

**KONTRIBUSI *MOTION STUDY* TERHADAP WAKTU BAKU DI STASIUN *BALL TEA* (STUDI KASUS PT. MITRA KERINCI, SOLOK SELATAN)*****CONTRIBUTION OF MOTION STUDY TO STANDARD TIME AT BALL TEA STATION (CASE STUDY PT. MITRA KERINCI, SOUTH SOLOK)*****Aldino Rizki Prayoga<sup>\*</sup>, Meizul Zuki, dan Yusril Dany**Jurusan Tekonologi Pertanian,  
Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

\*Email korespondensi: aldinorizkiprayoga@gmail.com

Diterima 27-09-2021, diperbaiki 29-10-2021, disetujui 15-11-2021

**ABSTRACT**

*PT Mitra Kerinci is a company established in West Sumatra Province which is engaged in tea plantations and tea processing in its factories. PT Mitra Kerinci produces an average of 7,000 kg or 7 tons of green tea shoots per day. The production process for processing tea shoots, the factory sometimes does not reach the production target in accordance with the production target of the company. The goal of research to determine the amount of the contribution of the motion study to the standard time and determine the amount of the contribution of the standard time to the increase in productivity in the final drying process at Ball Tea station, the production of tea shoots at PT. Kerinci Partners. This research an experimental research type and uses the same subject research design (treatment by subject design), namely the treatment is imposed on the same subject. The results of time calculations after the motion study on the process flow map reached 15,676.02 seconds. Then proceed with the calculation of the cycle time which reaches 825.41 seconds with the actual standard deviation obtained at 3.58 and the standard deviation of the subgroup distribution is 1.79. After knowing the results of the average cycle time, the actual standard deviation and the standard deviation of the subgroup distribution, the data uniformity test was continued, starting with calculating the BKA and BKB. The BKA calculation results obtained 830.78 and the BKB reached 820.04. So that in the data uniformity test the results reached 0.908. In the series of movements of the left and right hands after the repair, a cycle time of 825.41 seconds / unit of Ball Tea was obtained from the previous time, reaching 906.66 units / Ball Tea and getting a time difference of 81.25 seconds. In the calculation of the standard time, the normal time calculation is carried out first, after it is known that the result of the adjustment calculation reaches 1.12 so that the normal time is obtained with a total of 924.45 seconds. Continue to calculate the standard time and the results reach 1423.65 seconds with an allowance of 54%. This contributed to an increase in productivity by 5.7%.*

**Keywords:** *motion studies, productivity, standard time.***ABSTRAK**

PT Mitra Kerinci merupakan salah satu perusahaan berdiri di Provinsi Sumatera Barat yang bergerak dalam bidang perkebunan teh dan pengolahan teh pada pabriknya. PT Mitra Kerinci rata-rata memproduksi pengolahan pucuk teh hijau setiap harinya sebanyak 7.000 kg atau 7 ton. Proses produksi pengolahan pucuk teh, pabrik terkadang tidak mencapai target produksi sesuai dengan yang sudah menjadi target produksi dari perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan besaran

kontribusi studi gerak terhadap waktu baku dan menentukan besaran kontribusi waktu baku terhadap peningkatan produktivitas pada proses pengeringan akhir di stasiun *Ball Tea* produksi pucuk teh di PT. Mitra Kerinci. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dan memakai rancangan penelitian sama subjek (*treatment by subject design*) yaitu perlakuan dikenakan pada subjek yang sama. Hasil perhitungan waktu sesudah dilakukan studi gerak pada peta aliran proses mencapai 16.417,015 detik. Perhitungan waktu siklus setelah perbaikan mencapai 825,41 detik dengan standar deviasi sebenarnya didapatkan sebesar 3,58 dan standar deviasi dari distribusi subgrup 1,79. Setelah diketahui hasil rata-rata waktu siklus, standar deviasi sebenarnya dan standar deviasi dari distribusi subgrup maka dilanjutkan uji keseragaman data dan sebelumnya harus menghitung BKA dan BKB terlebih dahulu. Untuk hasil perhitungan BKA didapatkan 830,78 dan BKB mencapai 820,04. Sehingga pada uji keseragaman data didapatkan hasil mencapai 0,908. Pada rangkaian elemen tangan kiri dan tangan kanan setelah perbaikan didapatkan waktu siklus dengan jumlah 825,41 detik/unit *Ball Tea* dari waktu sebelumnya yaitu mencapai 906,66 unit/ *Ball Tea* dan mendapatkan selisih waktu sebesar 81,245 detik. Pada perhitungan waktu baku dilakukan perhitungan waktu normal lebih dahulu, setelah diketahui hasil dari perhitungan penyesuaian mencapai 1,12 sehingga waktu normal didapatkan dengan jumlah 924,45 detik. Hasil perhitungan waktu baku mencapai 1423,65 detik dengan kelonggaran 54%. Hal ini memberikan kontribusi pada peningkatan produktivitas sebesar 5,7%.

**Kata kunci:** produktivitas, studi gerak, waktu baku.

## PENDAHULUAN

Perusahaan PT. Mitra Kerinci adalah perusahaan di Kabupaten Solok Selatan yang berkontribusi dalam bidang industri perkebunan teh dan industri produksi teh. PT Mitra Kerinci menghasilkan tiga jenis teh yaitu teh hijau, teh putih, dan teh merah. Pabrik rata-rata memproduksi pucuk teh hijau sebanyak 7.000 kg atau 7 ton. Jumlah tersebut merupakan target produksi pengolahan harian. Dalam kegiatan produksi pengolahan pucuk teh, dapat terjadi peningkatan dan penurunan jumlah produksi pengolahan pucuk teh hijau. *Motion Study* Menurut Barnes (1980), adalah salah satu ilmu pengetahuan ergonomi yang perlu dilakukan untuk mendesain suatu metode kerja yang efektif untuk mendapatkan hasil sebaik mungkin dimana prosedur atau metode kerja tersebut juga harus sesuai dengan karakter orang yang melakukannya.

Produksi teh hijau dan teh hitam memiliki beberapa kesamaan. Proses bermula pada proses kedatangan truk-truk pengangkut teh. Pada proses menimbang, kemudian pekerja membongkar teh yang akan dipindahkan ke *Whithering trough* yang selanjutnya dibawa ke stasiun

pendinginan, lalu dilanjutkan pada stasiun penggulungan teh, kemudian proses pengeringan dan selanjutnya yaitu proses sortasi. Pada produksi teh hijau ini bukan hanya menggunakan tenaga mesin akan tetapi juga melibatkan tenaga manusia dalam pekerjaan.

Gerakan yang kurang efektif masih sering dipakai oleh pekerja sehingga dapat membuat target produksi tidak tercapai. Dalam menangani hal ini, perusahaan perlu melakukan studi gerak untuk meredesain gerakan lama ke gerakan yang baru dalam bekerja terhadap pekerja. Adanya studi gerak ini, pekerja dapat dilihat bagaimana pekerja menggunakan gerakan yang tidak efektif dalam menyelesaikan pekerjaan dengan waktu yang wajar ataupun tidak wajar.

Penghematan waktu didapatkan dari gerakan yang efektif guna menghasilkan output dalam jumlah lebih banyak. Penghematan tersebut dapat diperoleh melalui analisis gerak. Analisis ini bermanfaat mengurangi *idle time*. Waktu baku pada suatu produksi bermanfaat untuk meningkatkan produktivitas pekerja, khususnya yang menangani pekerjaan secara manual dan dapat menentukan jumlah pekerja yang optimal dalam suatu

proses. Waktu baku proses produksi diketahui melalui pengukuran kerja yang dapat dibagi menjadi waktu setiap unsur pekerjaan (Sutalaksana et al., 2006).

Menurut Wignjosoebroto (2009), perbaikan pada cara kerja bisa didapatkan dengan cara analisis metode untuk mencari, menerapkan, dan mengembangkan metode kerja yang lebih baik, kemudian melakukan pengukuran waktu kerja untuk menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam melaksanakan metode kerja tersebut dan menetapkan waktu standar yang sesuai dengan metode yang sudah diperbaiki. Proses analisis metode dan pengukuran waktu kerja ini disebut studi gerak dan waktu.

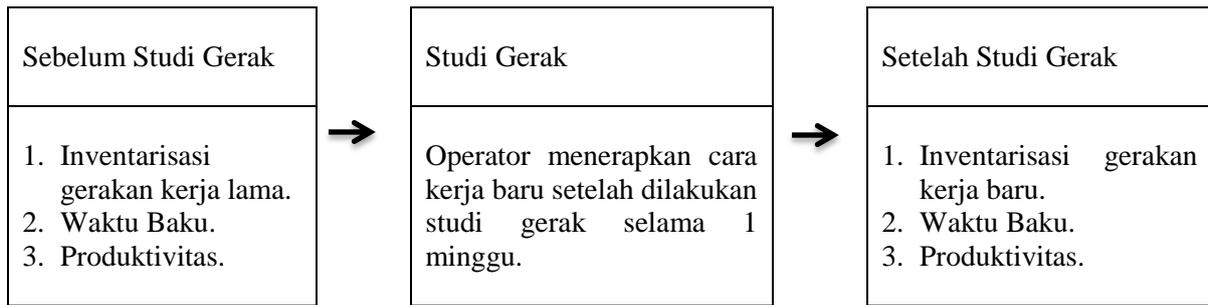
Berdasarkan uraian diatas terdapat permasalahan perusahaan yaitu, perusahaan tidak memiliki waktu baku dalam penyelesaian pekerjaan dan kurang efektifnya gerakan operator. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan besaran kontribusi studi gerak terhadap waktu baku di stasiun pengeringan akhir di stasiun *Ball Tea*. Proses menghasilkan pucuk teh di PT. Mitra Kerinci dan menentukan besaran kontribusi waktu baku terhadap peningkatan produktivitas kerja operator pada proses pengeringan akhir stasiun *Ball Tea* produksi pucuk teh di PT. Mitra Kerinci.

Tujuan menganalisis studi gerak adalah mengetahui gerakan efektif dan tidak efektif pekerja dalam menyelesaikan suatu produksi. Pengukuran waktu baku menggunakan *stopwatch* dapat diterapkan kepada operator yang mempunyai siklus berulang seperti pekerjaan perakitan komponen. Waktu baku yang didapatkan akan dibandingkan dengan waktu yang diterapkan oleh perusahaan dalam menyelesaikan pekerjaan untuk mendapatkan waktu yang lebih efisien.

## METODE PENELITIAN

Studi ini telah dilaksanakan di PT. Mitra Kerinci, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat pada bulan Desember 2020. Pada studi ini menggunakan Alat Tulis Kantor (ATK), *camera*, komputer/laptop, *software* pengolah data *microsoft excel*. Bahan pada studi ini adalah operator stasiun pengeringan akhir/*Ball Tea* di PT. Mitra Kerinci. Terdapat 1 orang operator di Stasiun *Ball Tea* dilakukan 16 kali pengukuran kinerja cara kerja lama dan cara kerja baru.

Penelitian ini melakukan pengamatan pendahuluan/observasi pada bagian pengeringan akhir/*Ball Tea* di PT. Mitra Kerinci. Selanjutnya peneliti menginformasikan tujuan melaksanakan penelitian adalah penentuan waktu baku operator *Ball Tea* pada shift pagi. Studi ini dilakukan untuk pengukuran waktu kerja terhadap operator yang memiliki kondisi fisik yang prima pada shift kerja pagi. Selanjutnya peneliti menentukan jadwal waktu pengamatan pada operator di stasiun *Ball Tea*. Melakukan penelitian pengukuran kerja dilakukan secara langsung terhadap pekerjaan pekerja dengan menggunakan *stopwatch*. Pengukuran terhadap operator dilakukan dengan 16 kali ulangan. Menghitung data yang dihasilkan penelitian selama mengamati operator bekerja. Melakukan studi gerak. Melakukan prosedur yang sama mulai dari mencatat pengukuran waktu kerja terhadap pekerja yang memiliki kelas fisik pekerja yang prima pada shift kerja pagi sampai melakukan tahap studi gerak.



**Gambar 1.** Metode Penelitian Sama Subjek

Proses mengumpulkan data hasil pengukuran dilakukan dengan langkah-langkah berikut (Sutalaksana et al. 2006) :

1. Mengelompokan Waktu Kerja  
Pengelompokan waktu kerja dari data pengukuran pendahuluan ke dalam subgroup subgroup, masing-masing berisi nilai data pengukuran yang diperoleh secara berturut-turut dan perhitungan nilai rataan.

2. Menghitung Nilai Rataan  
Perhitungan nilai rataan dari nilai rataan subgroup dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{k}$$

3. Menghitung Standar Deviasi  
Perhitungan standar deviasi dari waktu penyelesaian dengan rumus:

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

4. Menghitung Standar Deviasi dari Distribusi. Perhitungan standar deviasi dari distribusi nilai rataan subgroup dengan rumus:

$$\sigma \bar{x} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

5. Penentuan Batas Kendali  
Penentuan batas kendali atas dan batas kendali bawah (BKA dan BKB) dengan rumus:

$$\begin{aligned} BKA &= \bar{X} + 3\sigma \bar{x} \\ BKB &= \bar{X} - 3\sigma \bar{x} \end{aligned}$$

6. Uji Kecukupan Data  
Uji kecukupan data dengan rumus :

$$N' = \left( \frac{40\sqrt{N\sum Xj^2 - (\sum Xj)^2}}{\sum Xj} \right)^2$$

Apabila  $N' \leq N$ , maka jumlah data sudah cukup.

7. Waktu Siklus  
Waktu siklus mengikuti Sutalaksana et al. (2006), cara untuk menghitung dan menghasilkan waktu siklus adalah sebagai berikut:

$$W_s = \frac{\sum Xi}{N}$$

8. Penyesuaian  
Teknik westinghouse ada penilaian pada empat faktor yang dianggap penentuan kewajaran atau ketidakwajaran dalam bekerja, yaitu (Sutalaksana et al. 2006) : Keterampilan (*Skill*), Usaha (*Effort*), Kondisi kerja (*Condition*), Konsistensi (*Consistency*) Perhitungan penyesuaian pertama dihitung dengan rumus berikut:

Penyesuaian (p1) = 1+ nilai penyesuaian

9. Menghitung Waktu Normal  
Waktu Normal Menurut Sutalaksana et al. (2006), setelah didapatkan penyesuaian total, proses selanjutnya adalah proses perhitungan waktu normal. Menghitung waktu normal menggunakan rumus :

$$W_n = W_s \times P$$

10. Menghitung Kelonggaran (*allowance*)  
Kelonggaran (*allowance*) Menurut Sutalaksana et al. (2006), kelonggaran merupakan hal yang dibutuhkan pekerja dalam pengukuran perlu ditambahkan kelonggaran.

## 11. Perhitungan Waktu Baku

Waktu baku bisa dihitung dengan memakai rumus berikut (Sutalaksana et al. 2006) :

$$\text{Waktu Baku} = \text{Waktu Normal} + (i \times W_n)$$

- Produktivitas =  $\frac{\text{Output (Jumlah alat yang dapat digunakan/unit ball tea/shift)}}{\text{Input (jam kerja/shift x jumlah pekerja/shift)}}$

## Analisis Data

Besaran kontribusi studi gerak yang dilakukan terhadap waktu baku dan besaran kontribusi waktu baku terhadap produktivitas dianalisis secara deskriptif, data menggunakan tabel dan grafik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Produksi Teh Hijau

#### Penerimaan Bahan Baku

Pucuk teh segar yang dipetik dari kebun harus segar (*fresh*) agar tetap terjaga kualitas dan mutunya. Pucuk teh segar setelah tiba di pabrik kemudian ditimbang dan diangkat sebagai berikut :

#### a. Penimbangan

Tujuan penimbangan adalah untuk mengetahui berat pucuk segar yang masuk dan mengetahui kesesuaian antara timbangan kebun dengan timbangan pabrik.

#### b. *Monorail*

Pucuk daun diterima di pabrik, pucuk diangkat oleh *monorail*. *Monorail* merupakan alat untuk membawa pucuk teh dalam kantong fishnet yang diangkat dari kebun menuju *witheringtrough* untuk penyimpanan sementara.

#### *Penampungan Pucuk sementara (Withering Trough)*

Penampungan pucuk dilakukan segera setelah pucuk dari kebun. Tujuannya adalah sebagai tempat penampungan pucuk teh sementara dan untuk menguapkan air yang menempel pada daun.

## 12. Menghitung Produktivitas

Menurut Malayu Sedarmayanti (2011), produktivitas diformulasikan sebagai berikut :

- $\text{Output} = \frac{\text{Jumlah waktu yang tersedia}}{\text{Waktu baku}}$

### *Pelayuan (Rotary Panner)*

Pada proses pelayuan terjadi dalam mesin *Rotary Panner* dan ada proses penguapan air baik yang terdapat dipermukaan maupun yang terdapat di dalam daun.

### *Pendinginan (Rotary Cooling)*

*Rotary Cooling* (RC) untuk mengurangi suhu pada pucuk yang baru keluar dari stasiun pelayuan (*Rotary panner*).

### *Penggulungan (Open Top Roller)*

Stasiun penggulungan merupakan tahapan pengolahan yang bertujuan untuk membentuk mutu secara fisik. Proses penggulungan pucuk ini didatangkan dari *Rotary Cooling* untuk dilakukan penggulungan dan terjadinya pemotongan.

### *Pengeringan Awal (Endless Chain Pressure)*

Pucuk teh yang telah selesai digulung menggunakan OTR selanjutnya masuk pada stasiun pengeringan awal *Endless Chain Pressure* (ECP). Sistem kerja mesin ini adalah dengan dialirkan kedalam mesin ECP memiliki 7 tingkat, dengan suhu 100-150°C.

### *Pengeringan Akhir (Ball Tea)*

Pada stasiun *ball tea* ini pucuk teh yang dikeringkan mengalami penggulangan dan penyusutan kadar air hingga 4-5% dengan diberikan uap panas dan dilakukannya putaran vertical oleh mesin sehingga pucuk yang dikeringkan dapat kering merata dan dapat mengeluarkan serat serat debu pada pucuk tersebut.

### **Peta Aliran Proses Produksi Pucuk Teh Hijau di Stasiun *Ball Tea***

Menurut Satalaksana et al. (2006), peta kerja menggambarkan suatu kegiatan kerja secara rinci. Peta bisa dibagi menjadi dua kelompok besar berdasarkan kegiatannya, yaitu peta-peta yang digunakan untuk menganalisis kegiatan kerja keseluruhan dan peta-peta yang digunakan untuk menganalisis kegiatan kerja setempat. *Process Chart* merupakan suatu peta yang menggambarkan langkah-langkah tiap stasiun yang dialami bahan sejak awal sampai menghasilkan produk jadi maupun setengah jadi (Sulistiyadi dkk., 2003). Menurut Hendri (2010), peta kerja keseluruhan meliputi : *Process Chart, Flow Process Chart, Gang Process Chart, Assembly Chart* dan Diagram Alir. Peta kerja setempat adalah: Peta Pekerja dan Mesin, Elemen Tangan Kanan dan Tangan Kiri. Peta kerja diperlukan untuk membuat produk yang bersangkutan. Peta kerja setempat menggambarkan kegiatan kerja setempat.

Pada proses di stasiun *Ball Tea* terdapat 14 kegiatan kerja dengan rincian 9 proses operasi yaitu, membuka *Ball Tea*, memasang karung pada *Ball Tea*, meratakan pucuk teh dalam wadah, proses

memasukkan pucuk teh, menutup *Ball Tea*, menghidupkan alat, alat beroperasi, mengeluarkan pucuk teh dari alat, memasukkan pucuk teh ke dalam karung. Pada proses transportasi terdapat kegiatan yaitu, memindahkan pucuk teh menggunakan wadah ke alat *Ball Tea* dan memindahkan karung yang sudah berisi pucuk teh. Pada proses pemeriksaan terdapat 1 kegiatan yaitu, mencatat waktu alat *Ball Tea* beroperasi. Proses menunggu terdapat 1 kegiatan yaitu, menunggu output pucuk teh dari mesin ECP ke dalam wadah. Proses penyimpanan terdapat 1 kegiatan yaitu menyusun karung berisi pucuk teh pada tempatnya.

Tabel 1 menyajikan *flow process chart* di stasiun *Ball Tea* adalah data waktu yang dibutuhkan untuk produksi pucuk teh hijau dengan rata-rata 16,114 unit *Ball Tea*. *Flow Process Chart* yang belum dilakukan perbaikan gerakan kerja memiliki jumlah penggunaan waktu yang masih sangat tinggi, yaitu dengan jumlah 16.498,26 detik. Dengan jumlah waktu yang masih cukup tinggi perlu dilakukan perbaikan cara kerja pada gerakan memasukan pucuk teh ke dalam *Ball Tea* karena pada proses ini sangat banyak melibatkan tenaga manusia.

**Tabel 1.** Peta Aliran Proses Produksi Pucuk Teh Hijau di *Ball Tea* Sebelum Perbaikan

Peta Aliran Proses Stasiun <i>Ball Tea</i>							
Kegiatan	Sekarang		Pekerjaan : Produksi Pucuk Teh Hijau di stasiun <i>Ball Tea</i> Dipetakan Oleh : Aldino Rizki Prayoga Tanggal Dipetakan : 20 Desember 2020				
	Jumlah	Waktu (detik)					
Operasi	9	15.757,68					
Transportasi	2	69,6					
Menunggu	1	11					
Pemeriksaan	1	10,98					
Penyimpanan	1	-					
No.	Uraian Kegiatan	Lambang			Jarak (Meter)	Waktu (detik)	
		○	⇒	D	□	▽	
1	Membuka alat <i>Ball Tea</i>	●				-	40,2
2	Memasang karung pada <i>Ball Tea</i> sebagai wadah abu pucuk teh yang lanas	●				-	10,98
3	Output pucuk teh dari mesin ECP ke dalam kereta dorong sebagai wadah	●	⇒	●		15	660
4	Meratakan pucuk teh dalam wadah	●				-	60
5	Memindahkan bahan menggunakan kereta dorong menuju alat <i>Ball Tea</i>	●	⇒	●		15	19,8
6	Proses memasukkan pucuk teh ke dalam alat <i>Ball Tea</i>	●				-	906,66
7	Menutup alat <i>Ball Tea</i>	●				-	16,02
8	Menghidupkan alat <i>Ball Tea</i>	●				-	10,02
9	Mencatat waktu operasi alat <i>Ball Tea</i>	●	⇒	●		1	10,98
10	<i>Ball Tea</i> beroperasi	●					14.400
11	Mengeluarkan pucuk teh dari alat <i>Ball Tea</i>	●				-	180
12	Memasukkan pucuk teh ke dalam karung menggunakan sekop	●				-	133,8
13	Memindahkan karung berisi pucuk teh pada tempat penyusunan	●	⇒	●		5	49,8
14	Karung berisi pucuk teh tersusun pada tempatnya	●					
Jumlah Waktu					16.498,26 detik		

**Keterangan :**

○	⇒	□	D	▽
Operasi	Transportasi	Pemeriksaan	Menunggu	Penyimpanan

**Tabel 2.** Peta Aliran Proses Produksi Pucuk Teh Hijau di Stasiun Pengeringan Akhir/*Ball Tea* Sesudah Perbaikan

Peta Aliran Proses Stasiun <i>Ball Tea</i>						
Kegiatan	Sekarang		Pekerjaan : Produksi Pucuk Teh Hijau di stasiun <i>Ball Tea</i> Dipetakan Oleh : Aldino Rizki Prayoga Tanggal Dipetakan : 20 Desember 2020			
	Jumlah	Waktu (detik)				
Operasi	9	15.676,435				
Transportasi	2	69,6				
Menunggu	1	11				
Pemeriksaan	1	0,98				
Penyimpanan	1	-				
No	Uraian Kegiatan	Lambang	Jarak (Meter)	Waktu (detik)		
						
1	Membuka alat <i>Ball Tea</i>		-	40,2		
2	Memasang karung pada <i>Ball Tea</i> sebagai wadah abu pucuk teh yang lanas		-	10,98		
3	Output pucuk teh dari mesin ECP ke dalam kereta dorong sebagai wadah		15	660		
4	Meratakan pucuk teh dalam wadah		-	60		
5	Memindahkan bahan menggunakan kereta dorong menuju alat <i>Ball Tea</i>		15	19,8		
6	Proses memasukkan pucuk teh ke dalam alat <i>Ball Tea</i>		-	825,415		
7	Menutup alat <i>Ball Tea</i>		-	16,02		
8	Menghidupkan alat <i>Ball Tea</i>		-	10,02		
9	Mencatat waktu operasi alat <i>Ball Tea</i>		1	10,98		
10	<i>Ball Tea</i> beroperasi		-	14.400		
11	Mengeluarkan pucuk teh dari alat <i>Ball Tea</i>		-	180		
12	Memasukkan pucuk teh ke dalam karung menggunakan sekop		-	133,8		
13	Memindahkan karung berisi pucuk teh pada tempat penyusunan		5	49,8		
14	Karung berisi pucuk teh tersusun pada tempatnya		-			
Jumlah Waktu			16.417,015 detik			
<b>Keterangan :</b>						
						
Operasi	Transportasi	Pemeriksaan	Menunggu	Penyimpanan		

Pada umumnya peta-peta dapat dibagi kedalam dua kelompok besar berdasarkan kegiatannya, (Iswanto, 2011) yaitu : 1. Peta-peta kerja yang dipakai untuk tujuan analisis kegiatan kerja dari awal hingga akhir. 2. Peta-peta kerja yang difungsikan untuk tujuan analisis kegiatan kerja satu tempat. Hubungan dari dua jenis kegiatan diatas akan terlihat ketika menyelesaikan suatu hasil produk diperlukan beberapa stasiun kerja, dimana satu sama lainnya saling berhubungan, misalnya suatu perusahaan perakitan memiliki beberapa mesin produksi atau stasiun kerja. Hal ini kelancaran proses produksi secara keseluruhan akan sangat tergantung pada kelancaran setiap stasiun kerja. Dalam hal ini kelancaran proses produksi secara keseluruhan akan sangat tergantung pada kelancaran setiap sistem kerja. Pada prakteknya nanti, peneliti berusaha untuk memperbaiki secara optimal setiap sistem kerja yang ada sedemikian rupa sehingga didapatkan suatu urutan kerja yang paling baik untuk saat itu dan barulah kemudian menyempurnakan proses secara keseluruhan (Wignjosoebroto, 2000; Wignjosoebroto 2009).

Tabel 2 menyajikan peta aliran proses di stasiun *Ball Tea* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk produksi pucuk teh hijau dengan rata-rata 17,700 unit *Ball Tea*. Dengan rincian kegiatan operasi terdapat 9 kegiatan, kegiatan transportasi terdapat 2 kegiatan yaitu memindahkan bahan menggunakan kereta

dorong menuju alat *Ball Tea* dengan jarak 15 meter dan memindahkan karung berisi pucuk teh pada tempat penyusunan dengan jarak 5 meter, kegiatan menunggu terdapat 1 kegiatan yaitu menunggu pucuk teh keluar dari mesin ECP ke dalam mesin *Ball Tea*, kegiatan pemeriksaan terdapat 1 kegiatan yaitu, mencatat waktu operasi alat *Ball Tea* dan kegiatan penyimpanan terdapat 1 kegiatan yaitu karung pucuk teh tersusun pada tempatnya yang tidak jauh dari mesin *Ball Tea*. Peta aliran proses yang sebelumnya memiliki jumlah penggunaan waktu yang masih sangat tinggi, yaitu dengan jumlah 16.498,26 detik. Setelah dilakukan perbaikan kerja pada gerakan-gerakan kerja operator yang bekerja di stasiun *Ball Tea* terutama pada proses memasukkan pucuk teh ke dalam *Ball Tea* sehingga didapatkan dengan jumlah waktu 16.417,015 detik.

### **Studi Gerak Pada Proses Produksi Pucuk Teh di Stasiun *Ball Tea***

Elemen gerakan yang digunakan pada proses produksi pucuk teh hijau di stasiun ball tea terdiri dari tujuh gerakan Therblig diantaranya memegang (G), memakai (U), mengarahkan (P), perakitan (A), menjangkau (RE), lepas rakit (DA), dan kelambatan yang tak dapat dihindarkan (UD). Data hasil perhitungan waktu yang dilakukan adalah waktu proses produksi pucuk teh hijau untuk satu unit *Ball Tea* dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rangkaian Gerak Proses Produksi di Stasiun Pengeringan Akhir/*Ball Tea* Sebelum Perbaikan

No	Elemen Gerakan Tangan Kiri	Waktu (Detik)	Lambang	Lambang	Waktu (Detik)	Elemen Gerakan Tangan Kanan
Proses memasukkan pucuk teh ke dalam <i>Ball Tea</i>						
1	Membuka alat <i>Ball Tea</i>	40	DA	DA	40	Membuka alat <i>Ball Tea</i>
2	Memasang karung di <i>Ball Tea</i>	11	A	A	11	Memasang karung di <i>Ball Tea</i>
3	Memegang wadah	10,61	G	RE	10,61	Menjangkau pucuk teh satu sisi dan jarak 1-1,5 meter dari pinggir wadah
4	Memegang pucuk teh	2,12	G	G	2,12	Memegang pucuk teh
5	Memasukkan pucuk teh	2,78	P	P	2,78	Memasukkan pucuk teh
6	Memegang alat <i>Ball Tea</i>	9,89	G	P	9,89	Mendorong pucuk teh dalam alat ketika penuh
7	Menutup alat <i>Ball Tea</i>	16,51	A	A	16,51	Menutup alat <i>Ball Tea</i>
Proses membongkar pucuk teh dari stasiun <i>Ball Tea</i>						
8	Menunggu	-	AD	U	157,07	Kontrol alat tidak sekaligus
9	Memasukkan pucuk teh ke dalam karung menggunakan sekop	40,08	G	G	40,08	Memasukkan pucuk teh ke dalam karung menggunakan sekop

Rangkaian elemen gerakan yang diamati juga masih terdapat gerakan yang kurang efektif dan efisien terhadap waktu yaitu : 1. Pada elemen gerakan tangan kiri memegang kereta dorong yang merupakan wadah penampungan pucuk teh dan tangan kanan menjangkau pucuk teh yang ada dalam wadah. Pada proses ini adalah gerakan yang sangat tidak efektif, karena pada gerakan ini tidak memaksimalkan gerakan kedua tangan yang seharusnya kedua tangan digunakan untuk menjangkau pucuk teh yang ada di dalam wadah dan operator juga menjangkau pucuk teh dari pinggir wadah yang berjarak 1-1,5 meter. Jarak ini terlalu jauh untuk operator dalam hal menjangkau pucuk teh, sehingga hal ini sangat menyulitkan operator dan juga cukup banyak memakan waktu. 2. Pada proses memasukkan pucuk teh ke dalam *Ball Tea* dengan elemen gerakan tangan kiri memegang alat *Ball Tea* dan elemen

gerakan tangan kanan mendorong pucuk teh ke dalam alat *Ball Tea* yang sudah cukup penuh. Pada gerakan tersebut akan memperlambat proses memasukkan pucuk teh ke dalam alat *Ball Tea* dan operator dalam hal ini cukup banyak menggunakan waktu dalam menyelesaikan pekerjaan karena operator mendorong pucuk teh ketika memasukkan pucuk teh ke dalam alat *Ball Tea*. 3. Pada proses kontrol alat, operator stasiun *Ball Tea* tidak maksimal pada saat melakukan kontrol alat tidak sekaligus sehingga operator dalam proses ini hanya fokus pada tombol kontrol alat untuk mengontrol tutup alat *Ball Tea* pada saat mengeluarkan pucuk teh dari alat *Ball Tea* sehingga cukup banyak dalam menggunakan waktu dalam proses ini. Data hasil perhitungan waktu yang dilakukan adalah waktu proses produksi pucuk teh hijau untuk satu unit *Ball Tea* dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Rangkaian Gerak Proses Produksi di Stasiun Pengeringan Akhir/*Ball Tea* Sesudah Perbaikan

No	Elemen Gerakan Tangan Kiri	Waktu (Detik)	Lambang	Lambang	Waktu (Detik)	Elemen Gerakan Tangan Kanan
Proses memasukkan pucuk teh ke dalam <i>Ball Tea</i>						
1	Membuka alat <i>Ball Tea</i>	40	DA	DA	40	Membuka alat <i>Ball Tea</i>
2	Memasang karung di <i>Ball Tea</i>	11	A	A	11	Memasang karung di <i>Ball Tea</i>
3	Menjangkau pucuk teh jarak 1 dari tengah wadah	5,61	RE	RE	5,61	Menjangkau pucuk teh jarak 1 meter dari pinggir setiap wadah
4	Memegang pucuk teh	2,12	G	G	2,12	Memegang pucuk teh
5	Memasukkan pucuk teh	2,78	P	P	2,78	Memasukkan pucuk teh
6	Menunggu	-	AD	U	5,07	Kontrol tutup mesin
7	Menutup alat <i>Ball Tea</i>	16,51	A	A	16,51	Menutup alat <i>Ball Tea</i>
Proses membongkar pucuk teh dari stasiun <i>Ball Tea</i>						
8	Menunggu	-	AD	U	120	Kontrol alat sekaligus
9	Memasukkan pucuk teh ke dalam karung menggunakan sekop	40,08	G	G	40,08	Memasukkan pucuk teh ke dalam karung menggunakan sekop

Menghilangkan gerakan-gerakan yang kurang efektif dan meminimalkan waktu dengan memaksimalkan kerja kedua tangan seperti saran perubahan gerakan pada proses produksi pucuk teh hijau di stasiun *Ball Tea*, maka waktu yang diperoleh lebih singkat yaitu: 825,41 detik/unit *Ball Tea* atau 13 menit 7 detik/unit *Ball Tea*, dari waktu sebelumnya pada Tabel 6 waktu proses produksi pucuk teh hijau di stasiun *Ball Tea* sebesar 906,66 detik/unit *Ball Tea* atau 15 menit 11 detik/unit *Ball Tea*. Jadi selisih waktu yang diperoleh sebesar 81,245 detik/unit *Ball Tea* atau 1,35 menit/unit *Ball Tea*.

Penghematan waktu yang diperoleh sebesar 81,245 detik/unit *Ball Tea* atau 1,35 menit/unit *Ball Tea*, maka dapat diketahui besar penghematan waktu yang dilakukan dalam satu kali produksi yang menghasilkan rata-rata 17,700 unit *Ball Tea*.

#### Pengukuran Waktu Baku Pada Proses Produksi di Stasiun *Ball Tea*

Pengukuran waktu dilakukan pada bagian proses produksi pucuk teh hijau di stasiun *Ball Tea*. Pengukuran dilakukan secara langsung dengan menggunakan jam henti (*stopwatch*). Pengukuran waktu dilakukan sebanyak 16 kali sebelum dilakukan perbaikan kerja dan sesudah dilakukan perbaikan gerakan kerja pada bagian proses produksi pucuk teh hijau. Uji keseragaman data terhadap data waktu pengukuran kerja sebelum perbaikan gerakan kerja dan sesudah perbaikan gerakan kerja. Setelah didapatkan hasil data yang seragam dilakukan uji kecukupan data. Tujuan pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui waktu siklus, waktu normal, waktu baku secara berurutan. pada bagian stasiun *Ball Tea*. Hasil pengukuran waktu siklus sebanyak 16 kali pengulangan dapat dilihat pada Tabel 5.

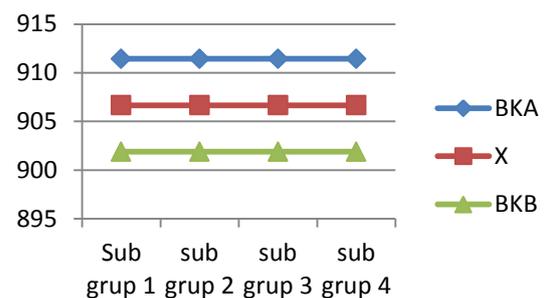
**Tabel 5.** Subgrup Pada Bagian Proses Produksi Pucuk Teh Hijau Di Stasiun Pengeringan Akhir/*Ball Tea* Sebelum Perbaikan

Subgrup	Waktu Pengukuran (Detik)				$\bar{X}$
	X1	X2	X3	X4	
1.	905,61	901,78	903,11	906,21	904,17
2.	908,7	909,11	906,31	907,8	907,98
3.	912,24	900,10	905,79	907,31	906,36
4.	911,14	909,26	905,73	906,41	908,13
Rataan dari nilai rata-rata					906,66

Pengukuran waktu sebelum perbaikan dilakukan dengan perhitungan subgrup, pada data yang disajikan pada Tabel 5 untuk nilai rata-rata waktu sub grup masih cukup tinggi yaitu mencapai 906,66 detik. Sehingga dengan hal ini perlu dilakukan perbaikan gerakan kerja yang kurang efektif dan efisien agar suatu pekerjaan dapat diselesaikan dengan waktu yang tidak terlalu lama. Tahap selanjutnya dengan menghitung nilai standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian dan standar deviasi subgrup.

Perhitungan standar deviasi sebenarnya dan standar deviasi subgrup adalah tahap selanjutnya. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa standar deviasi sebenarnya didapatkan dari perhitungan menggunakan rumus standar deviasi yaitu sebesar 3,18 detik, sedangkan hasil perhitungan standar deviasi dari subgrup didapatkan dengan menghitung standar deviasi subgrup yaitu sebesar 1,59 detik. Perhitungan menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB). Berdasarkan Gambar 2 hasil perhitungan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) menunjukkan bahwa nilai

yang diperoleh adalah 911,43 detik dan 901,89 detik.



**Gambar 2.** Batas Kontrol Atas (BKA) Dan Batas Kontrol Bawah (BKB) Proses Produksi Pucuk Teh Hijau di Stasiun *Ball Tea* Sebelum Perbaikan.

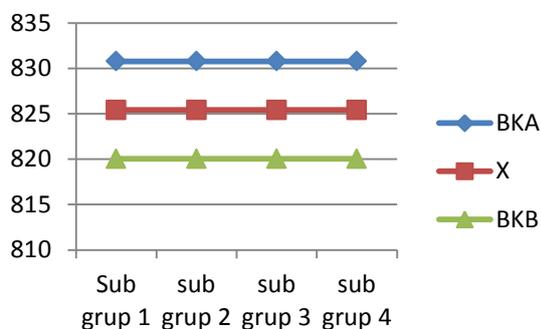
Setelah dilakukan perbaikan kerja, dilakukan lagi pengukuran waktu sebanyak 16 kali pengulangan sama halnya dengan sebelum dilakukan perbaikan kerja, kemudian dibagi menjadi empat subgrup untuk mempermudah dalam menghitung nilai rata-rata subgrup. Hasil pengukuran waktu siklus sebanyak 16 kali pengulangan dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Subgrup Pada Bagian Proses Produksi Pucuk Teh Hijau di Stasiun Pengeringan Akhir/*Ball Tea* Sesudah Perbaikan

Subgrup	Waktu Pengukuran (Detik)				$\bar{X}$
	X1	X2	X3	X4	
1.	825,37	819,28	820,71	828,39	823,438
2.	829,14	827,26	826,91	828,79	828,025
3.	830,61	825,17	820,18	826,42	825,595
4.	829,21	825,11	821,74	822,35	824,603
Rataan dari nilai rata-rata					825,415

Perhitungan subgrup diperoleh dengan membagi rata-rata dan kelas subgrup. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh pada waktu rata-rata dari proses produksi pucuk teh hijau di stasiun *Ball Tea* untuk menyelesaikan satu unit *Ball Tea* membutuhkan waktu sebesar 825,415 detik. Tahap selanjutnya dengan menghitung nilai standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian dan standar deviasi subgrup.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa standar deviasi sebenarnya sebesar 3,58 detik, sedangkan hasil perhitungan standar deviasi dari subgrup sebesar 1,79 detik. Setelah didapatkan hasil dari perhitungan standar deviasi sebenarnya dan standar deviasi sub grup selanjutnya menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB). Hasil perhitungan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) menunjukkan bahwa nilai yang diperoleh adalah 830,78 detik dan 820,04 detik dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Batas Kontrol Atas (BKA) Dan Batas Kontrol Bawah (BKB) Proses Produksi Pucuk Teh Hijau di Stasiun *Ball Tea* Sesudah Perbaikan.

Nilai hasil rata-rata yang diperoleh berada diantara batas kontrol atas dan batas kontrol bawah yang menunjukkan bahwa data sudah seragam dan dapat dilanjutkan dengan menghitung jumlah data yang diperlukan dalam pengukuran. Suatu data hasil pengukuran tidak sama jika hasil dari pengukuran tersebut berada diluar batas kendali. Data yang dihasilkan sudah

mencukupi dimana nilai  $N'$  sebelum perbaikan didapatkan sebesar 0,184 dan nilai  $N'$  setelah perbaikan gerakan kerja didapatkan sebesar 0,908 dimana nilai  $N$  adalah 16. Tahap selanjutnya yaitu dengan perhitungan waktu siklus dari rata-rata waktu penyelesaian yang diperoleh selama pengukuran. Hasil perhitungan waktu siklus pada proses produksi teh hijau di stasiun *Ball Tea* sebelum perbaikan gerakan kerja yaitu 906,66 detik/unit *Ball Tea*, dan perhitungan waktu siklus setelah perbaikan gerakan kerja didapatkan sebesar 825,41 detik/unit *Ball Tea*. Proses selanjutnya adalah dilakukan menghitung waktu normal dengan menambahkan faktor penyesuaian yang dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Penyesuaian Proses Produksi di Stasiun Pengeringan Akhir/*Ball Tea* dengan Cara Westinghouse.

No	Faktor	Kelas	Penyesuaian
1	Keterampilan	C1	+0,06
2	Usaha	C1	+0,05
3	Kondisi kerja	D	0,00
4	Konsistensi	C	+0,01
Total			+0,12

Faktor penyesuaian yang difungsikan adalah penyesuaian dengan cara westinghouse yaitu memperhatikan konsistensi. Dalam menghitung faktor penyesuaian, bagi keadaan yang dianggap wajar diberi harga  $p=1$ , sedangkan terhadap penyimpangan dari keadaan ini harganya  $p$ nya ditambah dengan nilai angka-angka yang sesuai dari keempat faktor di atas. Penyesuaian diberikan dengan menghitung nilai faktor yang telah diamati pada pekerja proses produksi pucuk teh di stasiun *Ball Tea* adalah 12%. Perhitungan selanjutnya dengan menghitung total penyesuaian yang dihasilkan dengan menjumlahkan penyesuaian keempat faktor. Total penyesuaian yang dihasilkan pada pekerja proses produksi pucuk teh hijau di stasiun *Ball Tea* yaitu 1,12 detik.

Langkah berikutnya adalah menghitung waktu normal dengan mengalikan waktu siklus dengan penyesuaian diperoleh nilai waktu normal

sebelum perbaikan gerakan kerja sebesar 1015,45 detik/unit *Ball Tea* dan nilai waktu normal setelah perbaikan gerakan kerja didapatkan sebesar 924,45 detik/unit. Setelah waktu normal diketahui, maka dilakukan menghitung data guna menghasilkan waktu baku dengan mempertimbangkan faktor kelonggaran yang disajikan pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Faktor Kelonggaran pada Proses Produksi Pucuk Teh Hijau di Stasiun Pengeringan akhir/*Ball Tea*

Faktor	Kelonggaran %
<b>Tenaga yang dikeluarkan</b> Ringan	7,5
<b>Sikap kerja</b> Membungkuk	4
<b>Gerakan kerja</b> Normal	0
<b>Kelelahan mata</b> Pandangan terus menerus dengan konsentrasi tinggi dan fokus berubah-ubah	30
<b>Keadaan temperatur tempat kerja</b> Normal	0
<b>Keadaan atmosfer</b> Kurang baik	5
<b>Keadaan lingkungan yang baik</b> Sangat bising	0
<b>Kebutuhan pribadi pria</b>	2,5
<b>Kelonggaran tak terhindarkan</b>	5
Total	54
	%

Pekerja proses produksi pucuk teh di stasiun *Ball Tea* diberikan kelonggaran 54 persen berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh. Kelonggaran tersebut diberikan untuk kebutuhan pribadi pekerja dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan oleh pekerja. Penentuan waktu kelonggaran pada proses produksi pucuk teh hijau di stasiun *Ball Tea* didasarkan pada jam kerja pekerja. Operator bagian produksi teh hijau di stasiun *Ball Tea* memiliki waktu kerja 7 jam/shift. Waktu istirahat yang diberikan selama 30 menit.

Waktu kelonggaran yang telah diperoleh kemudian akan digunakan untuk menghitung waktu baku. Waktu baku dalam proses produksi pucuk teh hijau di stasiun *Ball Tea* sebelum dilakukannya perbaikan studi gerak diperoleh sebesar 1563,79 detik/unit *Ball Tea*, sedangkan waktu baku sesudah dilakukannya perbaikan pada studi gerak bagian proses produksi pucuk teh di stasiun *Ball Tea* sebesar 1423,65 detik/unit *Ball Tea*.

### Produktivitas Kerja

Produktivitas adalah kemampuan untuk menghasilkan luaran (*output*) semaksimal mungkin yang diperoleh dari masukan (*input*) yang tersedia (Siagian, 2003). PT. Mitra Kerinci Solok Selatan dapat memproduksi rata-rata 7 ton pucuk teh hijau/produksi. PT. Mitra Kerinci dalam waktu sehari dapat berproduksi rata-rata tiga shift. Jumlah pekerja tetap pada bagian proses produksi pucuk teh hijau sebanyak empat orang dengan jam kerja 7 jam/shift. Produktivitas kerja sangatlah berpengaruh dalam pekerjaan di stasiun pengeringan akhir/*Ball Tea*. Produktivitas kerja yang terganggu, maka jumlah dalam penggunaan alat di stasiun akhir/*Ball Tea* yang dapat digunakan sedikit sehingga menghasilkan juga *output* pucuk teh yang sedikit. Produktivitas tinggi juga sama dalam hal jumlah penggunaan alat di stasiun pengeringan akhir/*Ball Tea* juga akan lebih banyak dapat digunakan dan juga menghasilkan *output* pucuk teh yang banyak. Jumlah *output* (Jumlah alat yang dapat digunakan) dapat diperoleh dengan membagikan jam kerja dengan waktu baku (jam/unit *Ball tea*) pada proses produksi pucuk teh hijau. *Output* sebelum dan sesudah perbaikan analisis gerak yang diperoleh adalah 16,114 unit *Ball Tea*/shift dan 17,700 unit *Ball Tea*/shift.

Produktivitas pada pengolahan pucuk teh hijau di stasiun *Ball Tea* dapat diketahui dengan membagikan *output* (jumlah penggunaan alat dalam satu shift kerja) dengan *input* (jumlah tenaga kerja dikali jam kerja). Perhitungan hasil produktivitas

yang diperoleh sebelum dilakukannya perbaikan analisis gerak adalah 0,575 unit *Ball Tea*/shift sehingga satu orang pekerja mampu menggunakan alat *Ball Tea* sebanyak 0,575 unit/*Ball Tea*. Produktivitas sesudah perbaikan analisis gerak sebesar 0,632 unit *Ball Tea*/shift. Produktivitas kerja diperoleh setelah menghitung jumlah *output* yang dihasilkan sebelum dan sesudah dilakukannya perbaikan analisis gerak pada bagian proses produksi pucuk teh hijau di stasiun *Ball Tea*. Perbandingan produktivitas sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat dalam Tabel 9.

**Tabel 9.** Perbandingan Produktivitas Sebelum dan Sesudah Perbaikan Analisis Gerak

Perhitungan terhadap perlakuan	Produktivitas Unit <i>Ball Tea</i> /Shift	Unit <i>Ball Tea</i> /Pekerja
Sebelum Perbaikan	16,114	0,575
Sesudah Perbaikan	17,700	0,632

Tabel 9 menunjukkan bahwa waktu baku sesudah dilakukan perbaikan dengan studi gerak dalam menghilangkan waktu baku yang kurang efisien sehingga memperoleh produktivitas yang lebih tinggi dari produktivitas sebelum perbaikan. jumlah penggunaan alat yang digunakan juga meningkat sebanyak 0,86 unit *Ball Tea*/shift atau satu shift kerja. Jumlah ini meningkat sebesar 5,7%.

## KESIMPULAN

Besaran kontribusi studi gerak terhadap penghematan waktu baku adalah sebesar 81,245 detik/unit *Ball Tea*. Besaran kontribusi penghematan waktu baku pada produksi pucuk teh hijau di stasiun *Ball Tea* sebesar 1423,65 detik/unit *Ball Tea* dan memberikan kontribusi pada peningkatan produktivitas yaitu sebesar 5,7%.

Penelitian lebih lanjut mengenai analisis studi gerak perlu dilakukan untuk mempertimbangkan faktor studi gerak agar dapat memaksimalkan jumlah penggunaan

alat *Ball Tea* dan hasil produksi juga lebih optimal dari sebelumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. (2019). Penentuan Rute Pengangkutan Pucuk Teh (Studi Kasus: Pt Mitra Kerinci Solok Selatan). *Padang : Universitas Andalas*. 1-9.
- Barnes, R. (1980). *Motion and Time study : Design and Measurement of Work*. New York. John Willey and Sons.
- Damanik, D.A. (2015). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Teh (Studi Kasus: Ptpn IV Bahbutong, Kec. Sidamanik, Kab. Simalungun Sumatera Utara). *Jurnal Ekonomi*. 2(2) : 1-15
- Erliana, C.I. (2015). Analisan Dan Pengukuran Kerja. *Aceh : Universitas Malikussaleh*. 103 Halaman.
- Faslah, R. dan M.T. Savitri. (2013). Pengaruh Motivasi Kerja dan Disiplin Kerja Terhadap Produktivitas Kerja pada Karyawan PT. Kabelindo Murni, Tbk. *Jurnal Pendidikan Ekonomi dan Bisnis*. 1 (2) : 40-53.
- Hendri. (2010). Perencanaan Tata Letak Pabrik. Modul 10 PTLP secara sistematis. *Jurusan Teknik Industri. Universitas Mercu Buana*
- Iswanto, P. (2011). Perancangan Ulang Tata Letak Workshop untuk Produksi Cover Bushing dan Sliding Bushing. *Laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri. Universitas Indonesia*.
- Marpaung, Rio. (2013). Pengaruh Faktor Disiplin Kerja Dan Pengawasan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan (Pada Pt. Perkebunan Xyz Pabrik Kelapa Sawit Abc Desa Balai

- Jaya Bagan Sinembah Rokan Hilir – Riau. *Jurnal Ekonomi*. 21(1), 1-18.
- Maryana., dan S. Meutia. (2015). Perbaikan Metode Kerja Pada Bagian Produksi Dengan Menggunakan Man And Machine Chart. *Jurnal Teknik Industri*, 2(2), 15-26.
- Putranti, K.A. (2013). Studi Waktu (Time Study) Pada aktivitas Pemanenan Kelapa Sawit Di Perkebunan Sari Lembah Subur, Riau. Bogor : Institut Pertanian Bogor. 88 Halaman.
- Puteri, R.A.M. (2017). Pengukuran Produktivitas Parsial Di PT. Aneka Cipta Sealindo. *Jurnal Teknologi*, 9 (1), 14-20.
- Rizani, N.C., D.M. Safitri, dan P.A. Wulandari. (2012). Perbandingan Pengukuran Waktu Baku Dengan Metode Stopwatch Time Study Dan Metode Ready Work Factor (Rwf) Pada Departemen Hand Insert Pt. Sharp Indonesia. *Jurnal Teknik Industr.*, 2(2), 127-136.
- Saputra, T.E. (2016). Perancangan Preventive Maintenance Pada Mesin Ball Tea standar di Pabrik Teh Hijau (Studi Kasus Di PT. Mitra Kerinci). Padang : Politeknik Negeri Padang. 37 Halaman.
- Sari, L.I.G., K.H. Dewi, dan M. Zuki. (2013). Peningkatan Produktifitas Tenaga Kerja Pada Industri Rumah Tangga Kue Pia “Xyz”. *Jurnal Agroindustri*, 3(1), 31-44.
- Sedarmayanti. (2011). Tata Kerja dan Produktivitas Kerja. Mandar Maju. Bandung. 213 Hal.
- Setiati, J. (2014). Analisis Faktor-Faktor Produktivitas Kerja Pada Pegawai Perpustakaan Its. *Jurnal Ilmu Informasi Dan Perpustakaan*, 3(3), 615-633
- Siagian, S. (2003). Teori dan Praktek Kepemimpinan. Cetakan Kelima. Jakarta: Rineka Cipta
- Sukania, I.W., Oktaviangel, dan Julita. (2012). Perbaikan Metode Perakitan Steker Melalui Peta Tangan Kiri Dan Tangan Kanan. *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*, 1 (3), 277-286.
- Sutalaksana I.Z., R. Angga, dan J. H. Tjakraatmaja. (2006). Teknik Perancangan Sistem Kerja. Ed ke-2. Bandung : Institut Teknologi Bandung. 212 Halaman.
- Widyawati, Y. (2018). Studi Gerak, Waktu Baku Dan Produktivitas Pekerja Pada Proses Produksi Shock Absorber (Studi Kasus Pt Kayaba Indonesia, Bekasi). Bogor : Institut Pertanian Bogor. 60 Halaman.
- Wigdado, G.U. (2018). Analisis Perhitungan Waktu Baku Dengan Menggunakan Metode Jam Henti Pada Produk Pulley Di Cv. Putra Mandiri Jakarta. *Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 169-183.
- Wignjosoebroto, S. (2009). Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Edisi ketiga. Surabaya. Penerbit Widya Guna.
- Zadry, H.R., L. Susanti, B. Yuliandra, dan D. Jumeno. (2015). Analisis Dan Perancangan Sistem Kerja. Padang : Universitas Andalas. 135 Halaman.