

REDUCE WAKTU SETUP (PERGANTIAN BATCH) LINE 12 DENGAN MENGGUNAKAN METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES (SMED) DI PT XYZ

Anggita Aisyah Putri*), Yusuf Widharto

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

Abstrak

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang Farmasi. Untuk menjaga produktivitas kerja karyawan PT XYZ sendiri memiliki standar waktu setup pergantian batch selama 45 menit. Namun pada aktualnya terdapat beberapa line dan mesin yang melebihi waktu standar. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk meminimasi waktu setup guna mencapai standar yang ada. Metode yang digunakan adalah pendekatan Lean Manufacturing yaitu metode Single minute Exchanges of Dies dan dilakukan juga balancing kinerja operator agar minimasi waktu dapat lebih maksimal. Data pada penelitian ini dilakukan dengan cara observasi secara langsung dan wawancara kepada operator pada Line 12 dan Staff PT XYZ. Hasil pengolahan data didapatkan penurunan waktu setup pergantian batch sebanyak 39,4 menit yaitu yang semulanya 74,1 menit menjadi 34,7 menit.

Kata kunci: *SMED; lean manufacturing; minimasi waktu setup; diagram fishbone*

Abstract

[REDUCE LINE 12 SETUP TIME USING THE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES (SMED) METHOD AT PT XYZ] *PT XYZ is a company engaged in the pharmaceutical sector. To maintain employee work productivity, PT XYZ itself has a standard batch change setup time, maximum time is 45 minutes. But in fact there are several lines that exceed the standard time. The aim of this research is to minimize setup time so as not to exceed the standard. The method used is lean manufacturing approach, namely Single minute Exchanges of Dies method. Operator performance is also balanced so that time minimization can be maximized. The data in this study were conducted by interviews addressed to operators on Line 12 and PT XYZ staff. Apart from that, observations were also made on Line 12. The results of data processing showed that the batch change setup time decreased by 39.4 minutes, from 74.1 minutes to 34.7 minutes.*

Keywords: *SMED; lean manufacturing; minimization of setup time; fishbone diagram*

1. Pendahuluan

Dewasa ini perkembangan industri yang semakin pesat membuat perusahaan industri manufaktur dipaksa untuk menghadapi persaingan yang sangat ketat. Seluruh perusahaan industri manufaktur berlomba-lomba untuk memberikan produk yang sesuai dengan minat konsumen secara cepat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan cara melakukan peningkatan produktivitas pada kinerja karyawan tentunya hal yang

sangat penting untuk diimplementasikan guna untuk bertahan dalam persaingan industri.

PT XYZ dalam menjalankan produksinya melakukan aktivitas *setup* untuk pergantian *batch*. Aktivitas pergantian *batch* ini memiliki banyak langkah yang harus dilakukan dan standar waktu maksimal aktivitas pergantian *batch* ditentukan oleh perusahaan. Standar waktu maksimal pergantian *batch* pada PT XYZ adalah 40 menit. Namun, pada keadaan aktualnya terdapat beberapa *line* yang melebihi standar waktu ditetapkan, terutama pada *line* 12 yaitu rata-rata waktu pergantian *batch* pada 12 bulan terakhir selama 43 menit.

*Penulis Korespondensi.

E-mail: anggitaaisyahp@gmail.com

Menurut Kementerian Kesehatan RI (2022) saat ini negara Indonesia menghadapi kondisi triple burden (beban tiga kali lipat) dalam permasalahan penyakit salah satunya adalah Penyakit Tidak Menular (PTM) yang cenderung mengalami kenaikan setiap tahunnya. Oleh karena itu perusahaan industri terutama industri farmasi perlu meningkatkan produktivitas kerjanya agar tidak mengalami kendala yang menghambat produksi dan dapat selalu maksimal dalam memenuhi target *demand* yang terus meningkat. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dapat menerapkan metode *Single Minute Exchange of Dies*.

Penerapan metode SMED ini nantinya akan berdampak pada peningkatan produktivitas dengan cara meminimasi waktu *set up* nya. Metode SMED biasanya hanya diaplikasikan untuk meminimalisir aktivitas Internal (dilakukan ketika mesin sedang dalam keadaan mati) untuk diubah menjadi aktivitas Eksternal (dilakukan ketika mesin sedang dalam keadaan nyata). Metode SMED ini tidak memperhatikan *balance* waktu antar mesinnya dalam satu lantai produksi, sedangkan pada penelitian ini peneliti akan dilakukan *balancing* waktu untuk satu *line* produksi agar minimasi waktu lebih maksimal.

Berdasarkan kendala yang telah dijabarkan pada paragraph sebelumnya, mendorong peneliti untuk melakukan analisis lebih lanjut terkait penerapan metode SMED. Setelah penerapan metode SMED dilakukan, diharapkan produktivitas PT XYZ serta keuntungan perusahaan dapat meningkat.

2. Literature Review

2.1. Produktivitas

Produktivitas dapat diartikan sebagai kemampuan dalam memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya dari sarana dan prasarana yang telah tersedia dengan menghasilkan output atau hasil yang optimal bahkan yang maksimal (Siagian, 2009). Produktivitas juga dapat diartikan sebagai ukuran efisiensi produktif yang merupakan suatu perbandingan antara *input* dan *output* (Sutrisno, 2009).

2.2. Lean Manufacturing

Lean Manufacturing adalah suatu pendekatan sistematis yang memiliki manfaat untuk meningkatkan efisiensi waktu proses produksi dengan cara mengidentifikasi pemborosan (*waste*). Dengan *Lean Manufacturing* ini nantinya pemborosan (*waste*) akan diidentifikasi dan dieliminasi melalui aktivitas *improvement* (Lestari & Susandi, 2019). Selain itu *Lean Manufacturing* juga dapat diartikan sebagai upaya yang digunakan oleh perusahaan untuk mengidentifikasi tingkat pemborosan sehingga nantinya dapat menekan atau bahkan mengurangi kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah (*Non-Value Added Activity*) (Ravizar & Rosihin, 2018).

2.3. Waste

Waste atau pemborosan dapat dikatakan sebagai sebuah kerugian yang berasal dari berbagai sumber daya, material, waktu, dan modal yang diakibatkan oleh kegiatan yang membutuhkan biaya secara langsung ataupun tidak langsung tetapi tidak memberikan nilai tambah kepada produk akhir bagi pihak konsumen (Formoso, Viana, & Kalsas, 2012). Selain itu *Waste* (pemborosan) juga dapat diartikan sebagai segala aktivitas kerja yang dilakukan yang tidak memberikan nilai tambah pada proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream* (Gaspersz, 2007). Berikut ini merupakan jenis-jenis *waste* (Ohno, 1998):

- *Waste of Waiting*
- *Waste of Overproduction*
- *Waste of Overprocessing*
- *Waste of Defect*
- *Waste of Motion*
- *Waste of Inventory*
- *Waste of Transportation*

2.4 Single Minutes Exchange of Dies (SMED)

Single Minutes Exchange of Dies (SMED) adalah salah satu metode untuk melakukan *improvement* yang digunakan untuk mempercepat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses *setup* pergantian produk (Wibowo & Lukmandono, 2021). Metode SMED ini juga merupakan metode penyempurnaan dari *Lean Manufacturing System* (LMS) dalam mempercepat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan waktu persiapan/pergantian dalam memproduksi produk dari satu jenis produk ke produk lainnya atau dalam memproduksi satu *batch* ke *batch* lainnya (Maharani & Musfiroh, 2021). Maka dapat disimpulkan bahwa metode *Single Minutes Exchange of Dies* (SMED) merupakan metode pendekatan *Lean Manufacturing* yang bertujuan untuk meminimasi waktu persiapan/pergantian produk pada industri. Berikut ini merupakan langkah untuk aplikasi SMED (Maharani & Musfiroh, 2021):

- Tahap Pertama
Melakukan pendekatan untuk mengetahui sistem produksi yang ada dengan cara mewawancarai operator untuk mengetahui kondisi persiapan/pergantian. Serta melakukan pendataan aktivitas yang dilakukan dan waktu yang dibutuhkan.
- Tahap Kedua
Memisahkan aktivitas internal dan aktivitas eksternal pada proses pergantian/persiapan. Aktivitas internal merupakan aktivitas yang dilakukan ketika keadaan mesin berhenti. Sedangkan aktivitas eksternal merupakan aktivitas yang dilakukan ketika keadaan mesin masih berjalan.
- Tahap Ketiga
Mengubah aktivitas internal dan aktivitas eksternal. Dapat dilakukan dengan cara

mengubah aktivitas internal menjadi aktivitas eksternal dengan memperhatikan apakah aktivitas tersebut dapat dilakukan ketika mesin masih berjalan.

- Tahap Keempat

Melakukan crosscheck dan menyeleksi seluruh aspek proses dengan cara memperbaiki aktivitas internal dengan perbaikan lanjutan untuk meminimalkan aktivitas internal.

3. Metodologi Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah mesin yang ada pada *Line 12* pada PT XYZ. Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara, yaitu observasi dan wawancara. Metode wawancara merupakan langkah awal yang dilakukan untuk mempelajari dan memahami lebih lanjut terkait rantai produksi terutama mesin pada *line 12*. Wawancara ditujukan kepada operator pada *line 12* dan *Staff* PT XYZ.

Selanjutnya dilakukan pengumpulan data menggunakan metode observasi, yaitu dengan cara mengamati proses *set-up* pergantian *batch* mesin pada mesin di *line 12* selama satu minggu. Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED). Pengolahannya dilakukan dengan cara mengidentifikasi aktivitas-aktivitas dan membaginya menjadi aktivitas internal (aktivitas saat mesin mati) dan eksternal (aktivitas saat mesin masih berjalan) guna untuk meminimasi waktu internal. Selain itu aktivitas juga diidentifikasi apakah aktivitas tersebut memiliki nilai tambah atau tidak memiliki nilai tambah. Setelah itu nantinya akan dilakukan eliminasi pada aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah.

4. Hasil

Berdasarkan data historis yang didapatkan pada PT XYZ rata-rata waktu *set-up Line 12* 43 menit. Mesin yang ada pada *Line 12* adalah mesin *Filling* yang dioperasikan oleh 2 operator, mesin *Labelling* yang

dioperasikan oleh 1 operator, mesin *Cartoning* dioperasikan oleh 1 operator, dan mesin *Case Packer* dioperasikan oleh 1 operator.

Aktivitas dan waktu yang dibutuhkan pada proses *setup* pergantian *batch* untuk mesin *Cartoning* dapat dilihat pada **Tabel 1**. didapatkan waktu *setup* pergantian *batch* pada mesin *cartoning* selama 31,8 menit. Untuk mesin *Filling* didapatkan total waktu untuk operator 1 selama 22,2 menit dan operator 2 selama 52 menit *detail* aktivitas dapat dilihat pada **Tabel 2**. Selanjutnya, untuk mesin *Case Packer* didapatkan waktu selama 40 menit yang dapat dilihat pada **Tabel 3**. Dan untuk mesin *Labelling* didapatkan waktu *setup* pergantian *batch* selama 74,1 menit yang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Setelah diketahui aktivitas dan waktu yang dibutuhkan untuk setiap mesin pada *Line 12*, selanjutnya dilakukan identifikasi aktivitas Internal (dilakukan ketika mesin sedang dalam keadaan mati) untuk diubah menjadi aktivitas Eksternal (dilakukan ketika mesin sedang dalam keadaan nyata) serta *balancing* operator dengan tujuan memaksimalkan pengurangan atau minimasi waktu *setup* pergantian *batch* secara keseluruhan untuk 1 rantai produksi yaitu *line 12*.

Selanjutnya, dilakukan identifikasi dan *balancing*. Hasil yang didapatkan setelah melakukan *balancing* untuk mesin *Filling* operator 1 waktu aktivitas internalnya selama 19,9 menit dan untuk operator 2 selama 19,4 menit seperti yang dapat dilihat pada **Tabel 5**. Selanjutnya untuk *balancing* untuk mesin *Labelling*, *Cartoning*, dan *Case Packer* didapatkan lama waktu aktivitas internal untuk operator *Labelling* (Lab) selama 33,7 menit dan aktivitas eksternal 3,8 menit. Sedangkan untuk operator *Cartoning* (Car) didapatkan lama waktu aktivitas internal selama 34,7 dan aktivitas eksternal 9,9 menit. Dan operator *Case Packer* (Pac) didapat aktivitas internal selama 33,7 dan aktivitas eksternal 9 menit. Total waktu *Setup* untuk ketiga mesin dapat diselesaikan dengan waktu selama 34,7 menit yang dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 1. Aktivitas dan Waktu *Setup* Pergantian *Batch* Mesin *Cartoning*

Langkah Ke	Aktivitas	Internal	Eksternal	Operator	Waktu (menit)
1	Membersihkan Kardus	Internal	-	Car	1,5
2	Mengganti Koding Dus <i>Cartoning</i>	Internal	-	Car	2,5
3	Cek Hasil Koding	Internal	-	Car	1,7
4	Clean Up Lantai	Internal	-	Car	7,0
5	Diskusi Operator	Internal	-	Car	3,0
6	Clean Up Mesin	Internal	-	Car	7,0
7	Mengisi <i>carton</i> baru ke Mesin	Internal	-	Car	2,9
8	Mengecek nomor <i>Batch</i> pada Karton	Internal	-	Car	4,9
9	Mengecek nomor <i>Batch</i> pada <i>carton</i> oleh SPV	Internal	-	Car	1,3
Total Waktu (menit)					31,8

Tabel 2. Aktivitas dan Waktu *Setup* Pergantian *Batch* Mesin *Filling*

Langkah Ke	Aktivitas	Internal	Eksternal	Operator	Waktu (menit)
1	Pengambilan Tutup Kemasan	Internal	-	2	3,0
2	Memindahkan Tutup Ke Lemari	Internal	-	2	1,6
3	Pengambilan Botol 3 Palet	Internal	-	1	5,5
4	Penulisan Catatan Harian + Tutup Catatan Proses	Internal	-	2	12,0
5	Mengambil Label	Internal	-	1	1,0
6	Menutup Jalur	Internal	-	2	1,0
7	Mengecek dan Membersihkan Mesin	Internal	-	2	1,0
8	Reset Monitor	Internal	-	2	0,2
9	Pengambilan Label Pada Palet Botol	Internal	-	1	0,4
10	Pembersihan Gelas Kimia	Internal	-	2	1,5
11	Penulisan Label	Internal	-	1	4,0
12	Pembersihan lantai dan meja	Internal	-	2	1,3
13	Pembersihan Sampah	Internal	-	1	0,8
14	Mengecek Dokumen dan Menulis Catatan Proses	Internal	-	1	7,5
15	Menimbang Botol Kosong	Internal	-	2	3,0
16	Pindah jalur	Internal	-	2	2,0
17	Menimbang Volume Liquid	Internal	-	2	3,0
18	Mengaduk Liquid	Internal	-	2	15,0
19	Membuang Botol yang Telah di Timbang	Internal	-	2	0,4
20	Menempel Label	Internal	-	1	0,2
21	Transfer jalur	Internal	-	SPV	8,0
22	<i>Line Clearance</i> + Approve by Supervisor	Internal	-	2	7,0
23	Pemindahan Botol Palet	Internal	-	1	2,7
Total Waktu Operator 1					52,0
Total Waktu Operator 2					22,2

Tabel 3. Aktivitas dan Waktu *Setup* Pergantian *Batch* Mesin *Case Packer*

Langkah Ke	Aktivitas	Internal	Eksternal	Operator	Waktu (menit)
1	<i>Clean Up</i> Mesin	Internal	-	Pac	5,0
2	Mengambil Box	Internal	-	Pac	5,0
3	Mengambil Gunting	Internal	-	Pac	2,0
4	Menggunting Tali Box	Internal	-	Pac	3,0
5	Melepas Tali Box	Internal	-	Pac	1,0
6	Mengisi Box ke mesin	Internal	-	Pac	1,0
7	Cek Mesin dan <i>Set</i> Mesin	Internal	-	Pac	1,4
8	Cek Box <i>batch</i> Baru	Internal	-	Pac	1,6
9	SPV Cek Produk <i>batch</i> sebelumnya	Internal	-	Pac	2,0
10	Memindahkan Palet Produk Akhir	Internal	-	Pac	2,0
11	Mengantar dokumen untuk dimasukkan ke catatan proses	Internal	-	Pac	1,0
12	Pengembalian sisa Produk	Internal	-	Pac	15,0
Total Waktu (menit)					40

Tabel 4. Aktivitas dan Waktu *Setup* Pergantian *Batch* Mesin *Labelling*

Langkah Ke	Aktivitas	Internal	Eksternal	Operator	Waktu (menit)
1	Mengantar <i>Sample</i>	Internal	-	Lab	6,8
2	Mengambil Label pada Mesin	Internal	-	Lab	1,2
3	<i>Clean Up</i>	Internal	-	Lab	0,6
4	Menutup Catatan Proses	Internal	-	Lab	10,0
5	Diskusi antar operator	Internal	-	Lab	4,0
6	<i>Setting</i> Kode Etiket	Internal	-	Lab	4,5
7	Refill Etiket Baru	Internal	-	Lab	2,6
8	Cek Koding Hasil Etiket	Internal	-	Lab	2,2
9	Menulis catatan proses	Internal	-	Lab	12,0
10	Diskusi antar operator	Internal	-	Lab	6,8
11	Memindahkan Etiket ke Lemari	Internal	-	Lab	2,1
12	Menulis Label	Internal	-	Lab	0,4
13	Perhitungan internal	Internal	-	Lab	14,8
14	Meletakkan Label Mesin	Internal	-	Lab	0,9
15	Konfirmasi ke Admin	Internal	-	Lab	1,9
16	Approve catatan proses oleh SPV	Internal	-	Lab	3,2
17	Memasang Plastik	Internal	-	Lab	0,2
Total Waktu (menit)					74,1

Tabel 5. *Balancing* Pembagian Kerja Operator Mesin *Filling*

Langkah Ke	Aktivitas	Internal	Eksternal	Operator Sebelum	<i>Balancing</i> Operator	Total Waktu (menit)	VA/NVA/NNVA (menit)
1	Pembersihan Meja dan Sampah	-	Eksternal	2	2	6,8	NNVA
2	Pengambilan botol dan pemindahan palet botol	-	Eksternal	1	1	1,2	VA
3	Pengambilan tutup kemasan dan memindahkan ke lemari	-	Eksternal	2	1	0,6	VA
4	Pengambilan label palet	-	Eksternal	1	2	10,0	VA
5	Menimbang botol	-	Eksternal	2	2	4,0	VA
6	Pembersihan gelas kimia	-	Eksternal	2	2	4,5	VA
7	Penulisan catatan harian dan menutup catatan proses	Internal	-	2	2	2,6	VA
8	<i>Reset</i> mesin	Internal	-	2	1	2,2	VA
9	Mengecek dan membersihkan mesin	Internal	-	2	1	12,0	VA
10	Menutup jalur selang	Internal	-	2	1	6,8	VA
11	Mengambil label	Internal	-	1	1	2,1	VA
12	Menulis label	Internal	-	1	1	0,4	VA
13	Menempel label	Internal	-	1	1	14,8	VA
14	Mengecek dokumen dan menulis catatan proses	Internal	-	1	1	0,9	VA
15	Menimbang <i>liquid</i>	Internal	-	2	2	1,9	VA
16	Membuang botol timbangan <i>liquid</i>	Internal	-	2	2	3,2	NNVA
17	Memindah jalur	Internal	-	2	2	0,2	VA
18	Mengaduk <i>liquid</i>	Internal	-	-	-	-	VA
19	Transfer jalur	Internal	-	SPV	SPV	-	VA
20	<i>Line clearance</i>	Internal	-	2	1	-	VA
21	<i>Approve</i> by SPV	Internal	-	2	2	-	VA
Total keseluruhan (menit)		39,3	19,9			59,2	VA NVA NNVA
Total operator 1 (menit)		19,9	12,9			32,7	56,7 - 2,5
Total operator 2 (menit)		19,4	7			26,4	

Tabel 6. *Balancing* Pembagian Kerja Operator Mesin *Labelling*, *Cartoning*, dan *Case Packer*

Langkah Ke	Aktivitas	Internal	Eksternal	Operator Sebelum	<i>Balancing</i> Operator	Total Waktu (menit)	VA/NVA/NNVA (menit)		
1	Mengisi <i>carton</i> ke mesin	-	Eksternal	Car	Car	2,9	VA		
2	Memindahkan etiket	-	Eksternal	Lab	Lab	2,1	NNVA		
3	<i>Clean up</i> lantai	-	Eksternal	Car	Car	7	NNVA		
4	Memasang plastic sampah dan membersihkan kardus	-	Eksternal	Lab + Car	Lab	1,7	VA		
5	Mengambil box	-	Eksternal	Pac	Pac	5	VA		
6	Menggunting tali box	-	Eksternal	Pac	Pac	3	VA		
7	Melepas tali box	-	Eksternal	Pac	Pac	1	VA		
8	Mengantar <i>sample</i> ke admin	Internal	-	Lab	Lab	6,8	VA		
9	<i>Clean up</i> mesin <i>labelling</i> dan <i>cartoning</i>	Internal	-	Car	Car	7	VA		
10	<i>Clean up</i> mesin <i>case packer</i>	Internal	-	Pac	Pac	5	VA		
11	Mengambil label	Internal	-	Lab	Pac	1,2	VA		
12	Menutup catatan proses	Internal	-	Lab	Lab	10	VA		
13	Menulis catatan proses	Internal	-	Lab	Lab	12	VA		
14	Menulis label	Internal	-	Lab	Lab	0,4	VA		
15	SPV cek produk	Internal	-	Pac	Pac	2	VA		
16	Mengantar dokumen untuk catatan proses	Internal	-	Pac	Pac	1	VA		
17	Meletakkan label	Internal	-	Lab	Pac	0,9	VA		
18	Mengganti koding <i>cartoning</i>	-	-	Car	Car	2,5	VA		
19	Cek hasil koding	Internal	-	Car	Car	1,7	VA		
20	Mengecek nomor <i>batch</i> pada karton	Internal	-	Car	Car	4,9	VA		
21	<i>Refill</i> etiket <i>labelling</i>	Internal	-	Lab	Pac	2,6	VA		
22	<i>Setting</i> kode etiket <i>labelling</i>	Internal	-	Lab	Car	4,5	VA		
23	Cek hasil etiket	Internal	-	Lab	Car	2,2	VA		
24	Perhitungan <i>internal</i>	Internal	-	Lab	Car	10	VA		
25	Mengisi box ke mesin <i>case packer</i>	Internal	-	Pac	Pac	1	VA		
26	Cek mesin dan <i>set</i> mesin	Internal	-	Pac	Pac	1,4	VA		
27	Cek box <i>batch</i> baru	Internal	-	Pac	Pac	1,6	VA		
28	Konfirmasi ke admin	Internal	-	Lab	Car	1,9	VA		
29	Pengembalian sisa produk	Internal	-	Pac	Pac	15	VA		
30	Memindahkan palet produk akhir	Internal	-	Pac	Pac	2	VA		
31	Mengecek nomor <i>batch</i> pada karton	Internal	-	Car	Lab	1,3	VA		
32	<i>Line clearance</i> dan <i>Approve by</i> SPV	Internal	-	Lab	Lab	3,2	VA		
VA/NVA/NNVA (menit)							VA	NVA	NNVA
Total operator Lab (menit)		33,7	3,8			37,5	35,8	-	1,7
Total operator Car (menit)		34,7	9,9			44,6	37,6	-	7
Total operator Pac (menit)		133,7	9			42,7	42,7	-	-

Tabel 7. Perbandingan Waktu *Setup* Sebelum dan Sesudah Penerapan Metode SMED

No	Mesin	Sebelum Penerapan SMED (menit)	Setelah Penerapan SMED (menit)
1	<i>Filling</i>	52	19,9
2	<i>Labelling</i>	74,1	33,7
3	<i>Cartoning</i>	31,8	34,7
4	<i>Case Packer</i>	40	33,7
Lama <i>Setup</i> Mesin Line 12		74,1	34,7

5. Analisis

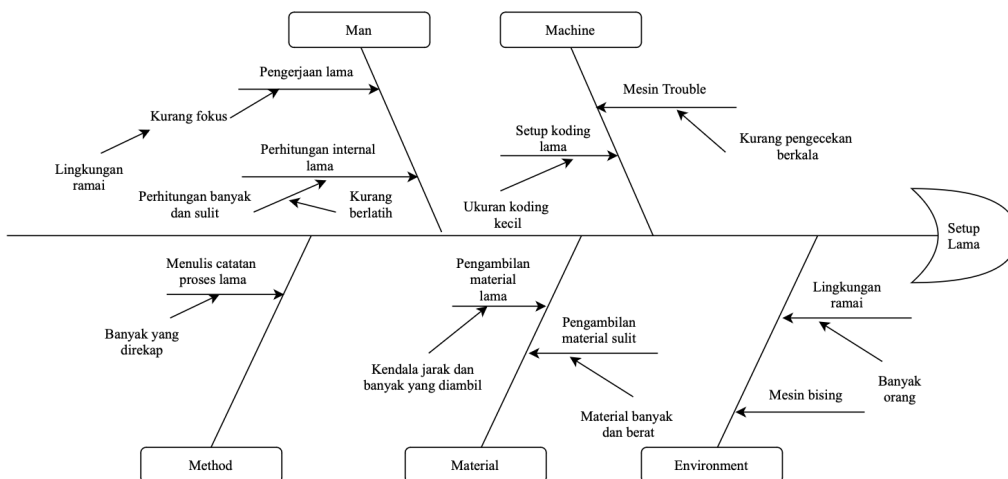
Total waktu *setup* sebelum penerapan SMED didapatkan 74,1 menit dengan rincian pengerjaan pada mesin *filling* selama 52 menit, pada mesin *labelling*, pada mesin *cartoning* 31,8 menit dan mesin *case packer* selama 40 menit. Maka angka yang diambil adalah angka terbesar dari keempat mesin yaitu 74,1 menit.

Setelah dilakukan *balancing* pembagian kerja didapatkan perbaikan untuk mesin *filling* yang sebelumnya 52 menit menjadi 19,9 menit. Untuk mesin *labelling* yang sebelumnya 60,1 menit menjadi 33,7 menit, untuk mesin *Cartoning* yang sebelumnya 17,4 menit menjadi 34,7 menit, dan untuk mesin *case packer* yang sebelumnya 24 menit menjadi 33,7 menit. Sehingga waktu yang dibutuhkan oleh Line 12 adalah 34,7 menit untuk melakukan *setup* pergantian *batch*. Perbandingan waktu sebelum penerapan dan setelah penerapan dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Untuk mengetahui akar masalah dari lamanya waktu *setup* dapat menggunakan metode *Fishbone* Diagram. Diagram sebab akibat adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara penyebab dan akibat dari suatu masalah dan berguna dalam *brainstorming* karena dapat menyusun ide-ide yang muncul (Alamsyah, 2015).

Pada diagram *fishbone* terdapat 5 faktor yang menjadi penyebab lamanya waktu *setup*, yaitu faktor *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *environment* seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Berdasarkan **Gambar 1** dapat dilihat akar-akar penyebab dari tiap faktornya. Pada faktor *man* faktor utama yang menyebabkan lamanya *setup* mesin adalah lingkungan yang ramai sehingga mengakibatkan operator menjadi kurang fokus. Selain itu operator lama dalam melakukan perhitungan internal sehingga diperlukan training secara berkala untuk kemahiran operator. Pada faktor *machine* ditemukan lamanya *setup* koding dikarenakan ukurannya yang sangat kecil sehingga sulit untuk mengganti koding. Selain itu adanya *trouble* pada mesin sehingga dibutuhkan pengecekan mesin lebih sering. Pada faktor *method* ditemukan lamanya menulis catatan harian dikarenakan banyaknya data yang harus dicatat dan harus diselesaikan dalam satu waktu. Pada faktor *material* ditemukan pengambilan material yang lama dikarenakan banyaknya material dengan beban yang berat yang harus diambil dan kendala jarak antara line dan gudang. Pada faktor *environment* ditemukan lingkungan yang ramai mengurangi fokus operator dan juga suara mesin yang bising menurunkan fokus operator.



Gambar 1. Diagram *Fishbone*

6. Kesimpulan

Lama waktu *setup* setelah perbaikan didapatkan untuk mesin *filling* yang sebelumnya 52 menit menjadi 19,9 menit. Untuk mesin *Labelling* yang sebelumnya 74,1 menit menjadi 33,7 menit. Untuk mesin *Cartoning* yang sebelumnya 17,4 menit menjadi 34,7 menit, dan untuk mesin *case packer* sebelumnya 24 menit menjadi 33,7 menit. Sehingga waktu keseluruhan yang dibutuhkan untuk memulai proses produksi batch selanjutnya selama 34,7 menit. Terjadi penurunan 39,4 menit yaitu dari 74,1 menit menjadi 34,7 menit.

Berdasarkan analisis diagram fishbone ditemukan adanya 5 faktor yang menyebabkan waktu *setup* mesin. Pada faktor *man* faktor utama yang menyebabkan lamanya *setup* mesin adalah lingkungan yang ramai sehingga mengakibatkan operator menjadi kurang fokus. Selain itu operator lama dalam melakukan perhitungan internal sehingga diperlukan training secara berkala untuk kemahiran operator. Pada faktor *machine* ditemukan lamanya *setup* koding dikarenakan ukurannya yang sangat kecil sehingga sulit untuk mengganti koding. Selain itu adanya *trouble* pada mesin sehingga dibutuhkan pengecekan mesin lebih sering. Pada faktor *method* ditemukan lamanya menulis catatan harian dikarenakan banyaknya data yang harus dicatat dan harus diselesaikan dalam satu waktu. Pada faktor *material* ditemukan pengambilan material yang lama dikarenakan banyaknya material dengan beban yang berat yang harus diambil dan kendala jarak antara line dan gudang. Pada faktor *environment* ditemukan lingkungan yang ramai mengurangi fokus operator dan juga suara mesin yang bisung menurunkan fokus operator.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada PT XYZ yang telah memberikan kesempatan dan bimbingan dalam pelaksanaan kerja praktek di lapangan.

Daftar Pustaka

- Arief, F. N. (2017). Perbaikan Waktu Set-Up Dengan Menggunakan Metode Smed Pada Mesin Filling Krim. *Operations Excellence* Vol. 9 No. 3, 213.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma For Manufacturing And Services Industries*. Jakarta: Pt Gramedia Pustaka Utama.
- Siagian, S. P. (2009). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sutrisno, E. (2009). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Lestari, K., & Susandi, D. (2019). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengidentifikasi Waste Pada Proses Produksi Kain Knitting Di Lantai Produksi Pt. Xyz.
- Ravizar, A., & Rosihin. (2018). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Waste Pada Produksi Absorbent . *Jurnal Intech Teknik Industri Universitas Serang Raya* Vol 4 No 1.
- Setiawan, I., & Rahman, A. (2021). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Waste Dengan Menggunakan Metode Vsm Dan Wam Pada Pt Xyz.
- Formoso, C., Viana, D., & Kalsaas, B. (2012). Waste In Construction: A Systematic Literature Review On Empirical Studies.
- Ohno. (1998). *Lean And Industry 4.0-Twins, Partnerts, Or Contenders? A Due Clarification Regarding The Supposed Clas Of Two Production Systems*. *Journal Of Service Science And Management*.
- Wibowo, A., & Lukmandono. (2021). Implementasi Metode Single Minute Exchange Of Dies (Smed) Dan Maynard Operation Sequence Technique (Most) Untuk Perbaikan Waktu Proses Produksi (Studi Kasus Departemen Produksi-Wrapping Di Pt. X Surabaya).
- Maharani, D., & Musfiroh, I. (2021). Review: Penerapan Metode Single-Minute Exchange Of Dies Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja Di Industri Farmasi.
- Hidayat, D., Hardono, J., & Santoso, T. (2020). Perbaikan Waktu Set-Up Menggunakan Metode Single Minute Exchange Die (Smed) Di Pt. Hp.
- Marchwinski, C., & Shook, J. (2003). *Lean Lexicon: A Graphical Glossary For Lean Thinkers*. Brookline: Lean Enterprise Institute.
- Romadhon, M., & Soejitno, T. (2016). Studi Implementasi Batch Production System Pada Industri Manufaktur Kapal Untuk Menunjang Program Poros Maritim.
- Laksmono, I., & Daniel, D. (2020). Pengendalian Biaya Bahan Baku Produksi Melalui Sistem Pengendalian Aktifitas Dalam Analisa Rantai Nilai Produksi Perusahaan.
- Alamsyah, F. (2015). Analisis Akar Penyebab Masalah Dalam Meningkatkan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Mesin Stripping Hipack Iii Dan Unimach Di Pt Pfi . *Jurnal Oe*, Volume Vii.