

Perbaikan Proses Dandori di PT. Astra Otoparts Tbk. Divisi Adiwira Plastik

Albert Junaedi Gani¹, Liem Yenny Bendatu²

Abstract: This paper discusses the abnormality in dandori process and improvements to overcome it. Dandori is a process of changing mold or material during the production. Lately, dandori process at PT. Astra Otoparts Tbk. still experienced abnormality such as material unreadiness, lack of facilities and infrastructure, and long barrel washing process. This research aims to reduce the preparation time and processing time of dandori and line stop. Quality control circle was used as the main method to design the improvements. Improvements are supported by some work standardizations for maintaining continuous improvements. The implementation of the improvements result in reducing dandori total time by 23 hours per month or 10,7% and average dandori time per process is reduced by 6,9 minutes or 17,6%. Material heating line stop reduced by an average of 15,5 hours per month or 35,8%.

Keywords: Dandori total time, line stop, abnormality, improvements.

Pendahuluan

PT. Astra Otoparts Tbk. Divisi Adiwira Plastik (PT. AO AWP) adalah perusahaan yang berfokus pada produksi komponen kendaraan bermotor dan bidang otomotif berbahan baku plastik. PT. AO AWP memiliki *core process* yakni *plastic injection* (PI), dimana didukung dengan beberapa proses lain. PT. AO AWP memiliki 2 *plant* utama, dimana *plant* 1 berfokus pada PI dan *assy air cleaner*. *Plant* 2 berfokus pada PI, *painting*, dan produksi *back mirror*.

Konsumen yang bervariasi dengan jenis komponen produk yang bermacam-macam membuat *Plant* 1 PT. AO AWP khususnya area 1 dan 2 harus menjaga kualitas dan memproduksi secara efisien dan efektif. Area 1 dan 2 sendiri merupakan area terbesar dimana memiliki total 42 mesin. Produk yang diproduksi di area 1 dan 2 ada yang menghasilkan komponen kendaraan roda dua, komponen kendaraan roda empat, komponen elektronik, dan industri terkait lainnya.

Proses PI di area 1 dan 2 secara umum memiliki proses yang sama. Proses PI di area ini dikenal sebuah istilah yakni dandori. Dandori adalah proses untuk melakukan pergantian sarana produksi yakni *mold* dan atau material. Dandori dilakukan untuk menyesuaikan permintaan konsumen yang beragam dengan bentuk dan material yang berbeda-beda. Proses dandori memiliki target total waktu 25.000 menit per bulan (akumulasi dari area 1-8),

tetapi pada kenyataannya memakan waktu lebih dari target. Contoh seperti total waktu dandori Bulan November 2014 mencapai 41.020 menit dan Bulan Desember 2014 mencapai 32.604 menit.

Hal-hal yang menyebabkan total waktu dandori tidak sesuai dengan target adalah adanya *abnormality* seperti ketidaksiapan material, sarana, dan prasarana, hingga proses pencucian *barrel* yang lama, dan sebagainya. Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan waktu persiapan dan waktu proses dandori serta *line stop* yang berdampak pada proses dandori. Hal ini dilakukan agar dapat mengurangi total waktu & *abnormality* yang terjadi pada proses dandori area 1 & 2.

Metode Penelitian

Penelitian untuk melakukan penurunan terhadap total waktu dandori dan *line stop* pemanasan material dapat menggunakan beberapa metode yang diterapkan oleh PT. AO AWP. Metode-metode yang akan dibahas ini menjadi dasar untuk mengatasi *abnormality* pada proses dandori.

Quality Control Circle

Metode yang menjadi kunci utama untuk dilakukannya penelitian ini adalah QCC. Robson [1] mengungkapkan bahwa QCC adalah sejumlah karyawan terdiri dari 3-7 orang dengan pekerjaan yang sejenis bertemu secara berkala untuk membahas dan memecahkan masalah-masalah pekerjaan dan lingkungannya dengan tujuan meningkatkan mutu usaha dengan menggunakan perangkat kendali mutu. Mutu usaha sendiri meliputi kualitas produk, keamanan, dan

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: albertgani1@gmail.com, yenny@petra.ac.id

dampaknya ke lingkungan. Konsep dasar dari QCC adalah menggali kemampuan setiap pekerja.

Tujuan dari QCC adalah mengoptimalkan asset yang dimiliki perusahaan khususnya pekerja lebih baik dan meningkatkan komunikasi yang baik antara sesama tim. Penelitian ini akan lebih berfokus untuk peningkatan mutu di segi produktivitas dan biaya, meskipun tidak tertutup kemungkinan segi lain bisa mendapat dampak positif juga. Tujuh langkah dalam QCC adalah menentukan tema, menetapkan target, analisis masalah, mencari dan merencanakan ide perbaikan, implementasi perbaikan, evaluasi hasil perbaikan, standarisasi, dan rencana pencegahan.

Toyota Production System

Toyota Production System (TPS) adalah suatu sistem produksi yang dicetuskan oleh Mr. Saikichi Toyoda, Mr. Kiichiro Toyoda, dan Taiichi Ohno. TPS sendiri merupakan salah satu sistem yang menjadi dasar dari budaya PT. AO AWP. Hal ini dikarenakan PT. AO AWP merupakan perusahaan yang menganut sistem produksi Jepang khususnya sistem produksi dari Toyota. Tim QCC yang telah dibentuk perlu memperhatikan TPS agar penelitian tidak menyimpang dari budaya PT. AO AWP.

Liker [2] mengemukakan bahwa sistem ini selalu mengajarkan untuk memperkuat sistem, berinovasi, dan berpikir secara mendalam mengenai masalah berdasarkan fakta-fakta yang nyata. Hasil akhir yang didapatkan sebuah perusahaan yang menerapkan Toyota Production System (TPS) adalah sebuah perusahaan yang ramping menurut Liker [3].

Ada dua pilar pada TPS yaitu *Just in Time* dan *Jidoka*. *Just in Time* adalah menyediakan produksi hanya pada waktu yang diperlukan sejumlah yang diperlukan oleh konsumen. PT. ADM [4] mengemukakan bahwa *jidoka* (*autonomous inspection*) dapat didefinisikan sebagai pengetahuan manusia yang disertakan kepada suatu mesin untuk menentukan suatu barang cacat atau tidak.

Sasaran dari Toyota Production System adalah mengurangi *cost* dengan menghapuskan *muda* (pemborosan) secara tuntas. *Muda* sendiri merupakan semua kegiatan yang tidak berguna dan tidak menambah nilai. *Muda* ini yang akan menjadi dasar untuk dilakukan perbaikan di sistem dandori dimana berbagai *abnormality* yang ditemukan perlu diatasi. *Abnormality* yang berhasil diatasi akan membuat proses dandori menjadi lebih lancar dan waktu dandori bisa lebih diminimalkan.

Seven Quality Tools

Tim QCC yang telah dibentuk selanjutnya perlu untuk mengetahui berbagai *abnormality* yang terjadi pada proses dandori. Montgomery [5] mencetuskan bahwa *seven quality tools* merupakan suatu metode untuk menjabarkan masalah-masalah yang terdapat pada suatu sistem kerja. Penelitian ini perlu menggunakan *seven quality tools* untuk mengetahui akar permasalahan. Beberapa contoh dari *seven quality tools* yang digunakan seperti *Pareto Chart* dan *Cause and Effect Diagram*.

Pareto Chart merupakan *tool* untuk mengidentifikasi masalah utama dari suatu kejadian demi tujuan peningkatan kualitas. Prinsip kerja dari *Pareto Chart* adalah 80% masalah yang terjadi disebabkan oleh 20% penyebab. *Cause and Effect Diagram* merupakan suatu *tool* yang digunakan untuk menganalisa penyebab potensial dari suatu masalah dengan meneliti berbagai faktor yang ada.

5S

Akar permasalahan yang telah dianalisa berdasarkan *seven quality tools* selanjutnya perlu dilakukan perbaikan atau *improvement*. Salah satu perbaikan yang sesuai budaya Jepang dan diterapkan di PT. AO AWP adalah 5S. 5S merupakan serangkaian aktivitas untuk menghilangkan pemborosan yang menyebabkan cacat dan kesalahan di tempat kerja. Kriteria untuk melaksanakan 5S adalah seiri (ringkas, keteraturan), seiton (rapi, kerapian), seiso (resik, kebersihan), seiketsu (rawat, kelestarian), dan shitsuke (rajin, kedisiplinan). 5S ini diharapkan dapat mampu mengatasi berbagai *abnormality* yang ada di dandori.

Standarisasi Kerja dan Kaizen

Improvement yang akan diterapkan pada proses dandori diperlukan beberapa standarisasi kerja yang diperlukan sebagai dasar untuk penggunaannya. Standarisasi kerja adalah fondasi bagi peningkatan berkesinambungan dan pemberdayaan karyawan. Standarisasi kerja akan membuat efisiensi yang tinggi bisa dipertahankan dengan mencegah produk cacat, kesalahan operasional dan kecelakaan kerja, dan dengan menyertakan ide-ide pekerja.

Tujuan dari standarisasi kerja adalah menjelaskan metode pelaksanaan produksi dalam membuat produk yang berkualitas dengan aman dan murah sekaligus berfungsi sebagai alat untuk mempertahankan hasil *improvement* yang telah dicapai. Standarisasi kerja adalah langkah pertama menuju perbaikan berkelanjutan (*kaizen*).

Hasil dan Pembahasan

Sekilas Dandori

Dandori adalah proses untuk melakukan pergantian sarana produksi yakni *mold* dan atau material. Proses ini mulai dihitung waktunya ketika mesin *off* hingga mesin siap diproduksi kembali. Dandori secara umum terdiri dari 2 bagian utama yaitu sotto dan uchi dandori. Sotto dandori merupakan tahap persiapan dari dandori yang sebenarnya (uchi dandori). Penelitian ini akan membahas sotto dandori yang lebih luas mulai dari persiapan material dan sarana prasarana lain yang mendukung.

Tahap pertama dari penelitian ini adalah pengumpulan data waktu dandori baik melalui data yang sudah ada serta data yang didapat melalui pengamatan. Data waktu dandori perlu diambil karena akan menjadi dasar dari tujuan penelitian untuk melakukan *improvement* di dalam proses dandori. Data aktual yang ada dapat dijadikan acuan untuk menetapkan target dan rencana perbaikan yang akan dilakukan. Data masa lalu waktu dandori dapat diperoleh melalui data MPR (*Monthly Production Report*). Sampel yang diambil dari data MPR ini adalah total waktu dandori dari Bulan November 2014 hingga Bulan Januari 2015. Tabel 1 menunjukkan total waktu dandori dari ketiga bulan tersebut.

Tabel 1. Total waktu & frekuensi dandori area 1 & 2 november'14 - januari'15

AWP Plant 1 Area 1 & 2	Nov-14	Dec-14	Jan-15	Average
Total Waktu Dandori (Menit)	13.536	11.682	13.441	12.886
Total Waktu Dandori (Jam)	226	195	224	215
Total Frekuensi Dandori	313	285	394	331
Rata-Rata Waktu Per Dandori (Menit)	43,2	41,0	34,1	39,4

Tabel 1 menunjukkan total waktu dandori selama 3 bulan dari November'14 – Januari'15 dimana masih berada pada kisaran rata-rata 215 jam. Data pada Tabel 1 juga menunjukkan frekuensi dandori dan rata-rata waktu per proses dandori yang didapatkan dari total waktu dandori dibagi dengan jumlah frekuensi dandori.. Tabel 1 menunjukkan bahwa dari segi total waktu dandori belum ada penurunan yang signifikan dari November 2014 ke Januari 2015, bahkan frekuensi dandori di Januari 2015 adalah yang paling besar dari bulan yang lain. Rata-rata waktu dandori sendiri sudah memiliki penurunan dari November 2014 hingga ke Januari 2015.

Data *Genba* Dandori *Time* Area 1 & 2 Aktual

Data awal dari total waktu dandori sudah didapatkan untuk mengetahui gambaran kondisi dandori yang terjadi saat ini di PT. AO AWP.

Tahapan selanjutnya dalam menjabarkan permasalahan dibutuhkan data penunjang untuk mengetahui elemen kerja dalam melakukan proses dandori. Data penunjang ini adalah elemen kerja di proses dandori secara detail. Total ada sebanyak 17 elemen kerja dalam proses dandori.

Peneliti mengambil sampel data sebanyak 25 data berdasarkan elemen kerja pada dandori dimana dilakukan secara acak baik jenis mesin, area, maupun waktu pengambilan data. Hal ini dilakukan agar bisa mendapatkan data yang bervariasi dan independen satu dengan yang lain. Tujuan dari pengambilan data ini adalah untuk mengetahui elemen kerja yang memakan waktu terlalu lama serta *abnormality* yang terjadi. Tabel 2 menunjukkan hasil *genba* terhadap lama waktu proses dandori di area 1 & 2.

Tabel 2. Hasil *genba* terhadap lama waktu proses dandori area 1 & 2

Time Summary			
Proses		Rata-Rata Waktu (Detik)	Rata-Rata Waktu (Menit)
1	Bawa crane ke mesin dan turunkan sling lalu pasang pada eye bolt lalu kencangkan	61	1,02
2	Buka clamp mold area depan	71	1,19
3	Mundurkan moving platten	33	0,56
4	Angkat mold dari mesin lalu bawa mold ke area transit mold	88	1,47
5	Lepas sling dan pasang dimold yang akan produksi	51	0,84
6	Bawa mold naik ke mesin lalu mold turun ke arah centering	115	1,92
7	Centering mold	42	0,70
8	Tutup pintu mesin bagian depan dan belakang	11	0,18
9	Proses adjust thickness mold	33	0,55
10	Tutup platten dan buka pintu mesin	56	0,94
11	Pasang clamp mold area depan dan kencangkan	100	1,67
12	Tunggu Material	773	12,89
13	Cuci barrel	996	16,63
14	Isi barrel	53	0,89
15	Setting MTC / HR	1764	29,41
16	Pembersihan mold di bagian cavity dan core	74	1,24
17	Setting robot	152	2,53
18	Trial setting awal	216	3,60
Total			78,22

Tabel 2 menunjukkan total 17 elemen kerja ditambah dengan satu *abnormality* proses pada nomor 12 yakni tunggu material. *Abnormality* ini dimasukkan pada Tabel 2 dikarenakan memakan waktu yang cukup besar dibandingkan elemen kerja dandori yang lain. Tabel 2 menunjukkan ada tiga elemen kerja yang menunjukkan waktu terlalu lama pada proses dandori yakni tunggu material, cuci barrel, dan setting MTC/HR.

Ketiga hal ini juga didapatkan beberapa *abnormality* yang terjadi, seperti pada tunggu material, *abnormality* yang terjadi adalah material

masih belum selesai disiapkan/dipanaskan di gudang material. Proses cuci *barrel* saat diamati ditemukan *abnormality* bahwa PIC tidak punya prasarana untuk meletakkan *tools* sehingga harus mencari-cari lokasi *tools* terlebih dahulu. Selain prasarana, PIC cuci *barrel* tidak memiliki *tools* dalam jumlah cukup untuk melakukan proses cuci *barrel* yang lebih dari satu (ada cuci *barrel* di 2 mesin sekaligus). Proses *setting* MTC/HR khususnya HR (*Hot Runner*) seharusnya dilakukan saat sebelum dandori, dimana *mold* akan dipanaskan terlebih dahulu sekitar 1 jam sebelumnya. Kondisi yang ada sekarang justru *mold* dipanaskan dengan *Hot Runner* saat proses dandori sehingga proses dandori menjadi lebih lama.

Selain ketiga proses ini, secara umum proses lain tidak memakan waktu yang besar tetapi ditemukan beberapa *abnormality* saat dilakukannya pengamatan langsung. *Abnormality* tunggu material akan menjadi *line stop* yang dilakukan perbaikan dimana *line stop* yang dijadikan acuan adalah *line stop* pemanasan material berdasarkan data MPR PT. AO AWP. *Abnormality* dan *improvement* yang dirancang akan dibahas pada bagian selanjutnya.

Penurunan Total Waktu Dandori Area 1 & 2

Target yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah penurunan total waktu dan *line stop* akibat *abnormality* khususnya tunggu material seperti yang dibahas pada bagian sebelumnya. Penelitian ini dalam usaha mencapai target yang diinginkan, maka diperlukan langkah-langkah dalam QCC *step*.

Langkah pertama dalam QCC *step* adalah menentukan tema. Tema dalam penelitian ini adalah dandori khususnya *abnormality* yang terjadi di area 1 & 2 PT. AO AWP. Langkah kedua dalam QCC *step* adalah menentukan tujuan. Tujuan dalam penelitian ini adalah penurunan total waktu dan *line stop* akibat *abnormality* pada proses dandori di area 1 & 2 PT. AO AWP serta pembuatan standarisasi kerja bagi beberapa *improvement* yang diperlukan. Langkah ketiga dalam QCC *step* adalah menganalisa kondisi yang ada. Analisa kondisi awal yakni mengetahui data masa lampau tentang total waktu dandori. Analisa kondisi selanjutnya adalah membahas tentang *abnormality*.

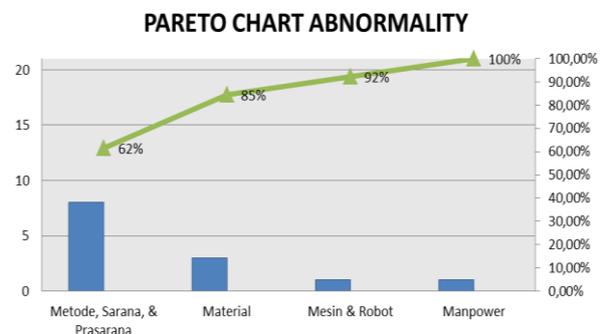
Hal yang menjadi kunci dalam penelitian ini adalah menemukan *abnormality* yang terjadi pada proses persiapan dandori hingga dandori selesai dilakukan. *Abnormality* yang akan dibahas berasal dari hasil temuan langsung dan masukan dari berbagai pihak terkait dengan dandori. Tabel 3 menunjukkan beberapa bagian *abnormality* yang terjadi pada proses dandori area 1 & 2.

Tabel 3. Data beberapa bagian *abnormality* proses dandori area 1 & 2

NO.	ABNORMALITY	KATEGORI
1	Tidak ada standar untuk waktu dandori dengan cuci barrel dan setting MTC/HR	Metode, Sarana, & Prasarana
2	Andon dandori di tei-tei box yang terkadang tidak terlihat karena tertutup kanban produksi dan sudah ada beberapa yang hilang	Metode, Sarana, & Prasarana
3	Ketidajelasan alur info untuk PPIC & mold shop dalam perubahan insert pada mold	Metode, Sarana, & Prasarana

Tabel 3 menunjukkan beberapa macam *abnormality* yang ditemukan selama proses pengamatan juga beberapa masukan dari berbagai pihak terkait. Total seluruh *abnormality* sebanyak 13 *abnormality* yang ditemukan. *Abnormality* ini dibagi dalam 4 kategori yakni *manpower*, material, mesin & robot, serta metode, sarana, & prasarana. Khusus untuk metode, sarana, & prasarana digabungkan menjadi satu karena sifatnya saling berhubungan, dimana dengan adanya metode maka bisa diperlukan sarana & prasarana serta sebaliknya.

Abnormality ini selanjutnya akan ditampilkan dalam Pareto *Chart* untuk mengetahui sumber permasalahan atau *abnormality* paling berpengaruh di proses dandori area 1 & 2. Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat dua *abnormality* yang menjadi fokus utama untuk dapat menyelesaikan 80% permasalahan yang terjadi. *Abnormality* tersebut adalah metode, sarana, & prasarana serta material. Kedua kategori permasalahan tersebut menyebabkan lebih dari 20% penyebab permasalahan. Hasil pada Pareto *Chart* ini menunjukkan bahwa penelitian akan difokuskan pada *abnormality* kategori metode, sarana, & prasarana serta kategori material.



Gambar 1. Pareto *chart abnormality* pada dandori area 1 & 2

Analisa selanjutnya adalah analisa sebab akibat. Analisa ini dilakukan dengan menentukan sumber permasalahan serta menentukan faktor yang paling berpengaruh terhadap *abnormality* di proses

dandori area 1 & 2. Analisa ini bisa dilakukan dengan *Fishbone Diagram* untuk menemukan akar permasalahan (analisa sebab akibat).

Gambar 2 menampilkan *Fishbone Diagram* dari *abnormality* kategori metode, sarana, & prasarana serta material. *Fishbone Diagram* ini sendiri dibagi menjadi 4 akar permasalahan yaitu *man*, material, *machine*, dan *method & tools*. Akar permasalahan ini berbeda dengan 4 kategori di *Pareto Chart* sebelumnya, dimana kategori untuk *Pareto Chart* didasari oleh kondisi saat *genba* dan akar permasalahan ini dibagi berdasarkan kategori dasar dari *Fishbone Diagram*.

Contoh akar permasalahan yang terjadi pada proses dandori area 1 & 2 ini seperti tidak ada dasar standarisasi untuk waktu dandori padahal proses dandori cukup bervariasi dan memiliki waktu yang berbeda-beda. Ada pula ketidakjelasan alur info dalam perubahan *insert mold* tidak adanya standarisasi *database* pergantian *mold* & identitas *insert* di *mold*. *Hot Runner* banyak yang sudah rusak tetapi tidak diperbaiki dikarenakan tidak ada standarisasi yang jelas untuk alur perbaikan *Hot Runner*. Jumlah *mold* yang seharusnya ada 2 di setiap pinggir mesin tidak berjalan karena kurangnya jumlah matras karet dan *layout* mesin banyak yang tertutup meja, *box*, dan sebagainya.

Contoh lain adalah material yang belum siap (belum selesai dipanaskan) saat dandori dikarenakan belum ada sarana yang komunikatif untuk memudahkan mengetahui material yang perlu pemanasan. Proses cuci *barrel* (salah satu proses terlama di dandori) tidak didukung dengan jumlah sarana yang lengkap seperti gayung, stik, dan *air duster* serta penempatan khusus untuk alat-alat ini. *Skala Thickness* di mesin Hwa Chin ada yang sudah rusak padahal mesin Hwa Chin membutuhkan skala tersebut agar proses *adjust thickness* bisa lebih cepat. Standar bahwa *mold* yang berada di zona 1 tidak boleh menuju zona 2 dan sebaliknya sudah tidak dilakukan karena *planning* yang tidak menyesuaikan *mapping mold*.

Contoh akar permasalahan yang berasal dari faktor material adalah pergantian material dari warna gelap ke lebih terang memakan waktu lebih lama karena proses pemutihannya berjalan lebih lama. Akar permasalahan yang berasal dari faktor *man* adalah andon dandori yang kurang terlihat dan sering hilang karena andon tidak memiliki ukuran standar dan sering dipindah-pindahkan. Seluruh akar permasalahan ini akan diolah pada tahapan keempat dari *QCC step* yaitu mencari dan merencanakan ide perbaikan.

Tahapan keempat ini akan berfokus pada penanggulangan (rencana tindakan) untuk mengatasi penyebab-penyebab/faktor-faktor yang ditemukan dalam analisa masalah. Rencana penanggulangan yang dilakukan untuk mengatasi *abnormality* pada proses dandori ini difokuskan pada faktor metode, sarana, prasarana, serta material dengan total 10 *improvement*. Tabel 4 menunjukkan rencana penanggulangan hingga akhir Mei 2015.

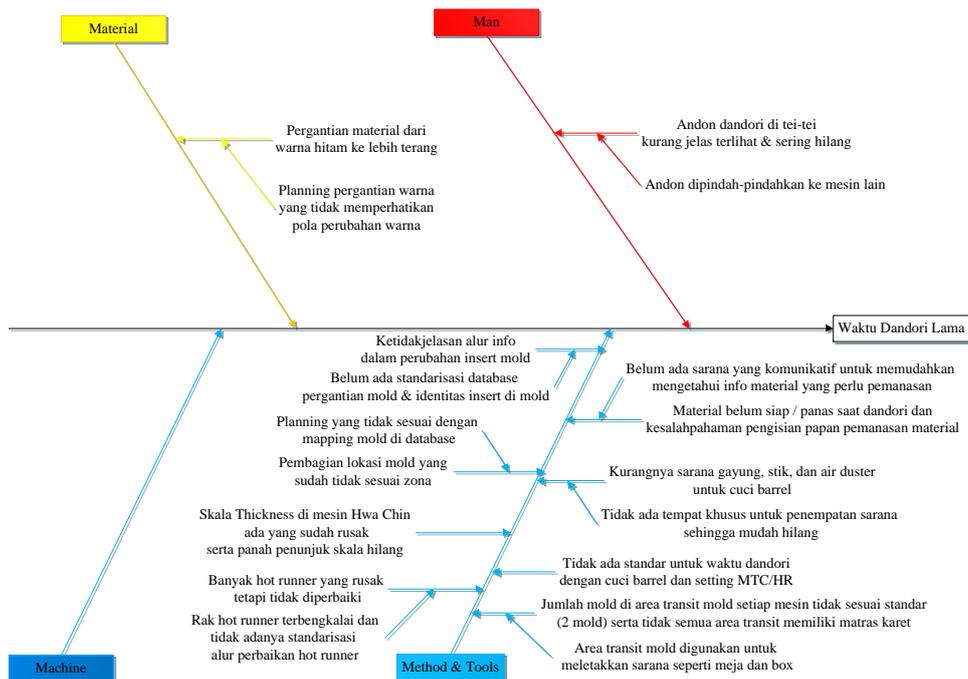
Tabel 4. Rencana *improvement* dandori area 1 & 2

NO.	ABNORMALITY	KATEGORI	IMPROVEMENT IDEA
1	Tidak ada standar untuk waktu dandori dengan cuci <i>barrel</i> dan setting MTC/HR	Metode, Sarana, & Prasarana	Membuat standarisasi waktu untuk proses cuci <i>barrel</i> dan setting MTC/HR serta dibuat dalam bentuk matriks
2	Andon dandori di tel-ter box yang terkadang tidak terlihat karena tertutup kanban produksi dan sudah ada beberapa yang hilang	Metode, Sarana, & Prasarana	Merubah desain andon dandori menjadi lebih besar dari kanban produksi, menentukan jumlah andon terbaik di setiap mesin dan ditetapkan standarisasi ukurannya
3	Ketidakjelasan alur info untuk PPIC & <i>mold</i> shop dalam perubahan <i>insert</i> pada <i>mold</i>	Metode, Sarana, & Prasarana	Membuat standarisasi <i>database</i> pergantian <i>insert</i> dan sosialisasi alur info pendukung dari <i>leader</i> untuk <i>reminder</i> ke PPIC <i>Planning</i> serta pembuatan <i>nametag insert</i> di <i>mold</i>
4	Pembagian lokasi <i>mold</i> yang sudah tidak sesuai zona	Metode, Sarana, & Prasarana	Memberikan identitas pada setiap <i>mold</i> yang berisi nama <i>mold</i> , lokasi zona, dan mesin lalu mengelompokkan <i>mold</i> sesuai zona
5	Jumlah <i>mold</i> di area penempatan <i>mold</i> setiap mesin tidak sesuai standar (2 <i>mold</i>) serta tidak semua area penempatan memiliki matras karet	Metode, Sarana, & Prasarana	Melakukan <i>layout</i> dan standarisasi terhadap area penempatan <i>mold</i> di setiap mesin serta menyediakan matras karet sejumlah yang dibutuhkan
6	<i>Skala Thickness</i> di mesin Hwa Chin ada yang sudah rusak serta panah penunjuk skala hilang	Metode, Sarana, & Prasarana	Melakukan pengecekan di semua mesin Hwa Chin, lalu membuat ulang <i>skala thickness</i> dan melakukan penempatan serta pemasangan panah penunjuk di mesin HC yang diperlukan
7	Gayung untuk pengambilan material di sak saat pencucian <i>barrel</i> selalu hilang, stik untuk mengambil sisa material kurang panjang dan <i>air duster</i> hanya ada 1 buah	Metode, Sarana, & Prasarana	Persediaan 3 gayung, stik, dan <i>air duster</i> (diberikan identitas khusus) serta diberikan tempat khusus pada troli pencucian material agar mudah ditemukan serta membuat penempatan tools cuci material
8	Pergantian warna material khususnya dari hitam ke warna lain memakan waktu lama	Material	Meminimalkan jadwal dandori yang harus mengganti warna material dari hitam ke warna lainnya
9	Banyak <i>Hot Runner</i> yang telah rusak dan terbengkalai karena tidak ada standarisasi alur perbaikan <i>Hot Runner</i>	Metode, Sarana, & Prasarana	Melakukan 5S & <i>layout</i> terhadap rak <i>Hot Runner</i> dan menetapkan standarisasi alur perbaikan <i>Hot Runner</i> beserta pembagian PIC
10	Material belum siap / belum panas saat dandori dimulai dan kesalahan/pemahaman pengisian <i>board control</i> pemanasan material	Material	Membuat desain andon dandori dengan warna khusus untuk material panas agar lebih komunikatif (<i>Improvement</i> No 2), membuat nama khusus untuk material panas <i>non-standby</i> di <i>form planning</i> , & melakukan 5S penempatan <i>form planning</i> material

Tahap kelima dari *QCC* adalah implementasi perbaikan. Implementasi dilakukan dengan melaksanakan rancangan perbaikan pada tahap keempat *QCC* sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Implementasi ini dilakukan mulai Bulan Februari hingga pertengahan Bulan Mei 2015. Implementasi didukung oleh beberapa standarisasi kerja untuk *improvement* yang diperlukan agar memudahkan dalam penggunaannya.

Gambar 3 menunjukkan seluruh *improvement* yang diterapkan untuk mengatasi *abnormality* yang ada pada proses dandori. Akar permasalahan yang ditemukan pada *Fishbone Diagram* telah berhasil diatasi seluruhnya. Standarisasi kerja juga ditampilkan pada beberapa beberapa Gambar 3.

Standarisasi kerja meskipun digunakan bersamaan dengan dimulainya *improvement* yang bersangkutan, tetapi tidak langsung dipatenkan. Hal ini dilakukan karena perlu dilakukan pengontrolan apakah *improvement* membawa dampak positif atau tidak dan seberapa efektif standarisasi kerja tersebut digunakan. *Improvement*



Gambar 2. Fishbone diagram dari abnormality kategori metode, sarana, & prasarana serta material



Gambar 3. Implementasi improvement pada dandori area 1 & 2

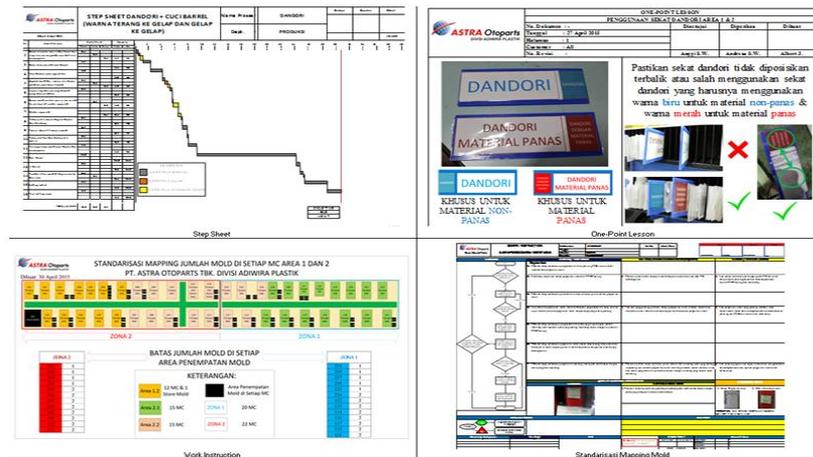
yang dinilai membawa dampak positif akan dipatenkan standarisasi kerjanya oleh pihak bersangkutan untuk seterusnya bisa dijadikan acuan untuk penggunaan *improvement* tersebut.

Standarisasi kerja tidak ditujukan untuk seluruh *improvement*, hanya untuk beberapa *improvement* saja yang diperlukan karena merupakan hal yang baru dan belum pernah ada sebelumnya. Standarisasi kerja yang dibentuk ada beberapa macam untuk *improvement* dandori ini, seperti *Step Sheet*, *One-Point Lesson (OPL)*, *Work Instruction*, dan standarisasi *mapping mold*. Gambar 4 menunjukkan beberapa contoh standarisasi kerja yang telah diterapkan.

Gambar 4 menunjukkan *Step Sheet* untuk *improvement*

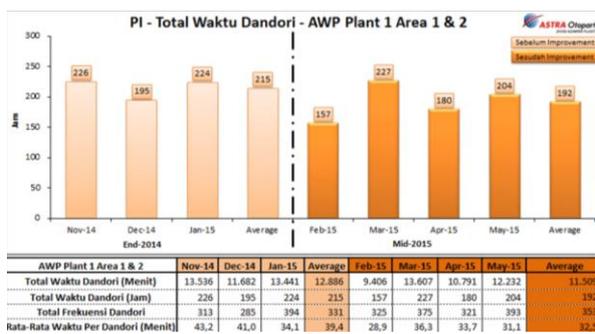
standarisasi waktu dandori dengan cuci *barrel* dan *setting MTC/HR*. *Step Sheet* berisi urutan proses, waktu yang diperlukan, dan jangka waktu yang digambarkan dalam bentuk batang hingga batas akhir yang bertanda garis merah.

Gambar 4 menunjukkan OPL untuk *improvement* sekat dandori. OPL menampilkan banyak gambar dari sekat dandori dan menunjukkan contoh posisi yang benar dan salah dari sekat dandori serta menunjukkan perbedaan sekat biru dan merah. Gambar 4 menunjukkan *Work Instruction* untuk alur info pergantian *insert mold*. Gambar 4 juga menunjukkan standarisasi kerja *mapping* penempatan *mold* dalam bentuk peta untuk area 1 dan 2 yang menunjukkan lokasi peletakkan *mold* di setiap mesin beserta jumlahnya.



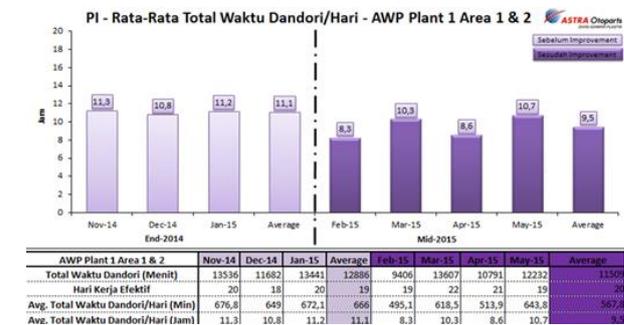
Gambar 4. Contoh standarisasi kerja pada dandori area 1 & 2

Standarisasi ini dibuat agar memudahkan *mold setter* dalam meletakkan *mold* untuk mesin yang berbeda-beda dan tidak asal memindah-mindahkan matras karet untuk penempatan *mold*. Seluruh *improvement* telah dilakukan implementasi, maka selanjutnya masuk ke dalam tahap keenam dari QCC yaitu evaluasi hasil perbaikan. Evaluasi hasil perbaikan ini didasari oleh dua hal, yaitu data dari PT. AO AWP dan data dari hasil *genba* di lapangan dengan cara mengukur waktu dandori di area 1 & 2. Evaluasi yang berasal dari data PT. AO AWP dibagi menjadi 4 yaitu total waktu dandori, total waktu dandori/hari, rata-rata waktu per proses dandori, dan *line stop* pemanasan material. Gambar 5 menunjukkan grafik untuk total waktu dandori.



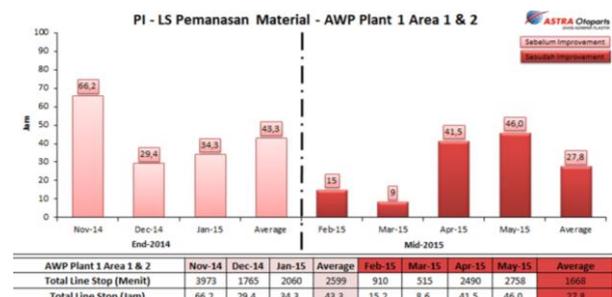
Gambar 5. Grafik evaluasi untuk total waktu dandori

Gambar 5 menunjukkan grafik evaluasi untuk waktu dandori dimana dibagi menjadi dua, sebelum *improvement* (November'14-Januari'15) dan sesudah (Februari'15-April'15). Hasil menunjukkan bahwa rata-rata sebelum *improvement* untuk total waktu dandori adalah 215 jam, sedangkan untuk sesudah *improvement* adalah 192 jam. Hal ini didukung dengan penurunan *average dandori time* yang sebelumnya berada di kisaran 39,4 menit, sesudah *improvement* menurun menjadi 32,5 menit. Gambar 6 selanjutnya menunjukkan grafik evaluasi untuk total waktu dandori/hari.



Gambar 6. Grafik evaluasi untuk total waktu dandori/hari

Gambar 6 menunjukkan grafik evaluasi untuk total waktu dandori/hari dimana evaluasi ini diambil sebagai pendukung untuk mengetahui lamanya dandori dalam sehari yang dihitung secara adil (dibagi dengan hari kerja efektif). Gambar 6 menunjukkan bahwa rata-rata total waktu dandori/hari untuk sebelum *improvement* adalah 11,1 jam, sedangkan untuk sesudah *improvement* adalah 9,5 jam per hari. Hal ini menunjukkan bahwa sudah ada penurunan waktu dandori/hari dan rata-rata waktu dandori/hari di Bulan Februari-Mei'15 tidak ada yang lebih besar dari waktu dandori/hari di Bulan November'14-Januari'15. Gambar 7 menunjukkan grafik evaluasi untuk *line stop* pemanasan material.



Gambar 7. Grafik evaluasi untuk *line stop* pemanasan material

Gambar 7 menunjukkan grafik evaluasi untuk *line stop* pemanasan material dimana sebelum *improvement* berada di kisaran 43,3 jam dan sesudah *improvement* menurun di kisaran 27,8 jam. *Abnormality* pada *line stop* ini yakni kesalahpahaman pengisian *board control* pemanasan material secara umum sudah dapat diatasi. Hal ini diketahui saat dilakukan *genba* ke gudang material, papan *board control* pemanasan material diisikan jadwal pemanasan sesuai dengan planning yang ada. Hal inilah yang membuat *line stop* pemanasan material bisa lebih ditekan daripada Bulan November'14-Januari'15.

Evaluasi terhadap dandori ini sudah menunjukkan hasil positif untuk total waktu dandori dan *line stop* pemanasan material. Hal selanjutnya yang perlu dilakukan adalah membandingkan data-data tersebut dengan kenyataan di lapangan khususnya untuk proses-proses yang mengalami *improvement*. *Genba* dilakukan untuk mengambil sampel waktu dandori kembali dan akan dibandingkan dengan data *genba* Januari'15. Tabel 5 menunjukkan hasil *genba* terhadap proses-proses di dandori yang mengalami *improvement* dan dibandingkan antara sebelum *improvement* (Januari'15) dan sesudah *improvement* (Mei'15).

Tabel 5. Perbandingan sampel waktu dandori januari'15 dan mei'15

Genba Dandori Januari'15 VS Mei'15 (Jumlah Data: 25 Data)			
Proses Yang Mengalami Improvement	Rata-Rata Waktu Sebelum Improvement (Menit)	Rata-Rata Waktu Sesudah Improvement (Menit)	Selisih
1 Angkat mold dari mesin lalu bawa mold ke area transit mold	1,47	1,23	0,24
2 Lepas sling dan pasang di mold yang akan produksi	0,84	0,46	0,39
3 Bawa mold naik ke mesin lalu mold turun ke arah centering mold	1,92	1,43	0,49
4 Proses adjust thickness mold	0,55	0,54	0,01
5 Cuci barrel	16,63	15,12	1,51

Hasil perbandingan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa ada penurunan waktu untuk proses dalam dandori yang mengalami *improvement*. Proses 1-3 sudah memiliki penurunan waktu yang baik di kisaran 0,24 menit hingga 0,49 menit per proses. Proses *adjust thickness mold* tidak mengalami penurunan signifikan karena hanya 10 dari 40 mesin yang menggunakan *skala thickness*. Proses cuci *barrel* mengalami penurunan paling signifikan dikarenakan mendapatkan beberapa *improvement* mulai dari *tools* untuk cuci material dan pola perubahan warna cuci *barrel*.

Tabel 6 menunjukkan *resume* secara keseluruhan untuk *improvement* dandori berdasarkan data PT. AO AWP. Tabel ini berisikan rata-rata waktu sebelum *improvement* dan dibandingkan dengan waktu setelah *improvement* untuk total waktu

dandori dan *line stop* pemanasan material. Tabel 6 juga menunjukkan selisih penurunan beserta prosentase penurunannya.

Tabel 6. Resume improvement dandori area 1 & 2

 Rata-Rata Sebelum Improvement (Nov'14-Jan'15)	Rata-Rata Sesudah Improvement (Feb'15-Mei'15)	Selisih	Prosentase Penurunan	
IMPROVEMENT DANDORI AREA 1 & 2				
Total Waktu Dandori (Jam)	215	192	23	10,7%
Rata-Rata Total Waktu Dandori / Hari (Jam)	11,1	9,5	1,6	14,7%
Rata-Rata Waktu Per Proses Dandori (Menit)	39,4	32,5	6,9	17,6%
Line Stop Pemanasan Material (Jam)	43,3	27,8	15,5	35,8%

Simpulan

Dandori adalah salah satu *planned downtime* di PT. AO AWP khususnya area 1 & 2. Penelitian ini berfokus pada penurunan total waktu dandori dan *line stop* khususnya pemanasan material yang disebabkan oleh berbagai *abnormality* yang terjadi. *Improvement* yang dilakukan untuk mengatasi *abnormality* dan menurunkan total waktu dandori serta *line stop* pemanasan material telah tercapai.

Rata-rata total waktu dandori menurun hingga mencapai penurunan 10,7% atau sekitar 23 jam per bulan. Hal ini didukung oleh penurunan rata-rata waktu per proses dandori sekitar 17,6% dari rata-rata 39,4 menit menjadi rata-rata 32,5 menit. Rata-rata total waktu dandori/hari menurun hingga mencapai rata-rata 1,6 jam per bulan atau sekitar 14,7%. *Line stop* pemanasan material juga menurun dari rata-rata 43,3 jam menjadi rata-rata 27,8 jam per bulan atau menurun sekitar 15,5%. *Improvement* yang diterapkan di area 1 & 2 perlu dipertahankan dengan dibentuk standarisasi kerja seperti *Step Sheet*, *One-Point Lesson*, *Work Instruction*, dan standarisasi *mapping mold*.

Daftar Pustaka

1. Robson, M., *Quality Circle*, Gower Publishing Company Limited, England, 1983.
2. Liker, J.K., *The Toyota Way: 14 Prinsip Manajemen dari Perusahaan Manufaktur Terhebat di Dunia*, Erlangga, Jakarta, 2006.
3. Liker, J.K., *The Toyota Way Field Book*, Erlangga, Jakarta, 2007.
4. PT. Astra Daihatsu Motor, *Hand Out Toyota Production System Training for PT. Astra Daihatsu Motor's Vendor*, Jakarta, 2005.
5. Montgomery, Douglas, C., *Statistical Quality Control (6th ed)*, John Wiley & Sons, Inc, United States of America, 2009.