

# Pengurangan Waste pada Bagian Persiapan Pabrik Tekstil: Studi Kasus

Theo Kharis Widiantara<sup>1</sup>, Togar Wiliater Soaloon Panjaitan<sup>2</sup>

**Abstract:** The research was conducted to identify waste in preparation department. Those waste are identified during define, measure, and analyze phase in DMAIC. The identification process is based on eight waste principle. The identified waste are defect, delay, non-utilized talent, inventory, and overprocessing. Improvement idea is suggested to the company in order to reduce those waste. The result shows that the improvement ideas can reduce 64,01% of warping's preparation time and 28% warping's process time. The improvement idea also reduce 3,6% of dyeing sizing's preparation time and 47,3% of dyeing sizing's process time.

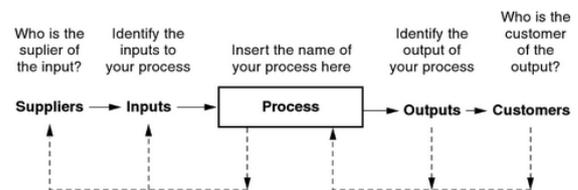
**Keywords:** Waste, DMAIC, improvement, lean manufacturing.

## Pendahuluan

Efisiensi merupakan suatu pencapaian yang ingin dicapai oleh setiap perusahaan. Efisiensi tinggi menunjukkan bahwa proses produksi telah berjalan dengan baik. Salah satu cara mencapai efisiensi adalah dengan memangkas *waste* yang ada pada lini produksi. Investigasi perlu dilakukan untuk mengetahui *waste* apa saja yang terjadi pada bagian persiapan. Perusahaan memperkirakan terjadi cukup banyak *waste* pada bagian persiapan, salah satu indikatornya adalah waktu produksi dan waktu *set up* saat ini masih belum konsisten berada di dalam target perusahaan. Data waktu produksi *warping* yang diambil selama dua setengah bulan menunjukkan bahwa 29 dari total 35 data (83%) berada di luar target perusahaan. Data waktu ganti beam proses *warping* menunjukkan 70,29% data berada di luar target perusahaan. Data waktu produksi *dyeing sizing* yang diambil selama dua setengah bulan menunjukkan 63% data berada di luar target yang ditetapkan perusahaan. Data waktu pergantian set pada *dyeing sizing* menunjukkan 61% data berada di luar target waktu pergantian set yang ditetapkan perusahaan.

## Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode DMAIC. Menurut Montgomery [1], DMAIC adalah suatu prosedur penyelesaian masalah yang terstruktur dan umum, sehingga penggunaannya tidak hanya untuk menyelesaikan permasalahan kualitas dan perbaikan pada proses. Metode DMAIC terdiri dari lima tahap, yaitu *Define*,



Gambar 1. Contoh diagram SIPOC (Shankar [2])

*Measure, Analyze, Improve, dan Control.*

## Tahap Define

*Define* merupakan tahap pertama yang dilakukan dalam proses penyelesaian masalah. Tahap ini bertujuan untuk menentukan target yang ingin dicapai oleh pihak perusahaan dengan melakukan identifikasi terhadap proses yang akan diperbaiki. *Tools* yang dapat digunakan dalam tahap *define* antara lain SIPOC dan informasi aliran proses produksi. Contoh diagram SIPOC dapat dilihat pada Gambar 1.

## Tahap Measure

Tahap ini merupakan tahap dimana pengumpulan data dilakukan. Data-data yang dikumpulkan merupakan data yang berhubungan dengan permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Pengumpulan data aktual saat ini berguna sebagai acuan untuk melihat kinerja produksi, apakah proses yang berlangsung telah berjalan dengan semestinya atau tidak. Pengambilan data dapat dilakukan dengan pengukuran langsung di lapangan maupun melalui rekam data perusahaan.

## Tahap Analyze

Analisa dilakukan berdasarkan data-data yang

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: theo.k.w.11@gmail.com, togar@petra.ac.id

telah dikumpulkan sebelumnya. Tujuan dari *analyze* adalah mengidentifikasi akar penyebab terjadinya permasalahan. *Tools* yang dapat digunakan dalam melakukan analisa adalah *5-why* dan *seven tools*.

**Tahap Improve**

Tahap *improve* merupakan tahap dimana usulan perbaikan untuk setiap permasalahan yang ada diberikan. Usulan perbaikan diberikan untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya masalah. Implementasi usulan perbaikan dilakukan untuk usulan-usulan yang dapat dilakukan langsung saat ini dan usulan diterima oleh perusahaan. Hasil setelah implementasi akan dibandingkan dengan hasil sebelum dilakukannya perbaikan untuk melihat apakah perbaikan yang dilakukan membawa dampak untuk perusahaan.

**Tahap Control**

Tahap *control* adalah tahap terakhir pada proses perbaikan yang dilakukan. Tahap ini bertujuan untuk memonitor dan mengevaluasi hasil perbaikan yang telah dilakukan apakah berjalan dengan baik atau tidak. Tujuan selanjutnya adalah untuk memastikan pengimplementasian perbaikan pada proses akan terus bertahan dan tidak kembali ke kondisi awal sebelum perbaikan. *Controlling* dapat dilakukan dengan mendokumentasi hasil perbaikan, distandarisasi, kemudian disebarluaskan sebagai pedoman kerja standar.

**Hasil dan Pembahasan**

Metode DMAIC merupakan satu dari sekian banyak metode *six sigma*. DMAIC membentuk sebuah siklus yang berulang guna menjamin perbaikan kualitas yang berkesinambungan. Metode ini juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisa, dan mengurangi *waste* yang ada di lantai produksi. Metode DMAIC terdiri dari lima tahap, yaitu *define* (D), *measure* (M), *analyze* (A), *improve* (I), dan *control* (C).

**Tahap Define**

Pengurangan *waste* untuk saat ini dimulai dari bagian awal produksi, yaitu pada bagian persiapan. Bagian persiapan memegang peranan yang sangat penting karena bahan baku akan mulai diproses pada bagian ini. Semakin banyak masalah yang terjadi pada bagian persiapan, maka akan berpengaruh pada proses-proses selanjutnya. *Waste* yang terjadi di bagian persiapan perusahaan antara lain *defect*, *delay/waiting*, *non-utilized talent*, *inventory*, dan *overprocessing*.

**Tahap Measure**

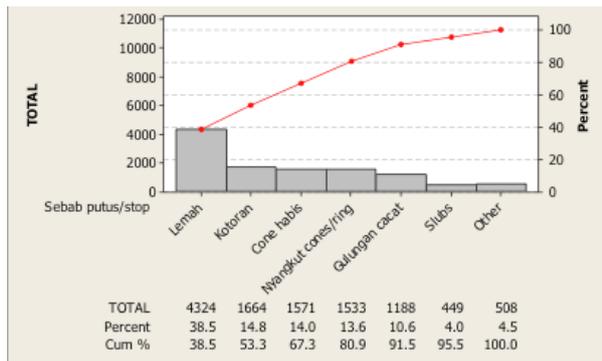
Data harian *warping* merupakan data hasil produksi proses *warping* setiap hari untuk setiap set. Satu set terdiri dari sepuluh *beam*. Data ini diambil dengan tujuan untuk mengetahui penyebab utama dari kecacatan yang terjadi (*waste defect*). Contoh data harian *warping* dapat dilihat pada Tabel 1. Data benang merupakan data hasil pemeriksaan benang pada proses *warping*. Pengukuran dan pencatatan dilakukan sebelum benang ditarik dan setelah benang tersebut diproses atau ditarik. Pencatatan yang dilakukan adalah pencatatan terhadap berat awal benang dalam *cones* dan berat *cones starter* (sisa) hasil tarikan. Data benang juga digunakan untuk mengetahui *waste defect*. Contoh data berat awal dan berat *starter* dapat dilihat pada Tabel 2. Data tunggu *beam* berisi jumlah kejadian proses *warping* harus menunggu *beam* kosong dari proses *dyeing sizing*. Data tunggu *beam* digunakan untuk melihat *waste inventory* dan *waiting*. Waktu *set up warping* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk mempersiapkan benang sebelum diproses. Persiapan yang dilakukan antara

**Tabel 1.** Contoh data harian *warping*

Keterangan	Tanggal	11 - 12 Jan
	SET	226
	Jenis Benang	7s Batamtex
	Total Lusi (helai)	4080
	Produk	LERVAS TP
	Panjang tarikan	28000
Sebab putus/stop (kejadian)	Lemah	34
	Melintir	0
	Sambungan lepas	0
	Slubs	1
	Gulungan kusut	0
	Gulungan cacat	8
	Kotoran	11
	Cone habis	135
	Twist kurang	0
	Nyangkut cones/ring	98
	Gulungan empuk	0
	Bobin cacat/gepeng	0
	TOTAL	287

**Tabel 2.** Contoh data berat awal dan berat *starter*

berat awal		berat <i>starter</i>			
brutto (kg)	netto (kg)	netto (gr)	brutto (kg)	netto (kg)	netto (gr)
2.52	2.46	2460	0.15	0.09	90
2.5	2.44	2440	0.14	0.08	80
2.53	2.47	2470	0.14	0.08	80



Gambar 2. Pareto chart penyebab benang putus

lain memotong sisa tarikan *beam* sebelumnya, menyambung benang baru dengan sisa pancingan sebelumnya, dan mengganti *beam* isi dengan *beam* kosong. Data waktu *set up warping* digunakan untuk melihat *waste waiting*. Waktu *set up dyeing sizing* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pergantian set pada proses tersebut. Pergantian set merupakan peralihan dari satu set ke set lain dimana operator harus menyambung set baru dengan sisa pancingan pada set sebelumnya, memasak obat, dan bersih-bersih. Waktu *set up* dihitung sejak *beam* terakhir set ini selesai digulung di *headstock* dan akan berakhir pada saat benang baru pada set selanjutnya masuk ke *beam* awal. Waktu produksi *dyeing sizing* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk memproses satu set dari awal masuk *beam* hingga selesai digulung pada *beam* terakhir. Data waktu *set up* dan produksi *dyeing sizing* digunakan untuk melihat *waste waiting*.

### Tahap Analyze

Tahap *analyze* dilakukan dengan tujuan untuk mencari akar permasalahan dari permasalahan yang ada. Analisa dan pencarian akar permasalahan dilakukan dengan menggunakan data-data yang telah dikumpulkan sebelumnya. *Tools* yang digunakan dalam melakukan analisa pada bagian ini adalah *Pareto Chart* dan *Fishbone Diagram*.

### Analisa Akar Penyebab Timbulnya Defect

Proses analisa dilakukan dengan menggunakan *pareto chart*. *Pareto chart* dibuat untuk melihat akar penyebab masalah mana saja yang mengambil andil banyak pada kecacatan yang terjadi. *Pareto chart* untuk penyebab benang putus/mesin berhenti dapat dilihat pada Gambar 2. *Pareto chart* menunjukkan terdapat enam penyebab benang putus atau mesin berhenti. Total penyebab permasalahan termasuk yang berada di dalam kelompok *other* adalah 12 penyebab. Penyebab utama yang menyebabkan 80 persen permasalahan benang putus/mesin berhenti adalah karena benang lemah, terdapat kotoran,

*cones* habis, dan benang menyangkut di *ring tensioner*. Akar permasalahan juga dapat dicari dengan menggunakan *fishbone diagram*. Akar permasalahan *break ratio* tinggi disebabkan oleh area kerja dan *tensioner* kotor karena jarang dibersihkan. Penyebab lain karena kesalahan dalam proses pengiriman dan penyimpanan benang. Faktor lain adalah kualitas benang dari *supplier* buruk, ukuran (NE benang) tidak sesuai dengan standar, dan kondisi ujung *cones* yang jelek/sobek.

### Analisa Akar Penyebab Timbulnya Delay Pada Warming

Akar permasalahan *delay antar beam* yang lama pada proses *warming* disebabkan karena operator belum terlatih, kurang cekatan dalam menyambung. Penyebab lain adalah karena benang mudah lepas dari *tensioner*, jalur transportasi terhambat, dan proses *warming* harus menunggu *beam* kosong. Faktor lainnya adalah penugasan operator pada saat proses ganti *beam* belum tepat untuk saat ini.

### Analisa Akar Penyebab Timbulnya Delay Pada Dyeing Sizing

Akar permasalahan *delay antar set* yang lama pada proses *dyeing sizing* disebabkan karena operator tidak mau mempersiapkan obat lebih awal. Prioritas pekerjaan dan waktu pengerjaannya juga belum diatur secara jelas. Faktor lainnya adalah karena operator kurang kesadaran dan kerjasama, dimana masih sering ditemukan operator melimpahkan pekerjaan pada orang lain/*shift* berikutnya.

### Analisa Akar Penyebab Timbulnya Non-Utilized Talent

Akar permasalahan utilitas operator tidak merata adalah karena kurangnya inisiatif dari setiap pribadi operator untuk membantu operator lain. Penyebab lain adalah karena kurang kompaknya kerjasama antar anggota dalam tim. Faktor lainnya adalah karena pembagian tugas operator yang masih belum jelas, sehingga operator tidak mengetahui tanggungjawab masing-masing.

### Analisa Akar Penyebab Timbulnya Inventory

Akar permasalahan timbulnya *inventory* adalah karena ketidakseimbangan produksi antara proses *warming* dan *dyeing sizing*. *Lead time dyeing sizing* pada dasarnya lebih lama dibandingkan *lead time warming*. Jadwal produksi dan *scouring* yang tidak seimbang juga menjadi faktor penyebab lainnya. Faktor lainnya adalah karena proses pergantian set belum stabil, baik karena adanya pergantian warna maupun karena operator yang kurang terlatih.

**Tabel 3.** *Quality Plan* Pemeriksaan Kualitas *Incoming Material* Benang

QUALITY PLAN										
CONTROL PRODUCT										
Prepared by				Approved by						
QC Manager				General Manager						
Halaman : 1 dari 1										
Level revisi :										
Ditetapkan :										
Direvisi :										
No. Dok :										
No.	Nama Proses	Nama Mesin	Poin Periksa	Standar Penerimaan	Alat Inspeksi	Frekuensi	Checking Method	Diperiksa oleh	Data Periksa	Tindakan yang dilakukan
1	Incoming material Benang		- NE benang - Strength benang - Kerataan benang	- Toleransi $\pm 3\%$ - Minimal 400 - Sesuai standar	- Alat gulung benang - Timbangan - Mesin ukur strength - Uji visual	Setiap kedatangan barang	Sampling	Receiving	DT-KIMB	Memberi feedback ke supplier Dikembalikan ke supplier

**Analisa Akar Penyebab Timbulnya Overprocessing**

Akar permasalahan timbulnya *overprocessing* atau proses persiapan tambahan adalah karena adanya kesalahan dalam proses pengiriman benang, dimana benang terdesak di dalam truk. Penyebab lainnya adalah karena kesalahan dalam proses *loading/unloading*, dimana karung tergesek oleh palet yang rusak dan karung terbanting. Faktor lainnya adalah karena bahan baku dari benang memang kurang baik sejak awal.

**Tahap Improve**

Rencana perbaikan dibuat dengan mempertimbangkan kondisi aktual dari proses persiapan saat ini. Perusahaan ingin mengurangi *waste* yang ada di bagian persiapan, dengan tujuan dapat membawa pengaruh positif bagi proses yang mengikuti di belakangnya. Seluruh usulan perbaikan yang diberikan telah didiskusikan terlebih dahulu dengan pihak perusahaan sebelum direalisasikan.

**Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Defect**

Usulan perbaikan yang diberikan untuk permasalahan kondisi benang adalah dengan mengkaji ulang data yang ada dan melihat kondisi benang yang digunakan. Perusahaan berdasarkan data yang ada dapat mulai memilah mana *supplier* yang baik dan tidak, mana yang layak dan dipertahankan dan mana yang tidak lagi digunakan. Usulan perbaikan lainnya adalah dengan membuat *quality plan* untuk pemeriksaan kualitas *incoming material* benang. *Quality plan* untuk pemeriksaan kualitas *incoming material* benang dapat dilihat pada Tabel 3. Usulan perbaikan yang diberikan untuk permasalahan kondisi kerja adalah dengan menambahkan kebersihan sebagai bagian dari tanggungjawab operator. Usulan perbaikan selanjutnya adalah melengkapi SOP/*Jobdesc* dengan instruksi mengenai arah pemasangan *cones* pada *creel* dan instruksi mengenai perbaikan ujung *cones* bila dibutuhkan. Usulan perbaikan di atas telah diimplementasikan pada lantai produksi bagian per-

siapan. Hasil dari perbaikan dibandingkan dengan kondisi awal sebelum perbaikan untuk melihat apakah perbaikan yang dilakukan benar-benar berdampak bagi perusahaan. Perbandingan untuk seluruh penyebab utama *break ratio* tinggi sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 4.

Periode waktu pengambilan data sebelum perbaikan adalah selama 65 hari, sedangkan periode waktu pengambilan data setelah perbaikan adalah selama 49 hari. Perbedaan lama waktu pengambilan data menyebabkan data yang ada harus disetarakan dari total kejadian menjadi jumlah kejadian per hari. Secara garis besar bila dilihat melalui total kejadian per hari dari sebelum perbaikan dan setelah perbaikan dilakukan, telah terjadi penurunan sebesar 9,75 kejadian per hari (dari 172,88 kejadian per hari menjadi 163,12 kejadian per hari). Penurunan yang terjadi telah membantu mengurangi waktu produksi dari proses *warping*.

**Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Delay Pada Warping**

Usulan perbaikan yang diberikan adalah dengan mengatur ulang penugasan operator. Saat proses sambung benang, seluruh operator yang ada, baik tiga maupun empat operator harus menyambung benang terlebih dahulu. Penugasan operator yang baru ini dapat meminimalkan waktu *set up* dan mesin dapat segera beroperasi kembali. Dua atau tiga orang operator melepas *starter* sisa tarikan dan memasang *cones* yang baru pada saat mesin telah beroperasi, sedangkan seorang operator menjaga *headstock*. Usulan untuk menanggulangi terjadinya *delay* karena jalur transportasi terhambat adalah dengan melakukan koordinasi dengan proses *dyeing sizing*. Koordinasi dilakukan untuk mengatur proses

**Tabel 4.** Tabel Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan

	Sebelum Perbaikan		Setelah Perbaikan	
Sebab putus/stop	Total kejadian	Kejadian per hari	Total kejadian	Kejadian per hari
TOTAL	11.237	172,88	7.993	163,12

**Tabel 5.** Rangkuman Data Waktu *Set Up Warming* Setelah Perbaikan

	Waktu (menit)								Total
	20'	25'	30'	35'	40'	45'	50'		
Januari	0%	0%	24%	0%	67%	8%	1%	100%	
Februari	0%	0%	28%	2%	63%	2%	5%	100%	
Bulan Maret	0%	1%	34%	10%	54%	2%	0%	100%	
April	7%	7%	70%	14%	1%	0%	0%	100%	
Mei	22%	2%	76%	0%	0%	0%	0%	100%	

penurunan *beam* kosong yang sudah selesai diproses di *dyeing sizing*. *Beam* kosong yang telah diproses akan diturunkan dan diletakkan kembali ke area *buffer* tengah oleh operator *dyeing sizing*. Usulan untuk menanggulangi terjadinya *delay* karena harus menunggu *beam* kosong dari proses *dyeing sizing* adalah dengan melakukan pengaturan rencana produksi yang lebih *balance*. Contoh pengaturan yang dilakukan adalah pada saat proses *dyeing sizing scouring/cleaning*, maka proses *warping* juga harus berhenti (agar tidak *start* lebih awal dan kehabisan *beam*). Pengaturan juga dapat dilakukan dengan menetapkan hari kerja dan libur yang berbeda antar kedua proses. Data waktu *set up warping* yang diambil menunjukkan perbandingan antara sebelum dan setelah dilakukannya perbaikan. Rangkuman data waktu *set up warping* mulai awal (sebelum perbaikan) sampai setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.

Rangkuman data waktu *set up warping* bila dilihat dari sejak awal pengamatan hingga saat ini telah mengalami peningkatan (semakin baik dan cepat). Waktu *set up* pada bulan Januari dan Februari mayoritas berada pada 40 menit. Waktu tersebut semakin cepat dari bulan ke bulan, dapat dilihat dari penurunan yang terjadi pada persentase waktu *set up* 40 menit dan meningkatnya persentase waktu *set up* 30 menit. Waktu *set up* pada bulan April mayoritas telah beralih dari 40 menit (54% pada bulan Maret) ke 30 menit (70%). Waktu *set up* pada setengah bulan Mei menunjukkan kemajuan drastis. Mayoritas waktu *set up* masih berada pada 30 menit (76%) dan 22% waktu *set up* sudah berada dalam waktu 20 menit. Perbaikan ini bila dipertahankan dan dilakukan secara terus menerus maka akan membawa dampak yang baik bagi perusahaan.

#### **Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Delay Pada Dyeing Sizing**

Usulan untuk menanggulangi terjadinya *delay* pada proses pergantian set di *dyeing sizing* adalah dengan menambahkan poin prioritas pekerjaan dan waktu pengerjaannya ke dalam SOP/*Jobdesc*. Usulan

lainnya adalah dengan melakukan *briefing* kepada seluruh operator *dyeing sizing* agar operator antar tim atau antar *shift* dapat saling mendukung bukan saling membebankan. Usulan perbaikan telah diimplementasikan pada proses *dyeing sizing*. Perbaikan dinilai berhasil apabila dapat menurunkan waktu persiapan dari proses *dyeing sizing*. Waktu persiapan/*set up* proses *dyeing sizing* sebelum dan sesudah perbaikan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 6.

Baris bertuliskan "IN" menunjukkan persentase waktu persiapan proses *dyeing sizing* yang berada dalam target perusahaan, sedangkan baris "OUT" menunjukkan persentase waktu persiapan yang berada di luar target perusahaan. Persentase waktu persiapan proses *dyeing sizing* yang berada di luar target perusahaan telah mengalami sedikit penurunan setelah perbaikan dilakukan. Persentase waktu persiapan *dyeing sizing* yang berada di luar target telah mengalami penurunan sebesar 3,6% dari 61,1% menjadi 57,5%.

#### **Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Non-Utilized Talent**

Usulan perbaikan yang diberikan adalah diadakan *briefing* dan *training* untuk operator agar mereka tahu dengan jelas mengenai tanggungjawab yang harus dikerjakannya. Usulan perbaikan lainnya adalah dengan memasukkan pembagian tugas operator ke dalam SOP/*Jobdesc* yang jelas. Usulan perbaikan telah diimplementasikan di proses *warping*. Pembagian tugas telah diatur kembali agar semua operator memiliki porsi kerja yang seimbang antar operator *headstock* dengan operator *creel*. Perbedaan tugas kerja sebelum perbaikan dan setelah perbaikan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 6.** Perbandingan Waktu *Set Up* Sebelum dan Sesudah Perbaikan

	Sebelum	Sesudah
IN	38.9%	42.5%
OUT	61.1%	57.5%

**Tabel 7.** Perbedaan Tugas Kerja Sebelum dan Sesudah Perbaikan Dilakukan

	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
Operator Mesin Headstock	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengoperasikan mesin</li> <li>• Turun ke <i>creel</i> mengambil benang</li> <li>• Menyambung benang saat terjadi putus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengoperasikan mesin</li> <li>• Menerima benang dari operator samping</li> <li>• Menyambung benang</li> </ul>
Operator Bagian Samping ( <i>Creel</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersih-bersih</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersih-bersih</li> <li>• Memasang <i>cones</i> untuk <i>beam</i> selanjutnya</li> <li>• Mengantar benang bekas putus dari <i>creel</i> ke <i>headstock</i></li> </ul>

### Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Inventory

Usulan yang diberikan untuk menanggulangi *inventory* adalah dengan pengaturan ulang jadwal produksi, dimana saat *dyeing sizing scouring* maka *warping* juga ikut berhenti untuk *scouring*. Hal ini memungkinkan jumlah *beam* yang menunggu untuk diproses oleh *dyeing sizing* tidak terlalu banyak (tetap ada *safety stock beam* kosong untuk *warping*). Jumlah *beam* yang menunggu untuk diproses maksimal satu set yang terdiri atas sepuluh *beam*. Pengaturan lain dapat dilakukan dengan mengatur jadwal produksi, dimana hari/jam kerja proses *dyeing sizing* lebih lama dibandingkan jam kerja proses *warping*. Usulan yang diberikan untuk mengurangi waktu ganti set *dyeing sizing* adalah dengan mendahulukan proses persiapan yang membutuhkan waktu lebih lama. Operator harus menaikkan obat dan mulai memasak sebelum benang pada *creel* habis, sehingga pada saat benang habis operator dapat fokus melakukan persiapan lain yang diperlukan.

Usulan perbaikan telah diimplementasikan baik pada proses *warping* maupun pada proses *dyeing sizing*. Kondisi di lapangan saat ini menunjukkan bahwa sudah tidak ada lagi *beam* yang menumpuk, menunggu untuk diproses pada *dyeing sizing*. Hal ini dapat dilihat melalui jumlah *beam* kosong yang tersedia untuk diisi pada proses *warping*. *Beam* kosong selalu tersedia menandakan kedua proses telah berjalan dengan seimbang.

### Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Overprocess

Usulan perbaikan yang diberikan adalah dengan memberi masukan ke *supplier* agar benang tidak dipaksa/didesak ke dalam truk, karena hanya akan menyebabkan benang saling bergesekan dan rusak. Usulan lainnya adalah dengan mengganti palet yang digunakan untuk meletakkan tumpukan benang. Palet yang selama ini digunakan sudah ada bagian yang patah/rusak dan ada paku yang menonjol yang dapat merusak benang. Palet yang baru dapat meminimalisasi kemungkinan benang rusak karena tertusuk paku atau tergesek kayu yang patah. Usulan lainnya adalah berhubungan dengan proses penurunan benang dalam karung. Selama ini tumpukan karung benang terlalu tinggi, bisa mencapai 15 tumpuk karung. Operator kesulitan untuk menurunkan benang pada bagian atas sehingga akan melempar karung tersebut ke bawah. Pengurangan ketinggian tumpukan karung dapat mengurangi resiko benang rusak karena dibanting dari ketinggian.

### Tahap Control

Tahap ini merupakan tahap dimana pemantauan dan evaluasi terhadap hasil perbaikan dilakukan. Perusahaan tentu ingin memastikan bahwa pengimplementasian perbaikan pada proses akan terus bertahan dan tidak kembali ke kondisi awal sebelum perbaikan. Tahap *control* untuk setiap perbaikan dapat dilihat pada bagian selanjutnya.

### Tahap Control Untuk Waste Defect

Data harian *warping* dapat digunakan untuk melihat kualitas dari benang pada *beam*, untuk melihat penyebab putus benang pada saat proses *warping* berlangsung. Kebersihan area kerja dan *tensioner* dapat dimonitor dengan melakukan pengecekan secara berkala ke lapangan. SOP/*Jobdesc* proses *warping* juga telah dilengkapi dan berguna sebagai pedoman bagi operator. Instruksi kerja (*Work Instruction*) untuk proses *set up* dan produksi *warping* juga dibuat dengan tujuan sebagai panduan kerja yang standar untuk setiap operator.

### **Tahap Control Untuk Waste Delay Pada Warping**

SOP/Jobdesc proses *warping* yang telah ditambahkan poin penugasan operator digunakan sebagai pedoman bagi operator. Instruksi kerja untuk proses *set up warping* juga dibuat dengan tujuan sebagai panduan kerja yang standar untuk setiap operator. SOP/Jobdesc proses *warping*, *dyeing sizing*, dan BBSF digunakan sebagai pedoman bagi operator untuk melihat tanggungjawab masing-masing sesuai dengan kesepakatan. Buku komunikasi *warping* dan data harian *warping* dapat digunakan untuk mengontrol apakah proses *warping* masih menunggu *beam* atau tidak.

### **Tahap Control Untuk Waste Delay Pada Dyeing Sizing**

SOP/Jobdesc yang telah dilengkapi dengan poin prioritas pekerjaan dan waktu pengerjakan digunakan sebagai pedoman bagi operator dalam bekerja. Instruksi kerja untuk proses *set up dyeing sizing* juga dibuat dengan tujuan sebagai panduan kerja yang standar untuk setiap operator. Hasil dari perbaikan dapat dikontrol dengan melakukan pengecekan langsung di lapangan dan dengan melihat data waktu pergantian ganti set *dyeing sizing* pada buku catatan *headstock*.

### **Tahap Control Untuk Waste Non-Utilized Talent**

Hasil dari perbaikan dapat dilihat dengan melakukan pengecekan langsung di lapangan, apakah operator telah berada pada posisi/tugas yang seharusnya dikerjakannya. SOP/Jobdesc *warping* yang telah dilengkapi dengan penugasan operator digunakan sebagai pedoman oleh operator untuk melakukan kerja. Instruksi kerja untuk proses *warping* juga dibuat dengan tujuan sebagai panduan kerja yang standar untuk setiap operator.

### **Tahap Control Untuk Waste Inventory**

Perbaikan untuk mengatasi *waste inventory* dapat dikontrol apakah sudah berjalan atau tidak dengan melihat pada perencanaan produksi yang telah dibuat oleh bagian PPIC. Perbaikan juga dapat dikontrol dengan melihat data harian dan buku komunikasi *warping*. Data harian *warping* dan buku komunikasi *warping* dapat digunakan untuk melihat apakah masih banyak menunggu karena kehabisan *beam* (stok *beam* kosong habis menunjukkan banyak *inventory beam* isi menumpuk). Kondisi di lapangan saat ini menunjukkan bahwa WIP antar kedua proses sudah tidak lagi menumpuk seperti waktu awal pengamatan dilakukan. *Beam*

yang telah melewati proses *warping* tidak akan menunggu lama untuk kemudian diproses pada bagian *dyeing sizing* (tidak sampai terjadi penumpukan).

Instruksi kerja untuk proses *dyeing sizing* juga dibuat dengan tujuan sebagai panduan kerja yang standar untuk setiap operator. Perbaikan ini dapat dikontrol dengan melihat kondisi di lapangan, apakah operator sudah menjalankan sesuai dengan SOP/Jobdesc yang telah dibuat. Pengontrolan lain dapat dilakukan dengan melihat data waktu pergantian set pada buku catatan *headstock dyeing sizing*, apakah sudah konsisten berada dalam target yang ditentukan selama tiga jam.

### **Tahap Control Untuk Waste Overprocess**

Perbaikan untuk mengurangi *waste overprocess* dapat dikontrol dengan memeriksa secara langsung kondisi benang yang baru datang dari *supplier*. Penggantian palet lama dengan palet baru dengan kondisi yang baik akan mengurangi kemungkinan benang rusak. Kondisi palet juga harus terus diperhatikan agar jangan sampai ada kejadian benang/kain yang sobek karena palet. Perubahan ketinggian tumpukan karung dilakukan agar kemungkinan benang rusak akibat jatuh dari ketinggian dapat dikurangi. Keselamatan kerja operator juga lebih terjamin karena tidak harus memanjat ke atas tumpukan.

## **Simpulan**

Pengurangan *waste* pada bagian persiapan dapat ditunjukkan dengan berkurangnya waktu proses dan *set up* untuk kedua proses di bawah bagian persiapan yang berada di luar target perusahaan. Perbaikan yang dilakukan menyebabkan terjadinya penurunan sebesar 28% (83% menjadi 55%) untuk waktu proses *warping* dan penurunan sebesar 64,01% (70,29% menjadi 6,28%) untuk waktu *set up* pada proses *warping*. Waktu produksi *dyeing sizing* yang berada di luar target mengalami penurunan signifikan sebesar 47,3% (62,5% menjadi 15,2%). Waktu *set up* yang masih berada di luar target perusahaan juga mengalami penurunan sebesar 3,6% (dari 61,1% menjadi 57,5%). Perbaikan yang dilakukan telah memberikan dampak terhadap kinerja dari kedua proses pada bagian persiapan pabrik tekstil.

## **Daftar Pustaka**

1. Montgomery, Douglas C. *Introduction to Statistical Quality Control, Sixth Edition.*

United State of America: John Wiley & Sons, Inc, 2009.

2. *Shankar, Rama. Process Improvement Using Six Sigma: A DMAIC Guide.* Wisconsin: ASQ Quality Press, 2009.