

# **ANALISA *TIME STUDY* PADA PROSES PENGAYAKAN *COMPOUND* OES DENGAN PENDEKATAN PETA PEKERJA DAN MESIN**

Riduwan Lokaputra, S.T., M.M.<sup>1)</sup>  
Politeknik Gajah Tunggal  
[Riduwan.l@gt-tires.com](mailto:Riduwan.l@gt-tires.com)

Gayuh Muhammad Rizki<sup>2)</sup>  
Teknologi Industri, Politeknik Gajah Tunggal  
[gayuhm.rizki@gmail.com](mailto:gayuhm.rizki@gmail.com)

Raka Ilham Fatur<sup>3)</sup>  
PT. Gajah Tunggal, Tbk.  
[rakailham@gt-tires.com](mailto:rakailham@gt-tires.com)

## **ABSTRAK**

*The OES compound sieving process is a process at Plant C which aims to sift the OES compound so that the talc attached to the OES compound is separated. This OES compound comes from the process of cutting both ends of the green tube in the splicing process. Talc that is not separated from the OES compound can be foreign material (FM). In the OES compound sieving process, it is still done manually by the workers completely. So that it can cause fatigue in workers which can eventually lead to a decrease in productivity. This study aims to analyze the OES compound sieving process manually and the OES compound sieving process using a machine with a time study to calculate productivity, as well as a worker and machine map to describe the relationship between worker and machine working time. Based on the results of research with a sieving machine, the work cycle of the OES compound sieving process increased by 18 work cycles. Likewise with the working time relationship between workers and machines, which was originally 100% : 0%, to 49% : 51%.*

Kata Kunci : *Time Study, Production Control, Man-Machine Chart*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sumber daya manusia sebagai komponen utama dalam sistem kerja perlu mendapatkan perhatian khusus karena keterbatasan kemampuannya. Kemampuan manusia untuk melaksanakan berbagai macam kegiatan yang bersifat mental maupun fisik selain dipengaruhi kondisi fisik dan lingkungan fisik. Peningkatan produktivitas dari suatu sistem kerja perlu dilakukan pengukuran dan rancang ulang. Sistem kerja diperbaiki dengan mengintegrasikan elemen-elemen sistem kerja yang terdiri dari peralatan, manusia, dan lingkungan kerja, sehingga memberikan hasil akhir keseluruhan yang optimal pada nilai efektif dan efisien [1]. Pengukuran kerja dapat dilakukan dengan menerapkan prinsip-prinsip time study setelah suatu sistem kerja dibakukan. Penggunaan peta pekerja dan memudahkan dan menggambarkan aktivitas kerja pekerja dan mesin ke dalam elemen-elemen kerja, sehingga pembagian kegiatan dan produktivitas untuk setiap pekerja dapat ditingkatkan. Oleh karena itu, maka industri manufaktur sangat membutuhkan suatu manfaat dari implementasi prinsip-prinsip tersebut.

Industri Manufaktur adalah perusahaan yang memproduksi ban motor, ban truk, ban bus, dan penumpang hingga ban kendaraan pertambangan. Dalam proses produksi produk-produk tersebut, Industri Manufaktur mempunyai beberapa plant dari setiap *plant* memproduksi jenis ban yang berbeda *Plant C* merupakan plant dari Industri Manufaktur yang memproduksi *AM tube, bladder & turn up bladder (TUB)*. Produk *tube* adalah produk utama yang diproduksi oleh *Plant C*. Dalam proses pembuatan *tube* terdapat 4 bagian proses yaitu *mixing, extruding, splicing* dan *curing*. Bagian *splicing* adalah proses pembuatan *green stick* menjadi sebuah *green tube*. Pada tahap ini terdapat 3 proses, yaitu proses *cementing valve, splicing green stick tube* dan proses *pressing valve*. *Cementing valve* adalah proses pengolesan cairan berisi lem dan *toluent* kepada *valve*. *Splicing green stick tube* adalah proses menyambungkan kedua ujung *green stick* menjadi *green tube*. *Pressing valve*. Pada proses *splicing green stick tube* terdapat proses pemberian *talc* pada kedua ujung *green tube* yang bertujuan agar tidak lengket dan ada proses pemotongan kedua ujung dari *green tube*. Hasil pemotongan ini akan di-*remill* (pelumatan) kembali yang akan menjadi *compound OES* di bagian *mixing*.

Proses *remill* membutuhkan *compound OES*. Namun sebelum di-*remill*, *compound* hasil pemotongan ini akan diayak terlebih dahulu agar *talc* yang menempel agar terpisah dengan *compound*. Proses pengayakan ini dilakukan dengan manual oleh operator dengan cara mengaduk *compound* di atas alat pengayak yang mana dapat menyebabkan kelelahan pada pekerja terutama

dilakukan dalam jangka panjang.. Akibat kelelahan pekerja dapat mengakibatkan menurunnya produktivitas dan meningkatkan risiko kerja akibat kesalahan yang dapat terjadi [2]. Penurunan produktivitas ini diakibatkan oleh proses pengayakan yang membutuhkan waktu yang relatif banyak diakibatkan *cycle time* pada pada proses pengayakan membutuhkan waktu yang relatif lama. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data *Cycle Time* Proses Pengayakan secara Manual

No	Berat	Elemen Kerja (detik)						
		a	b	c	d	e	f	g
1	15.10	9.50	8.93	688.22	20.09	128.89	4.80	13.90
2	14.80	9.80	9.00	666.00	18.75	132.21	4.70	13.20
3	14.00	8.80	8.46	650.02	20.61	144.78	4.00	11.00
4	13.90	9.00	7.75	668.50	18.51	122.61	4.40	12.50
5	13.70	9.40	7.93	631.11	17.44	118.79	4.60	13.00
6	13.60	9.00	7.27	609.64	18.18	124.97	4.00	12.00
7	13.50	8.70	7.98	649.41	21.67	144.24	3.80	10.80
8	13.50	8.90	8.25	626.14	20.12	140.14	4.00	11.50
9	13.40	9.00	7.00	609.57	18.57	120.87	4.10	12.00
10	13.20	9.30	7.50	606.32	18.33	113.22	4.50	13.00
11	12.60	8.40	7.74	616.87	20.00	140.63	3.50	10.70
12	12.00	8.60	8.00	526.59	20.00	124.11	3.80	10.80
13	11.80	8.70	7.43	568.76	20.18	125.94	3.80	11.00
14	11.10	8.30	6.50	524.86	18.13	127.90	3.80	10.50
15	10.90	8.00	8.00	515.63	22.00	119.00	3.60	10.00
<b>Rata-rata</b>	13.14	8.89	7.85	610.51	19.50	128.55	4.09	11.73

Keterangan:  
- a  
Pengambilan kantung *compound OES* dari *lory* dan menaruh di meja ayakan  
- b  
Pelepasan ikatan kantung *compound OES*.  
- c  
Pengayakan *compound OES* di meja ayakan.  
- d  
pembersihan kantung *compound OES* dari *talc* yang tersisa.  
- e  
Memasukkan *compound OES* yang sudah diayak ke kantung.  
- f  
Pengikatan kantung *compound OES*.  
- g  
Pentransferan kantung *compound OES* ke *lory*.

(Sumber: Hasil Kajian 2021)

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata *cycle time* elemen kerja proses pengayakan pada 13,14 kg *compound OES* membutuhkan waktu pengayakan sekitar 614,05 detik. Tingginya *cycle time* elemen kerja proses pengayakan diakibatkan proses pengayakan dilakukan secara manual, sehingga memiliki keterbatasan dalam jumlah kuantitas yang dapat diayak secara sekaligus. Untuk menyelesaikan masalah yang terjadi ketika proses pengayakan yaitu dengan cara membuat mesin pengayak *compound OES* yang bertujuan untuk meningkatkan nilai efektif proses pengayakan *compound OES*, dan menyeimbangkan waktu pekerja dengan waktu pekerja mesin pada proses pengayakan *compound OES*. Penelitian ini akan melakukan analisa *time study* proses pengayakan *compound oes* dengan mengamati dan menganalisa gerakan-gerakan kerja dengan menggunakan peta pekerja dan mesin proses pengayakan dengan pendekatan *time study*.

Sehingga dapat mengetahui elemen kerja proses pengayakan yang bisa dikonversi dari waktu kerja pekerja ke waktu kerja mesin. Berdasarkan pernyataan di atas, penulis membuat mesin pengayak *compound* OES dengan mekanisme *rotary horizontal* atau maju mundur untuk meningkatkan nilai produktifitas proses pengayakan. Peneliti juga menggunakan metode peta pekerja dan mesin sebagai alat penggambaran hubungan kerja antara pekerja dan mesin dalam proses pengayakan *compound* OES untuk menyeimbangkan waktu kerja pekerja dan waktu pekerja mesin.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dapat dilihat berikut:

1. Bagaimana analisa *time study* pada proses pengayakan secara manual dan menggunakan mesin?
2. Bagaimana menyeimbangkan waktu kerja antara pekerja dan mesin pada proses pengayakan secara manual dan menggunakan mesin?

### 1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan hanya di proses pengayakan *compound* OES.
2. Pengukuran kerja hanya dilakukan dari proses pengambilan *compound* OES sampai penempatan *compound* OES.
3. Tidak membahas sistem kendali alat.
4. Tidak membahas desain alat, cara pembuatan, dan kekuatan bahan.
5. Tidak membahas tentang jadwal dan biaya perawatan alat.
6. Tidak membahas tentang daya tahan dan keandalan alat.

### 1.4. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam proyek akhir ini adalah:

1. Menganalisa *time study* pada proses pengayakan secara manual dan menggunakan mesin.
2. Menyeimbangkan waktu kerja antara pekerja dan mesin pada proses pengayakan *compound* OES secara manual dan menggunakan mesin.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat-manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu :

1. Meningkatkan produktifitas pada proses pengayakan *compound* OES.
2. Menyeimbangkan waktu kerja antara pekerja dan mesin pada proses pengayakan *compound* OES.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Studi Pustaka

Tabel 2. Daftar Pustaka

No.	Nama Penulis (Tahun)	Judul	Hasil Kajian
			Dampak dari perbaikan sistem adalah peningkatan kapasitas produksi pengrajin Ari Deco sebesar 67,5% dan Kubu Shop sebesar 46,15% sedangkan omzet pengrajin sekitar 69,9% (penjualan per September 2016 sebesar Rp.187.605.000). Penelitian ini menghasilkan pengukuran kerja secara langsung didapatkan waktu standar dan <i>output</i> standar pembuatan brosur sehingga didapatkan waktu standar sebesar 626,75 detik dengan <i>output</i> standar 6 pcs/jam.
1	I Gede Nyoman Suta Waisnawa, I Made Sudana, Ida Bagus Swaputra (2017)	Perbaikan Sistem Kerja untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Kerajinan Berbahan Limbah Kayu ( <i>Driftwood</i> )	
2	Amanda Nur Cahyawati, Fajar Al Munawar, Amelia Anggraini, Destantri Anggun Rizky (2018)	Analisis Pengukuran Kerja dengan Menggunakan Metode <i>Stopwatch Time Study</i>	Dari hasil pengamatan akan didapatkan waktu siklus pengamatan yang nantinya akan menjadi standar dalam penentuan <i>output</i> produksi dan mengefisienkan gerakan pada proses tersebut. Identifikasi gerakan menggunakan peta kerja Tangan kanan tangan kiri sehingga didapatkan gerakan efektif dan tidak efektif yang kemudian dilakukan eliminasi pada gerakan tidak efektif untuk memperkecil waktu siklusnya.
3	Nia Budi Puspitasari, dan Nadira Apsari (2015)	Analisis Waktu Siklus dengan menggunakan Peta Kerja Tangan Kanan Tangan Kiri pada Proses <i>Tire Assy All Well</i> Btu di Pt Suryaraya Rubberindo Industries	

(Sumber: Hasil Kajian 2021)

**2.2. Landasan Teori**

1. Pengolahan Data

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah pengujian yang dilakukan pada variabel bebas dengan variabel terikat apakah terdistribusi normal atau tidak [3]. Pengujian ini bisa diterapkan dengan menggunakan uji *kolmogorov-Smirnov* pada aplikasi SPSS 25 [3].

b. Uji Keseragaman

Pengujian keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang kita peroleh menyebar seragam atau tidak [1]. Berikut adalah langkah untuk menghitung keseragaman data. Langkah pertama dalam uji keseragaman data yaitu menghitung besarnya rata-rata dari setiap hasil pengamatan, dengan persamaan berikut:

$$x = \frac{\sum x_i}{n} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- $\bar{X}$  = Rata-rata data hasil pengamatan
- $X_i$  = Data hasil pengukuran ke-i
- n = Jumlah pengamatan

Langkah kedua adalah menghitung standar deviasi dengan persamaan berikut:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2}}{n-1} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

- $\alpha$  = Standar deviasi dari populasi
- n = Banyaknya jumlah pengamatan
- $X_i$  = Data hasil pengukuran ke-i

Langkah ketiga adalah menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) yang digunakan sebagai pembatas dibuangnya data ekstrem dengan menggunakan persamaan tiga dan empat berikut:

$$BKA = \bar{x} + k\sigma \dots \dots \dots (3)$$

$$BKB = \bar{x} - k\sigma \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

k = koefisien indeks kepercayaan (95% = 2)

c. Uji Kecukupan

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui jumlah data yang dibutuhkan untuk penelitian atau data yang harus dikumpulkan oleh pengamat. Uji ini dilakukan pada pekerja di proses pengayakan dengan menggunakan tingkat kepercayaan (*confidence level*) yaitu 95% dengan tingkat ketelitian yaitu 5% [4]. Berikut adalah rumus uji kecukupan.

$$N' = \frac{k \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \dots \dots \dots (5)$$

2. Time Study

*Time study* adalah suatu metode pengukuran produktivitas pekerja lapangan dengan cara menentukan standar waktu kerja dengan menghitung contoh waktu sampel pekerja [5]. Metode pengukuran dilakukan secara langsung

dengan mengamati secara langsung pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja dan mencatat waktu yang dibutuhkan pekerja untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Pertama-tama urutkan operasi kerja menjadi elemen kerja sedetail mungkin, asalkan masih dapat diamati dan diukur. Metode pengukuran langsung ini dapat menggunakan metode *stopwatch time research* dan *work sampling*.

3. Penentuan *Performance Rating* Kerja

Penilaian ini bertujuan memberikan saran pada perusahaan dan tenaga kerja dalam usaha memperbaiki kinerja dan produktivitasnya [6]. Adapun konsep penyesuaian yang dilakukan adalah *weslinghome* systems rating. Rumus menghitung total nilai faktor dan nilai penyesuaian adalah sebagai berikut [1].

a. Total Nilai Faktor

$$TF = F.Keterampilan + F.Usaha + F.Kondisi + F.Konsistensi \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan :

- TF = Total nilai faktor
- F = Faktor berdasarkan tabel *westinghouse*

b. Rumus menghitung nilai penyesuaian

$$P = 1 + TF \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan :

- P = Nilai penyesuaian

4. Waktu Normal

Waktu normal adalah waktu yang dibutuhkan pekerja untuk melaksanakan suatu pekerjaan dengan kondisi dan tempo kerja normal [7]. Berikut adalah perhitungan waktu normal:

$$WN = WS \times PR \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan:

- WN = Waktu normal
- PR = *Performance rating*

5. Kelonggaran (*allowance*)

*Allowance* yang dibutuhkan oleh operator saat bekerja. Diklasifikasikan menjadi 2 yaitu, kelonggaran tetap dan kelonggaran tidak tetap.

6. Waktu Baku

Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik [1]. Rumus perhitungan waktu baku yaitu:

$$WB = WN + (1 \times Allowance) \dots \dots \dots (9)$$

Keterangan:

- WB = Waktu baku

7. Perhitungan Kapasitas

Kapasitas produksi adalah variabel dari kapabilitas stasiun kerja dalam memproduksi output terkait berdasarkan ketersediaan mesin, sumber daya manusia dan jam kerja dalam satuan waktu tertentu. Menurut Heizer dan Render, mendefinisikan kapasitas adalah jumlah maksimal produksi dari stasiun kerja pada periode tertentu (Render & Heizer, 2001).

Perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut:  

$$\text{Kapasitas} = \frac{\text{Lama waktu Kerja}}{\text{Waktu Baku}} \dots \dots \dots (10)$$

8. Peta Pekerja dan Mesin

Peta pekerja dan mesin merupakan suatu grafik yang menggambarkan koordinasi antara waktu bekerja dan waktu menganggur dari kombinasi antara pekerja dan mesin. Kegunaan peta pekerja dan mesin antara lain berupa informasi yang paling penting diperoleh melalui peta pekerja dan mesin yaitu hubungan yang jelas antara waktu kerja pekerja dan waktu operasi mesin yang ditanganinya [8]. Dengan informasi ini, kita mempunyai data yang baik untuk melakukan penyelidikan, penganalisaan, dan perbaikan terhadap suatu sistem kerja. Peningkatan efektifitas penggunaan dan perbaikan keseimbangan kerja tersebut dapat dilakukan, misalnya dengan cara:

1. Merubah tata letak tempat kerja.
2. Mengatur kembali gerakan-gerakan kerja.
3. Merancang kembali mesin dan peralatan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Alur Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 1. berikut ini :



**Gambar 1.** Alur Penelitian  
(Sumber: Hasil Kajian 2021)

3.2. Detail Alur Penelitian

1. Observasi

Dalam tahap ini penulis mengobservasi dan mempelajari masalah serta prinsip kerja pada proses pengayakan *compound* OES. Yang mana kegiatan dilakukan untuk mengetahui bagaimana rancangan dan prinsip kerja untuk membuat rancangan penelitian. Observasi juga untuk mengetahui kondisi nyata objek penelitian untuk mempertimbangkan bentuk mesin yang akan dibuat.

2. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, penulis mengidentifikasi masalah yang terjadi pada Departemen Produksi tepatnya pada proses pengayakan *compound* OES. Pada proses pengayakan *compound* OES ini, masih dilakukan secara manual oleh pekerja. Proses manual ini membutuhkan sepenuhnya tenaga dari pekerja, yang mana masih adanya kekurangan dalam segi produktifitas dari proses pengayakan. Penetapan Tujuan Penelitian

Penulis mempunyai tujuan yaitu mempercepat proses pengayakan *compound* OES dan menyeimbangkan waktu kerja pekerja dan mesin pada proses pengayakan *compound* OES dengan merancang bangun mesin pengayak *compound* OES yang berfungsi sebagai alat pengayakan *compound* OES secara otomatis.

3. Studi Pustaka

Pada tahap ini, penulis melakukan studi dari penelitian yang telah dilaksanakan. Studi ini akan menjadi referensi pada penelitian ini. Kajian pustaka merupakan daftar referensi dari semua jenis referensi seperti buku, jurnal papers, artikel, disertasi, tesis, skripsi, hand outs, laboratory manual, dan karya ilmiah lainnya yang dikutip di dalam penulisan proposal. Semua referensi yang tertulis dalam kajian pustaka harus dirujuk di dalamnya.

4. Pengumpulan Data *Time Study* Proses Pengayakan secara Manual

Pada tahap ini, penulisan mengumpulkan data dari pengamatan langsung maupun simulasi menggunakan metode jam henti/stopwatch. Data yang diperoleh yaitu elemen-elemen kerja pada proses pengayakan secara manual dan *cycle time* dari setiap elemen-elemen kerja.

5. Pengujian Data

Pada tahap ini, data yang sudah dikumpulkan hendak dicoba beberapa pengujian, ialah: uji kecukupan data buat mengetahui apakah jumlah data yang sudah dikumpulkan bisa mewakili totalitas populasi, uji normalitas data untuk memastikan apakah data yang dikumpulkan terdistribusi secara wajar ataupun tidak, serta uji keseragaman

data untuk melihat persebaran data apakah ada data ekstrem ataupun tidak.

#### 6. Pembuatan Peta Pekerja dan Mesin Pengayakan secara Manual

Untuk menggambarkan proses kerja yang terjadi pada proses pengayakan *compound* OES secara manual digunakan metode peta pekerja mesin. Peta pekerja mesin akan menampilkan aktifitas yang dilakukan oleh pekerja dan mesin dalam proses pengayakan sehingga didapatkan presentase penggunaan antara waktu pekerja dan mesin.

#### 7. Pengumpulan Data *Time Study* Proses Pengayakan Menggunakan Mesin

Pada tahap ini, penulisan mengumpulkan data dari pengamatan langsung maupun simulasi menggunakan metode jam henti/*stopwatch*. Data yang diperoleh yaitu elemen-elemen kerja pada proses pengayakan menggunakan mesin dan *cycle time* dari setiap elemen-elemen kerja.

#### 8. Pengujian Data

Pada tahap ini, data yang sudah dikumpulkan hendak dicoba beberapa pengujian, ialah: uji kecukupan data buat mengetahui apakah jumlah data yang sudah dikumpulkan bisa mewakili totalitas populasi, uji normalitas data untuk memastikan apakah data yang dikumpulkan terdistribusi secara wajar ataupun tidak, serta uji keseragaman data untuk melihat persebaran data apakah ada data ekstrem ataupun tidak

#### 9. Pembuatan Peta Pekerja dan Mesin Pengayakan Menggunakan Mesin

Untuk menggambarkan proses kerja yang terjadi pada proses pengayakan *compound* OES menggunakan mesin digunakan metode peta pekerja mesin. Peta pekerja mesin akan menampilkan aktifitas yang dilakukan oleh pekerja dan mesin dalam proses pengayakan sehingga didapatkan presentase penggunaan antara waktu pekerja dan mesin

#### 10. Analisa Hasil Penelitian

Analisis yang dilakukan terhadap proses pengayakan *compound* OES secara manual dan proses pengayakan *compound* OES menggunakan mesin. Penelitian yang dilakukan untuk menguji apakah terdapat peningkatan produktifitas dari waktu baku yang didapat dan terdapat hasil presentase penggunaan waktu kerja pekerja dan mesin

### 3.3. Desain Rancangan

Berikut ini adalah desain rancangan mesin pengayak usulan desain rancangan yang akan dibuat:



**Gambar 2.** Rancangan Mesin Pengayak (Sumber: Hasil Kajian 2021)

### 3.4. Alat dan Bahan

Untuk mengumpulkan data, diperlukan alat untuk mengumpulkan data dan juga mengolah data tersebut. Adapun alat-alat yang diperlukan:

1. Laptop
2. Alat tulis
3. *Stopwatch*
4. Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir

Berikut ini merupakan jadwal penelitian yang dilaksanakan penulis selama 6 bulan di Departemen Produksi *Plant C*.

**Tabel 3.** Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir

No	Kegiatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul
1	Perumusan Masalah							
2	Pengumpulan Data							
3	Studi Pustaka							
4	Studi Lapangan							
5	Rancang Bangun Alat							
6	Pengujian Alat							
7	Pembuatan Laporan							
8	Kesimpulan dan Saran							

(Sumber: Hasil Kajian 2021)

## IV. HASIL KAJIAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan yaitu berupa elemen-elemen kerja yang dilakukan pada proses pengayakan *compound* OES secara manual dan menggunakan mesin. Elemen-elemen kerja yang didata dimulai ketika pekerja mengambil *compound* OES yang akan diproses sampai dengan pekerja menaruh *compound* OES ke atas *lory*. Dari setiap elemen-elemen kerja tersebut akan diambil data waktu yang dibutuhkan. Pada data ini, setiap satu siklus pekerja mengayak satu kantung *compound* OES. Pada Tabel 4 dan Tabel 5 dapat dilihat penjabaran setiap elemen kerja pada proses pengayakan *compound* OES secara manual dan menggunakan mesin.

**Tabel 4.** Penjabaran Elemen Kerja (EK) Proses Pengayakan secara Manual

No	Kode EK	Elemen Kerja (EK)
1	a	Pengambilan kantong <i>compound</i> OES dari <i>lory</i> dan menaruh di meja ayakan
2	b	Pelepasan ikatan kantong <i>compound</i> OES
3	c	Pengayakan <i>compound</i> OES di meja ayakan
4	d	Pembersihan kantong <i>compound</i> OES dari <i>tal</i> yang tersisa
5	e	Pemasukan <i>compound</i> OES yang sudah diayak ke kantong
6	f	Pengikatan kantong <i>compound</i> OES
7	g	Pentransferan kantong <i>compound</i> OES ke <i>lory</i>

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

**Tabel 5.** Penjabaran Elemen Kerja (EK) Proses Pengayakan Menggunakan Mesin

No	Kode EK	Elemen Kerja (EK)
1	a	Pengambilan kantong <i>compound</i> OES dari <i>lory</i> dan menaruh di meja ayakan
2	b	Pelepasan ikatan kantong <i>compound</i> OES
3	c	Pengayakan <i>compound</i> OES di mesin ayakan
4	d	Pembersihan kantong <i>compound</i> OES dari <i>tal</i> yang tersisa
5	e	Pemasukan <i>compound</i> OES yang sudah diayak ke kantong
6	f	Pengikatan kantong <i>compound</i> OES
7	g	Pentransferan kantong <i>compound</i> OES ke <i>lory</i>

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

#### 4.2. Data Waktu Pengamatan *Stopwatch Time Study*

Proses pengumpulan data menggunakan stopwatch untuk mengambil data waktu yang dibutuhkan setiap elemen kerja pada Tabel 4 dan Tabel 5 pada proses pengayakan secara manual dan menggunakan mesin serta dalam pengambilan data dilakukan dengan metode *repetitive methode*. Berikut Tabel 6 dan Tabel 7 menunjukkan data yang diambil.

**Tabel 6.** Data Waktu *Stopwatch (Time Study)* Proses Pengayakan *Compound* OES secara Manual

No	Berat	Elemen Kerja (etik)						
		a	b	c	d	e	f	g
1	12.60	8.75	7.89	587.79	18.51	122.61	9.88	11.50
2	14.00	9.50	8.46	658.00	20.61	140.63	10.75	12.80
3	15.10	10.50	8.50	713.48	22.00	144.78	11.00	14.50
4	13.90	9.30	8.25	651.91	20.18	140.14	10.70	12.70
5	11.10	8.31	7.45	513.93	18.13	118.79	9.25	10.50
6	14.80	10.50	8.48	697.08	21.67	144.24	10.85	14.45
7	13.70	9.80	8.00	641.16	20.12	132.21	10.48	12.60
8	13.60	9.50	8.00	635.80	20.09	128.89	10.20	12.50
9	13.50	8.90	7.93	630.45	20.00	125.94	10.00	12.50
10	13.50	9.30	7.98	630.45	20.00	127.90	10.18	12.50
11	12.00	8.64	7.50	558.00	18.33	120.87	9.70	11.50
12	13.40	8.85	7.90	625.78	18.75	124.97	10.00	12.00
13	10.90	7.51	7.25	503.25	17.44	113.22	9.00	10.50
14	13.20	8.75	7.95	616.44	18.57	124.11	9.90	11.85
15	11.80	8.43	7.50	547.17	18.18	119.00	9.53	11.32

Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

**Tabel 7.** Data Waktu *Stopwatch (Time Study)* Proses Pengayakan *Compound* OES Menggunakan Mesin

No	Berat	Elemen Kerja (etik)						
		a	b	c	d	e	f	g
1	14.04	9.54	8.67	337.10	21.64	131.68	11.24	14.26
2	14.07	10.00	9.56	337.75	20.53	131.50	11.06	13.02
3	12.73	8.96	9.11	305.10	18.95	124.10	10.87	12.38
4	14.80	11.32	9.97	356.09	22.91	143.38	11.91	14.64
5	12.48	9.98	8.42	298.17	19.19	126.58	10.34	12.96
6	14.31	11.00	8.75	343.37	21.34	136.01	11.65	14.11
7	15.15	10.29	9.91	365.41	22.60	153.97	11.97	14.60
8	12.63	9.65	8.78	300.88	19.96	127.71	10.58	13.25
9	13.46	10.14	8.38	323.21	20.02	127.81	11.04	12.63
10	15.25	11.67	8.89	370.33	22.98	147.14	11.57	16.02
11	14.56	10.75	9.23	352.51	22.45	146.40	11.33	14.04
12	14.28	10.12	9.11	343.09	21.81	136.05	11.14	13.27
13	11.77	8.58	8.65	279.32	19.31	122.51	10.31	11.46
14	11.66	8.84	8.52	277.44	19.73	125.78	9.95	11.61
15	14.95	11.50	9.61	361.90	22.03	145.83	11.71	15.64

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

#### 4.3. Pengujian Data

##### 1. Uji Normalitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui

apakah data terdistribusi secara normal atau nilai data yang berada pada level yang setara. Berikut hasil pengujian normalitas menggunakan uji *kolmogorov-smirnov* pada proses pengayakan secara manual dan menggunakan mesin yang ditampilkan pada Tabel 8 dan Tabel 9.

**Tabel 8.** Hasil Uji Normalitas Data Pengayakan secara Manual **One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

N	Berat	a	b	c	d	e	f	g	
		15	15	15	15	15	15	15	
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	13.1400	9.1027	7.9360	614.0460	19.5053	128.5533	10.0947	12.2480
	Std. Deviation	1.23450	.80045	.38619	61.319	1.35026	9.85195	.58805	1.16664
	Most Extreme Differences	Absolute	.186	.133	.186	.182	.179	.153	.115
Differences	Positive	.110	.133	.168	.103	.179	.153	.097	.185
	Negative	-.186	-.094	-.186	-.182	-.176	-.147	-.115	-.119
Test Statistic		.186	.133	.186	.182	.179	.153	.115	.185
Asymp. Sig. (2-tailed)		.172 <sup>a</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.173 <sup>c</sup>	.193 <sup>c</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.179 <sup>c</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

**Tabel 9.** Hasil Uji Normalitas Data Pengayakan Menggunakan Mesin **One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

N	Berat	a	b	c	d	e	f	g	
		15	15	15	15	15	15	15	
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	13.7427	10.1560	9.0373	330.113	21.0300	135.0967	11.1113	13.5927
	Std. Deviation	1.20916	.95898	.52212	30.94237	1.43104	9.94816	.61140	1.33455
	Most Extreme Differences	Absolute	.197	.111	.156	.189	.160	.168	.120
Differences	Positive	.132	.111	.156	.124	.160	.168	.096	.129
	Negative	-.197	-.094	-.108	-.189	-.132	-.131	-.120	-.098
Test Statistic		.197	.111	.156	.189	.160	.168	.120	.129
Asymp. Sig. (2-tailed)		.121 <sup>a</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.154 <sup>c</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.200 <sup>c,d</sup>	.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

Langkah pengujian normalitas sebagai berikut:

a. Merumuskan hipotesis.

H<sub>0</sub> : Data berdistribusi normal.

H<sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal.

b. Kriteria pengujian.

Jika nilai signifikan (sig.) ≥ 0,05, maka H<sub>0</sub> diterima.

Jika nilai signifikan (sig.) ≤ 0,05, maka H<sub>0</sub> ditolak.

c. Kesimpulan.

Berdasarkan hasil uji normalitas yang dilakukan pada Tabel 8 dan Tabel 9. Pada variabel data berat memiliki nilai sig. yaitu 0,172 dan 0,121. Sehingga H<sub>0</sub> diterima karena nilai sig. ≥ 0,05. Hal serupa juga terjadi pada variabel data yang lain dengan nilai sig. lebih dari 0,05. Jadi, kesimpulan yang dapat didapatkan dari data maka setiap data waktu elemen kerja teruji memiliki data yang terdistribusi normal

## 2. Uji Keseragaman

Pengujian keseragaman dilakukan untuk mengetahui data yang diambil berada pada batas atas dan batas bawah sehingga dapat dikatakan data yang diambil seragam. Berikut hasil perhitungan uji keseragaman proses pengayakan secara manual dan menggunakan mesin dengan persamaan (1), (2), (3) dan (4) yang telah dilakukan pada setiap variabel data yang bisa dilihat pada Tabel 10 dan Tabel 11

**Tabel 10.** Hasil Uji Keseragaman Proses Pengayakan secara Manual

Variabel Data	Rata-rata	BKA	BKB	Std. Deviasi	Keterangan
Berat	13.14	15.61	10.67	1.23	Seragam
a	9.10	10.70	7.50	0.80	Seragam
b	7.94	8.71	7.16	0.39	Seragam
c	614.05	736.68	491.41	61.32	Seragam
d	19.50	22.20	16.81	1.35	Seragam
e	128.55	148.26	108.85	9.85	Seragam
f	10.09	11.27	8.92	0.59	Seragam
g	12.25	14.58	9.91	1.17	Seragam

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

**Tabel 11.** Hasil Uji Keseragaman Proses Pengayakan Menggunakan Mesin

Data Variabel	Rata-rata	BKA	BKB	Std. Deviasi	Keterangan
Berat	13.74	16.16	11.32	1.21	Seragam
a	10.16	12.08	8.24	0.96	Seragam
b	9.04	10.08	7.99	0.52	Seragam
c	330.11	392.00	268.23	30.94	Seragam
d	21.03	23.89	18.17	1.43	Seragam
e	135.10	154.99	115.20	9.95	Seragam
f	11.11	12.33	9.89	0.61	Seragam
g	13.59	16.26	10.92	1.34	Seragam

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

## 3. Uji Kecukupan

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui jumlah data yang dibutuhkan untuk penelitian atau data yang harus dikumpulkan oleh pengamat. Uji ini dilakukan pada pekerja di proses pengayakan dengan menggunakan tingkat kepercayaan (*confidence level*) yaitu 95% dengan tingkat ketelitian yaitu 5%. Berikut hasil uji kecukupan data pada proses pengayakan secara manual dan proses pengayakan menggunakan mesin dengan persamaan (5) yang bisa dilihat pada Tabel 12 dan Tabel 13

**Tabel 12.** Hasil Uji Kecukupan Data Proses Pengayakan secara Manual

Variabel Data	N	N'	Keterangan
Berat	15	13.18	Cukup
a	15	11.55	Cukup
b	15	3.53	Cukup
c	15	14.89	Cukup
d	15	7.15	Cukup
e	15	8.77	Cukup
f	15	5.07	Cukup
g	15	13.55	Cukup

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

**Tabel 13.** Hasil Uji Kecukupan Data Proses Pengayakan Menggunakan Mesin

Data Variabel	N	N'	Keterangan
Berat	15	11.57	Cukup
a	15	13.32	Cukup
b	15	4.98	Cukup
c	15	13.12	Cukup
d	15	6.92	Cukup
e	15	8.10	Cukup
f	15	4.53	Cukup
g	15	14.42	Cukup

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

## 4.4. Pengolahan Data

### 1. Penentuan *Performance Rating* Pekerja

*Performance rating* (PR) ditujukan untuk menormalkan waktu kerja yang didapatkan dari hasil pengamatan yang disebabkan oleh pekerja yang bekerja secara kurang wajar yaitu pekerja bekerja dalam kecepatan atau tempo yang tidak sebagaimana mestinya. Tabel *westinghouse system* digunakan sebagai pedoman dalam menentukan nilai PR dengan memperhitungkan dari faktor *skill*, *effort*, *condition*, dan *consistency* pada pekerja dan lingkungan kerja. Berikut *performance rating* pekerja pada proses pengayakan secara manual yang dapat dilihat pada Tabel 14 serta perhitungan total nilai faktor menggunakan persamaan (6) dan nilai penyesuaian menggunakan persamaan (7).

**Tabel 14.** *Performance Rating* Proses Pengayakan secara Manual

<i>Westinghouse System</i>			
Keterampilan	Usaha	Kondisi	Konsisten
<i>Average Skill</i> = 0	<i>Average Effort</i> = 0	<i>Fair Condition</i> = -0,03	<i>Average Consistent</i> = 0

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

### 1. Total Nilai Faktor

TF = F. Keterampilan + F.Usaha + F.Kondisi + F.Konsistensi

$$TF = 0 + 0 + (-0.03) + 0 = -0.03$$

### 2. Rumus menghitung nilai penyesuaian

$$P = 1 + TF$$

$$P = 1 + 0.03 = 0.97$$

### 2. Perhitungan Waktu Normal

Setelah didapatkan nilai rating faktor penyesuaian 0,97, maka selanjutnya adalah perhitungan waktu normal proses pengayakan *compound OES* secara manual dan menggunakan mesin dengan persamaan (8). Berikut adalah hasil perhitungan waktu normal proses pengayakan secara manual dan menggunakan mesin yang bisa dilihat pada Tabel 15 dan Tabel 16

**Tabel 15.** Hasil Perhitungan Waktu Normal Proses Pengayakan secara Manual

Elemen Kerja	Rata-Rata Waktu Pengamatan Kerja (detik)	PR	Waktu Normal
a	9.10	0.97	8.83
b	7.94	0.97	7.70
c	614.05	0.97	595.62
d	19.50	0.97	18.92
e	128.55	0.97	124.70
f	10.09	0.97	9.79
g	12.25	0.97	11.88
Total Siklus	801.49	0.97	777.44

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

**Tabel 16.** Hasil Perhitungan Waktu Normal Proses Pengayakan Menggunakan Mesin

Elemen Kerja	Rata-Rata Waktu Pengamatan Kerja (detik)	PR	Waktu Normal
a	10.16	0.97	9.85
b	9.04	0.97	8.77
c	330.11	0.97	320.21
d	21.03	0.97	20.40
e	135.10	0.97	131.04
f	11.11	0.97	10.78
g	13.59	0.97	13.18
Total Siklus	530.14	0.97	514.23

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

### 3. Penentuan Allowance

Penentuan allowance atau kelonggaran pada pekerja yang bekerja di proses pengayakan *compound* OES secara manual. Tabel 17 adalah hasil penentuan allowance pada pekerja pada proses pengayakan.

**Tabel 17.** Hasil Penentuan Allowance Pekerja Proses Pengayakan

Faktor	Allowance (%)
A. Tenaga yang dikeluarkan	
Sangat ringan, bekerja di meja & berdiri (0,00 kg - 2,25 kg)	6
B. Sikap Kerja	
Membungkuk	4
C. Gerakan Kerja	
Normal	0
D. Kelelahan Mata	
Pandangan yang terputus-putus	0
E. Keadaan Temperatur Tempat Kerja	
Tinggi (28°C - 38°C)	5
F. Keadaan Atmosfer	
Cukup (Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya)	4
G. Keadaan Lingkungan yang Baik	
Sangat Bising	4
TOTAL	23

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

### 4. Perhitungan Waktu Baku

Tahap ini ialah tahap perhitungan waktu baku untuk pekerja untuk melaksanakan pekerjaan, waktu tersebut ditambahkan dengan *allowance* yang ditetapkan. Perhitungan waktu baku untuk elemen kerja pada proses pengayakan secara manual dan menggunakan mesin dengan menggunakan persamaan (9). Berikut adalah rekapan perhitungan waktu baku proses pengayakan secara manual dan menggunakan mesin yang bisa dilihat pada Tabel 18 dan Tabel 19

**Tabel 18.** Hasil Total Perhitungan Waktu Baku untuk Semua Elemen Kerja pada Proses Pengayakan Secara Manual

Elemen Kerja	Waktu Normal (detik)	Allowance (%)	Waktu Baku (detik)
a	8.83	23	10.86
b	7.70	23	9.47
c	595.62	23	732.62
d	18.92	23	23.27
e	124.70	23	153.38
f	9.79	23	12.04
g	11.88	23	14.61
Total Siklus	777.44	23	956.25

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

**Tabel 19.** Hasil Total Perhitungan Waktu Baku untuk Semua Elemen Kerja pada Proses Pengayakan Menggunakan Mesin

Elemen Kerja	Waktu Normal (detik)	Allowance (%)	Waktu Baku (detik)
a	9.85	23	12.12
b	8.77	23	10.78
c	320.21	23	393.86
d	20.40	23	25.09
e	131.04	23	161.18
f	10.78	23	13.26
g	13.18	23	16.22
Total Siklus	514.23	23	632.50

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

### 5. Perhitungan Jumlah Kapasitas Kerja

Pada proses pengayakan secara manual dan menggunakan mesin, pekerja memiliki waktu kerja selama 8 jam yang mana diberikan waktu istirahat selama 1 jam. Sehingga perhitungan jumlah kapasitas kerja menggunakan persamaan (10) proses pengayakan secara manual dan menggunakan mesin dapat dilihat sebagai berikut.

a. Perhitungan jumlah siklus kerja proses pengayakan secara manual

$$\text{Kapasitas} = \frac{\text{Lama waktu Kerja}}{120 \text{ menit}} \times \text{Waktu Baku}$$

$$\text{Kapasitas} = \frac{956,25 \text{ detik}}{120 \text{ menit}}$$

$$\text{Kapasitas} = \frac{120 \text{ menit}}{956,25 \text{ detik}}$$

$$\text{Kapasitas} = \frac{7200 \text{ detik}}{956,25 \text{ detik}} = 7.52 \approx 8 \text{ siklus kerja}$$

Berdasarkan perhitungan kerja tersebut didapatkan nilai sebesar 8 siklus kerja dengan waktu satu siklusnya sebesar 956,25 detik atau setara dengan 15 menit 55 detik untuk 13.14 kg *compound* OES.

b. Perhitungan jumlah siklus kerja proses pengayakan menggunakan mesin

$$\text{Kapasitas} = \frac{\text{Lama waktu Kerja}}{\text{Waktu Baku}}$$

$$\text{Kapasitas} = \frac{120 \text{ menit}}{632,50 \text{ detik}}$$

$$\text{Kapasitas} = \frac{120 \text{ menit}}{632,50 \text{ detik}}$$

$$\text{Kapasitas} = \frac{7200 \text{ detik}}{632,50 \text{ detik}} = 11.3 \approx 11 \text{ siklus kerja}$$

Berdasarkan perhitungan kerja tersebut didapatkan nilai sebesar 11 siklus kerja dengan waktu satu siklusnya 632,5 detik atau setara 10 menit 32 detik untuk 13.74 kg *compound* OES.

#### 4.5. Pembuatan Peta Pekerja dan Mesin

##### 1. Peta Pekerja Mesin Proses Pengayakan secara Manual

Peta pekerja mesin pada proses pengayakan secara manual dibuat agar dapat mengetahui berapa selisih presentase penggunaan antara pekerja dan mesin. Pembuatan peta pekerja mesin ini dilakukan sebelum mesin pengayak dibuat dan mengacu pada elemen kerja pada Tabel 4. Berikut Tabel 20 menampilkan peta pekerja dan mesin proses pengayakan secara manual.

**Tabel 20.** Peta Pekerja dan Mesin Proses Pengayakan secara Manual

PETA PEKERJA DAN MESIN			
Pekerja : Melakukan Proses Pengayakan Compound OES secara Manual		Dipetakan oleh : Gayuh Muhamad Rizki	
Nama Mesin : Meja Pengayak		Tanggal : 6 Juni 2021	
Sekarang (✓) Usulan ( )			
Pekerja	Waktu	Meja Pengayak	Waktu
Mengambil kantong <i>compound</i> OES dari <i>lorry</i> dan menaruh di meja ayakan	10,86"	Berhenti (Stop)	10,86"
Melepas ikatan kantong <i>compound</i> OES	9,47"	Berhenti (Stop)	9,47"
Mengayak manual <i>compound</i> OES di meja ayakan	732,62"	Proses pengayakan	732,62"
Membersihkan kantong <i>compound</i> OES dari <i>table</i> yang tersisa	23,27"	Berhenti (Stop)	23,27"
Memasukkan <i>compound</i> OES yang sudah diayak ke kantong	153,38"	Berhenti (Stop)	153,38"
Mengikat kantong <i>compound</i> OES	12,04"	Berhenti (Stop)	12,04"
Menaruh kantong <i>compound</i> OES ke <i>lorry</i>	14,61"	Berhenti (Stop)	14,61"

  

KETERANGAN	
	Waktu Berhenti (Menggantung)
	Waktu Kerja Independen
	Waktu Bergantung (Dependen)

  

	Pekerja	Meja Pengayak
Waktu Tidak Produktif	0"	956,25"
Waktu Kerja / Produktif	956,25"	0"
Waktu Total	956,25"	956,25"
Persen Penggunaan	100%	0%

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

##### 2. Pembuatan Peta Pekerja Mesin Proses Pengayakan Menggunakan Mesin

Peta pekerja mesin pada proses pengayakan menggunakan mesin dibuat agar dapat mengetahui berapa selisih presentase penggunaan antara pekerja dan mesin. Pembuatan peta pekerja mesin ini dilakukan setelah mesin pengayak dibuat dan mengacu pada elemen kerja pada Tabel 5. Berikut tabel 21 menampilkan peta pekerja dan mesin proses pengayakan menggunakan mesin.

**Tabel 21.** Peta Pekerja dan Mesin Proses Pengayakan Menggunakan Mesin

PETA PEKERJA DAN MESIN			
Pekerja : Melakukan Proses Pengayakan Compound OES Menggunakan Mesin		Dipetakan oleh : Gayuh Muhamad Rizki	
Nama Mesin : Mesin Pengayak		Tanggal : 6 Juni 2021	
Sekarang (✓) Usulan ( )			
Pekerja	Waktu	Meja Pengayak	Waktu
Mengambil kantong <i>compound</i> OES dari <i>lorry</i> dan menaruh di meja ayakan	9,85"	Berhenti (Stop)	9,85"
Melepas ikatan kantong <i>compound</i> OES	8,77"	Berhenti (Stop)	8,77"
Mengayak <i>compound</i> OES di mesin pengayak	320,21"	Proses pengayakan	320,21"
Membersihkan kantong <i>compound</i> OES dari <i>table</i> yang tersisa	20,40"	Berhenti (Stop)	20,40"
Memasukkan <i>compound</i> OES yang sudah diayak ke kantong	131,04"	Berhenti (Stop)	131,04"
Mengikat kantong <i>compound</i> OES	10,78"	Berhenti (Stop)	10,78"
Menaruh kantong <i>compound</i> OES ke <i>lorry</i>	13,18"	Berhenti (Stop)	13,18"

  

KETERANGAN	
	Waktu Berhenti (Menggantung)
	Waktu Kerja Independen
	Waktu Bergantung (Dependen)

  

	Pekerja	Meja Pengayak
Waktu Tidak Produktif	320,21"	312,29"
Waktu Kerja / Produktif	312,29"	320,21"
Waktu Total	632,50"	632,50"
Persen Penggunaan	48%	51%

(Sumber: Hasil Kajian Penulis, 2021)

#### V. KESIMPULAN

- Hasil peningkatan produktifitas dari mesin bisa dilihat pada waktu baku pada proses pengayakan berkurang yang sebelumnya 956,25 detik menjadi 632,50 detik dengan selisih 323.75 detik. Penurunan waktu baku mengakibatkan penambahan jumlah kapasitas produksi sebanyak 3 siklus kerja, dimana kapasitas produksi proses pengayakan *compound* OES secara manual sebanyak 8 siklus kerja menjadi 11 siklus kerja setelah menggunakan mesin.
- Nilai keseimbangan waktu kerja pekerja dengan mesin dapat ditunjukkan dari presentase penggunaan di peta pekerja dan mesin pada proses pengayakan *compound* OES secara manual sebesar 100% (pekerja) banding 0% (mesin) menjadi 49% (pekerja) banding 51% (mesin). Hal ini terjadi karena proses pengayakan dikerjakan oleh mesin.

#### VI. DAFTAR PUSTAKA

- J. H. T. Iftikar Z. Satalaksana, Ruhana Anggawisastra, *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. ITB PRESS, 2006.
- I. G. N. S. Waisnawa, I. M. Sudana, and I. B. Swaputra, "Perbaikan Sistem Kerja Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Kerajinan Berbahan Limbah Kayu ( Driftwood )," pp. 336–342, 2017.
- Sugiyono and A. Susanto, *Cara Mudah Belajar SPSS dan LISREL : Teori dan Aplikasi untuk Analisis Data Penelitian*. Bandung: Alfabeta, 2015.
- R. M. Barnes, *Motion and Time Study Design and Measurement of Work*. New York: John Wiley and Son, 1980.
- S. Wignjosoebroto, *Studi Gerak dan Waktu*. Jakarta: Guna Widya, 1995.
- M. T. E. Hariandja, *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia Jakarta, 2002.
- S. Wignjosoebroto, *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Surabaya: Guna Widya, 2003.
- S. Wignjosoebroto, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya, 2008.