

# MEREDUKSI WAKTU SETUP MENGGUNAKAN METODE SMED PADA MESIN ISS KEMAS PT PHAPROS TBK SEMARANG

Laurensius Chandra Setiawan

*Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

## Abstrak

*Single Minute Exchange of Die (SMED)* adalah metode dari Lean Manufacturing yang digunakan untuk mempercepat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan setup pergantian dari memproduksi satu jenis produk ke model produk lainnya yang tujuannya untuk mengurangi waste. SMED mengurangi waktu non-produktif dengan mempersatukan dan standardisasi operasi dalam pergantian alat. Namun dalam penerapannya masih diperlukan data statistik dan tools dalam statistik yang diintegrasikan dalam pendekatan SMED guna membantu dalam menganalisis permasalahan yang terjadi dan meningkatkan hasil penerapan SMED. Penerapan SMED ini digunakan untuk mengurangi waktu setup yang lama pada mesin ISS Kemas PT Phapros Tbk. Dari penerapan metode ini, didapatkan hasil waktu setup awal sebesar 80.91 menit dan waktu setup setelah menggunakan metode SMED berkurang menjadi 65.36 menit. Dengan persentase reduksi waktu setup sebesar 19.22%. Dengan demikian dapat menunjukkan bahwa metode SMED dapat digunakan untuk mempercepat waktu setup mesin.

**Kata Kunci:** *Lean manufacturing systems, Single Minute Exchange of Die, Quick ChangeOver, Waktu Setup.*

## Abstract

**[Time Reduction Setup Using SMED (Single Minute Exchange of Dies) Method on ISS Packaging Machine PT Phapros Tbk Semarang]** *Single Minute Exchange of Die (SMED) is a method of Lean Manufacturing that is used to speed up the time it takes to make arrangements from one different product type to reduce waste. SMED reduces non-productive time by uniting and standardizing in per tool replacement. In practice, however, statistical data and statistical tools are required to be integrated into the use of SMED to assist in analyzing what happens and improving the results of SMED implementation. Application of SMED for long time setting on ISS machine Package PT Phapros Tbk. From the combination of these methods, the initial setup result obtained is 80.91 minutes and setup time after using the SMED method is reduced to 65.36 minutes. With the percentage of time setting reduction of 19.22%. Thus it can show that the SMED method can be used to speed up the machine's timing.*

**Keywords:** *Lean manufacturing systems, Single Minute Exchange of Die, Quick ChangeOver, Setup Time.*

## 1. Pendahuluan

*Single Minute Exchange of Dies (SMED)* adalah metode dari Lean Manufacturing yang digunakan untuk mempercepat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan setup pergantian dari memproduksi satu jenis produk ke model produk lainnya yang tujuannya untuk mengurangi waste. SMED mengurangi waktu non-produktif dengan mempersatukan dan standardisasi operasi dalam pergantian alat.

PT. Phapros Tbk sebagai perusahaan yang bergerak di bidang farmasi yang berusaha

memenuhi kebutuhan konsumen akan obat. Obat merupakan penyembuh dan dapat pula menjadi racun jika dosis yang digunakan dalam meracik obat berlebih atau tidak sesuai standard yang ada. PT. Phapros Tbk telah melakukan suatu perkembangan dalam pembuatan obat menggunakan teknologi modern.

Kondisi sekarang ini industri farmasi sering mendapatkan permintaan dengan variasi obat yang tinggi dan konsumen menginginkan berbagai macam obat tersebut dengan waktu pemesanan yang cepat. Untuk itu PT. Phapros Tbk berupaya

untuk mengatasi hal tersebut dengan memberikan beberapa macam jenis obat seperti obat OTC, generik dan ethical.

Daya saing global memberikan konsumen pilihan untuk produk dengan detail khusus sesuai dengan keinginan. Hal ini dapat berdampak pada meningkatnya kebutuhan dan ekspektasi konsumen, sehingga menciptakan suatu trend baru pada industri. Trend baru tersebut adalah memproduksi dengan *batch* yang kecil dan *leadtime* yang pendek dalam rangka untuk merespon dengan cepat terhadap perubahan kebutuhan konsumen dan dapat beralih dari satu produk ke produk lain. Berbagai cara yang dapat dilakukan untuk dapat mencapai tujuan tersebut adalah mengidentifikasi dan menghilangkan *waste* yang ada, meminimasi tingkat *breakdown* mesin, melakukan *maintenance* yang efektif, melakukan pelatihan mesin kepada operator dan mereduksi waktu *setup*.

Untuk menghadapi trend tersebut, PT. Phapros Tbk sebagai salah satu perusahaan besar di Indonesia tentu menginginkan hasil yang maksimal dalam proses produksi, hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan konsep *Lean Manufacturing* sebagai upaya untuk meminimasi *waste*. Dalam konsep *Lean Manufacturing* dapat dilakukan perbaikan waktu *setup* dengan metode SMED (Single Minutes Exchanges of Dies) dengan cara mengubah internal *setup* menjadi eksternal *setup* pada mesin. Dan menyederhanakan seluruh aspek operasi *setup* mesin.

Dari pengamatan yang telah dilakukan pada Departemen Produksi bagian ISS Kemas PT Phapros Tbk diketahui bahwa adanya waktu *setup* mesin yang lama memicu timbulnya *waste of delay* yang dapat mengganggu produksi karena keterlambatan waktu produksi.

## 2. Tinjauan Pustaka Lean Manufacturing

*Lean manufacturing* merupakan suatu pendekatan sistemik dan non sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan *waste* atau *non-value added activities* melalui *continuous improvement* dengan cara menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan (Gasparz, 2011).

### Wastes

*Waste* atau *Muda* dalam bahasa Jepang merupakan segala aktivitas yang tidak memberikan keuntungan yang terjadi pada proses produksi. 7W tersebut antara lain (Ohno, 1995):

#### 1. *Waste of Transport*

Tata letak produksi yang kurang baik sehingga pemindahan barang yang memakan waktu cukup lama.

#### 2. *Waste of Inventory*

Ketika barang produksi berlebihan di seluruh proses produksi sehingga membutuhkan tempat penyimpanan.

#### 3. *Waste of Motion*

Gerakan pekerja maupun mesin yang tidak perlu dan tidak memberikan nilai tambah terhadap produk.

#### 4. *Waste of Delay (Waiting)*

Terjadi ketika mesin tidak melakukan pekerjaan dikarenakan proses yang tidak seimbang sehingga ada pekerja maupun mesin yang harus menunggu untuk melakukan pekerjaannya.

#### 5. *Waste of Overproduction*

Kelebihan produksi baik dalam bentuk barang jadi maupun barang setengah jadi.

#### 6. *Waste of Over Processing*

Pemborosan yang terjadi akibat proses yang tidak memberikan nilai tambah.

#### 7. *Waste of Defects*

Pemborosan yang terjadi karena adanya kerusakan atau cacat pada produk sehingga memerlukan perbaikan.

### SMED (Single Minutes Exchange Dies)

Shigeo Shingo, *A Revolution in Manufacturing The SMED System*, Productivity Press, (1985) menyatakan bahwa SMED System merupakan suatu metode yang sangat simpel namun kuat sehingga dapat membantu seseorang mengerjakan pekerjaannya. Tujuan utama dari SMED System adalah untuk mempercepat waktu *setup* mesin. Sehingga tidak menimbulkan waktu menunggu untuk proses selanjutnya.

Waktu *setup* dibagi menjadi 2 jenis yaitu:

- Internal setup*: kegiatan yang hanya dapat dilakukan apabila mesin dalam keadaan mati.
- External setup*: kegiatan yang dapat dilakukan apabila mesin dalam keadaan hidup / digunakan.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menggunakan metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) adalah sebagai berikut:

#### 1. Langkah Pedahuluan

Dilakukan dengan menggunakan beberapa pendekatan yang berguna untuk menyatakan kondisi nyata dari operasi pada lantai produksi. berikut adalah langkah langkah yang digunakan:

- Analisis produksi secara berkesinambungan dengan menggunakan stopwatch dan sampling pekerjaan
- Wawancara dengan pekerja pada lantai produksi
- Merekam seluruh operasi set-up dengan kamera.

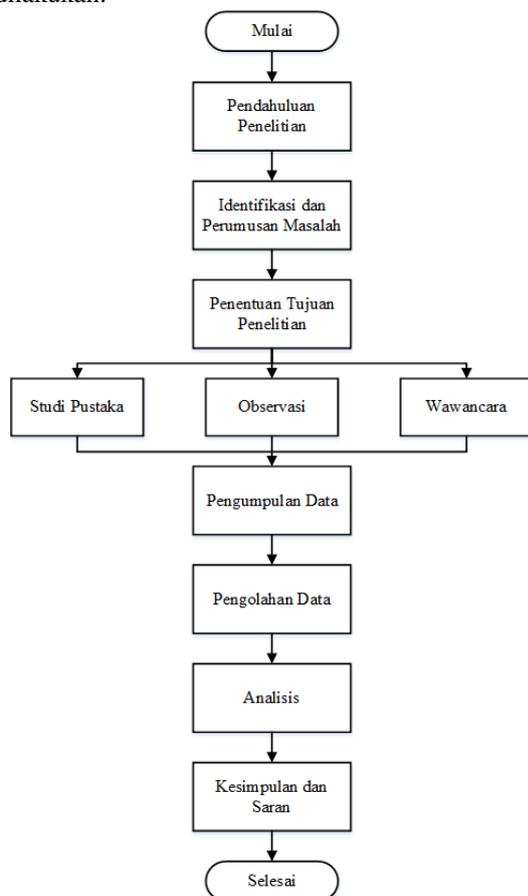
#### 2. Langkah 1: Memisahkan internal set-up dan eksternal set-up

Gunakan checklist untuk semua part dan setiap langkah dalam operasi

3. Langkah 2: Mengubah internal Set-up menjadi eksternal set-up
  - Memeriksa kembali setiap operasi untuk melihat apakah ada langkah yang salah sehingga diasumsikan sebagai internal set-up.
  - Menemukan cara untuk mengubah langkah tersebut menjadi eksternal set-up.
4. Langkah 3: Menyederhanakan seluruh aspek operasi set-up  
Langkah ini digunakan untuk analisis secara terperinci dari setiap operasi dasar.

### 3. Metode Penelitian

Berikut ini merupakan metode penelitian yang dilakukan:



**Gambar 1. Alur Penelitian**

Penelitian diawali dengan melakukan studi lapangan untuk melihat kondisi di bagian produksi dan proses apa saja yang berlangsung selama proses produksi. Melakukan identifikasi dan perumusan masalah yang terjadi. Perumusan masalah diperoleh dari latar belakang masalah yaitu lamanya waktu setup mesin yang menimbulkan waste of delay (waiting). Setelah mengetahui permasalahan yang terjadi, kemudian menentukan tujuan penelitian yaitu mengidentifikasi faktor-faktor penyebab waktu setup yang lama dan membandingkan waktu setup sebelum perbaikan

metode kerja dan sesudah perbaikan metode kerja yang mungkin dicapai.

Studi pustaka dilakukan untuk mencari literatur pendukung materi dan metode untuk mengolah dan menganalisis data yang akan dikumpulkan, yaitu tentang *Single Minutes Exchange of Dies* (SMED). Observasi merupakan pengamatan langsung pada suatu kegiatan yang sedang berjalan. Observasi dilakukan langsung ke bagian produksi untuk melihat waktu setup mesin. Kemudian melakukan wawancara langsung kepada operator mesin maupun supervisor guna mendapatkan informasi mengenai kondisi aktual di perusahaan tersebut.

Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara merekam kegiatan operasi dari operator mesin untuk mendapatkan waktu setup mesin. Selain itu, juga melakukan wawancara kepada supervisor yang lebih mengetahui permasalahan di lapangan. Pengolahan data meliputi pengolahan data dari waktu setup mesin, melakukan uji kecukupan data, uji keseragaman data, penyederhanaan proses operasi, menghitung waktu setup sebelum dan sesudah penerapan SMED.

Hasil dari pengolahan data dapat dianalisis untuk mengetahui masalah –masalah apa saja yang timbul dan bagaimana cara mengatasinya serta mencoba untuk memberikan usulan perbaikan. Analisis menggunakan fishbone diagram untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan lamanya waktu setup.

#### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan didapat dari wawancara, observasi dan studi pustaka. Berikut penjelasan secara lengkap data yang diambil:

1. Wawancara  
Data dikumpulkan dengan melakukan tanya jawab langsung dengan pihak-pihak terkait dengan penelitian, yaitu pada Departemen produksi bagian ISS Kemas PT Phapros Tbk.
2. Observasi  
Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan langsung pada PT Phapros Tbk terhadap hal-hal yang berkaitan dengan penelitian.
3. Studi Pustaka  
Pengumpulan data dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan literature, baik dari buku maupun jurnal terkait dengan *Single Minutes Exchange of Dies* (SMED).

#### Teknik Pengolahan Data

Pada penelitian mengenai perbaikan waktu setup di PT Phapros Tbk, data yang ada diolah dengan:

1. Menghitung *rating factor*, melakukan uji kecukupan data dan keseragaman data.

- Mengidentifikasi waste yang terjadi pada saat produksi berlangsung dengan menggunakan metode wawancara.
- Menentukan akar penyebab terjadinya waste dengan *Fishbone Diagram* dan pemberian usulan perbaikan untuk mengeliminasi waste.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### Perhitungan Waktu Standard

Berikut contoh perhitungan waktu standar:

Perhitungan Rating Faktor menggunakan cara Wettinghouse:

##### Penentuan Rating Faktor

Good Skill (C1) : +0.06  
 Good Effort (C1) : +0.05  
 Good Condition (C) : +0.02  
 Average Consistency (D) : +0.00  
 Total : +0.13  
 Waktu Normal:  $1.01 \times (1+0.13) = 1.01 \times 1.13 = 1.14$  menit

##### Penentuan Allowance

Tabel 1. Penentuan Allowance

No	Faktor	Kelas	Allowance (%)
1	Kebutuhan pribadi operator setup	Pria	1,0
2	Tenaga yang dikeluarkan (pria)	Sedang	6,0
3	Sikap kerja	Berdiri di atas dua kaki	2,0
4	Gerakan kerja	Normal	0,0
5	Kelelahan mata	Pandangan yang terputus putus	3,0
6	Keadaan temperatur tempat kerja	Normal	2,5
7	Keadaan atmosfer	Cukup	1,0
8	Keadaan lingkungan yang baik	Cukup bising	1,0
Total			16.5

Waktu Standard =  $1.14 \times (1+0.165) = 1.33$  menit

##### Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

Tabel rekap Uji kecukupan dan keseragaman data serta waktu normal dan waktu standard disertakan dalam lampiran data (Tabel 2).

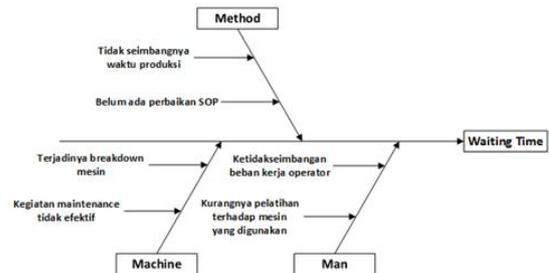
#### Analisis Data

Beikut ini langkah dalam mereduksi waktu setup menggunakan SMED:

- Memisahkan internal set-up dan eksternal set-up. (Tabel 3)
- Mengubah internal Set-up menjadi eksternal set-up. (Tabel 4)
- Menyederhanakan seluruh aspek operasi set-up dengan memberikan waktu rekomendasi.

#### Diagram Fishbone

Berikut ini diagram fishbone untuk mengidentifikasi penyebab lamanya waktu setup yang memicu timbulnya waste of delay:



Gambar 2. Fishbone Diagram

Dengan melihat diagram fishbone pada gambar diatas maka terdapat beberapa faktor penyebab tingginya waktu set up mesin produksi mesin yaitu:

- Tidak dibedakannya internal set up dan eksternal set up.  
Berdasarkan pengamatan terlihat bahwa semua kegiatan set up dilakukan pada saat mesin berhenti, hal ini menandakan bahwa semua kegiatan dianggap sebagai internal set up.
- Kurang pemahaman tentang mesin.  
Perlu adanya pelatihan bagi operator agar dalam melakukan setup mesin operator dapat bekerja secara efektif dan efisien.
- Terjadinya *breakdown* mesin.  
*Breakdown* mesin sering kali terjadi pada saat melakukan produksi. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan *autonomous maintenance*, yang memiliki fungsi agar operator dapat memperbaiki mesin secara mandiri tanpa bantuan pihak *maintenance*.
- Belum diperbaharunya instruksi kerja  
Instruksi kerja yang baru pasti memiliki tingkat keefektifan tinggi, sehingga operator juga lebih mudah memahami bagaimana cara menggunakan mesinnya.

#### Kesimpulan

Berikut ini merupakan kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan:

- Faktor-faktor penyebab dari waktu setup yang lama ada 3 yaitu man, method, machine. Untuk faktor man dikarenakan ketidakseimbangan beban kerja operator di setiap stasiun kerja,

kurangnya pemahaman operator tentang mesin yang digunakan dalam proses produksi. Kemudian faktor method yaitu belum adanya perbaikan instruksi kerja yang baru. Sedangkan pada mesin sering terjadi *breakdown* mesin dan kegiatan *maintenance* yang kurang efektif.

2. Perbandingan waktu setup sebelum dan sesudah perbaikan waktu setup. Waktu setup awal sebesar 80.91 menit dan sesudah dilakukan perbaikan dengan metode SMED waktu setup berkurang menjadi 65.36 menit. Persentase reduksi waktu setup sebesar 19.22%.

### **Saran**

Saran yang dapat diberikan penulis adalah sebagai berikut:

1. Perbaikan secara menyeluruh untuk mengurangi waste sebaiknya melibatkan seluruh pihak dari top management hingga operator.
2. Melakukan pelatihan *Autonomous Maintenance* kepada operator. Sehingga apabila terjadi *breakdown* mesin, operator dapat mengatasinya sendiri tanpa menghubungi bagian *Maintenance*.
3. Memperbaharui instruksi kerja dan membuat *one point lesson* pada setiap mesin produksi.

### **Daftar Pustaka**

- Barnes, Ralph M., (1980), Motion And Time Study Design And Measurement of Work. Seventh Edition. Canada: John Wiley & Sons.
- Gaspersz, Vincent, & Fontana, Avanti. Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries Jilid Pertama. Penerbit Vinchrsto Publication, Bogor. 2011.
- Hoffman, Chris (2003), SMED Quick Changeovers for Less Downtime, <http://chohmann.free.fr>, accessed: 30 Januari 2018.
- McIntosh, R.I., Culley, S.J., Mileham, A.R. and Owen G.W. (2000), Acritical Evaluation of Shingo's 'SMED' (Single Minute Exchange of Dies), Vol. 38, no. 11, pp. 2377-2395.
- Ohno, T., 1995. Toyota Production System, Beyond Large-Scale Production. Terjemahan: Dr Edi Nugroho, Pustaka Binaan Pressindo.
- Shingo, S., (1985), A Revolution in Manufacturing: The SMED System. Cambridge: Productivity Press.
- Wignjosoebroto, S., (1995), Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu. Edisi Pertama. Jakarta: PT. Guna Widya.

## LAMPIRAN

Tabel 2. Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

Aktivitas	x	Standard Deviasi	BKA	BKB	N'	Waktu Nomal	Waktu Standar
1	1.01	0.08	1.24	0.77	8.79	1.14	1.33
2	2.17	0.18	2.71	1.63	9.88	2.45	2.85
3	1.19	0.1	1.48	0.89	10.16	1.34	1.56
4	0.59	0.05	0.74	0.44	10.78	0.67	0.78
5	2.38	0.14	2.78	1.97	4.74	2.68	3.13
6	3.45	0.28	4.28	2.62	9.19	3.9	4.54
7	0.03	0	0.04	0.03	6.37	0.04	0.04
8	0.11	0.01	0.13	0.09	6.77	0.12	0.14
9	0.13	0.01	0.16	0.1	9.17	0.14	0.17
10	0.15	0.01	0.19	0.12	8.94	0.18	0.2
11	1.6	0.1	1.91	1.3	5.9	1.81	2.11
12	1.72	0.11	2.06	1.39	6.02	1.95	2.27
13	6.07	0.47	7.48	4.66	8.67	6.86	7.99
14	4.87	0.4	6.08	3.65	9.96	5.5	6.41
15	1.13	0.1	1.42	0.84	10.51	1.28	1.49
16	1.89	0.15	2.35	1.43	9.61	2.13	2.49
17	9.49	0.66	11.49	7.5	7.07	10.73	12.5
18	1.21	0.1	1.51	0.91	9.72	1.37	1.59
19	1.81	0.15	2.24	1.37	9.45	2.04	2.38
20	1.31	0.11	1.63	0.98	9.85	1.48	1.72
21	0.16	0.01	0.2	0.12	9.25	0.18	0.22
22	0.13	0.01	0.17	0.1	9.89	0.15	0.17
23	0.18	0.01	0.23	0.14	8.59	0.21	0.24
24	1	0.08	1.24	0.75	9.94	1.13	1.31
25	1.79	0.13	2.18	1.4	7.61	2.02	2.36
26	2.29	0.18	2.83	1.74	9.05	2.59	3.01
27	0.19	0.02	0.24	0.14	9.48	0.21	0.25
28	1.25	0.08	1.5	1	6.28	1.41	1.65
29	2.63	0.22	3.28	1.98	9.77	2.97	3.46
30	9.54	0.75	11.8	7.29	8.92	10.78	12.56

**Tabel 3. Identifikasi Aktivitas Eksternal dan Internal Setup**

No.	Aktivitas	Eksternal	Internal
1	Mengisi Form Dokumen Produksi	v	
2	Pembersihan pecahan ampul	v	
3	Memasang roll label		v
4	Memasang karbon		v
5	Lane Clearance	v	
6	Proses Labelling	v	
7	Setting penyangga ampul		v
8	Setting posisi label dengan ampul		v
9	Trial ketepatan posisi		v
10	Setting Domino		v
11	Menaruh ampul ke dalam mesin	v	
12	Membuang afkir label		v
13	Mengganti roll label		v
14	Penyambungan roll label yang putus		v
15	Pengecekan roll label dan posisi ampul		v
16	Penggantian karbon		v
17	Pengecekan nomor batch		v
18	Memeriksa kelancaran laju mesin	v	
19	Pengecekan tekanan udara		v
20	Checking heater		v
21	Checking printhead		v
22	Memasang nomor batch		v
23	Memasang blok penahan		v
24	Pembersihan konveyor		v
25	Checking kampas rem		v
26	Mengecek vanbelt		v
27	Mengecek label		v
28	Mengecek sisa karbon		v
29	Mengoperasikan mesin		v
30	Melakukan pengumpulan ampul setelah proses		v

**Tabel 4. Data Waktu Standard dan Rekomendasi**

No.	Aktivitas	Waktu Standar	Eksternal/ Internal	Waktu Rekomendasi
1	Mengisi Form Dokumen Produksi	1.33	Eksternal	0
2	Pembersihan pecahan ampul	2.85	Eksternal	0
3	Memasang roll label	1.56	Internal	1.56
4	Memasang karbon	0.78	Internal	0.78
5	Lane Clearance	3.13	Eksternal	0.00
6	Proses Labelling	4.54	Eksternal	0.00
7	Setting penyangga ampul	0.04	Internal	0.04
8	Setting posisi label dengan ampul	0.14	Internal	0.14
9	Trial ketepatan posisi	0.17	Internal	0.17
10	Setting Domino	0.20	Internal	0.20
11	Menaruh ampul ke dalam mesin	2.11	Eksternal	0
12	Membuang afkir label	2.27	Internal	2.27
13	Mengganti roll label	7.99	Internal	7.99
14	Penyambungan roll label yang putus	6.41	Internal	6.41
15	Pengecekan roll label dan posisi ampul	1.49	Internal	1.49
16	Penggantian karbon	2.49	Internal	2.49
17	Pengecekan nomor batch	12.50	Internal	12.50
18	Memeriksa kelancaran laju mesin	1.59	Eksternal	0
19	Pengecekan tekanan udara	2.38	Internal	2.38
20	Checking heater	1.72	Internal	1.72
21	Checking printhead	0.22	Internal	0.22
22	Memasang nomor batch	0.17	Internal	0.17
23	Memasang blok penahan	0.24	Internal	0.24
24	Pembersihan konveyor	1.31	Internal	1.31
25	Checking kampas rem	2.36	Internal	2.36
26	Mengecek vanbelt	3.01	Internal	3.01
27	Mengecek label	0.25	Internal	0.25
28	Mengecek sisa karbon	1.65	Internal	1.65
29	Mengoperasikan mesin	3.46	Internal	3.46
30	Melakukan pengumpulan ampul setelah proses	12.56	Internal	12.56
Total		80.91		65.36