

## **ANALISA GERAK DAN WAKTU KERJA, SAMPEL INKUBASI TEH BOTOL SOSRO KEMASAN KOTAK**

**Ericfrans Pangihutan Sitohang, Defi Norita**  
Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana  
[ericfranssitohang@gmail.com](mailto:ericfranssitohang@gmail.com), [defi.norita@mercubuana.ac.id](mailto:defi.norita@mercubuana.ac.id)

### **ABSTRAK**

Peningkatan produktivitas suatu perusahaan dapat dicapai dengan perbaikan metode didalam sistem kerja. PT. Sinar Sosro sebagai perusahaan yang bergerak dalam menyediakan minuman teh dalam kemasan selalu melakukan usaha untuk meningkatkan produktivitasnya. Peningkatan dilakukan di semua bagian perusahaan, terutama dibagian penyiapan produk akhir untuk dapat dikeluarkan dari gudang. Untuk mengeluarkan produk akhir dari gudang harus mendapatkan hasil pengecekan produk inkubasi yang dilakukan oleh Dept. QC. Waktu pengecekan terdapat perbedaan disetiap pengerjaannya dan mengakibatkan tidak ada waktu standar untuk menerima hasil pengecekan inkubasi. Untuk mendapatkan waktu standar pengecekan produk inkubasi maka dilakukan penelitian analisa gerak dan waktu pengecekan sampel inkubasi Teh Botol Sosro kemasan kotak dengan metode ergonomi. Penelitian dilakukan dengan mengamati sistem kerja pengecekan produk inkubasi di laoratorium quality control, area kerja dan waktu yang diperlukan setiap elemen kerja proses pengecekan. Melihat adanya gerakan kerja yang tidak efektif sehingga mengakibatkan waktu pengerjaan yang relatif lebih lama menjadi hal yang perlu dilakukan perubahan, baik dari gerakan kerja dan area kerja. Penelitian dilakukan di PT. Sinar Sosro Cibitung dari bulan November 2014 hingga bulan Februari 2015. Pengumpulan data dilakukan di Laboratorium QC dengan mengamati dan melakukan perubahan dalam sistem kerja yang telah ada Penunjukan operator dan pengawasan selama pengecekan dilakukan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. Sistem kerja yang telah ada dibagi menjadi beberapa elemen kerja untuk di analisa gerak dan waktunya. Penulis memakai metode ergonomi untuk menganalisa gerak dan waktu pengerjaan pengecekan produk inkubasi, hasilnya adalah waktu standar pengerjaan inkubasi produk TBS kemasan kotak yaitu 5108 detik atau 1 jam 25 menit 8 detik.

**Kata kunci :** Pengecekan, ergonomi, studi gerak dan waktu, inkubasi, waktu standar.

### **ABSTRACT**

Increasing the productivity of a company can be achieved by improvements in the method of working systems. PT. Sinar Sosro as a company engaged in providing bottled tea drinks always make an effort to increase productivity. Increased done in all parts of the company, especially in the preparation of the final product to be removed from the warehouse. To remove the final product from the warehouse should get the checks performed by incubation products Dept. QC. Every time there is a difference after checking and result in no standard time to receive the results of checking incubation. To get the standard time checking product incubation is carried out research of motion analysis and sample incubation time checking Tehbotol Sosro packing boxes with ergonomics methods. The study was conducted by observing the working system checks incubation at laoratorium product quality control, work area and the time it takes each element of the checking process work. Seeing an ineffective labor movement resulting processing time relatively

longer be things that need to be changed, either from the movement of work and work area. The study was conducted in PT. Cibitung Sosro rays of the moon November 2014 until February 2015. Data collection was performed in the laboratory QC by observing and making changes in the existing working system operator Designation and supervision during the checks carried out to obtain the required data. Existing working system is divided into a number of elements to work in motion analysis and time. The writer uses the method of ergonomics to analyze the motion and working time checking product incubation, the result is the standard of workmanship incubation time TBS product packaging box which is 5108 seconds, or 1 hour 25 minutes 8 seconds.

**Keywords:** Checking, ergonomics, time and motion studies, incubation, standard time.

## PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dan informasi tumbuh dan berkembang dengan cepat, membuat berbagai negara dan industri saling berlomba untuk meningkatkan kesejahteraan dengan menciptakan berbagai macam produk. Salah satu sektor industri yang bersaing yaitu sektor minuman. Sektor minuman yang paling menarik perhatian pasar yaitu minuman dalam kemasan. PT. Sinar Sosro merupakan salah satu perusahaan yang bergerak didalam sektor minuman, khususnya minuman teh dalam kemasan.

Proses pengujian dilakukan secara berkelanjutan, hal ini dilakukan oleh Departmen Quality Control. Berbagai macam standar pengecekan dilakukan dari bahan baku (teh, gula serta bahan pembantu) oleh pihak *incoming material*, bahan baku air oleh analis dan mikro. Pengecekan dibagian proses dilakukan oleh bagian analis dan field inspector. Selama proses berlangsung, baik proses pemasakan sampai filling kedalam kemasan dipantau standarnya hingga disetiap proses dinyatakan sesuai.

Produk akhir kemudian ditahan digudang untuk melihat kondisi produk setelah dalam kemasan. Selama ditahan digudang produk dilakukan pengecekan akhir untuk melihat kualitas produk. Pengecekan produk akhir menjadi proses terakhir sebelum produk sampai ditangan konsumen, oleh sebab itu dilakukan dengan seksama dan teliti. Pengerjaan produk akhir mengalami perbedaan waktu dan menghasilkan waktu tunggu oleh pihak gudang untuk mengangkut produk tersebut.

Pengecekan sampel inkubasi oleh analis kimia yang dilakukan membutuhkan waktu yang beragam dan tidak sama setiap personilnya. Hal ini mengakibatkan waktu tunggu untuk memperoleh hasil *release* oleh pihak gudang dan keterlambatan dalam proses pengangkutan produk untuk dikirim ke pasaran. Berdasarkan hal diatas perlu diketahui bagaimana proses pengecekan sampel inkubasi? dan berapa waktu standar untuk pengecekan sampel inkubasi?.

Adapun tujuan penulis melakukan penelitian adalah menganalisa alur proses pengecekan inkubasi, menentukan waktu siklus pada setiap komponen pengecekan inkubasi serta melakukan identifikasi dan analisa proses inkubasi berdasarkan konsep ergonomi.

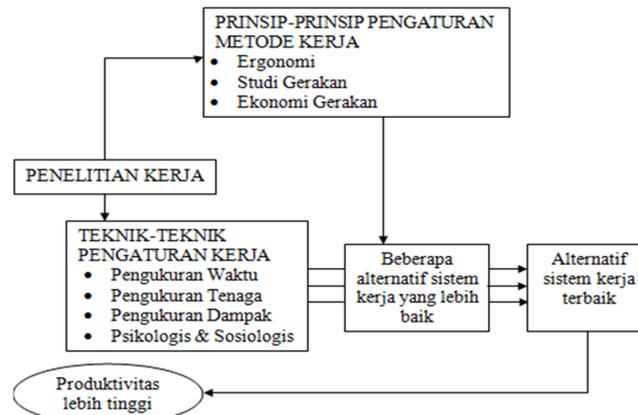
Adapun pembatasan masalah yang digunakan, untuk menghindari penambahan luas ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian dilakukan di Laboratorium Quality Control PT. Sinar Sosro Cibitung
- b. Pengamatan dilakukan pada pengerjaan produk TehBotol Sosro kemasan kotak (*Tetrapack*) ukuran 200ml dan 250ml.
- c. Pengamatan dilakukan pada jam kerja sift pagi (sift 2)
- d. Tidak terdapat kendala pada proses produksi, standard mutu produk (reject), dan jumlah produk.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Teknik tata cara kerja

Teknik tata cara kerja menurut Satalaksana dkk, 2004 dalam Rohman, 2008 adalah suatu ilmu yang terdiri dari prinsip-prinsip untuk mendapatkan rancangan (desain) terbaik dari sistem kerja. Wignjosoebroto (2003) dan Alifia (2004) juga menjelaskan bahwa prinsip-prinsip dan teknik kerja ini digunakan untuk mengatur komponen-komponen yang ada dalam sistem kerja yang terdiri dari manusia dengan sifat dan kemampuan-kemampuannya, bahan baku, mesin dan peralatan kerja lainnya, serta lingkungan kerja fisik yang ada sedemikian rupa sehingga dicapai tingkat efektifitas dan efisiensi kerja yang tinggi yang diukur dengan waktu yang dihabiskan, tenaga yang dipakai serta akibat psikologis atau sosiologis yang ditimbulkannya.



Gambar 1. Bagan sistematis dari langkah-langkah penelitian kerja

Sumber: Wignjosoebroto, 2003.

### Ergonomi

Pada dasarnya, ergonomi memiliki tujuan penting. Tujuan pertama adalah meningkatkan efektifitas dan efisiensi pekerjaan, serta aktivitas lain yang dilakukan, termasuk meningkatkan kemampuan pengguna, mengurangi kesalahan, dan meningkatkan produktivitas. Tujuan kedua adalah, meningkatkan keinginan tertentu; seperti keselamatan, kenyamanan, penerimaan pengguna, kepuasan kerja dan kualitas kehidupan, sama halnya dengan mengurangi kelelahan dan stres (Fitriani 2003 dalam Rohman 2008), (Purnomo, dkk, 2007) dan (Dewayana, dkk, 2008)

### Studi Gerak

Studi gerak adalah analisis terhadap beberapa bagian badan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya agar gerakan-gerakan yang tidak efektif dapat dikurangi bahkan dihilangkan sehingga akan diperoleh penghematan waktu kerja dan kelelahan dari pekerja dapat diminimalisasi. Suatu pekerjaan dapat diuraikan menjadi beberapa elemen gerakan untuk dilakukan studi guna mendapatkan rangkaian gerakan yang lebih efisien dengan cara menghilangkan gerakan-gerakan kerja yang tidak efektif dan tidak diperlukan, menyederhanakan gerakan kerja, serta menetapkan gerakan dan urutan langkah kerja yang paling efektif guna mencapai tingkat efisiensi kerja yang optimal.

Bagian dasar untuk menyempurnakan konsep ini, Gilberth dan istrinya menguraikan gerakan-gerakan kerja ke dalam 17 gerakan dasar THERBLIG. Sebagian

besar dari elemen-elemen dasar Therblig merupakan gerakan tangan yang biasa terjadi apabila suatu pekerjaan terjadi, terlebih bila bersifat manual. Tujuh belas elemen kerja dalam therblig ditampilkan dalam Tabel 1. dan telah dibedakan antara gerakan efektif dan tidak efektif dalam tabel tersebut.

**Tabel 1. Gerakan Therblig**

<b>Gerakan Efektif</b>	<b>Gerakan Tidak Efektif</b>
a. Menjangkau ( <i>Reach</i> )	i. Mencari ( <i>Search</i> )
b. Memegang ( <i>Grasp</i> )	j. Memilih ( <i>Select</i> )
c. Membawa ( <i>Move</i> )	k. Mengarahkan ( <i>Position</i> )
d. Mengarahkan awal ( <i>Preposition</i> )	l. Memeriksa ( <i>Inspection</i> )
e. Memakai ( <i>Use</i> )	m. Merencanakan ( <i>Plan</i> )
f. Merakit ( <i>Assemble</i> )	n. Menahan ( <i>Hold</i> )
g. Mengurai rakit ( <i>Dissamble</i> )	o. <i>Avoidable delay</i>
h. Melepas ( <i>Release</i> )	p. <i>Unavoidable delay</i>
	q. <i>Rest to overcome fatigue</i>

Sumber : Wignjosoebroto S (2008) dalam Rachmatia N (2010)

### **Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan**

Peta tangan kiri dan tangan kanan merupakan suatu alat dari studi gerakan untuk menemukan gerakan-gerakan yang efisien, yaitu gerakan-gerakan yang diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan. Peta ini menggambarkan semua gerakan-gerakan saat bekerja dan waktu menganggur yang dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan, juga menunjukkan perbandingan antara tugas yang dibebankan pada tangan kiri dan tangan kanan ketika melakukan suatu pekerjaan. Dalam membuat peta operator akan lebih efektif kalau hanya 8 elemen gerakan Therbligh berikut ini yang digunakan, yaitu Reach (RE), Use (U), Grasp (G), Release (RL), Move (M), Delay (D), Position (P), Hold (H)

### **Studi Waktu**

Pengukuran waktu ditujukan untuk mendapatkan waktu baku penyelesaian pekerjaan, yaitu waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik. Peranan penentuan waktu bagi suatu pekerjaan sangat besar di dalam sistem produksi seperti untuk sistem upah perangsang, penjadwalan kerja dan mesin, pengaturan tata letak pabrik, penganggaran dan sebagainya (Sutalaksana dkk, 2004 dalam Rohman, 2008).

### **Waktu Siklus (Ws)**

Semua kegiatan kerja akan mempunyai waktu dalam pengerjaannya, baik dihitung menggunakan stopwatch atau perkiraan. Pengukuran waktu siklus menggunakan stopwatch demi menghitung waktu dari setiap gerakan yang terjadi. Di mana setiap personil/operator pengerjaan inkubasi dapat menghasilkan waktu yang berbeda di setiap gerakannya, sehingga disini dapat dilihat waktu siklus standar yang dilakukan operator yang mempunyai kemampuan yang baik.

Waktu siklus diukur dari rata-rata waktu pengukuran yang diujikan.

$$W_s = \frac{\sum X_j}{N} \quad (1)$$

Dimana:

$W_s$  = waktu siklus

$X_1$  = data pengamatan

$N$  = banyaknya pengamatan

### Waktu Normal ( $W_n$ )

Syuaib (2012) menyatakan bahwa waktu normal merupakan waktu yang digunakan oleh seorang pekerja untuk bekerja secara wajar tanpa usaha-usaha yang berlebihan sepanjang hari kerja, pada sistem dan kondisi lingkungan kerja yang wajar dan secara alami relatif termudah untuk dikerjakan, dengan prosedur yang umum dan si pekerja menunjukkan kesungguhan dalam menjalankan pekerjaannya. Setelah didapatkan waktu normal, yaitu waktu penyelesaian suatu pekerjaan yang dianggap wajar, langkah selanjutnya adalah menentukan waktu baku. Tiga unsur yang belum ditambahkan sebelum mendapatkan waktu baku adalah dengan menambahkan unsur kebutuhan pribadi pekerja, menghilangkan rasa lelah dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Ketiga faktor ini disebut dengan *faktor kesulitan*. Waktu normal dihitung menggunakan

$$W_n = W_s \times p$$

$W_n$  = waktu normal

$W_s$  = Waktu Siklus

$p$  = faktor penyesuaian (*westinghouse*)

### Waktu Baku ( $W_b$ )

Waktu baku ( $W_b$ ) adalah waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja untuk bekerja secara wajar pada sistem dan kondisi lingkungan (dengan tingkat kesulitan tertentu), dengan prosedur yang umum, dan si pekerja menunjukkan kesungguhan dalam menjalankan pekerjaannya. Dengan kata lain, dimaknai sebagai “waktu acuan yang dapat dijadikan patokan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan secara wajar pada kondisi kerja tertentu. Persamaan mengitung waktu baku (Syuaib 2012). Waktu baku dihitung menggunakan:

$$W_b = W_n \times i \quad (2)$$

Dimana:

$W_b$  = waktu baku

$W_n$  = waktu normal

$i$  = besar kelonggaran

### Penyesuaian

Dalam Satalaksana, dkk., (2006), penyesuaian dilakukan dengan mengalikan waktu siklus rata-rata atau waktu elemen rata-rata dengan suatu harga  $P$  yang disebut faktor penyesuaian. Metode penyesuaian yang digunakan adalah metode Westinghouse.

### Kelonggaran/*Allowance*

Menurut Satalaksana (2004), Kelonggaran terdiri dari :

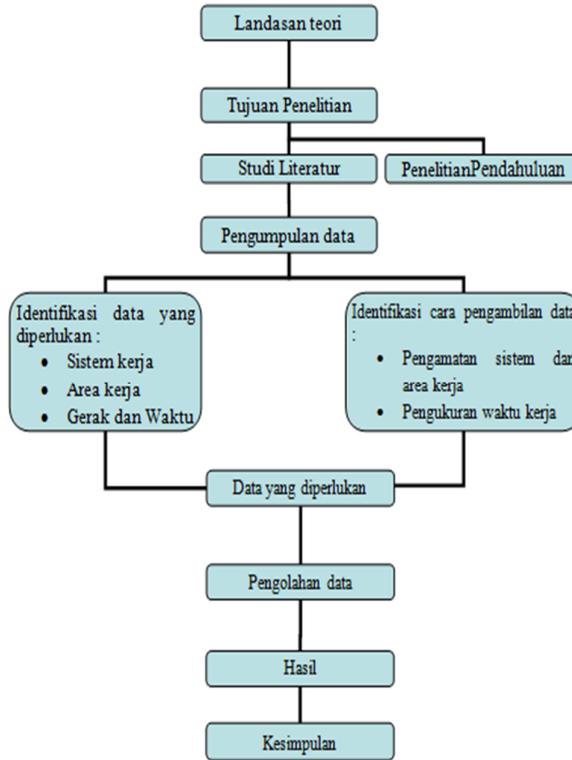
**Pertama**, kelonggaran untuk kebutuhan pribadi, yang termasuk ke dalam kebutuhan pribadi seperti minum, kamar kecil dan bekerja. Besarnya kelonggaran yang diberikan untuk kebutuhan pribadi seperti itu berbeda-beda .

**Kedua**, kelonggaran untuk menghilangkan rasa lelah (*fatigue*).

**Ketiga**, kelonggaran untuk hambatan-hambatan tak terhindarkan.

**METODE PENELITIAN**

Metodologi penelitian berisi mengenai langkah-langkah dalam melakukan penelitian yang akan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

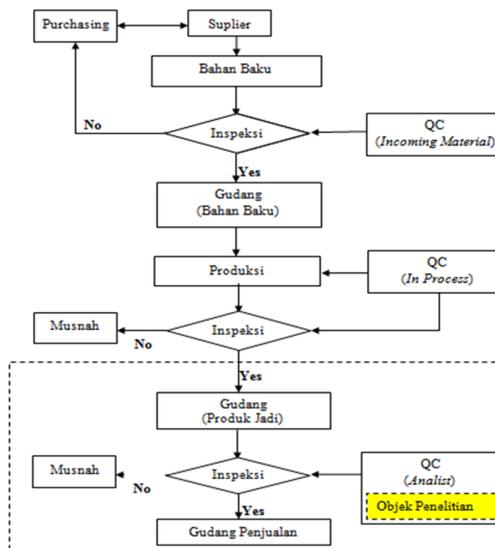


Gambar 2. Flowchart Metodologi Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengumpulan Data**

Flowchart pengumpulan data dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart proses produksi

**Pembagian Elemen Kegiatan yang Diamati**

Pada proses pengecekan sampel inkubasi TBS kemasan kotak (varian 200ml dan 250ml) ada 7 kegiatan yang mejadi bahan pengamatan, karena memerlukan waktu pengerjaan dan penggunaan gerak yang berbeda setiap personilnya. Adapun 7 kegiatan tersebut yaitu :

1. Kegiatan pengambilan Sampel TBS kemasan kotak
2. Kegiatan pencatatan *coding* dan kode
3. Kegiatan pengecekan parameter 1
4. Kegiatan pengecekan parameter 2
5. Kegiatan pengecekan parameter 3
6. Kegiatan pengecekan parameter 4
7. Kegiatan pengecekan parameter 5
8. Transportasi selama pengerjaan
9. Penulisan hasil pengecekan setiap parameter

**Pengukuran waktu siklus setiap elemen kegiatan pengecekan sampel inkubasi**

Melakukan pengukuran waktu yaitu dengan cara melakukan penelitian untuk mengetahui banyaknya jumlah data pengamatan yang dibutuhkan, memilih operator dan menguraikan pekerjaan atas elemen-elemen kerja sehingga rating factor dan kelonggaran dapat diberikan.

**Rating Factor/ Penyesuaian**

*Rating factor* atau penyesuaian pekerja dari masing-masing elemen kegiatan ditentukan dengan cara *Westinghouse*. Poin *Westinghouse* digunakan untuk menghitung waktu normal, dimana waktu siklus yang didapat dari penelitian dikalikan poin *Westinghouse*.

Tabel 2. *Rating factor*/penyesuaian

Elemen Kerja	Rating Factor				
	Keterampilan	Usaha	Kondisi	konsistensi	Total
1	(C1) = + 0,06	(C1) = + 0,05	(D) = 0,00	(C)= + 0,01	+ 0,12
2	(C1) = + 0,06	(C1) = + 0,05	(C) = +0,02	(C)= + 0,01	+ 0,14
3	(B2) = + 0,08	(C1) = + 0,05	(C) = +0,02	(C)= + 0,01	+ 0,16
4	(C1) = + 0,06	(C1) = + 0,05	(C) = +0,02	(C)= + 0,01	+ 0,14
5	(D) = 0,00	(C1) = + 0,05	(C) = +0,02	(C)= + 0,01	+ 0,08
6	(C1) = + 0,06	(C1) = + 0,05	(C) = +0,02	(C)= + 0,01	+ 0,14
7	(D) = 0,00	(C1) = + 0,05	(D) = 0,00	(C)= + 0,01	+ 0,06
i	(D) = 0,00	(C1) = + 0,05	(C) = +0,02	(C)= + 0,01	+ 0,08
ii	(D) = 0,00	(C1) = + 0,05	(C) = +0,02	(C)= + 0,01	+ 0,08

**Allowance/Kelonggaran**

Pengukuran kelonggaran dilakukan untuk melihat faktor yang dapat terjadi dalam pengerjaan.

Tabel 6 Allowance/kelonggaran

Faktor	% Allowance									
	1	2	3	4	5	6	7	i	ii	
Tenaga yang dikeluarkan	20	6	6	6	6	6	7,5	9	0	
Sikap Kerja	2	0	1	1	0	1	1	1	0	
Gerakan Kerja	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
Kelelahan Mata	2	2	2	0	2	0	6	0	0	
Kedadaan Temperatur Kerja	5	1	1	1	1	1	1	1	0	
Kedadaan Atmosfer	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kedadaan Lingkungan yang baik	1	2	1	0	1	1	3	0	0	
<b>Total poin allowance</b>	<b>31</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>19,5</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	

**Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan**

Pengukuran waktu dilakukan dengan mengamati peta tangan kiri dan tangan kanan setiap pengecekan. Berikut ini peta tangan kiri dan tangan kanan (PTKTK) setiap elemen yang menggunakan gerakan tangan.

Tabel 7. PTKTK Pengambilan sampel

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Lambang		Waktu (detik)	Tangan Kanan
meletakkan karton	15	RL	RL	15	meletakkan karton
mensejajarkan karton	5	P	P	5	mensejajarkan karton
Diam	25	D	RE, G, M	25	mengambil lembar checksheet
membuka karton	4	RE, P	RE, G	4	memegang bolpoint
<b>sub total</b>	<b>49</b>			<b>49</b>	
Diam	2	D	U	2	mencatat coding pack 1
<b>sub total</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	
<b>sub total x 72 packs</b>	<b>144</b>			<b>144</b>	
mengangkat pack 1	0,5	G, M	H	0,5	Diam
menahan pack 1	1	H	U	1	mencatat kode pack 1
menurunkan pack 1	0,5	Ri	H	0,5	Diam
<b>sub total</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	
<b>Sub total x 72packs</b>	<b>144</b>			<b>144</b>	
<b>Total</b>	<b>337</b>			<b>337</b>	
<b>Ringkasan</b>					
<b>Waktu tiap siklus</b>	<b>337</b>	<b>detik</b>			
<b>Jumlah produk tiap siklus</b>	<b>72</b>	<b>pack</b>			

Tabel 8. PTKTK Pengecekan parameter 1

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Lambang		Waktu (detik)	Tangan Kanan	Waktu (detik)	Mesin
Diam	44	D	RE, G, M	5	Mengambil gunting	46	Stand by
			U	36	Memasuk straw pack		
			Ri	3	Menaruh gunting		
Mengambil tissue	2	RE, G, M	RE, G, M	2	Mengambil pipet		
<b>sub total</b>	<b>46</b>			<b>46</b>		<b>46</b>	
stand by di tombol	2	D	U	1	Mengambil sampel dari pack 1	2,5	Stand by
			Ri	1	Memang sampel ke alat		
Menekan tombol	0,5	U	H	1	Tahan	0,5	Scan sampel 1
Diam	0,5	D					
Membersihkan sampel	1	U	U	1	Mengambil sampel dari alat	2	Stand by
stand by di tombol	1	D	Ri	1	Memang sampel ke pembuangan		
<b>sub total</b>	<b>5</b>			<b>5</b>		<b>5</b>	
<b>sub total x 72 packs</b>	<b>360</b>			<b>360</b>		<b>360</b>	
<b>total waktu</b>	<b>406</b>			<b>406</b>		<b>406</b>	
<b>Ringkasan</b>							
<b>Waktu tiap siklus</b>	<b>406</b>	<b>detik</b>				<b>406</b>	<b>detik</b>
<b>Jumlah produk tiap siklus</b>	<b>72</b>	<b>pack</b>					

Tabel 9. PTKTK Pengecekan parameter 2

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Lambang	Waktu (detik)	Tangan Kanan	Waktu (detik)	Mesin
Mengangkat 3 pack	2	G	G	Mengangkat 3 pack		
Memindahkan 3 pack	1	M	M	Memindahkan 3 pack	0	Off
Meletakkan 3 pack	2	Ri	Ri	Meletakkan 3 pack		
sub total	5		5			
sub total x 6 pengulangan	30		30			
Mensejajarkan sampel	2	P	P	Mensejajarkan sampel		
Diam	1	D	RE,G,M	Mengambil gunting	0	Off
Menahan	54	H	U	Menyuka lipatan pack		
Menahan	54	H	U	Menggunting pack		
Diam	2	D	Ri	meletakkan gunting		
			U	Menekan tombol power		
Sub total	113		113			
Menahan tempat katoda	1	H	G	Mengangkat katoda pH meter		
Mengarahkan sampel	2	P	P	Memasukkan katoda ke sampel	4	Stand by
Diam	1	D	U	Menekan tombol 'ok'		
Menunggu	15	D	D	Menunggu	15	Scan Sampel
Sub total (1 pack)	19		19		19	
Sub total (18 pack)	342		342		342	
Total waktu	485		485		342	
Ringkasan						
Waktu tiap siklus	485	detik			342	detik
Jumlah produk tiap siklus	18	pack				

Tabel 10. PTKTK Pengecekan parameter 3

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Lambang	Waktu (detik)	Tangan Kanan
Diam	12	D	RE,G	Mengambil gelas ukur
			M	Membawa gelas ukur
			Ri	meletakkan gelas ukur
Sub total	12		12	
Menegang gelas ukur	10	H	RE,G	Mengambil pack (isi sampel)
			M	Mengangkat pack (isi sampel)
			P	Memuang sampel
			M	Mengangkat pack (kosong)
Pembacaan sampel	2	H	Ri	Meletakkan pack (kosong)
Membawa sampel	2	M		
menuang sampel ke wastafel	2	P	D	Diam
Membawa gelas ukur	2	M		
Sub total	18		18	
Sub total (18 pack)	324		324	
Total waktu	336		336	
Ringkasan				
Waktu tiap siklus	336	detik		
Jumlah produk tiap siklus	18	pack		

Tabel 11. PTKTK Pengecekan parameter 4

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Lambang	Waktu (detik)	Tangan Kanan
Diam	2,5	D	RE,G	Mengambil sedotan
			P	memasukkan sedotan ke dalam pack
			U	mengambil sampel
			M	mengangkat sedotan berisi sampel
			P	memasukkan sedotan berisi sampel ke mulut
			H	Menunggu
Subtotal	2,5		2,5	
subtotal x 54 pack	135		135	
Total waktu	135		135	
Ringkasan				
Waktu tiap siklus	135	detik		
Jumlah produk tiap siklus	54	pack		

Tabel 12. PTKTK Pengecekan parameter 5

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Lambang		Waktu (detik)	Tangan Kanan
Merah pack	1	RE	RE	1	Merah gunting
Mengangkat pack	1	G	G	1	Mengangkat gunting
Membawa pack	1	M	M	1	Membawa gunting
Memegang pack	2	H	U	2	Membuka lipatan pack (atas kiri dan kanan)
Memipihkan bagian atas pack	1	U	U	1	Memipihkan bagian atas pack
Memutar pack	1	U	U	1	Memutar pack
Memegang pack	2	H	U	2	Membuka lipatan pack (bawah kiri dan kanan)
Memipihkan bagian bawah pack	1	U	U	1	Memipihkan bagian bawah pack
Memegang pack	2	H	U	2	Mengegantung bagian kanan atas pack
Memutar pack	1	U	U	1	Memutar pack
Memegang pack	2	H	U	2	Mengegantung bagian kanan atas pack
Memegang pack	1	H	P	1	Mengarahkan gunting ke arah bawah pack
memegang pack	2	H	U	2	mengegantung pack (diagonal)
Membuka lipatan atas	2	U	U	2	Membuka lipatan atas
Membuka lipatan bawah	2	U	U	2	Membuka lipatan bawah
membuka lipatan pack	2	U	U	2	membuka lipatan pack
memegang guntingan pack	3	H	H	3	memegang guntingan pack
Menaruh guntingan pack	1	RL	RL	1	Menaruh guntingan pack
Sub total	28			28	
Total waktu (72 pack)	2016			2016	
Ringkasan					
Waktu tiap siklus	2016	detik			
Jumlah produk tiap siklus	72	pack			

**Uji Keseragaman Data dan Uji Kecukupan Data**

Dari data pengamatan yang telah dikumpulkan maka dilanjutkan perhitungan untuk melihat keseragaman data, kecukupan data dan menghitung waktu siklus dari rata-rata waktu pengamatan. Berikut tabel menunjukkan perhitungan dari setiap elemen kerja.

Tabel 13. Perhitungan kegiatan pengambilan sampel

no	X (detik)	x	X <sup>2</sup>	(X-R) <sup>2</sup>
1	220.88		48787.97	44.35
2	237.79		56544.08	105.07
3	230.69		53217.88	9.92
4	218.11		47571.97	88.92
5	222.99		49724.54	20.70
6	231.98	227.07	53814.72	19.72
7	234.56		55018.39	49.29
8	237.28		56301.80	94.87
9	214.34		45941.64	174.23
10	237.21		56268.58	93.52
11	234.70		55084.09	51.27
12	215.84	228.99	46586.91	136.88
13	215.75		46548.06	139.00
14	236.72		56036.36	84.28
15	213.31		45501.16	202.48
16	230.89		53310.19	11.22
17	236.44		55903.87	79.22
18	235.23	228.06	55333.15	59.14
19	222.70		49595.29	23.42
20	215.88		46604.17	135.95
21	235.70		55554.49	66.59
22	235.50		55460.25	63.37
23	215.30		46354.09	149.81
24	233.40	226.41	54475.56	34.34
25	232.50		54056.25	24.60
26	216.30		46785.69	126.33
27	236.10		55743.21	73.28
28	213.70		45667.69	191.54
29	236.70		56026.89	83.91
30	227.70	227.17	51847.29	0.03
jumlah (Σ)	6826.19		1555666.24	2437.25
(Σxi) <sup>2</sup>	46596869.92			
rata2 dri rata2 subgroup (R)	227.54			
std dev	9.17			
std dev subgrp	4.10			
BKA	239.84			
BKB	215.24			
N'	2.51			

Tabel 14. Perhitungan kegiatan pencatatan *coding* dan kode

no	X(detik)	x	X <sup>2</sup>	(X-R) <sup>2</sup>
1	337,50		113906,25	1284,98
2	323,90		104911,21	494,91
3	305,10		93086,01	11,88
4	304,30		92598,49	7,00
5	296,50		87912,25	26,56
6	279,80	307,85	78388,04	477,57
7	286,70		82196,89	223,60
8	329,00		108241,00	747,84
9	316,20		99982,44	211,61
10	272,20		74092,84	867,50
11	306,00		93636,00	18,89
12	306,50	302,77	93942,25	23,49
13	283,40		80438,96	325,92
14	281,40		79298,56	402,14
15	282,80		79975,84	355,45
16	293,30		86024,89	69,78
17	304,20		92537,64	6,49
18	293,90	289,90	86377,21	60,11
19	307,40		94417,76	35,36
20	311,40		96969,96	95,00
21	289,90		84042,01	138,14
22	306,40		93880,96	22,53
23	300,20		90120,04	2,11
24	343,80	309,88	118198,44	1776,34
25	322,50		104006,25	434,58
26	322,90		104264,41	451,42
27	299,30		89580,49	5,54
28	294,90		86966,01	45,61
29	265,50		70490,25	1307,06
30	282,10	297,87	79580,41	382,33
<b>jumlah (Σ)</b>	<b>9049,60</b>		<b>2740153,76</b>	<b>10311,76</b>
<b>(Σxi)<sup>2</sup></b>	<b>81895260,16</b>			
<b>rata2 dri rata2 subgrup(R)</b>	<b>301,65</b>			
<b>std dev</b>	<b>18,86</b>			
<b>std dev subgrp</b>	<b>8,43</b>			
<b>BKA</b>	<b>326,95</b>			
<b>BKB</b>	<b>276,35</b>			
<b>N'</b>	<b>6,04</b>			

Tabel 15. Perhitungan kegiatan pengecekan parameter 1

no	X(detik)	x	X <sup>2</sup>	(X-R) <sup>2</sup>
1	406,00		164836,00	0,32
2	405,20		164187,04	0,06
3	447,10		199898,41	1735,83
4	396,30		157053,69	83,48
5	400,40		160320,16	25,37
6	414,70	411,62	171976,09	85,81
7	391,60		153350,56	191,45
8	400,30		160240,09	26,39
9	402,50		162006,25	8,62
10	392,40		153977,76	169,95
11	406,00		164836,00	0,32
12	406,00	399,80	164836,00	0,32
13	432,30		186883,29	721,64
14	382,90		146612,41	507,90
15	482,40		232709,76	5923,55
16	397,50		158006,25	62,99
17	402,50		162006,25	8,62
18	396,00	415,60	156816,00	89,05
19	351,50		123552,25	2909,16
20	394,70		155788,09	115,28
21	502,30		252305,29	9382,51
22	390,00		152100,00	238,29
23	387,10		149846,41	336,23
24	413,20	406,47	170734,24	60,27
25	362,50		131406,25	1843,56
26	408,20		166627,24	7,64
27	403,40		162731,56	4,15
28	379,20		143792,64	688,36
29	381,70		145694,89	563,43
30	427,20	393,70	182499,84	473,64
<b>jumlah (Σ)</b>	<b>12163,10</b>		<b>4957630,71</b>	<b>26263,99</b>
<b>(Σxi)<sup>2</sup></b>	<b>147941001,61</b>			
<b>rata2 dri rata2 subgrup(R)</b>	<b>405,44</b>			
<b>std dev</b>	<b>30,09</b>			
<b>std dev subgrp</b>	<b>13,46</b>			
<b>BKA</b>	<b>445,81</b>			
<b>BKB</b>	<b>365,06</b>			
<b>N'</b>	<b>8,52</b>			

Tabel 16. Perhitungan kegiatan pengecekan parameter 2

no	X (detik)	x	X <sup>2</sup>	(X-R) <sup>2</sup>
1	485,00		235225,00	55,03
2	482,75		233047,56	26,71
3	501,25		251251,56	560,19
4	490,95		241031,90	178,71
5	486,95		237120,30	87,77
6	477,45	487,39	227958,50	0,02
7	501,40		251401,96	567,31
8	474,20		224865,64	11,44
9	475,85		226433,22	3,00
10	471,15		221982,32	41,37
11	482,15		232468,62	20,87
12	428,05	472,13	183226,80	2453,39
13	510,80		260916,64	1103,46
14	498,95		248951,10	456,61
15	473,45		224154,90	17,07
16	486,30		236487,69	76,01
17	461,15		212659,32	270,00
18	476,90	484,59	227433,61	0,46
19	475,70		226290,49	3,54
20	484,40		234643,36	46,49
21	487,10		237266,41	90,60
22	465,40		216597,16	148,39
23	503,80		253814,44	687,40
24	476,50	482,15	227052,25	1,17
25	476,10		226671,21	2,20
26	486,30		236487,69	76,01
27	457,10		208940,41	419,50
28	447,65		200390,52	895,90
29	475,00		225625,00	6,67
30	427,70	461,64	182927,29	2488,18
<b>jumlah (Σ)</b>	<b>14327,45</b>		<b>6853322,90</b>	<b>10795,45</b>
<b>(Σxi)<sup>2</sup></b>	<b>205275823,60</b>			
<b>rata2 dri rata2 subgrup(R)</b>	<b>477,58</b>			
<b>std dev</b>	<b>19,29</b>			
<b>std dev subgrp</b>	<b>8,63</b>			
<b>BKA</b>	<b>503,47</b>			
<b>BKB</b>	<b>451,70</b>			
<b>N'</b>	<b>2,52</b>			

Tabel 17. Perhitungan kegiatan pengecekan parameter 3

no	X (detik)	x	X <sup>2</sup>	(X-R) <sup>2</sup>
1	324,00		104976,00	35,50
2	392,05		153703,20	5477,23
3	349,75		122325,06	1005,42
4	339,20		115056,64	447,68
5	350,60		122920,36	1060,05
6	339,05	349,11	114954,90	441,35
7	291,90		85205,61	683,39
8	284,15		80741,22	1148,65
9	329,25		108405,56	125,63
10	373,05		139166,30	3025,92
11	296,40		87852,96	468,36
12	313,90	314,78	98533,21	17,15
13	338,95		114887,10	437,16
14	326,95		106896,30	79,36
15	302,75		91657,56	233,84
16	290,10		84158,01	780,74
17	308,80		95357,44	85,41
18	319,70	314,54	102208,09	2,75
19	324,90		105600,01	47,04
20	315,75		99698,06	5,25
21	263,10		69221,61	3018,59
22	280,65		78764,42	1398,14
23	291,50		84972,25	704,46
24	306,60	297,08	94003,56	130,91
25	319,05		101792,90	1,02
26	362,65		131515,02	1989,90
27	324,90		105600,01	47,04
28	301,25		90751,56	281,96
29	262,10		68696,41	3129,47
30	318,25	314,70	101283,06	0,04
<b>jumlah (Σ)</b>	<b>9541,25</b>		<b>306082,443</b>	<b>26309,38</b>
<b>(Σxi)<sup>2</sup></b>	<b>91035451,56</b>			
<b>rata2 dri rata2 subgrup(R)</b>	<b>318,04</b>			
<b>std dev</b>	<b>30,12</b>			
<b>std dev subgrp</b>	<b>13,47</b>			
<b>BKA</b>	<b>358,45</b>			
<b>BKB</b>	<b>277,63</b>			
<b>N'</b>	<b>13,87</b>			

Tabel 18. Perhitungan kegiatan pengecekan parameter 4

no	X(detik)	x	X <sup>2</sup>	(X-R) <sup>2</sup>
1	135,00		18225,00	12,23
2	145,90		21286,81	54,81
3	138,20		19099,24	0,09
4	137,40		18878,76	1,20
5	148,20		21963,24	94,15
6	136,20	140,15	18550,44	5,27
7	135,40		18333,16	9,59
8	130,90		17134,81	57,71
9	162,90		26536,41	595,52
10	133,70		17875,69	23,01
11	135,60		18387,36	8,39
12	136,60	139,18	18659,56	3,60
13	124,20		15425,64	204,39
14	132,70		17609,29	33,60
15	137,50		18906,25	0,99
16	143,60		20620,96	26,04
17	134,90		18198,01	12,94
18	136,40	134,88	18604,96	4,40
19	137,90		19016,41	0,36
20	138,10		19071,61	0,16
21	139,00		19321,00	0,25
22	136,30		18577,69	4,83
23	138,40		19154,56	0,01
24	138,60	138,05	19209,96	0,01
25	144,00		20736,00	30,29
26	137,80		18988,84	0,49
27	142,80		20391,84	18,52
28	146,50		21462,25	64,05
29	134,60		18117,16	15,18
30	135,60	140,22	18387,36	8,39
<b>jumlah (Σ)</b>	<b>4154,90</b>		<b>57673027</b>	<b>1290,47</b>
<b>(Σxi)<sup>2</sup></b>	<b>1726319401</b>			
<b>rata2 dri rata2 subgrup(R)</b>	<b>138,50</b>			
<b>std dev</b>	<b>6,67</b>			
<b>std dev subgrp</b>	<b>2,98</b>			
<b>BKA</b>	<b>147,45</b>			
<b>BKB</b>	<b>129,55</b>			
<b>N'</b>	<b>3,59</b>			

Tabel 19. Perhitungan kegiatan pengecekan parameter 5

no	X(detik)	x	X <sup>2</sup>	(X-R) <sup>2</sup>
1	2016,00		4064256,00	1,62
2	2034,10		4137562,81	283,14
3	2112,60		4463078,76	9087,17
4	1928,10		3717569,61	7951,88
5	1938,30		3757006,89	6236,79
6	2213,60	2040,45	4900024,96	38544,16
7	2106,60		4437763,56	7979,25
8	2021,60		4086866,56	18,72
9	2128,90		4532215,21	12460,51
10	1952,80		3813427,84	4156,81
11	1926,30		3710631,69	8276,15
12	2080,70	2036,15	4329312,49	4022,94
13	1925,80		3708705,64	8367,37
14	1868,70		3492039,69	22074,04
15	1890,60		3574368,36	16046,13
16	2034,70		4140004,09	303,69
17	1766,90		3121935,61	62686,81
18	2185,60	1945,38	4778847,36	28333,87
19	2046,40		4187752,96	848,36
20	2111,80		4459699,24	8935,29
21	2005,20		4020827,04	145,77
22	2108,50		4445772,25	8322,30
23	2402,70		5772967,29	148553,72
24	1915,90	2098,42	3670672,81	10276,55
25	1528,90		2337535,21	23850851
26	1991,80		3967267,24	648,89
27	2036,80		4148554,24	381,29
28	1919,50		3684480,25	9559,62
29	2002,80		4011207,84	209,48
30	2316,00	1965,97	5363856,00	89237,62
<b>jumlah (Σ)</b>	<b>60518,20</b>		<b>12283420950</b>	<b>752458,46</b>
<b>(Σxi)<sup>2</sup></b>	<b>366245263124</b>			
<b>rata2 dri rata2 subgrup(R)</b>	<b>2017,27</b>			
<b>std dev</b>	<b>161,08</b>			
<b>std dev subgrp</b>	<b>72,04</b>			
<b>BKA</b>	<b>2233,39</b>			
<b>BKB</b>	<b>1801,16</b>			
<b>N'</b>	<b>9,86</b>			

### Menghitung waktu Normal

Menggunakan persamaan  $W_n = W_s \times p$  untuk mencari waktu normal, dengan menghitung waktu siklus (Ws) dari rata-rata pengamatan yang telah dilakukan menggunakan rumus (*rating factor Westinghouse*) maka diperoleh hasil

Tabel 20. Perhitungan waktu normal

Elemen kerja	Waktu siklus (Ws) (detik)	Rating factor (p)	Waktu normal (Wn) (detik)	Pembulatan waktu normal
1	227,54	1,12	254,8	255
2	301,65	1,14	343,9	344
3	405,44	1,16	470,3	471
4	477,58	1,14	544,4	545
5	318,04	1,08	343,5	344
6	138,5	1,14	157,9	158
7	2017,27	1,06	2138,3	2139
i	5	1,08	5,4	6
ii	5	1,08	5,4	6

### Menghitung waktu standar

Menggunakan persamaan (10) dengan menghitung waktu normal (Wn) dari rata-rata pengamatan yang telah dilakukan dengan besar kelonggaran (i) menggunakan rumus  $W_b = W_n \times i$ , maka diperoleh hasil:

Tabel 21. Perhitungan waktu standar

Elemen kerja	Waktu Normal (Wn) (detik)	Allowance (i) (%)	Waktu standar (Wb) (detik)	Pembulatan waktu standar
1	255	31	369,6	370
2	344	11	386,5	387
3	471	11	529,2	530
4	545	8	592,4	593
5	344	10	382,2	383
6	158	9	173,6	174
7	2139	19,5	2657,1	2658
i	6	12	6,8	7
ii	6	0	6,0	6

### Analisa Gerak dan waktu Kegiatan pengambilan Sampel TBS kemasan kotak (varian 200ml dan 250ml)

Gerakan yang terjadi pada proses pengambilan sampel memerlukan waktu 370 detik yang dihasilkan dari lamanya waktu pengambilan sampel diruang dokumen. Pemilihan sampel diruang dokumen membutuhkan waktu untuk mencari sampel inkubasi untuk dikerjakan hari itu. Waktu yang dipakai bervariasi disebabkan tingkat pencahayaan yang kurang sehingga personil memakai gerakan mencari dengan membuka setiap sampel untuk menemukan sampel dengan tanggal yang dikerjakan. Kemudian, sampel yang dicek sebanyak 3 kardus, dimana setiap kardus mewakili sift kerja dan setiap kardus berisikan 24 packs sampel TBS kemasan kotak. Sampel 3 kardus tersebut mempunyai berat lebih dari 19 kg dan diambil dari rak secara manual membuat personil membutuhkan tenaga lebih dan waktu transport yang tidak sama ketika ke ruang dokumen. proses yang telah terjadi ini selalu dilakukan berulang oleh personil ketika melakukan pengecekan sampel inkubasi.

Evaluasi dari kegiatan ini yaitu terdapat kelelahan dari personil setiap kali mengambil sampel dari ruang dokumen dan transportasi dari ruang dokumen ke laboratorium. Oleh sebab itu dilakukan penataan ulang ruang dokumen untuk menyediakan pencahayaan yang baik dan penataan rak dokumen untuk mempermudah pengambilan sampel. Untuk transportasi disediakannya meja dorong untuk mempermudah transportasi sampel dari ruang dokumen ke laboratorium.

### Analisa Gerak dan Waktu untuk Kegiatan pencatatan *coding* dan kode

Pada gerakan untuk kegiatan pencatatan *coding* dan sampel terjadi gerakan berulang untuk mencatat. Gerakan tangan kiri sangat sedikit dan tangan kanan memerlukan waktu 144 detik untuk mencatat *coding* dari 72 sampel. Kemudian dilanjutkan mencatat kode menggunakan waktu selama 144 detik dan dilakuakn kedua tangan dimana tangan kiri dipakai untuk melihat kode dibagian perut pack (tidak diatas sejajar dengan *coding*). Pada kegiatan ini personil tampak stabil dalam bekerja dan tidak menggunakan tenaga lebih seperti kegiatan sebelumnya. Terjadinya perbedaan waktu pengamatan kegiatan ini diakibatkan terdapatnya tulisan *coding* yang rapat dan personil harus menggunakan penglihatan secara terus menerus. Sehingga kelelahan mata terjadi dan personil harus berhenti sejenak untuk mengistirahatkan matanya.

Evaluasi dari kegiatan ini yaitu perubahan sistem pengkodean si bagian produksi untuk mengatur ketebalan dan kerapatan *coding* agar nyaman dibaca oleh personil. kemudian penulisan kode agar ditulis dibagian atas sejajar dengan *coding* agar mengurangi waktu pencatatan karena dapat diabarengi dengan pencatatan *coding*. Hal ini dapat ditunjukkan pada tabel 21. Pengaturan usulan menghasilkan waktu menjadi 229 detik dan menghasilkan penghematan sebesar 32,05%.

Tabel 22. Evaluasi gerakan pencatatan

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Lambang	Waktu (detik)	Tangan Kanan
meletakkan karton	15	RL	RL	15
mensejajarkan karton	5	P	P	5
diam	25	D	RE,G,M	25
membuka karton	4	RE,P	RE,G	4
sub total	49			49
diam	2,5	D	U	2,5
sub total	2,5			2,5
sub total x 72 packs	180			180
Total	229			229
Ringkasan				
Waktu tiap siklus	229	detik		
Jumlah produk tiap siklus	72	pack		

### Analisa Gerak dan Waktu Kegiatan pengecekan parameter 1

Pada kegiatan pengecekan parameter 1 yaitu pengecekan kadar *brix*. Pada proses pengecekan parameter 1 terjadi gerakan berulang untuk mengecek sampel sebanyak 72 packs. Pengecekan parameter 1 dilakukan personil yang sudah terlatih dan melakukannya secara normal (tidak dilakukan secara cepat) memerlukan waktu 530 detik. Pengecekan parameter 1 menghasilkan waktu pengamatan yang berbeda-beda dikarenakan alat *refraktometer* yang digunakan hanya 1, sedangkan alat tersebut digunakan secara bersama-sama oleh analis dalam bekerja. Hal inilah yang dalam pengamatan terlihat jelas menimbulkan waktu tunggu untuk pemakaian alat. Sehingga waktu 530 detik hanya terjadi ketika alat sedang tidak dipakai. Gerakan tangan kiri dan tangan kanan yang terjadi selama pengecekan menggunakan sedikit waktu diam, hal ini dikarenakan personil sudah terbiasa dalam melakukan pengecekan.

Evaluasi dari kegiatan ini yaitu terjadinya waktu tunggu pengerjaan untuk menunggu sampai alat *refraktometer* sedang tidak dipakai. Untuk mengurangi waktu tunggu dapat dihindari dengan menyediakan satu alat *refraktometer* lagi. Penambahan alat ini ditujukan untuk membagi kegiatan pengecekan inkubasi semua produk akhir (tidak hanya kemasan kotak saja), terlebih lagi saat ini produk yang dihasilkan oleh PT. SINAR SOSRO CIBITUNG kini makin banyak.

**Analisa Gerak dan Waktu Kegiatan pengecekan parameter 2**

Pada kegiatan pengecekan parameter 2 yaitu pengecekan pH, sampel yang di cek sebanyak 18 packs, dimana 18 pack tersebut adalah perwakilan dari 72 packs yang dicek pada proses sebelumnya sesuai dengan kolom pada *checksheet* yang digunakan. Pada proses pengecekan parameter 2 memerlukan waktu 593 detik. Pada pengecekan parameter 2 terjadi penggunaan alat pH meter, dimana alat ini memerlukan waktu untuk menampilkan hasil pengujian sampel. Sehingga membutuhkan waktu diam bagi personil selama 15 detik setiap sampelnya. kegiatan pengecekan parameter 2 terjadi gerkaan berulang untuk pengecekan setiap sampelnya. Perbedaan waktu yang terjadi tidak terlalu berbeda karena waktu untuk alat bekerja stabil disetiap sampelnya. Namun penggunaan waktu selama 15 detik setiap sampelnya menggunakan waktu yang lama dan tidak efisien.

Evaluasi dari kegiatan ini yaitu adanya waktu tunggu pada penmbacaan sampel. Hal ini dapat dihindari dengan mengganti metode pengecekan yaitu penggunaan kertas pHmeter Universal. Penggunaan kertas pH dapat menghemat waktu pengerjaan pengecekan parameter 2 karena tidak memakai alat yang membutuhkan waktu tunggu untuk membaca sampel. Hal ini dapat ditunjukkan pada tabel 22. Didapatkan waktu usulan pengecekan menggunakan pHmeter yaitu 160 detik. Dibandingkan dengan sebelumnya yang membutuhkan waktu 485 detik, sehingga usulan menghasilkan penghematan sebesar 67,01%.

Tabel 23. Evaluasi Kegiatan pengecekan parameter 2

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Lambang	Waktu (detik)	Tangan Kanan
Mengangkat 3 pack	2	G	G	2 Mengangkat 3 pack
Memindahkan 3 pack	1	M	M	1 Memindahkan 3 pack
Meletakkan 3 pack	2	Rl	Rl	2 Meletakkan 3 pack
sub total	5			5
sub total x 6 pengulangan	30			30
Mensejajarkan sampel	2	P	P	2 Mensejajarkan sampel
Diam	1	D	RE,G,M	1 Mengambil gunting
Menahan	54	H	U	54 Membuka lipatan pack
Menahan	54	H	U	54 Menggunting pack
Diam	1	D	Rl	1 meletakkan gunting
sub total	112			112
Menahan pack	1	H	RE,G,M	0,3 Mengambil kertas pHmeter
			U	0,4 Mencelepkan kertas pHmeter
			Rl	0,3 Meletakkan kertas pHmeter
sub total	1			1
sub total x 18 packs	18			18
Total waktu	160			160
Ringkasan				
Waktu tiap siklus	160	detik		
Jumlah produk tiap siklus	18	pack		

**Analisa Gerak dan Waktu Kegiatan pengecekan parameter 3**

Pada kegiatan pengecekan parameter 3 yaitu pengecekan warna dan volume bertujuan untuk mengetahui volume sampel dalam kemasan sesuai dengan standar dan warna sampel tidak berubah selama dalam kemasan. Alat yang digunakan yaitu gelas ukur dan lampu penerangan. Peletakan Gelas ukur yang tidak selalu berada ditempat yang disediakan membuat personil membutuhkan waktu transportasi untuk mencari gelas ukur, waktu ini membuat perbedaan dalam pengukuran waktu pada parameter 3. Pemakaian sampel yang sama pada proses sebelumnya (pengecekan pH) yaitu 18 packs membuat

proses pengecekan mewakili semua sampel yang seharusnya 72 pack namun dalam *checkseet* yang ada seharusnya 72 sampel dilakukan pengecekan yang sama. Perbedaan perlakuan ini diakibatkan kecenderungan akan hasil warna yang relatif sama, namun tidak untuk volume yang dalam pengecekannya memang diwakilkan sebanyak 18 sampel. Setelah itu terjadi juga proses transportasi pembuangan sampel hasil pengecekan yang membutuhkan waktu untuk bolak-balik dari meja ke wastafel.

Evaluasi dari kegiatan ini yaitu pemakaian wadah dibawah meja analisa, sehingga tidak terjadi transportasi bolak balik setiap perpindahan sampel dan peletakan gelas ukur di meja analisa untuk menghilangkan waktu mengambil. hal tersebut dapat dilihat pada tabel 23. Didapat waktu usulan yaitu 255 detik dan menghasilkan penghematan waktu sebesar 24,11%.

Tabel 24. Evaluasi Kegiatan pengecekan parameter 3

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Lambang	Waktu (detik)	Tangan Kanan
Diam	3	D	RE,G	1 Mengambil gelas ukur
			M	1 Membawa gelas ukur
			Rl	1 meletakkan gelas ukur
Sub total	3		3	
Memegang gelas ukur	10	H	RE,G	2 Mengambil pack (isi sampel)
			M	2 Mengangkat pack (isi sampel)
			P	5 Menuang sampel
			M	1 Mengangkat pack (kosong)
Pembacaan sampel	2	H	Rl	2 Meletakkan pack (kosong)
Menuang sampel ke wadah	2	U	D	2 Diam
Sub total	14		14	
Sub total (18 pack)	252		252	
Total waktu	255		255	
Ringkasan				
Waktu tiap siklus	255	detik		
Jumlah produk tiap siklus	18	pack		

#### Analisa Gerak dan Waktu Kegiatan pengecekan parameter 4

Pada pengecekan parameter 4 yaitu pengecekan rasa dan aroma, dilakukan tes organoleptik oleh personil terhadap sampel. Tes yang dilakukan yaitu cicip rasa dari sampel yang telah dicek parameter 1 sebelumnya. Proses pengecekan ini dilakukan terhadap 54 pack yang tidak dilakukan pengecekan 2 dan 3. Kegiatan pengecekan parameter 4 ini memerlukan waktu 135 detik selama pengamatan. Pengecekan harus dilakukan oleh personil yang sudah terbiasa atau mengetahui rasa dan aroma dari produk TehBotol Sosro. Proses pengecekan parameter 4 ini bertujuan untuk memastikan bahwa sampel dalam kemasan tidak mengalami perubahan rasa maupun aroma akibat pemakaian kemasan kotak/pack.

Evaluasi dari kegiatan ini tidak ada, dikarenakan pengujian aroma dan rasa tidak dapat diperbaiki lagi, namun apabila ada permintaan *urgent* mengenai hasil pengecekan inkubasi maka pengecekan parameter 4 ini dapat ditiadakan atau dihilangkan.

#### Analisa Gerak dan Waktu Kegiatan pengecekan parameter 5

Pada pengecekan parameter 5 yaitu pengecekan kemasan bertujuan untuk memeriksa kemasan masih sesuai standar setelah masa penyimpanan (inkubasi) Proses pengecekan parameter 5 dilakukan di wastafel, dikarenakan sampel berupa cairan dan kemasan akan dipotong sehingga tumpahan sampel langsung dapat dibuang di wastafel. Proses pengecekan parameter 5 ditunjukan oleh peta tangan kiri dan kanan

memperlihatkan kordinasi kedua tangan yang terlatih untuk kegiatannya. Kemasan dicek setiap sambungan yang terjadi apakah sambungan tersebut masih sesuai standar atau terjadi perubahan selama penyimpanan. Pengecekan kemasan ini dilakukan secara visualisasi atau penglihatan mata dan tenaga tangan untuk menarik sambungan. Kegiatan ini memperlihatkan waktu oengerjaan yang membutuhkan waktu terlama dari semua elemen kerja yaitu 2016 detik, sehingga terdapat kemungkinan perbedaan waktu yang sangat besar setiap personil yang melakukannya. Evaluasi dari kegiatan ini yaitu penyediaan bangku atau merancang bangku untuk merubah sikap kerja yang sebelumnya berdiri menjadi duduk sehingga personil tidak merasakan letih akibat berdiri sambill melakukan pemeriksaan.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan data, pengolahan data, dan analisa hasil, maka dapat disimpulkan bahwa alur proses pengecekan inkubasi yaitu proses pengambilan sampel inkubasi dari ruang dokumen, kemudian dilanjutkan kegiatan pencatatatn *coding* dan kode produk, pengecekan parameter 1, pengecekan parameter 2, pengecekan parameter 3, pengecekan parameter 4, dan pengecekan parameter 5. Waktu yang didapat dari setiap elemen kegiatan yaitu :

Tabel 25. Waktu siklus, waktu normal, waktu standar

Kegiatan	Waktu siklus (Ws)	Waktu normal (Wn)	Waktu standar (Wb)
	(detik)	(detik)	(detik)
Pengambilan sampel	227,54	254,8	369,6
Pencatatan <i>coding</i> dan kode	301,65	343,9	386,5
Parameter 1	405,44	470,3	529,2
Parameter 2	477,58	544,4	592,4
Parameter 3	318,04	343,5	382,2
Parameter 4	138,5	157,9	173,6
Parameter 5	2017,27	2138,3	2657,1

Terjadinya perbedaan waktu setiap pengamatan diakibatkan adanya gangguan dari luar kegiatan inkubasi, sehingga apabila ada keadaan *urgent* terhadap sampel inkubasi produk TBS kemasan kotak (varian 200ml dan 250ml) dapat dipilih personil yang terlatih. Total waktu standar pengerjaan pengecekan sampel inkubasi TBS kemasan kotak (varian 200ml dan 250ml) yaitu 5108 detik atau 1 jam 25 menit 8 detik

### Saran

Saran untuk Perusahaan adalah dapat melakukan perbaikan pada ruang dokumen untuk memaksimalkan kinerja pengecekan sampel inkubasi dalam hal pengambilan dokumen, kemudian pengadaan meja dorong uuntuk transportasi sampel menadi lebih mudah. Pengadaan *refraktometer* untuk pengerjaan inkubasi juga untuk *spare* alat. Dalam hal personil diadakan pelatihan khusus untuk pengerjaan inkubasi sehingga personil dapat lancar dan menguasai kerjaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alifia, R., Santoso, E.F., Maryani, S. dan Hidayat. N. 2004. Perbaikan Metode Kerja di Bagian Pelinting Rokok dengan Menggunakan Studi Gerak dan Waktu untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja (Studi Kasus di P.R. Sumber Rejeki Wajak Malang). *Jurnal Teknologi Pertanian*, Universitas Brawijaya. Vol. 5. No. 2 (2004).
- Arnal Novistira. 2014. *Studi Waktu Pada Proses Produksi Nanas Kaleng Di PT. Great Giant Pineapple*. Lampung Tengah, Jakarta. Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian, IPB, Bogor, 2014
- Barnes, R. M . 1970. *Motion and Time Study*, Charles E. Tuttle. Tokyo.
- Dewayana, T.S., Azmi, N. dan Riviana, R. 2008. Identifikasi Resiko Ergonomi pada Pekerja Di PT Asaba Industry. *Jurnal J@TI (Teknik Industri)*, Universitas Diponegoro. Vol. 3, No. 2. Tahun 2008.
- Diah Anggraini. 2006. *Studi Gerak Dan Waktu Pada Proses Sortasi Udang Dipt. Kelola Mina Laut Gresik, Jawa Timur*, Jakarta. Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian, IPB, Bogor.
- Gempur Santoso. 2004. *Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan*. Prestasi Pustaka. Jakarta.
- Mochamad Buyung Syahrial. 2013. Analisis dan Perbaikan Sistem Kerja Berdasarkan metode Studi Gerak dan Waktu Pada Lini Produksi *quash Orange* Di Pt. Buanasari, Jakarta. Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian, IPB, Bogor.
- Niebel B. W. 1988. *Motion and Time Study*. Irwin. Homewood, Illinois.
- Purnomo, H. Manuaba. A. dan Adiputra, N. 2007. Sistem Kerja dengan Pendekatan Ergonomi Total Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan dan Beban Kerja Serta Meningkatkan Produktivitas Pekerja Industri Gerabah Di Kasongan, Bantul. *Indonesian Journal of Biomedical Sciences*, Universitas Udayana. Vol. 1, No. 3. Desember 2007.
- Suyatno Sastrowinoto. 1985. *Meningkatkan Produktivitas dengan Ergonomi*. PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta, 1985.
- Sutalaksana, Iftikar Z., dkk. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Penerbit ITB. Bandung.
- Sritomo Wignjosuebrototo. 1995. *Ergonomi, Study Gerak dan waktu*. Edisi pertama. Jakarta:Guna Widya.
- Tjakraatmadja, Sutalaksana A. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Edisi Pertama. Teknik Industri. ITB Bandung.