

Upaya Pengurangan Waktu Proses *Changeover* Pada Mesin *Fisher* Pada Perusahaan Kemasan Kosmetik

Dhamma Prabha Dewa¹, Nyoman Sutapa²

Abstract: The changeover time that occurred in one of the departments at companies had a pretty big time. Therefore, Improvements are needed in order to reduce the changeover time. The method that will be used to reduce the changeover time is by using the DMAIC method and assisted by the Single Minute Exchange of Dies (SMED) method. The study began by observing the machine that had the longest changeover time. The observations were carried out using the SMED method and analyzed using the SMED method as well. The results of the analysis will be a proposed Improvement for the machine in question. The results of the proposed Improvements are divided into two, some can be applied directly, and some cannot be applied directly due to certain conditions. Implementations that can be carried out directly will be observed and controlled so that they can run as expected, while those that cannot be carried out directly will only be in the form of ideas or prototypes as an illustration for the company.

Keywords: changeover; DMAIC; single minute exchange of dies; SMED.

Pendahuluan

Perusahaan kemasan kosmetik ini terletak di Surabaya dan merupakan salah satu produsen kemasan kosmetik terbesar di Indonesia. Perusahaan memiliki tiga departemen untuk memproduksi kemasan kosmetik. Tiga departemen tersebut adalah departemen *extrusion blow molding* (EBM), *injection molding machine* (IMM), dan departemen *printing*. Masing-masing departemen memiliki tugas dan tujuan yang berbeda-beda agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen dengan lebih tepat sasaran.

Perusahaan ingin mengurangi waktu *changeover* pada departemen EBM karena departemen EBM memiliki jam kerja yang tinggi, tetapi menghasilkan produk yang sedikit. Maka dari itu perusahaan berfokus untuk melihat terlebih dahulu waktu yang diperlukan untuk melakukan proses *changeover*. Menurut hasil wawancara dan pengamatan secara langsung, mesin *Fisher* pada departemen EBM merupakan mesin yang memiliki waktu terlalu lama yaitu dengan rata-rata 8 hingga 9 jam. Sedangkan target dari perusahaan yaitu 2 hingga 4 jam saja untuk melakukan *changeover*. Dengan adanya pengurangan waktu *changeover*, dapat membuat perusahaan meningkatkan produksi dan dapat meningkatkan pendapatan perusahaan.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk memberikan usulan perbaikan pada penelitian ini terdapat beberapa proses. Proses tersebut adalah sebagai berikut.

Observasi Perusahaan

Observasi perusahaan dilakukan dengan melihat proses produksi yang saat ini sedang berjalan di perusahaan. Observasi ini juga melihat bagaimana perusahaan tersebut beroperasi dan memberikan perintah pengerjaan pada saat akan menjalankan produksi. Observasi perusahaan ini dilakukan pada departemen *extrusion blow molding* (EBM) dan bagian lain yang berkaitan dengan *extrusion blow molding* (EBM).

Perumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan dengan tujuan untuk menentukan masalah yang akan diteliti. Masalah yang akan diteliti adalah mempercepat proses *changeover* pada departemen EBM dengan menggunakan penerapan metode SMED di perusahaan. Perumusan masalah ini dilakukan untuk menentukan batasan masalah dari penelitian ini.

Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mengetahui teori-teori yang berhubungan dengan SMED. Studi

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: dhamma.dewa11@gmail.com, mantapa@petra.ac.id.

literatur juga dilakukan dengan cara membaca *e-book* ataupun jurnal *online*, dan juga dengan menggunakan *website* yang dapat dipercaya untuk menjadi acuan literatur. Studi literatur tidak hanya berfokus pada SMED saja tetapi juga dengan mempelajari *lean manufacturing* dan DMAIC yang bertujuan untuk menambah referensi sehingga dapat memberikan usulan perbaikan dan menyelesaikan masalah yang terjadi pada perusahaan.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara observasi langsung dan bertanya pada teknisi lapangan dan orang-orang yang bersangkutan. Data yang dikumpulkan adalah aktivitas selama proses *changeover*, dan juga data waktu setiap aktivitasnya, dari jam mulai hingga jam berakhirnya proses *changeover*. Observasi dilakukan secara langsung dilapangan, dan direkam menggunakan rekaman suara dan dibantu dengan *stopwatch* untuk menentukan waktu aktivitas yang dilakukan. Sedangkan pengambilan data penelitian yang dilakukan di perusahaan merupakan data SMED yang diambil secara langsung. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 2 februari 2021 dimulai pada jam 08.00 dan berakhir pada jam 16.55 WIB. *Changeover* yang diamati adalah pergantian produk dari produk A yang menggunakan bahan HDPE ke produk B yang menggunakan bahan HD + LD.

Pengolahan Data Menggunakan Metode SMED

Pengolahan data dilakukan dengan langkah-langkah SMED. Langkah pertama yang dilakukan yaitu mencatat dan mencari waktu *changeover* secara pasti, kemudian dari data tersebut dipisahkan antara proses internal dan proses eksternal. Langkah kedua yaitu dengan mengubah proses internal menjadi proses eksternal, di langkah ini aktivitas yang seharusnya ada di proses eksternal tetapi masuk dalam kategori proses internal harus dipindah dengan menggunakan improvisasi yang akan diterapkan. Langkah ketiga adalah dengan mempersingkat proses internal. Pada langkah ini, proses internal yang dapat dipersingkat, akan dipersingkat menggunakan improvisasi tertentu. Langkah terakhir yaitu dengan menghilangkan *adjustment* dan membuat standar prosedur *changeover* (Shingō [2]).

Penentuan Implementasi Perbaikan

Penentuan implementasi perbaikan dilakukan dengan menentukan implementasi yang bisa dilakukan dan implementasi dengan yang tidak bisa dilakukan secara langsung. Usulan yang bisa di

implementasikan secara langsung akan dicoba langsung untuk diterapkan pada rantai produksi. Sedangkan usulan yang tidak dapat dilakukan secara langsung, akan diberikan estimasi hasil implementasi saja dan juga prasarana agar dapat diimplementasikan kedepannya. Implementasi yang dapat diterapkan langsung sudah melalui hasil konsultasi dengan pihak perusahaan.

Estimasi Hasil Implementasi Perbaikan

Estimasi hasil implementasi perbaikan dilakukan dengan menghitung berapa waktu yang dapat dihemat jika implementasi tersebut sudah dilakukan. Hasil estimasi implementasi ini akan menjadi patokan, jika nantinya implementasi tersebut sudah dilakukan. Estimasi hasil perbaikan juga akan menjadi target Ketika implementasi tersebut sudah dilakukan.

Implementasi Perbaikan

Implementasi perbaikan akan langsung dilakukan di rantai produksi apabila semua aspek sudah memungkinkan untuk dilakukan implementasi. Implementasi akan mulai dilakukan dengan sosialisasi pada teknisi yang akan bertugas, dan petugas lainnya yang bersangkutan dengan implementasi. Implementasi selanjutnya akan tetap dikontrol dan dievaluasi lebih lanjut.

Penilaian Implementasi Perbaikan

Penilaian implementasi perbaikan akan dilakukan secara deskriptif. Data yang dianalisa adalah data waktu *changeover* mesin dan jumlah waktu yang dapat dihemat. Hasil implementasi yang didapat akan didokumentasikan dan diharapkan dapat menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Memberikan Kesimpulan

Kesimpulan merupakan akhir dari proses metode penelitian ini. Kesimpulan ini dilakukan dengan melihat seberapa banyak waktu yang dapat dihemat selama proses *changeover* berlangsung. Kesimpulan ini juga dapat digunakan bagi perusahaan dalam memberikan solusi dan perbaikan ke depannya.

Hasil dan Pembahasan

Saat ini perusahaan memiliki 3 departemen utama, yaitu departemen *extrusion blow molding* (EBM), *injection molding machine* (IMM), dan yang terakhir adalah departemen *printing*. Saat ini di departemen EBM memiliki 19 mesin dimana terdiri dari 6 mesin *Fisher*, 2 mesin *Parker*, 2 mesin *VK*, 1 mesin *AKE*, 2 mesin *BM*, 2 mesin *Kaultex*.

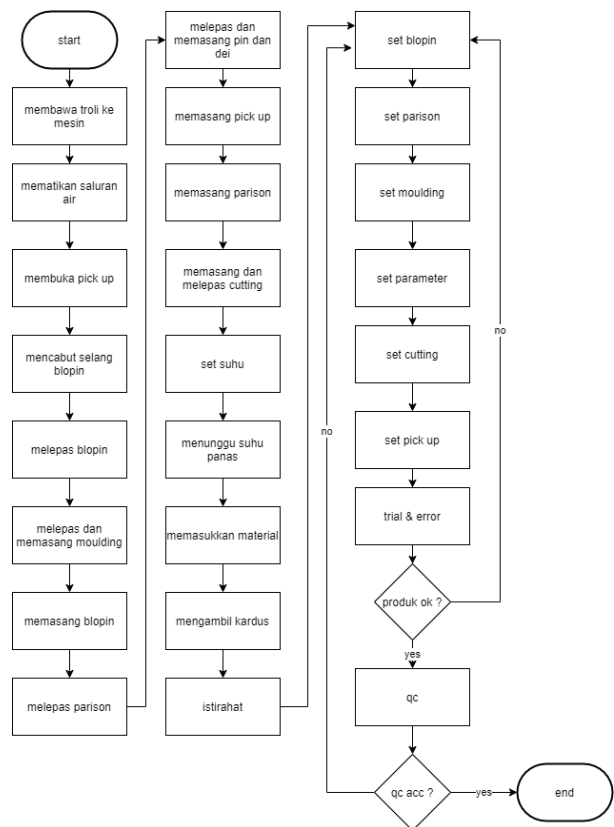
Fokus utama dari perusahaan tentunya adalah kepuasan pelanggan. Sehingga merupakan hal yang sangat penting untuk menciptakan produk yang berkualitas dan ketepatan waktu dalam hal pengiriman. Maka dari itu dilakukan penelitian untuk mengetahui faktor apa saja yang membuat proses produksi menjadi lama. DMAIC adalah suatu metode implementasi dari six sigma yang berguna untuk menyelesaikan suatu masalah dan memberikan usulan atau improvisasi pada suatu proses atau produk (Beemeraj dan Prasath [1]).

Penelitian ini berfokus pada mesin *Fisher* pada departemen EBM, karena mesin ini merupakan mesin yang memiliki waktu *changeover* terlama yaitu 8 hingga 9 jam. Hal itu beberapa kali membuat teknisi *changeover* harus lembur untuk menyelesaikan proses *changeover*. Maka dari itu dilakukan penelitian pada mesin *fisher* mulai dari awal proses *changeover* yaitu saat teknisi mulai masuk kerja jam 8 pagi hingga berakhir ketika *qc* sudah menyatakan bahwa produk sudah memenuhi kriteria yang ada.

Mesin *Fisher* merupakan mesin yang dibuat di Jerman pada tahun 1980. Mesin ini sudah berusia sekitar 41 tahun. Mesin *Fisher* merupakan mesin yang memproduksi botol plastik dengan menggunakan metode *blow molding*. Didalam mesin ini, terdapat 4 komponen utama yang sering di ubah selama *changeover* berjalan. 4 komponen utama itu adalah *head*, *molding*, *blowpin*, dan *pick up*.

Awal proses *changeover* dimulai ketika teknisi membawa troli ke mesin. Kemudian teknisi mematikan saluran air yang berada di belakang mesin. Berikutnya teknisi mulai membuka *pick up* agar dapat mempermudah dalam pergantian *tooling*. Langkah selanjutnya yaitu teknisi mencabut selang *blowpin* dan melepas *blowpin* dengan cara melonggarkan baut dan memutar *blowpin* agar lepas. Setelah itu teknisi melepas *molding* yang lama dan memasang *molding* yang baru. Hal berikutnya yaitu memasang *blowpin* yang baru tetapi tidak dikencangkan terlebih dahulu agar dapat di *setting* nantinya. Kemudian melepas *parison* dan bagian lain di dalam *parison* seperti *pin* dan *dei*, dan juga memasang *pin* dan *dei* yang baru. Setelah mengganti *tooling* yang ada dalam mesin, langkah selanjutnya yaitu memasang *pick up* kembali dan juga memasang *parison*. Hal berikutnya yaitu memasang dan melepas *cutting*, *setting* suhu, dan menunggu suhu mesin agar panas terlebih dahulu. Setelah suhu mesin panas, material mulai dimasukkan kedalam mesin. Setelah itu teknisi mengambil kardus yang berguna untuk *trial & error* nantinya, dan setelah mengambil kardus teknisi istirahat selama 1 jam sesuai dengan kebijakan perusahaan. Setelah

istirahat teknisi mulai melakukan *trial & error* dengan cara *setting blowpin*, *parison*, *molding*, parameter, *cutting*, dan *pick up*. Setelah *setting tooling* tersebut teknisi mulai mencoba menghasilkan produk jadi, dan jika produk jadi dirasa sudah memenuhi kriteria oleh teknisi, maka produk tersebut akan dibawa kebagian *qc* untuk dilakukan pengecekan dan jika masih belum memenuhi standar, maka teknisi akan mencari *defect* dan memperbaiki *defect* tersebut. Ketika *qc* menemukan *defect* yang lain, *qc* akan memberitahukan kepada teknisi agar dapat diperbaiki dengan cara *setting tooling* yang ada, tetapi jika *qc* sudah menyatakan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar, maka proses *changeover* akan berakhir. Aliran proses tersebut digambarkan dalam bentuk *flowchart* pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Aliran proses *changeover*

Setelah mengetahui aliran proses yang terjadi selama proses *changeover*, hal berikutnya yang dilakukan yaitu dianalisa dan diamati menggunakan metode DMAIC.

Define

Tahap pertama yang dilakukan dalam pengamatan adalah mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di perusahaan. Permasalahan yang terjadi

adalah waktu *changeover* yang masih belum sesuai target perusahaan. Perusahaan memiliki target *changeover* selama 4 jam, sedangkan yang terjadi dilapangan adalah sekitar 8 hingga 9 jam kerja termasuk istirahat. Hal tersebut mengakibatkan proses produksi menjadi lebih lama, sehingga dapat menurunkan profit perusahaan.

Measure

Tahap berikutnya adalah dengan pengambilan data yang dilakukan menggunakan metode SMED. Data SMED diambil dengan melakukan pengamatan secara langsung kepada teknisi yang sedang bertugas. Berikut merupakan beberapa contoh data yang diambil selama pengamatan.

Tabel 1. Contoh SMED

NO	NAMA KEGIATAN	JENIS KEGIATAN		TOTAL WAKTU
		I	E	
1	persiapan	v		00:40:05
2	jalan ke belakang mesin	v		00:00:12
...				
5	berbicara dengan orang	v		00:00:22
6	menggunakan sarung tangan	v		00:00:24
...				
33	menyiapkan tempat untuk menaruh molding lama bagian kanan	v		00:00:28
34	mengambil kunci L dan baut di tempat perkakas	v		00:00:17
...				
41	menyiapkan tempat untuk menaruh molding lama bagian kiri	v		00:00:10
...				

Dalam tabel 1 dapat dilihat warna pada nomor kegiatan menandakan jenis aktivitas tersebut berdasarkan nilai tambahnya. Warna kuning menandakan bahwa aktivitas tersebut adalah *value added*, warna hijau menandakan bahwa aktivitas tersebut *necessary value added*, warna jingga menandakan *necessary non value added*, dan terakhir warna merah menandakan aktivitas yang *non value added*. Dalam pengamatan SMED, aktivitas yang di amati harus sedetail mungkin agar dapat dianalisa dengan lebih dalam lagi sehingga dapat memberikan usulan perbaikan yang maksimal dan juga dapat menjawab permasalahan yang terjadi didalam perusahaan.

Analyze

Pada tahap *analyze* dilakukan tahapan pada SMED. Tahap pertama pada SMED yaitu observasi dan dokumentasi langkah-langkah *set up* yang sekarang sedang terjadi dan memisahkan internal proses dan

external proses. Langkah berikutnya yaitu memindahkan internal proses ke eksternal proses. Langkah ketiga yaitu mempersingkat internal proses. Dan langkah terakhir yaitu menghilangkan *adjustment* pada internal proses. (Shingō [2]).

Memindahkan Internal Proses ke Eksternal Proses

Pada langkah kedua yaitu memindahkan internal proses menjadi eksternal proses. Pada STEP kedua ini, ada beberapa proses yang seharusnya masuk kedalam kategori eksternal proses atau dalam keadaan mesin masih produksi. Beberapa kegiatan yang dipindahkan dari internal proses menjadi eksternal proses adalah kegiatan yang merupakan *non value added* dan *necessary non value added*. Kegiatan yang dipindahkan juga berdasarkan dari kegiatan apa saja yang seharusnya bisa dilakukan ketika proses persiapan. Tabel di bawah ini merupakan beberapa contoh kegiatan yang dapat dipindahkan dari internal proses menjadi eksternal proses.

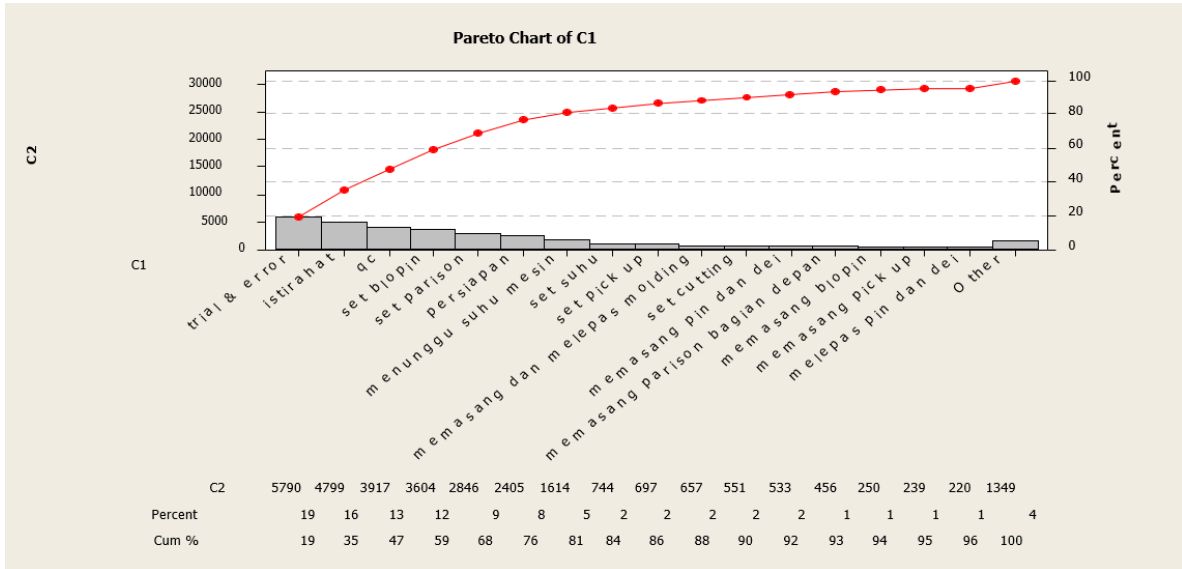
Tabel 2. Contoh eksternal proses

Eksternal		
No	Nama Kegiatan	Waktu
5	berbicara dengan orang	00:00:22
33	menyiapkan tempat untuk menaruh molding lama bagian kanan	00:00:28
41	menyiapkan tempat untuk menaruh molding lama bagian kiri	00:00:10
48	membersihkan molding	00:00:10
49	memastikan tempat baut yang cocok untuk molding baru	00:00:44
53	berbicara dengan assistant	00:00:08
56	membersihkan molding bagian kanan	00:00:13
...		

Dalam tabel 2 merupakan beberapa proses yang dapat dipindahkan dari internal proses menjadi eksternal proses. Contoh pada kegiatan nomor 33 yaitu menyiapkan tempat untuk menaruh *molding* lama bagian kanan, kegiatan tersebut tidak menambah nilai dalam proses *changeover* tetapi kegiatan tersebut dilakukan ketika proses *changeover* berlangsung, sehingga kegiatan tersebut seharusnya dilakukan pada saat sebelum melakukan proses *changeover* atau dilakukan pada eskternal proses. Total waktu yang dapat dihilangkan dengan aktivitas tersebut adalah sebanyak 23 menit 4 detik.

Mempersingkat Internal Proses

Dalam mempersingkat internal proses, dilakukan analisa terhadap permasalahan yang terjadi di



Gambar 2. Pareto chart

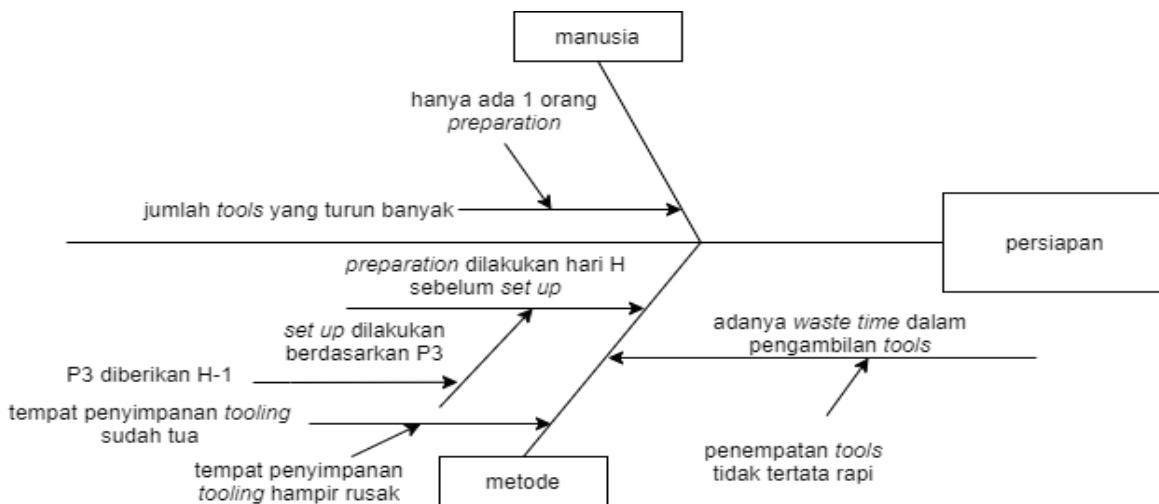
lapangan dengan mencari tahu akar masalahnya. Untuk mencari akar masalahnya, digunakan *fishbone diagram* sedangkan untuk mengetahui tingkat kepentingannya menggunakan *pareto chart*. Analisa dilakukan dengan asumsi *non value added* pada langkah kedua sudah dihilangkan.

Dalam mempersingkat internal proses, digunakan uji *pareto chart* untuk mengetahui masalah utama yang harus diselesaikan terlebih dahulu, atau mencari tahu hal apa saja yang membuat waktu *changeover* menjadi lama, dan juga digunakan *fishbone diagram* untuk mengetahui akar masalah dari aktivitas tersebut.

Uji *pareto chart* dilakukan menggunakan aplikasi *minitab*. Data yang diuji merupakan beberapa aktivitas dan waktu yang terjadi selama proses *changeover* berlangsung. *Pareto chart* bertujuan untuk memprioritaskan aktivitas mana saja yang

perlu untuk dipersingkat terlebih dahulu. Sehingga perusahaan dapat fokus kepada aktivitas yang memiliki nilai tambah paling tinggi dalam proses *changeover*. Berdasarkan *pareto chart* pada gambar 2 menunjukkan bahwa aktivitas yang diprioritaskan adalah *trial & error*, *istirahat*, *qc*, *set blowpin*, *set parison*, dan yang terakhir adalah persiapan. Dari ke-6 masalah tersebut, akan dianalisa lagi menggunakan *fishbone diagram*. Tetapi untuk aktivitas istirahat tidak akan di bahas, hal itu dikarenakan kebijakan perusahaan sendiri sudah menetapkan bahwa waktu istirahat yaitu selama 1 jam.

Analisa dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung dan juga melakukan proses wawancara atau tanya jawab dengan pihak perusahaan. Analisa ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui akar penyebab masalah yang terjadi. Untuk mengetahui penyebab masalah yang



Gambar 3. Fishbone diagram

terjadi, dianalisa menggunakan fish bone diagram. Fish bone diagram merupakan alat bantu yang bertujuan untuk menganalisa masalah dengan cara mencari akar masalahnya. Contoh *fishbone* diagram dapat dilihat pada gambar 3 yang sudah dibuat pada aktivitas persiapan.

Pada proses persiapan terdapat dua faktor yang menjadi akar masalah terjadinya proses persiapan yang kurang, antara lain ada faktor metode, dan faktor manusia. Faktor manusia yang menyebabkan proses persiapan menjadi kurang adalah jumlah orang *preparation* yang hanya ada satu orang. Hal itu menyebabkan banyaknya *tooling* setelah pakai yang belum dibersihkan. Faktor metode yang menyebabkan proses persiapan menjadi kurang terdapat dua akar masalah, yaitu P3 (surat perintah produksi) yang diberikan satu hari sebelum *changeover* atau bahkan pada saat hari *changeover* berlangsung. Hal itu membuat teknisi *changeover* menjadi kesusahan dalam mempersiapkan *tooling* yang akan dipasang ke mesin. Selain itu, teknisi juga menjadi terburu-buru dalam mempersiapkan *tooling*, akibatnya dalam beberapa kali *changeover* terjadi kesalahan dalam mempersiapkan *tooling*.

Akar masalah berikutnya adalah penempatan *tooling* yang tidak rapi. Teknisi *preparation* menaruh *tooling* yang akan di set up diatas sebuah troli yang nantinya akan dibawa oleh teknisi set up ke mesin. Penempatan *tooling* pada troli tersebut tidak tertata dengan rapi, akibatnya teknisi set up harus menata lagi agar dapat menaruh *tooling* lama yang sebelumnya sudah digunakan.

Dalam menentukan akar masalah pada *fishbone diagram* harus sudah melalui validasi dari atasan perusahaan, sehingga akar masalah yang di sampaikan merupakan data yang valid. Akar masalah pada *fishbone diagram* juga harus menjerumus hingga ke masalah paling utama agar dapat diberikan usulan perbaikan yang tepat.

Improve

Tahap selanjutnya yang dilakukan setelah mengetahui akar masalah terjadinya proses *changeover* yang lama adalah dengan melakukan usulan perbaikan. Dalam uji *pareto* yang telah dilakukan sebelumnya, terdapat empat masalah utama yang akan dilakukan perbaikan agar dapat membuat proses *changeover* menjadi lebih cepat. Terdapat beberapa usulan yang dapat dilakukan untuk dapat mempercepat proses *changeover*. Meskipun dalam *pareto chart* menandakan bahwa *trial & error* memiliki waktu terlama, tetapi proses persiapan memiliki pengaruh paling besar dalam proses *changeover*. Maka dari itu pihak perusahaan memfokuskan untuk menangani masalah pada proses *preparation* terlebih dahulu.

Tabel 3. *List improve*

No	Akar masalah	Aktivitas	Tingkat Improve urgensi	Improve
1	P3 diberikan h-1	<i>Preparation</i>	Tinggi	P3 diberikan H-3 sebelum <i>changeover</i>
2	Hanya terdapat 1 orang <i>preparation</i>	<i>Preparation</i>	Tinggi	Menambah orang MTP
3	Tidak adanya pengecekan <i>tooling</i> secara berkala	<i>Set tools</i>	Tinggi	Membuat <i>checklist tooling</i> , dan mengganti <i>tooling</i> yang tidak standar atau rusak
4	Penempatan <i>tooling</i> tidak tertata rapi	<i>Preparation</i>	Sedang	Menerapkan 5S pada troli <i>set up</i>
5	Tempat penyimpanan <i>tooling</i> hampir rusak	<i>Preparation</i>	Sedang	Membuat rak baru untuk <i>tooling</i>
6	Tidak ada standar yang pasti	<i>Trial & error, set tools</i>	Sedang	Menambah alat sensor pada <i>blowpin</i> dan <i>molding</i>
7	Kontrol perkakas tidak benar	<i>Set tools</i>	Sedang	Menambah perkakas
8	Waktu untuk mengecek produk lama	<i>QC</i>	Rendah	Menambah alat untuk membaca ukuran benda
9	Hanya terdapat 1 orang QC	<i>QC</i>	Rendah	
10	Mesin tergolong tua	<i>Trial & error</i>	Rendah	
11	Teknisi masih baru	<i>Trial & error, set tools</i>	Rendah	

Tabel 3 merupakan tabel yang menandakan akar masalah dari *fishbone* yang sebelumnya sudah dibuat, aktivitas, tingkat *urgensi*, dan juga *improve* untuk memperbaiki akar masalah yang ada. Tingkat *urgensi* dari tabel tersebut ada 3 dari yang paling penting ditandakan dengan “tinggi”, kemudian dibawahnya ada tingkat “sedang”, dan yang paling bawah ditandakan dengan tingkat “rendah”. Tingkatan pada tabel tersebut diklasifikasikan berdasarkan kepentingan dari perusahaan.

Dari usulan perbaikan pada tabel 3, tidak semua usulan perbaikan sudah diterapkan di perusahaan. Dari beberapa usulan perbaikan tersebut, ada yang sudah di terapkan dan ada juga yang masih berupa *prototype* atau ide saja. Dari beberapa usulan tersebut, ada beberapa usulan yang sudah disetujui oleh pihak perusahaan.

Beberapa usulan yang sudah disetujui tersebut, kemudian dibuat *action plan* untuk membantu perusahaan dalam proses kontrol usulan yang sudah diterapkan maupun belum diterapkan. *Action plan* dibuat agar perusahaan dapat fokus terhadap masalah yang memiliki tingkat *urgensi* paling tinggi terlebih dahulu. *Action plan* juga berguna untuk menentukan penanggung jawab, orang yang membantu, biaya perbaikan, tanggal dimulai, tanggal berakhir dan status dari usulan perbaikan tersebut, agar usulan perbaikan yang dilakukan dapat dikontrol dengan benar sehingga dapat menyelesaikan masalah dengan lebih tepat sesuai dengan kebutuhan dari perusahaan. Berikut merupakan contoh *action plan* yang sudah dibuat untuk membantu perusahaan dalam mengkontrol usulan perbaikan.

Tabel 4. Action plan

No Action	Responsible	Support	Budget	Start date	End date	Status
1 Menerapkan 5S pada troli set up	Teknisi MTP			05-May-21	-	on progress
2 P3 diberikan H-3 sebelum <i>changeover</i>	Preparation			25-Apr-21	-	on progress
3 Menambah orang MTP	Preparation			25-Apr-21	-	on progress
4 Membuat rak baru untuk <i>tooling</i>	Maintenance			01-Apr-21	-	on progress
5 Checklist <i>tooling</i>	Teknisi MTP			13-Mai-21	-	on progress
6 Menambah alat sensor pada <i>blowpin</i> dan <i>molding</i>	Teknisi EBM			-	-	-
7 Menambah perkakas	Set <i>tooling</i>			-	-	-
8 Mengganti <i>tooling</i> yang tidak standar atau rusak	Preparation			-	-	-

Action plan memiliki beberapa kolom, yaitu *action* yang berisi *improvement* atau usulan yang sudah diterapkan maupun yang akan diterapkan, kemudian kolom *responsible* atau penanggung jawab usulan perbaikan, kemudian *support* yang berisi orang yang membantu dalam melaksanakan usulan perbaikan, tabel harga yang berisi harga atau biaya yang dikeluarkan untuk menjalankan usulan perbaikan, kemudian ada tanggal dimulai dan tanggal berakhir, dan kolom terakhir yaitu kolom status yang menandakan status dari usulan perbaikan tersebut. Untuk kolom *responsible*, *support*, dan harga masih belum dapat diisi dengan pasti karena harus menunggu perusahaan untuk menentukan apakah usulan perbaikan tersebut akan dilaksanakan atau tidak. Sedangkan untuk kolom *action*, *start date*, *end date*, dan status sudah sesuai dengan pengamatan yang dilakukan dilapangan.

Usulan perbaikan dibagi menjadi 2 yaitu usulan yang sudah dapat diimplementasikan dan usulan yang belum dapat diimplementasikan karena kondisi tertentu. Usulan yang sudah diimplementasikan adalah P3 diberikan tiga hari sebelum *changeover*, menambah teknisi *preparation*, dan memperbaiki *checklist preparation*. Sedangkan usulan yang belum di implementasikan adalah menerapkan 5S pada troli set up, membuat rak baru *tooling*, menambah alat sensor pada *blowpin* dan *molding*, menambah perkakas, dan mengganti *tooling* yang tidak standar atau rusak.

Setelah melakukan perbaikan, hal berikutnya yang akan dilakukan adalah mengecek kembali perubahan waktu *changeover* akibat dari usulan yang sudah diterapkan. Pengecekan ini tidak dapat dilakukan dengan pengambilan data ulang karena keterbatasan waktu pengamatan. Maka dari itu, dilakukan tanya jawab atau wawancara terhadap beberapa petugas yang berhubungan langsung dengan proses *changeover*. Untuk perbaikan yang

masih belum bisa di terapkan, hasil estimasi waktu akan ditentukan dari analisa pengurangan waktu aktivitas data SMED.

Dari hasil wawancara dengan beberapa petugas yang berhubungan, didapatkan hasil bahwa waktu *changeover* setelah dilakukan perbaikan sudah mulai berkurang. Manajer produksi juga mengatakan bahwa setelah dilakukan perbaikan tersebut, *changeover* menjadi lebih sedikit mengalami masalah yang disebabkan oleh teknisi *preparation*. Masalah yang sudah jarang terjadi antara lain *molding* dan *blowpin* yang disediakan sudah sesuai. Selain itu, tidak ada lagi proses *changeover* yang di tunda akibat menunggu *molding*. Hal itu terjadi karena pengaruh dari P3 yang diberikan tiga hari sebelum proses *changeover* dilakukan.

Saat perbaikan sudah dilakukan, teknisi *preparation* jadi lebih mengontrol *tooling* yang akan digunakan untuk keperluan *changeover*. Dengan adanya *checklist preparation*, membuat teknisi *preparation* dapat mendata *tooling* yang sudah tidak memenuhi standar. Dan dengan adanya teknisi tambahan untuk membantu *preparation*, *tooling* yang belum di *cleaning* menjadi lebih sedikit. Tetapi teknisi tambahan tersebut sudah tidak bertugas lagi di akhir bulan pengamatan yaitu bulan juni 2021.

Kontrol

Fase kontrol adalah proses terakhir dari DMAIC dimana proses ini akan memastikan bahwa usulan atau *improvement* yang dilakukan sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Untuk memastikan bahwa usulan perbaikan sudah berjalan dengan yang diharapkan dilakukan penelitian secara langsung dan juga wawancara kepada petugas yang berhubungan. Selain itu, juga diberikan *action plan* agar atasan dari perusahaan dapat mengawasi usulan perbaikan.

Simpulan

Kesimpulan yang didapat adalah pada perusahaan meminta untuk melakukan pengurangan pada proses *changeover* dengan menggunakan metode SMED. Kemudian dilakukan pengamatan pada departemen EBM dan lebih spesifikasi pada mesin *Fisher 2*. Dari mesin *Fisher 2* tersebut, dilakukan pengamatan menggunakan metode SMED dan ditemukan beberapa masalah yang menyebabkan proses *changeover* menjadi lama. Analisa dilakukan menggunakan *pareto chart* untuk mengetahui beberapa aktivitas yang menyebabkan proses *changeover* menjadi lama. Beberapa penyebab yang menyebabkan proses *changeover* lama yaitu pada proses *trial & error*, persiapan, *qc*, dan *setting tooling*.

Analisa faktor penyebab terjadinya aktivitas yang lama tersebut menggunakan *fishbone diagram*. Berdasarkan analisa yang dilakukan terdapat beberapa faktor yang menyebabkan beberapa aktivitas tersebut menjadi lama. Faktor-faktor tersebut antara lain faktor manusia, faktor metode, dan faktor mesin. Dari faktor manusia seperti kurangnya orang saat bertugas, dari faktor metode seperti tidak adanya standar kerja, dan dari faktor mesin seperti mesin yang digunakan sudah tergolong tua. Analisa tersebut menjadi acuan dalam pembuatan usulan perbaikan.

Usulan yang diajukan kepada perusahaan tidak semuanya bisa diterapkan pada perusahaan karena beberapa batasan dan kebijakan perusahaan itu sendiri. Beberapa usulan yang sudah diterapkan antara lain P3 diberikan tiga hari sebelum proses *changeover*, menambah teknisi *preparation*, dan juga mengubah *checklist preparation*. Sedangkan beberapa aktivitas yang masih belum dapat diterapkan antara lain ada menerapkan 5S pada rak *tooling*, membuat rak *tooling*, menambah alat sensor dan *receiver* pada *blowpin* dan *molding*, menambah perkakas, dan juga mengganti *tooling* yang tidak standar.

Dari beberapa usulan yang sudah diterapkan, dilakukan tahap kontrol untuk memastikan bahwa usulan yang sudah diterapkan dapat berjalan sesuai yang diharapkan. Tahap kontrol tersebut dilakukan dengan cara menggunakan *checklist*, pengamatan langsung, dan meminta tolong kepada atasan perusahaan untuk mengingatkan petugas yang berhubungan.

Usulan yang sudah diterapkan dapat berdampak positif pada proses *changeover*. Informasi tersebut didapatkan dari pengamatan secara langsung, dan juga melalui wawancara terhadap teknisi *changeover*, dan juga manajer produksi pada perusahaan.

Daftar Pustaka

1. Beemeraj, R. K. and Prasath, A., Six Sigma Concept and DMAIC Implementation, *International Journal of Business Management & Research*, 3(2), 2013, pp. 111-114.
2. Shingō, S., *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*, Productivity Press, Tokyo, 2019.