterapkan dapat dilakukan dengan cara membandingkan waktu baku, produktivitas dan efisiensi. Waktu baku dapat didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan seorang pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan pada kondisi terbaik dengan kemampuan rata-rata [9]. Penghitungan waktu baku bertujuan untuk mengetahui keefektifan operator dalam [10] (Rinawati, 2012). Setelah mendapatkan waktu siklus dan waktu normal selanjutnya dapat dilakukan perhitungan waktu baku [11]. Waktu siklus ialah waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan satu unit produk pada satu stasiun kerja [12]. Waktu normal didapatkan dari perkalian antara performance rating dan waktu proses dimana performance rating ditentukan berdasarkan pengamatan selama operator bekerja [13]. Produktivitas merupakan perbandingan atau rasio antara output dengan input [14].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam perbaikan metode kerja menggunakan peta tangan kiri tangan kanan :

- a) Peta tangan kiri tangan kanan awal
Peta tangan kiri tangan kanan dibuat untuk proses produksi *Zipper Garage*. Proses pembuatan peta tangan kiri tangan kanan awal informasi yang didapatkan berasal dari hasil wawancara dan observasi langsung. Gerakan tangan operator diuraikan berdasarkan gerakan *therblig* agar dapat diketahui gerakan yang tidak efektif sehingga dapat diperbaiki untuk mempersingkat waktu produksi.
- b) Pengukuran Waktu Siklus
Peta tangan kiri tangan kanan dibuat untuk proses produksi *Zipper Garage*. Proses pembuatan peta tangan kiri tangan kanan awal informasi yang didapatkan berasal dari hasil wawancara dan observasi langsung. Gerakan tangan operator diuraikan berdasarkan gerakan *therblig* agar dapat diketahui gerakan yang tidak efektif sehingga dapat diperbaiki untuk mempersingkat waktu produksi.
- c) Uji Keseragaman Data
Untuk melakukan uji keseragaman data diperlukan data waktu siklus pengamatan pertama sampai dengan pengamatan ke-n. Uji keseragaman data dilakukan dengan menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) berdasarkan pada standar deviasi yang di perbolehkan untuk masing-masing produk. Hanya data yang seragam yang dapat digunakan untuk penetapan waktu baku, sedangkan data yang tidak seragam harus di hilangkan.
- d) Uji Kecukupan Data
Setelah dilakukan uji keseragaman data maka selanjutnya dilakukan uji kecukupan data. Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah pengambilan data waktu kerja yang telah dilakukan telah tercukupi.

- e) Perhitungan Waktu Baku
Perhitungan waktu baku digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan pekerja dengan tingkat kemampuan rata-rata dalam menyelesaikan pekerjaan. Waktu baku dapat digunakan untuk menghitung output standar.
- f) Perhitungan Produktivitas dan Efisiensi
Perhitungan produktivitas dan efisiensi dilakukan untuk mengetahui peningkatan produktivitas dan efisiensi setelah dilakukan perbaikan. Data yang diperlukan dalam perhitungan produktivitas yaitu produktivitas periode tertentu dan produktivitas periode dasar. Maksud dari produktivitas periode tertentu yaitu produktivitas sebelum atau sesudah perbaikan. Data yang diperlukan dalam menghitung efisiensi adalah waktu produksi standar dan waktu produksi aktual. Waktu produksi standar pada penelitian ini adalah *Standar Minute Value (SMV)* pada perusahaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran waktu kerja dilakukan dengan cara pengukuran secara langsung menggunakan *stopwatch*. Peta tangan kiri tangan kanan digunakan untuk mengevaluasi gerakan tangan yang tidak efektif. Produk yang diamati adalah *Zipper Garage* yang terdiri dari tiga proses setiap prosesnya dilakukan oleh satu operator.

3.1 Peta Tangan Kiri Tangan Kanan Awal

Peta tangan kiri tangan kanan menggambarkan gerakan tangan kiri tangan kanan dalam kegiatan produksi. Peta tangan kiri tangan kanan digunakan untuk mengetahui gerakan tangan yang tidak efektif dalam proses produksi. Perbaikan metode kerja menjadi lebih mudah dengan menggunakan peta tangan kiri tangan kanan. Berikut ini merupakan peta tangan kiri tangan kanan proses produksi *Zipper Garage* sebelum perbaikan :

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN								
PEKERJAAN : Membuat zipper garage								
Departemen : PpA								
Nomor Peta :								
SEKARANG (✓) USULAN ()								
DIPETAKAN OLEH : Yohana Very Beauty (I0314101)								
TANGGAL DIPETAKAN : 7 Februari 2017								
								
No	Tangan Kiri	Jarak cm	Waktu detik	LAMBANG		Waktu detik	Jarak cm	Tangan Kanan
1	Mengambil zipper	50	2	TE G TL	D	2		Menganggur
2	Menaruh zipper		0,5	RL	RL	0,5		Menaruh zipper
3	Menganggur		1	D	TE G TL	1	35	Mengambil kain penutup zipper
4	Memegang kain penutup zipper		2	H	TE G P	2	35	Mengambil dan memposisikan kain kedua penutup zipper
6	Memposisikan dan melipat kain penutup		3	P	P	3		Memposisikan dan melipat kain penutup
7	Memegang kain penutup zipper		1	H	TE G TL P RL	1	5	Memindahkan label dari kain penutup ke zipper garage
8	Memposisikan zipper ke mesin jahit		7	P	G RL P	7		Memegang dan memposisikan kain penutup
9	Menjahit dan inspeksi		9	U I	U I	9		Menjahit dan inspeksi
10	Inspeksi		2	I	I	2		Inspeksi
11	Memegang zipper		1	H	TE G TL P	1	15	Mengambil gunting
12	Memegang zipper		5	H	RL	5		Menggantung benang dan sisa kain di zipper
13	Memegang zipper		0,5	H	P	0,5		Menaruh gunting
14	Inspeksi		5	I	I	5		Inspeksi
15	Menaruh hasil jahitan	30	0,5	TL RL	D	0,5		Menganggur
TOTAL		80	39,5			39,5	90	
Ringkasan								
Waktu tiap siklus : 39,5								
Jumlah produk tiap siklus : 1								
Waktu untuk membuat satu produk : 39,5								

Gambar 1. Peta Tangan Kiri Tangan Kanan *Zipper Garage* Sebelum Perbaikan

Dari peta tangan kiri tangan kanan pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa total elemen gerakan untuk membuat produk *Zipper Garage* sebanyak 15 gerakan dengan total waktu 39,5 detik.

3.2 Pengukuran Waktu Siklus

Pengukuran waktu siklus dilakukan pada tiga proses pembuatan produk *Zipper Garage*. Pengukuran waktu siklus dilakukan dengan cara pengukuran secara langsung menggunakan *stopwatch*. Pengukuran waktu siklus dilakukan sebanyak 10 kali untuk masing-masing proses. Setelah mendapatkan waktu siklus sebanyak 10 kali untuk masing-masing proses selanjutnya dihitung rata-ratanya sehingga didapatkan waktu siklus untuk setiap proses.

Tabel 1. Waktu siklus zipper garage

No	Elemen Kerja	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Rata-rata Waktu (Detik)
1	Melipat kain stoper	8,5	8	8	7,5	7	9	9,5	9	9	9	8,45
2	Menjahit	17	16	18	19	18,5	18	16	16	16,5	17	17,20
3	Memotong sisa kain dan benang	8	10	9	9,5	8	8	7	8,5	8	8,5	8,45
4	Inspeksi	5	4,5	5	6	6	4	5	5	5,5	5,5	5,15
5	Menaruh hasil jahitan	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,65
	TOTAL	39,5	39	40,5	42,5	40	40	38	39	40	40,5	39,90

Pada Tabel 1 menunjukkan waktu siklus dari sepuluh kali pengamatan pembuatan produk dan didapatkan waktu siklus rata-rata sebelum perbaikan yaitu 39,9 detik. Dari hasil pengujian keseragaman dan kecukupan data didapatkan bahwa data waktu siklus *Zipper Garage* sudah seragam dan mencukupi.

3.3 Perhitungan Waktu Baku

Waktu baku merupakan. Perhitungan waktu baku di dapatkan dari waktu normal dikali dengan *allowance*. Waktu normal didapatkan dari waktu siklus dikalikan dengan *performance*. *Performance* didapatkan dari metode *westinghouse*. *Performance* pada proses produksi *Zipper Garage* sebesar 0,96.

Berikut ini merupakan perhitungan waktu normal *Zipper Garage* sebelum perbaikan :

$$\begin{aligned}
 W_n &= W_s \times \text{Performance} \\
 &= 39,9 \times 0,96 \\
 &= 38,4
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Berikut ini merupakan perhitungan waktu baku *Zipper Garage* sebelum perbaikan :

$$\begin{aligned}
 W_b &= W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{allowance}} \right) \\
 &= 38,4 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 13,6\%} \right) \\
 &= 38,4 \times \left(\frac{100\%}{86,4\%} \right) \\
 &= 44,44 \text{ detik}
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Pada persamaan 1 yaitu menghitung waktu normal dengan cara mengalikan waktu siklus dengan *performance* sehingga didapatkan waktu normal sebesar 38,4 detik. Dari perhitungan pada persamaan 2 didapatkan waktu baku total untuk *Zipper Garage* sebelum perbaikan sebesar 44,44 detik. Selanjutnya dilakukan perhitungan output standar pada persamaan 3.

$$OS = \frac{1}{W_b}
 \tag{3}$$

$$OS = \frac{1}{44,4} \times 3600$$

$$OS = 81$$

Keterangan :

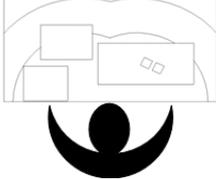
OS = Output standar

Wb = Waktu baku

Dari perhitungan pada persamaan 3 jumlah output standar sebelum perbaikan yaitu 81 buah/jam. Output standard adalah output rata-rata yang di hasilkan berdasarkan nilai waktu baku yang diperoleh.

3.4 Pembuatan Peta Tangan Kiri Tangan Kanan Perbaikan

Peta tangan kiri tangan kanan dibuat setelah dilakukan perbaikan metode kerja. Peta tangan kiri tangan kanan perbaikan dibuat untuk mengetahui gerakan tangan yang efektif.

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN								
PEKERJAAN : Membuat zipper garage								
Departemen : PpA								
Nomor Peta :								
SEKARANG () USULAN (✓)								
DIPETAKAN OLEH : Yohana Very Beauty (I0314101)								
TANGGAL DIPETAKAN : 7 Februari 2017								
								
No	Tangan Kiri	Jarak cm	Waktu detik	LAMBANG		Waktu detik	Jarak cm	Tangan Kanan
1	Mengambil zipper	35	1,5	TE G TL	D	1,5		Menganggur
2	Menaruh zipper		0,5	RL		0,5		Menaruh zipper
3	Menganggur		1	D	TE G TL	1	15	Mengambil kain penutup zipper
4	Memegang kain penutup zipper		1	H	TE G TL P	1	15	Mengambil dan memosisikan kain kedua penutup zipper
6	Memosisikan dan melipat kain penutup		2	P	P	2		Memosisikan dan melipat kain penutup
7	Memegang kain penutup zipper		1	H	TE G TL P RL	1	5	Memindahkan label dari kain penutup ke zipper garage
8	Memosisikan zipper ke mesin jahit		5	P	G RL P	5		Memegang dan memosisikan kain penutup
9	Menjahit dan inspeksi		9	U I	U I	9		Menjahit dan inspeksi
11	Memegang zipper		1	H	TE G TL P	1	10	Mengambil gunting
12	Memegang zipper		6	H	RL	6		Menggantung benang dan sisa kain di zipper
13	Memegang zipper		0,5	H	P	0,5		Menaruh gunting
14	Inspeksi		5	I	I	5		Inspeksi
15	Menaruh hasil jahitan	30	0,5	TE RL	D	0,5		Menganggur
TOTAL		65	34			34	45	
Ringkasan								
Waktu tiap siklus : 32								
Jumlah produk tiap siklus : 1								
Waktu untuk membuat satu produk : 32								

Gambar 2. Peta Tangan Kiri Tangan Kanan Pada Zipper Garage Setelah Perbaikan

Perbaikan metode kerja pada pembuatan produk *Zipper Garage* yaitu posisi kain penutup *zipper* lebih didekatkan serta sesuai dengan posisi ketika akan diproses sehingga mempersingkat proses pengambilan dan proses pemosisian. Setelah dilakukan perbaikan selanjutnya dilakukan pengukuran waktu siklus kembali. Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa jumlah elemen gerakan pada peta perbaikan masih sama seperti sebelum perbaikan namun jarak dan waktu yang dibutuhkan berkurang. Didapatkan waktu siklus produksi *Zipper Garage* sebesar 37,3 detik. Setelah mendapatkan waktu siklus selanjutnya dilakukan uji keseragaman data dan uji kecukupan data. Dari hasil uji keseragaman data dan uji kecukupan data menunjukkan bahwa data waktu siklus yang didapatkan sudah searagam dan cukup.

3.5 Perhitungan Waktu Baku Perbaikan

Perhitungan waktu baku di dapatkan dari waktu normal dikali dengan *allowance*. Waktu normal didapatkan dari waktu siklus dikalikan dengan *performance*. *Performance* didapatkan dari metode *westinghouse*.

Dari perhitungan waktu baku di dapatkan waktu baku untuk produksi *Zipper Garage* sebesar 42,22 detik. Setelah mendapatkan waktu baku maka dapat dihitung output standar pada persamaan 4.

$$OS = \frac{1}{Wb} \quad (4)$$
$$OS = \frac{1}{42,22} \times 3600$$
$$OS = 85$$

Setelah perhitungan output standar pada persamaan 4 didapatkan jumlah output standar setelah perbaikan sebanyak 85 buah/jam. Besarnya output standar setelah perbaikan meningkat dibandingkan dengan output standar sebelum perbaikan.

3.6 Perhitungan Produktivitas Dan Efisiensi

Setelah dilakukan perbaikan selanjutnya dihitung produktivitas dan efisiensinya. Selanjutnya dibandingkan antara hasil perhitungan produktivitas dan efisiensi awal dengan hasil perhitungan produktivitas dan efisiensi perbaikan. Berikut ini merupakan perhitungan produktivitas dan efisiensi *Zipper Garage* sebelum perbaikan :

$$Pr\ oduktivitas = \frac{\text{Produktivitas Periode Tertentu}}{\text{Produktivitas Periode Dasar}} \times 100\% \quad (5)$$

$$Pr\ oduktivitas = \frac{81}{76,39} \times 100\%$$

$$Pr\ oduktivitas = 106\%$$

$$Efisiensi = \frac{\text{Waktu produksi standar}}{\text{Waktu produksi aktual}} \times 100\% \quad (6)$$

$$Efisiensi = \frac{47,4}{44,4} \times 100\%$$

$$Efisiensi = 107\%$$

Pada persamaan 5 menghitung produktivitas dengan cara membandingkan produktivitas sebelum perbaikan dengan produktivitas periode dasar sehingga didapatkan produktivitas sebelum perbaikan sebesar 106%. Sedangkan persamaan 6 yaitu menghitung efisiensi dengan cara membandingkan waktu produksi standar dengan waktu produksi aktual sehingga didapatkan efisiensi sebelum perbaikan sebesar 107%. Berikut ini merupakan perhitungan produktivitas *Zipper Garage* setelah perbaikan:

$$\text{Pr oduktivitas} = \frac{\text{Produktivitas Periode Tertentu}}{\text{Produktivitas Periode Dasar}} \times 100\% \quad (7)$$

$$\text{Pr oduktivitas} = \frac{85,26}{76,39} \times 100\%$$

$$\text{Pr oduktivitas} = 112\%$$

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Waktu produksi standar}}{\text{Waktu produksi aktual}} \times 100\% \quad (8)$$

$$\text{Efisiensi} = \frac{47,4}{42,2} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 112\%$$

Setelah dilakukan perbaikan selanjutnya dihitung kembali produktivitas dan efisiensi. Dari perhitungan produktivitas pada persamaan 7 didapatkan besarnya produktivitas setelah perbaikan sebesar 112%. Pada persamaan 8 menghitung efisiensi setelah perbaikan sehingga didapatkan besarnya efisiensi setelah perbaikan sebesar 112%. Dari hasil perhitungan didapatkan terjadi kenaikan produktivitas sebesar 6% dan terjadi kenaikan efisiensi sebesar 5%. Kenaikan efisiensi dan produktivitas dikarenakan gerakan tangan operator lebih efektif setelah dilakukan perbaikan.

4. KESIMPULAN

Berikut ini adalah kesimpulan yang didapatkan dari pengolahan data dan analisis dari penelitian yang dilakukan:

- a) Waktu baku untuk produk *Zipper Garage* setelah perbaikan 42,22 detik.
- b) Total output standar *Zipper Garage* hingga ketiga setelah perbaikan sebesar 85 unit.
- c) Produktivitas setelah perbaikan pada *Zipper Garage* sebesar 112%.
- d) Efisiensi setelah perbaikan pada *Zipper Garage* sebesar 112%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Litawati. 2007. “*Usulan Perbaikan Cara Kerja dengan Tangan Kiri Tangan Kanan dan Sistem Kerja 5S pada Perakitan Sepatu Wanita Buccheri di PT. Vigano Cipta Persada*”. Jakarta: Universitas Bina Nusantara.
- [2] Tarwaka, Solichul HB, Lilik S. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: Uniba Press.
- [3] Dipl. Ing Benny Soetrisno (Ketua Umum Asosiasi Pertekstilan Indonesia). 2007. *Peluang, Hambatan Dan Tantangan Industri TPT Nasional Iklim & Prospek Bisnis*. Jakarta : API
- [4] Muhundhan, M. 2013. “*Ergonomy for Productivity*”. *Indian Textile Journal*. Vol.123. No. 8 : 57-66
- [5] Wignjosoebroto, S. 2008. *Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja. Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- [6] Barnes, R.M. 1980. *Motion and Time Study, Design and Measurement at Work 7th Edition*. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- [7] Setiawan, Y., & Palit, H.C. 2013. “*Perbaikan Metode Kerja Pada Bagian Pengemasan di PT. Kembang Bulan*”. *Jurnal Tirta*. Vol.1 No.1.
- [8] Lawrence, S. 2000. *Work Measurement and Methods Improvement*. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- [9] Jono. 2015. *Pengukuran Beban Kerja Tenaga Kerja Dengan Metode Work Sampling (Studi Kasus di PT. XY Yogyakarta)*. *Spektrum Industri*, 2015, Vol. 13, No. 2, 115 – 228
- [10] Rinawati, D. I., Puspitasari, D., Muljadi, F. 2012. *Penentuan Waktu Standard an Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus: IKM Batik Saud Effendy, Laweyan)*. *JATI Undip*. Vol. 7. No. 3. Pp. 143-150
- [11] Septian, R. D., Astuti, R. D. 2017. *Analisis Efisiensi Karyawan untuk Meningkatkan Produktivitas pada Divisi Pengemasan Line Box di PT. MAK*. Surakarta : Prosiding Seminar Nasional IDEC 2017
- [12] Purnomo, H. 2003. *Pengantar Teknik Industri*. Graha Ilmu. Yogyakarta

- [13] Arifiana, G. S. N., Suletra, I. W. 2017. Analisis Line Balancing dengan RPW pada Departemen Sewing Assembly Line Style F1625W404 di PT. Pan Brothers, Boyolali
- [14] Rejeki K. S., Sinulingga, S. Tarigan, U. 2013. *Evaluasi dan Analisis Produktivitas Dengan Menggunakan Metode Marvin E. Mundel Di PT. XYZ*. Jurnal Teknik Industri FT USU Vol 2, No. 1, Mei 2013 pp. 48-53