

## USULAN *IMPROVEMENT MOULDING PLAN* DI PT. X

Stefanus Ivan Giona<sup>1</sup>, Jani Raharjo<sup>1</sup>

**Abstract:** PT. X is a cosmetic packaging manufacturer company which is located in Surabaya. With the increasing of competition in the industry, the company is required to increase their productivity and be efficient in all division. In order to compete with the competitors, an increase in quality of their product and services to their customers must be done, so in the end, their customer satisfaction rises. Method SMED (Single Minute Exchange of Dies) is one of few method that is considered able to increase the productivity. This method is considered as one of the solutions used to reduce the setup time. Implementation of SMED method has been proved able to reduce setup time, increase efficiency, decrease production costs and minimize the occurrence of errors in the machine setup. In this case, to solve the existing problems, an improvement proposal is given. Proposed improvement given is to identify and eliminate activities that should be done outside the setup time (external activities), so it can lower the setup time from  $\pm 5$  hours to  $\pm 2$  hours. Other Proposed improvements given is to continue to lower the setup time sustainably is to repair tooling with 5' S method, preparing a mold, material, held training, and create Small Group Activity (SGA).

**Keywords:** *Moulding Plan Improvement*. SMED SGA

### Pendahuluan

Persaingan dalam dunia industri yang semakin sengit menuntut perusahaan melakukan peningkatan produktivitas dan efisiensi proses. Peningkatan daya saing juga dilakukan dibidang kualitas produk yang dihasilkan dan dibidang pelayanan konsumen, yang mana tujuan akhirnya adalah kepuasan konsumen. Industri *Plastic* juga harus dituntut melakukan peningkatan efisiensi dan produktivitas dari proses awal pembuatan part sampai dengan perakitan produk akhir.

Metode SMED (*Single Minute of Exchange Dies*) merupakan salah satu metode yang dianggap dapat meningkatkan produktivitas perusahaan dengan tujuan mereduksi waktu *setup time*. Pendekatan ini dianggap sebagai salah satu solusi yang digunakan untuk mereduksi waktu *setup* mesin. Penerapan metode SMED ini telah terbukti dapat menurunkan waktu *setup*. SMED juga mampu mengefektifkan waktu produksi, menurunkan ongkos produksi dan meminimalkan terjadinya kesalahan dalam melakukan *setup* mesin. Kegiatan *setup* mesin ini biasanya membutuhkan waktu yang sangat lama mencapai  $\pm 5$  jam. Bila ditinjau dari efektifitas perusahaan, kegiatan *setup* dilakukan saat mesin berhenti, hal tersebut sangat merugikan perusahaan yang pada akhirnya akan berimbas pada tingginya *bottleneck* yang mengakibatkan keterlambatan proses produksi dalam kapasitas tertentu. Dengan menggunakan metode SMED maka tujuan penelitian akan tercapai. Kegiatan penelitian dilakukan dengan melakukan pengukuran langsung terhadap mesin dengan menggunakan stopwatch. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *setup* mesin produksi yaitu 356 menit.

Lamanya waktu *setup* disebabkan karena tidak dibedakannya internal *setup* dan eksternal *setup* sehingga semua kegiatan *setup* dilakukan pada saat mesin berhenti (internal *setup*).

Metode SMED memiliki beberapa tahapan dalam mereduksi waktu *setup* yaitu membedakan *setup internal* dan *setup eksternal*, mengkonversikan *setup internal* menjadi *setup* eksternal. Dengan melakukan konversi *setup internal* menjadi *setup eksternal* akan mampu mereduksi waktu *setup*, memperbaiki semua aspek dalam operasi *setup*. Selain itu metode 5S juga merupakan salah satu metode yang menunjang proses *setup* terutama 5S pada *tooling*, karena dengan *tooling* yang lengkap dan rapi dapat membantu memudahkan teknisi mencari *tooling*, sehingga dengan adanya 5S pada *tooling* diharapkan mampu mereduksi waktu *setup*.

### Metode Penelitian

Pada bagian ini akan dibahas metode-metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini.

#### SMED

Pada tahun 1950, Shigeo Shingo memimpin sebuah penelitian dalam rangka untuk meningkatkan efisiensi pada pabrik *Mazda* di Hiroshima. Dimana pimpinan pabrik menginginkan untuk menghilangkan kasus *bottleneck* pada stasiun *body-molding* yang mana tidak dapat berjalan sesuai kapasitasnya

Shigeo Shingo yang pada saat itu ditugaskan melakukan penelitian disana melihat masalah utama terjadinya *bottleneck* adalah pada proses pergantian *dies*. Dimana proses pergantian *dies* dilakukan secara berulang-ulang dalam jangka waktu yang hampir 1 jam pada saat mesin dimatikan. Hal yang hampir sama juga terjadi pada

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: stivang.91@gmail.com, jani@petra.ac.id

Shiego Shingo melakukan penelitian di *Mitsubishi Heavy Industries Hiroshima* dan di *Toyota Motor Company*. Dimana proses *setup* yang terjadi begitu lama dan dilakukan pada saat mesin dalam keadaan mati.

Shiego Shingo melihat bahwa hal tersebut merupakan pemborosan waktu yang dilakukan oleh pabrik bersangkutan. Aktivitas tersebut dikategorikan sebagai pemborosan karena tidak memberikan nilai tambah terhadap produk, bahkan dapat menyebabkan *bottleneck* dan pembengkakan biaya yang kasat mata. [3]

Aktivitas-aktivitas tersebut yang berpeluang untuk dipercepat sehingga proses *setup changeover* lebih efisien. Meskipun pada awalnya metode SMED ini dipakai di industri otomotif, pada perkembangannya metode ini digunakan pada berbagai macam industri *manufactur* seperti *electronics*, *garmen*, *packaging*, dan lain-lain. Bahkan konsep dan pemikiran SMED ini dapat diterapkan di berbagai macam tipe industri.

Metode SMED ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan dalam melakukan metode SMED yaitu : Lakukan observasi dan dokumentasi kegiatan *setup* kondisi saat ini, bisa dilakukan dengan pengambilan data langsung atau menggunakan *handycam*.

### Quick Changeover

*Quick Changeover* adalah pengurangan waktu pada proses *setup* melalui perbaikan secara kontinyu untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan pemborosan dengan menggunakan metode yang ada. Pada dasarnya, *quick changeover* mengurangi waktu matinya mesin. Hal ini dapat memberikan pengaruh yang bagus bagi perusahaan-perusahaan manufaktur jika hal ini diterapkan sebagaimana mestinya. [1]

*Quick Changeover* adalah pengurangan waktu pada proses *setup* melalui perbaikan secara kontinyu untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan pemborosan dengan menggunakan metode yang ada. Pada dasarnya, *quick changeover* mengurangi waktu matinya mesin. Hal ini dapat memberikan pengaruh yang bagus bagi perusahaan manufaktur jika hal ini diterapkan sebagaimana mestinya. [1]

Peminimalan waktu *changeover* dapat dilakukan berbagai cara. Beberapa cara yang biasa dilakukan perusahaan untuk mengurangi waktu *changeover* adalah:

- Meningkatkan skill atau kemampuan dari *setter* (orang yang mengerjakan proses *setup*).
- Memperkecil variasi produk yang dihasilkan.
- Mengkombinasikan pekerjaan tidak tetap yang berbeda dengan kebutuhan *setup* yang serupa.
- Menggunakan *lot* dalam jumlah yang besar / memproduksi produk dalam jumlah yang besar.

### Implementasi Quick Changeover

Waktu *changeover* yang cukup lama dapat membuat mesin berhenti dan menyebabkan

timbulnya *loss production*. Untungnya, waktu *changeover* ini dapat dikurangi secara signifikan dengan menerapkan pengaplikasian metode SMED. Metode SMED memiliki *track record* yang bagus di dunia perindustrian. Orang yang dapat dikatakan memiliki otoritas dalam *quick changeover* adalah Shiego Shingo. Shingo, selama beberapa tahun lebih bekerja sebagai konsultan pada Toyota dan pabrik manufaktur jepang lainnya, mengembangkan sebuah metodologi untuk menganalisa dan mengurangi waktu penggantian *dies* yaitu metode SMED tersebut. Dalam banyak kasus, waktu *changeover* dapat diminimalkan kurang dari 10 menit. Oleh sebab itu, waktu *changeover* dapat diperlihatkan dalam satu digit angka, sehingga metode ini dinamakan *single minute exchange of dies*. SMED dapat digunakan secara universal pada seluruh *changeover* seperti *woodworking*, *metal forming*, *plastic and electronics*, *pharmaceuticals*, *food processing*, *chemicals* dan bahkan untuk *service industry*.

Beberapa jenis aktivitas-aktivitas *setup* yang pada umumnya dilakukan di industry :

- Untuk Jenis 1 : persiapan, pengecekan material, pengecekan peralatan untuk sebelum proses *setup* berlangsung dan membersihkan mesin, membersihkan tempat kerja, mengecek dan mengembalikan peralatan, material, dan lain-lain untuk setelah proses *setup* selesai.
- Jenis 2 : memindahkan peralatan, *parts*, dan lain-lain untuk setelah penyelesaian *lot* terakhir lalu menata *parts*, peralatan, dan lain-lain untuk sebelum *lot* selanjutnya.
- Jenis 3 : mengukur, men-*setting* dan mengkalibrasi mesin, peralatan, *fixtures* dan *part* pada saat proses berlangsung.
- Jenis 4 : memproduksi suatu produk contoh setelah *setting* awal selesai dan mengecek produk contoh tersebut apakah sesuai standart produk. Kemudian menyetel mesin dan memproduksi produk kembali dan seterusnya sampai menghasilkan produk yang sesuai standart

### Dokumentasi

Proses dokumentasi adalah proses peggambaran seluruh aktivitas *setup* dengan menggunakan diagram *spaghetti*, pelepasan peralatan, pemindahan, pemasangan peralatan baru, peletakan peralatan baru pada mesin dan lain-lain. Proses dokumentasi dapat juga dilakukan dengan cara pencatatan aktivitas-aktivitas dan waktu yang dihabiskan selama proses. Pencatatan ini dapat dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* dan dicatat pada selemba *worksheet* (lembar kerja).

### Identifikasi Aktivitas Internal Dan Eksternal

Aktivitas internal adalah suatu kegiatan atau aktivitas yang dilakukan pada saat mesin mati .

Aktivitas eksternal adalah suatu kegiatan atau aktivitas dilakukan pada saat proses produksi berlangsung. Mengelompokkan aktivitas *setup* membutuhkan pembelajaran yang benar pada tiap-tiap *setup* prosedur. Pembelajaran dilakukan dengan observasi secara detail terhadap prosedur dan termasuk analisa aktivitas dengan menggunakan *stopwatch*, menginterview pekerja, dan merekam proses *setup*. Selama menganalisa, pasti terdapat aktivitas yang tidak sesuai untuk proses. Aktivitas semacam ini dapat dikelompokkan sebagai aktivitas yang tidak berguna dan dapat dihapuskan dari prosedur. Hasil dari analisa dapat ditulis pada sebuah lembar kerja dapat dilihat pada tabel 1. [2]

Tabel 1. Lembar dokumentasi *quick changeover*

No	Changeover Activities	Internal	External
1	Scheduling the changeover		E
2	Locating die and steel coil	I	
3	Removing old die	I	
4	Removing scrap form old run	I	
5	Aligning die placement in press bed		E
6	Adjusting feed settings	I	
7	Performing quality control checks	I	
8	Informing material handlers of changeover and needed materials		E
9	Setting height adjustments on press ram	I	
10	Acquiring needed dungaree for production run		E

Melalui dokumentasi dari proses *changeover*, dapat diidentifikasi aktivitas-aktivitas internal dan eksternal pada proses *setup*. Setelah itu dapat dipisahkan antara aktivitas internal dan aktivitas eksternal.

**Penggantian Aktivitas Internal Menjadi Aktivitas Eksternal**

Proses pengurangan dapat dilakukan dengan menganalisa proses sebelum pelaksanaannya. Hal ini termasuk pengecekan secara visual seperti standarisasi peralatan, pengkodean atau pewarnaan peralatan yang dipakai dalam proses *changeover*, Penerapan pelepasan peralatan secara cepat, proses pemasangan *dies* dengan baut, proses *clamping* dan lain-lain. [1] Aktivitas internal dapat dikurangi dengan menggunakan tambahan pekerja untuk melakukan *setup* tersebut. Kegiatan *setup* yang dilakukan secara parallel dapat digambarkan pada gambar 1.

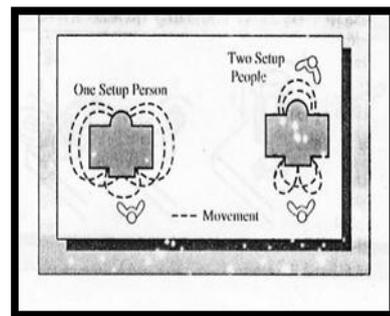
Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa dengan menambah jumlah pekerja dari 1 orang menjadi 2 orang pada proses *setup*, internal *setup* dapat dikurangi hingga 50%. Pekerja-pekerja yang melakukan parallel *setup* membutuhkan

perencanaan dalam bekerja dan tanda kapan harus menunggu dan kapan harus mulai bekerja. [2]

**5S Pada SMED**

Lima S adalah salah satu prinsip di dalam memperbaiki kondisi kerja yang ada serta digunakan dalam *Total Quality Management (TQM)* untuk meningkatkan kualitas lingkungan kerja, yang di dalamnya terdiri atas *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, dan *shitsuke*. *Seiri* berarti ringkas, *seiton* berarti rapi, *seiso* berarti bersih, *seiketsu* berarti rawat, dan *shitsuke* berarti rajin.

Konsep 5S diharapkan dapat menyelesaikan hambatan-hambatan yang terjadi di area kerja seperti barang yang tersedia dalam jumlah besar, kesulitan dalam menemukan barang yang dicari, kerusakan fasilitas secara mendadak karena tak terpelihara dan kotor, prosedur kerja yang kurang jelas, dan lain-lain. Semua hambatan di atas dapat mengakibatkan lingkungan kerja menjadi tidak teratur dan kotor, tingginya potensi terjadi kecelakaan, menurunnya semangat kerja karyawan, menurunnya produktivitas karyawan, menurunnya kepercayaan *customer*.



Gambar 1 Parallel *setup*

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yohannes (2005), 5S diterapkan di dalam area produksi, di mana *seiri* dilakukan dengan memisahkan barang-barang yang diperlukan dengan yang tidak diperlukan. [4] Selanjutnya *seiton* dilakukan dengan membuat tempat-tempat penyimpanan barang yang tetap dan tepat. Berbeda halnya dengan *seiso* yang dilakukan dengan menyediakan alat kebersihan dan merancang jadwal aktivitas kebersihan yang harus dilakukan. *Seiketsu* dilakukan dengan membuat *form* inspeksi harian dan *form* 5S. Dan *Shitsuke* dilakukan dengan membiasakan prosedur kerja 5S.

Secara garis besar manfaat yang akan didapatkan dengan penerapan 5S, yaitu:

- Kemudahan identifikasi barang.
- Penggunaan alat kerja secara benar.
- Kemudahan identifikasi barang.
- Penggunaan alat kerja secara benar.
- Memperlancar waktu proses.
- Menghilangkan kerancuan dan ketidak pastian.
- Kemampuan konsentrasi kerja yang lebih baik.
- Aliran transportasi internal yang lebih baik.
- *Higher productivity*.
- *Lower defect*.

- Tempat yang nyaman dan aman untuk bekerja.
- Mempersingkat waktu pencarian barang.

**Analisa Kemampuan Proses**

Analisa kemampuan proses (*Process Capability Analysis*) adalah teknik statistik untuk menganalisa variabilitas relatif terhadap spesifikasi produk dan untuk membantu menghilangkan atau mengurangi variabilitas ini guna menaksir kemampuan proses *capable* atau tidak.

Kemampuan proses dapat menunjukkan keseragaman proses, variabilitas proses merupakan suatu ukuran keseragaman produk yang dihasilkan. Proses yang terkendali secara statistik belum tentu *capable*, karena suatu produk dapat dikatakan *capable* apabila dapat memproduksi produk sesuai dengan spesifikasi dan toleransi yang diinginkan. Ada dua cara memikirkan variabilitas ini :

- Variabilitas yang menjadi sifat atau alami pada waktu tertentu yakni, variabilitas “seketika”.
- Variabilitas meliputi waktu.

Analisa kemampuan proses adalah bagian yang sangat penting dalam dari keseluruhan program peningkatan kualitas. Penggunaan data dari hasil analisa kemampuan proses adalah sebagai berikut. [5] :

- Memperkirakan seberapa baik proses akan memenuhi toleransi.
- Membantu pengembang/perancang produk dalam memilih atau mengubah proses.
- Membantu dalam pembentukan *interval* untuk pengendalian *interval* antara pengambilan sampel.
- Menetapkan persyaratan penampilan bagi alat baru.
- Memilih diantara penjual yang bersaing.
- Merencanakan urutan proses produksi apabila ada pengaruh interaktif proses pada toleransi.
- Mengurangi variabilitas dalam proses produksi.

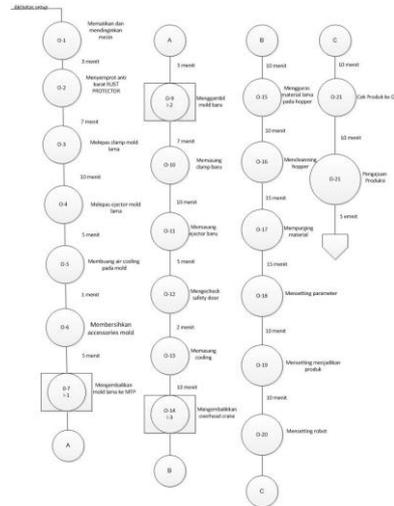
**Hasil dan Pembahasan**

**Dokumentasi**

Proses dokumentasi dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* dan dicatat pada selembar *checklist*, serta menggunakan timbangan untuk mengetahui berat netto dan fungsi produk apakah memenuhi standard. Melalui proses dokumentasi ini, maka didapat aktivitas- aktivitas yang terjadi pada *setup* dan hasil standard produk. Aktivitas-aktivitas tersebut dapat dilihat pada gambar 2.

**Identifikasi Elemen**

Setelah proses dokumentasi, dapat diketahui aktivitas apa saja yang terjadi. Kemudian aktivitas-aktivitas tersebut dapat dipisahkan menjadi elemen internal dan eksternal.



Gambar 2 *Workflow* Aktivitas *setup*

Tabel 3 Pemisahan aktivitas

Steps	Description	Elapsed Time		Total Time	External / Internal
		Start	Stop		
1	START	0	0.38	0.38	Internal
2	MELEPAS CLAIM / MOLD	0.38	7.32	6.94	Internal
3	MENGGEMBALIKAN KE MTP	7.32	7.51	0.19	Internal
4	MENGGAMBIL MOLD BARU DARI MTP	7.51	9.3	1.79	Internal
5	SET UP / PASANG EJECTOR	9.3	12.4	3.1	Internal
6	MEMASANG CLAMP MOLD	12.4	34.4	22	Internal
7	MENGGEMBALIKAN CRANE	34.4	35.08	0.68	Internal
8	PASANG COOLING	35.08	37.46	2.38	Internal
9	TAP MATERIAL LAMA	37.46	39.33	1.87	Internal
10	CLEANING HOPPER	39.33	44.1	4.77	Internal
11	CLEANING BARREL	44.1	48	3.9	Internal
12	MELEPAS ROBOT LAMA	48	49.3	1.3	Internal
13	MENGGAMBIL PLATE ROBOT BARU	49.3	51.34	2.04	Internal
14	PASANG PLATE ROBOT	51.34	54.1	2.76	Internal
15	SETTING ROBOT	54.1	355.8	301.7	Internal

Aktivitas yang dapat dikerjakan pada saat mesin berproduksi diidentifikasi sebagai elemen eksternal (E), sedangkan aktivitas yang hanya dapat dilakukan pada saat mesin mati diidentifikasi sebagai elemen internal (I). Pemisahan elemen dapat dilihat pada tabel 3, dan tabel 4.

**Penggantian Elemen dan Pengurangan Elemen**

Setelah proses pengidentifikasian elemen, aktivitas-aktivitas internal dapat dihapuskan karena aktivitas internal dapat dilakukan bersamaan

dengan aktivitas eksternal atau dilakukan sebelum proses *setup* dimulai. Jadi dengan pengurangan aktivitas internal dapat mengurangi waktu *setup*.

Tabel 4 Pemisahan aktivitas

KEGIATAN	PRODUCT MACHINE METER	Distance travelled (mm) Changes of ownership	Category		Number of V A operations Number of NVA operations	Internal/ Eksternal
			Internal	Eksternal		
		Activities	Spaghetti diagram			
1	30	MELEPAS COOLING & KE MESIN				Internal
2	8	ambil alat				Internal
3	4	pasang cran ke eye bolt				Internal
4	4	lepas claim mold				Internal
5	8	merapikan cooling				Internal
6	30	ambil ejector 2x				Internal
7	30	clamp mold				Internal
8	8	ambil kunci trek				Internal
9	4	setting clamp				Internal
10	4	pasang cooling				Internal
11	5	cek cooling dan merapikan				Internal
12	30	ambil spek				Internal
13	5	setting parameter				Internal
14	5	merapikan alat + 5s				Internal
15	30	menggembalikan eye bolt				Internal
16	20	ambil form subo				Internal
17	20	ambil conveyor				Internal
18	20	ambil tempat				Internal
19	4	purging				Internal
20	4	produksi				Internal
TOTAL METER	393					

Pemisahan aktivitas internal ke eksternal dapat dilihat pada tabel 5, tabel 6.

Setelah aktivitas internal dipindahkan menjadi aktivitas eksternal, waktu total *setup* menjadi 390.96 menit dan total jarak gerakan yang dilakukan setter menjadi berkurang. Jadi yang tersisa adalah Aktivitas-aktivitas internal yang tidak dapat dihapus atau diganti menjadi aktivitas eksternal, selain itu dari aktivitas-aktivitas internal tersebut dapat dikurangi dengan diterapkannya parallel *setup*. Aktivitas yang dapat dikerjakan bersamaan dengan aktivitas lainnya, lebih baik dikerjakan secara bersamaan sehingga dapat meminimalkan *motion waste*.

Tabel 5 Pemisahan aktivitas

No.	Aktivitas	Waktu Internal (menit)	Category		Waktu Eksternal (menit)	TIME SMED ACTUAL (I)	TIME SMED ACTUAL (II)
			Internal	Eksternal			
1	START	0,38	Internal				
2	MELEPAS CLAIM / MOLD	1,89	Internal				
3	MENGGEMBALKAN KE MTP	19,4	Internal				
4	MENGGAMBIL MOLD BARU DARI MTP		Internal				
5	MENGGEMBALKAN CRANE		Internal				
6	SETUP / PASANG EJECTOR	2,3	Internal				
7	MEMASANG CLAMP MOLD	22,69	Internal				
8	PASANG COOLING	17,29	Internal				
9	TAP MATERIAL LAMA	9	Internal				
10	CLEANING HOPPER		Internal				
11	CLEANING BARREL		Internal				
12	MELEPAS ROBOT LAMA	0	Internal				
13	MENGGAMBIL PLATE ROBOT BARU	0	Internal				
14	PASANG PLATE ROBOT	0	Internal				
15	SETTING ROBOT	10,01	Internal				
16	PENGALUAN PRODUKSI	2	Internal				
	Total	84,96					

**Implementasi**

Setelah teknisi mendapat pengarahan dari hasil SMED sebelumnya, maka dilakukan SMED tahap kedua, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada peningkatan waktu *setup* setelah dilakukan indentifikasi dan pengurangan elemen. Berikut merupakan data *setup* atau SMED tahap kedua :

Dari tabel 5, dan tabel 6, dapat diketahui bahwa diperoleh total waktu *setup* ±1.5 jam, hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan efisiensi atau efektifitas waktu *setup* yang sebelumnya total waktu *setup* ±5 jam menjadi ±1.5 jam. Setelah itu dilakukan identifikasi dan pengurangan elemen, hasil identifikasi dan pengurangan elemen

**Usulan Perbaikan**

Dari evaluasi proses *setup* maka diberikan usulan untuk meningkatkan proses *setup*.

**Perbaikan Tooling**

Peralatan *tooling* yang rapi dan lengkap merupakan suatu hal yang sangat penting dalam menunjang proses *setup*. Dengan diterapkannya 5s pada penempatan *tooling* dan pemberian identifikasi family pada *tooling* membuat seorang teknisi mudah mencari *tooling* yang dibutuhkannya.

**Persiapan Mold dari MTP**

Proses persiapan Mold merupakan suatu proses yang dapat mereduksi waktu *setup*. Oleh karena itu jika Mold yang akan digunakan sudah disiapkan terlebih dahulu seperti halnya *neple* yang sudah siap pakai, *in-out* sirkulasi air pada *Mold* teridentifikasi, selang air *in-out* pada mesin dibedakan dari segi warna, missal warna bening menunjukkan *in*, sedangkan *out* menggunakan selang berwarna merah, setelah semua hal tersebut dilakukan maka langkah selanjutnya yaitu mempersiapkan *mold* yang sudah siap disamping mesin yang akan digunakan untuk produksidan dan membuatkan WI untuk standard persiapan mold

**Persiapan Material dari MPC**

Support MPC dalam menyiapkan material MRTU merupakan salah satu faktor yang berkontribusi dapat mereduksi waktu *setup*. MPC merupakan salah satu department yang cukup berperan dalam keberhasilan program SMED ini. Aktivitas seperti kuras *Hopper*, ambil majun, dan mengisi material baru, dll, seharusnya dapat dilakukan oleh personil MPC (*feeder*), dengan demikian hal ini dapat mengurangi aktivitas *motion* dan *internal time* dari teknisi *setup*.

Tabel 6 Pemisahan aktivitas

KEGIATAN	PRODUCT MACHINE METER	Distance travelled (mm) Changes of ownership	Category		Number of V A operations Number of NVA operations	Internal/ Eksternal
			Internal	Eksternal		
		Activities	Spaghetti diagram			
1	3	lepas clamp mold bagian depan				Internal
2	3	lepas clamp mold bagian belakang				Internal
3	1	lepas cooling mold				Internal
4	6	ambil troli alat set				Internal
5	3	ambil lap majun				Internal
6	30	ambil karung untuk cleaning hopper				Internal
7	4	cleaning hopper				Internal
8	3	turunkan material dr mesin				Internal
9	10	ambil kantong plastik				Internal
10	15	ambil material				Internal
11	3	isi material untuk dioven				Internal
12	3	setup/pasang clamp mold				Internal
13	3	set clamp proses				Internal
14	3	pasang clamp mold				Internal
15	6	ambil kelengkapan baut untuk clamp				Internal
16	6	ambil genjel, baut untuk clamp				Internal
17	6	ambil lap majun				Internal
TOTAL METER	109					

## Training dan SMED

Langkah selanjutnya yaitu melakukan *training*, dibuatkan *working schedule* dan *planning* aktivitas SUBO (*Set Up By Off*) dan dalam kurun waktu satu bulan sekali dilakukan SUBO, hal tersebut dilakukan secara bergiliran. Hal ini bertujuan agar setiap teknisi memiliki pengetahuan secara teori dan praktik dan penguasaan *technical problem solving* sehingga saat ada problem dapat langsung memperkirakan permasalahan yang terjadi pada mesin, selain itu tujuan dilakukan *training* agar ada peningkatan skill SUBO, pemerataan *technicians capabilities*. Melalui *Development* program ini dibuat agar permasalahan yang ada di *record* sehingga dapat mendukung program perusahaan seperti halnya *Small Group Activity* (SGA).

## SGA

Langkah selanjutnya yaitu membuat SGA dimana suatu teknisi dilatih untuk membuat *report problem* yang ada dilapangan. Tujuan adanya SGA agar setiap teknisi mampu menganalisa suatu masalah yang ada dan memberikan solusi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dapat dianalisa dan disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode *quick changeover* mampu menurunkan waktu *setup* dari waktu 340.15 menit menjadi 92.1 menit. Saat dilakukan SMED pertama waktu yang diperoleh begitu lama karena hal tersebut dipengaruhi adanya aktivitas perbaikan robot sedangkan diSMED kedua tidak ada aktivitas perbaikan robot, karena perbaikan robot memakan waktu  $\pm 120$  menit.

### Saran

Berikut ini beberapa saran yang dapat menjadi masukan bagi PT X :

- Merubah sistem dari proses *setup*. pada awalnya PT X melakukan persiapan saat mesin dalam kondisi mati, seharusnya yang dilakukan PT X yaitu saat mesin masih dalam kondisi *running* produksi, segala persiapan seperti *mold*, *tooling*, *neple*, *material* dll harusnya sudah dipersiapkan terlebih dahulu sebelum *shutoff-SUBO* dengan demikian dapat menghemat waktu *stop time* setiap aktivitas *changeover*.
- Melengkapi *tooling* untuk *setup*, karena dengan *tooling* yang lengkap dapat memudahkan seorang teknisi untuk melakukan *setup*.
- Membuat WI atau Mistake Proofing pada ejector sehingga ejector dapat terpasang dengan benar.
- Mengadakan SGA setiap 1 bulan sekali, agar semua teknisi mampu melakukan analisa problem, dan mengatasi masalah yang ada,

sehingga hal ini mampu meningkatkan respon setter.

## Daftar Pustaka

1. Allen, John.(2001).*Lean manufacturing a plant floor guide*. New York : Society of Manufacturing Engineers.
2. Nicholas, John.(1998).*Competitive manufacturing management*. Singapore : McGraw-Hill Companies.
3. Shingo, S. (1985). *A Revolution in Manufacturing : The SMED System*
4. Yohannes. (2005). Perancangan 5S di Area Produksi PT X. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
5. Montgomery, Douglas C. *Pengantar Pengendalian Statistik*. Jogjakarta: Universitas Gajah Mada, 1998.