

2. LANDASAN TEORI

2.1 *Eight Waste*

Waste merupakan segala sesuatu yang tidak memberikan nilai tambah baik bagi proses maupun produk. *Waste* berasal dari kata *Muda* dalam bahasa Jepang yang berarti aktivitas yang boros dan tidak memberi nilai tambah atau tidak bermanfaat. Pengurangan *waste* dalam perusahaan dapat membuat proses produksi semakin efisien dan dapat meningkatkan keuntungan dari perusahaan. Terdapat delapan *waste* yang ada dalam *lean manufacturing* (Liker, 2006) yaitu *defects*, *overproduction*, *waiting*, *overprocessing*, *transportation*, *inventory*, *motion*, dan *non-utilized talent*.

2.1.1 *Defects*

Defects merupakan kecacatan yang terjadi pada produk. Kecacatan ini dapat terjadi sejak awal bahan baku, saat proses, maupun pada produk akhir. Kecacatan ini dapat menambah waktu dan biaya. Penanganan produk cacat membutuhkan waktu, usaha, dan biaya ekstra. Diperlukan proses tambahan untuk mengembalikan nilai yang hilang dari produk yang cacat.

2.1.2 *Overproduction*

Overproduction adalah kondisi dimana perusahaan memproduksi produk dengan jumlah lebih banyak daripada pesanan yang masuk dari konsumen. *Overproduction* merupakan salah satu *waste* yang menjadi pemicu timbulnya *waste* lainnya. *Overproduction* dapat menyebabkan tingginya jumlah *inventory* dan menambah biaya *inventory*. Produk harus dikirim ke tempat penyimpanan sehingga akan menimbulkan *waste* transportasi. Produk yang disimpan dalam waktu tertentu dapat rusak selama masa penyimpanan, akan menyebabkan *defect*.

2.1.3 *Waiting*

Waiting merupakan kegiatan dimana proses produksi terhenti. Proses berhenti bisa dikarenakan keterlambatan kedatangan bahan baku, kedatangan

peralatan, dan lain-lain. *Waiting* menambah kerugian akibat barang lama berada di dalam dan tidak dapat dijual kepada konsumen. Operator yang menganggur, hanya mengamati mesin berjalan secara otomatis juga termasuk ke dalam *waiting waste*.

2.1.4 *Non-Value Added Processing (Overprocessing)*

Waste ini meliputi semua proses yang seharusnya tidak perlu ada dalam produksi. Tingginya angka kecacatan dapat menyebabkan operator melakukan proses yang tidak seharusnya dilakukan, seperti *rework*. Ketidakterediaan peralatan juga dapat menyebabkan operator harus melakukan usaha lebih untuk memproses produk.

2.1.5 *Transportation*

Pergerakan kecil dari sebuah barang, baik bahan baku, barang setengah jadi, maupun produk jadi memiliki resiko kerusakan dan kehilangan. Transportasi yang terjadi hanya akan menambah biaya tanpa memberikan nilai tambah bagi produk tersebut, oleh sebab itu transportasi harus ditekan sekecil mungkin. Kegiatan transportasi harus diatur agar sedekat dan sejarang mungkin.

2.1.6 *Inventory*

Inventory merupakan bentuk dari bahan baku, produk setengah jadi, maupun produk jadi yang menambah biaya namun belum menghasilkan pemasukan. Bahan baku yang terlalu banyak jumlahnya akan menjadi *inventory* dan akan menambah biaya. Produk setengah jadi yang menumpuk, menunggu proses selanjutnya juga menambah biaya. Produk jadi yang tidak dikirimkan ke konsumen juga menjadi *waste* bagi perusahaan.

2.1.7 *Motion*

Motion waste meliputi gerakan-gerakan yang tidak memberikan nilai tambah bagi proses produksi, justru menambah biaya produksi dan menambah *lead time* produk. Gerakan yang dimaksud dapat berupa gerakan dari operator maupun dari peralatan yang digunakan. *Motion waste* ditimbulkan karena proses kerja tidak teratur, *layout* pabrik yang tidak efektif, perawatan mesin dan pabrik yang kurang

baik, metode kerja tidak konsisten dan belum ada standar kerja yang terdokumentasi dengan baik dan benar.

2.1.8 *Employee (Non-Utilized Talent)*

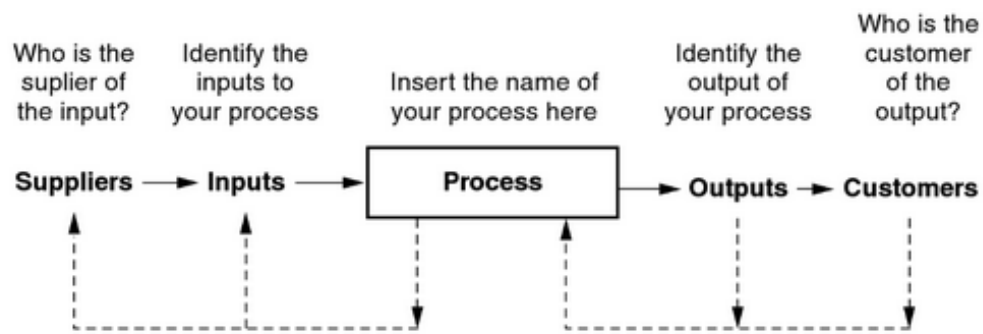
Employee waste merupakan *waste* yang terjadi karena pekerja/operator tidak mengeluarkan seluruh kemampuan yang dimilikinya. *Waste* ini juga berhubungan dengan pembagian kerja operator, dimana ada operator yang memegang peran penting dan ada operator yang tidak banyak bekerja. *Waste* ini dapat terjadi karena proses kerja tidak teratur, tidak ada *job description* yang jelas, proses perekrutan kurang selektif, dan *training* yang masih kurang memadai.

2.2 Metode DMAIC

Metode DMAIC merupakan sebuah metode yang seringkali digunakan untuk mengurangi tingkat kecacatan. Pengertian dari DMAIC adalah suatu prosedur penyelesaian masalah yang terstruktur dan umum, sehingga penggunaannya tidak hanya untuk menyelesaikan permasalahan kualitas dan perbaikan pada proses (Montgomery, 2009). Metode ini merupakan satu dari sekian banyak metode *six sigma*. Metode DMAIC terdiri dari lima tahap, yaitu *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, dan *Control*.

2.2.1 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 2.1.



Gambar 2.1 Contoh Diagram SIPOC
(Shankar, 2009)

2.2.2 Tahap *Measure*

Tahap kedua dalam proses penyelesaian masalah adalah *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 rekap data perusahaan.

2.2.3 Tahap *Analyze*

Tahap *analyze* merupakan tahap analisa terhadap permasalahan yang terjadi. Analisa dilakukan berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Tujuan dari *analyze* adalah mengidentifikasi akar penyebab terjadinya permasalahan untuk menemukan peluang proses perbaikan dan selanjutnya menyaring penyebab potensial atas permasalahan yang terjadi. *Tools* yang dapat digunakan dalam melakukan analisa adalah *5-why* dan *seven tools*.

2.2.4 Tahap *Improve*

Tahap *improve* merupakan tahap dimana usulan perbaikan untuk setiap permasalahan yang ada diberikan. Usulan perbaikan diberikan dengan tujuan dapat 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.

2.2.5 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.

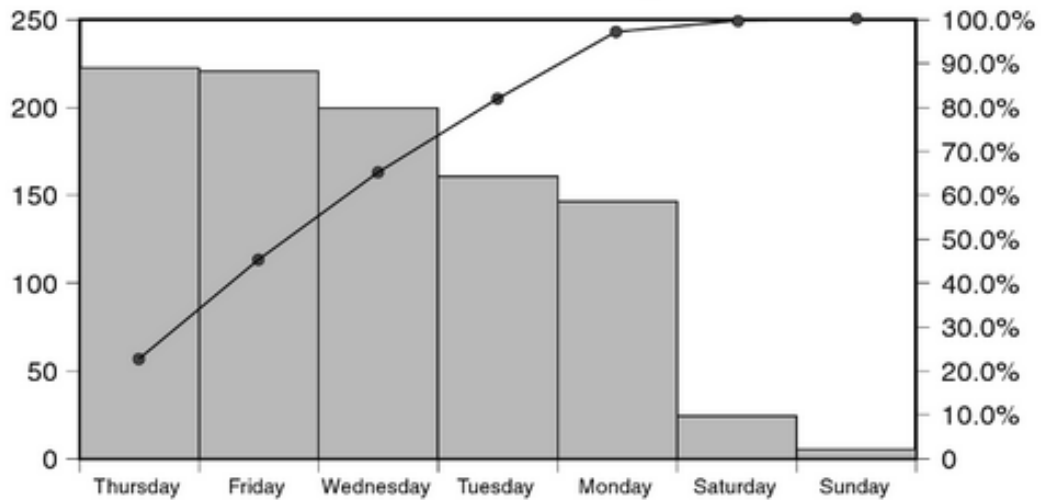
2.3 Seven Tools

Seven tools adalah alat yang dapat digunakan untuk meningkatkan pengendalian kualitas (Gasperz, 1998). Metode ini sangat sederhana bila dibandingkan dengan metode penyelesaian masalah yang lain. *Seven tools* sesuai dengan namanya terdiri dari atas tujuh *tools*, yaitu *checksheet*, *control chart*, *histogram*, *run chart*, *scatter diagram*, *pareto chart*, dan *fishbone diagram*. Dua dari tujuh *tools* digunakan dalam proses analisa pada penelitian. *Tools* yang digunakan adalah *pareto chart* dan *fishbone diagram*.

2.3.1 Pareto Chart

Pareto chart adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian dari yang terbesar sampai terkecil. Masalah yang paling sering terjadi ditunjukkan oleh diagram batang paling tinggi di sisi kiri (Gasperz, 2001). Urutan tertinggi merupakan masalah prioritas atau masalah yang terpenting untuk segera ditindaklanjuti. Penggunaan diagram *Pareto* berguna untuk melihat penyebab kecacatan yang memiliki dampak terbesar pada produk sehingga dapat dilakukan analisa perbaikan untuk mengurangi kecacatan tersebut. *Pareto chart* mengidentifikasi 20% penyebab masalah (yang paling berpengaruh) untuk

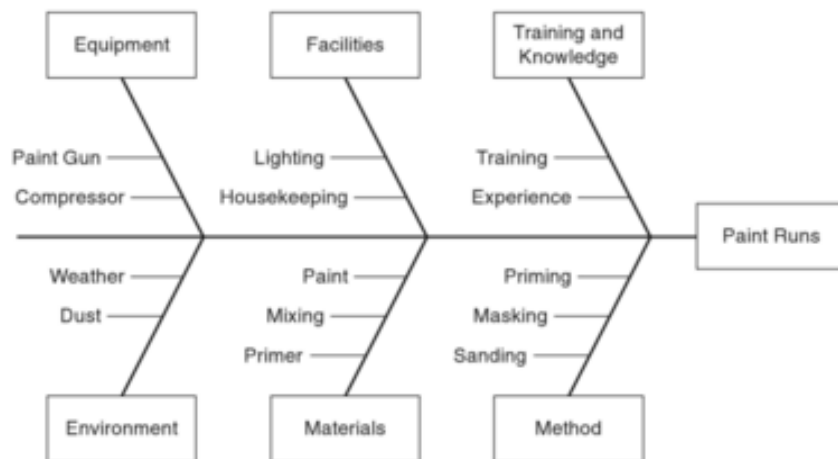
mewujudkan 80% perbaikan secara menyeluruh. Contoh *pareto chart* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Contoh *Pareto Chart*
(Shankar, 2009)

2.3.2 *Fishbone Diagram*

Fishbone Diagram adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara penyebab dan akibat dari suatu kecacatan pada produk. Analisa penyebab dapat dilakukan dengan menggunakan diagram ini, kemudian diikuti dengan perbaikan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Permasalahan dituliskan pada kepala ikan dan faktor penyebab utama dituliskan pada lima cabang utama. Lima cabang utama pada umumnya antara lain: *man* (manusia), *machine* (mesin), *material* (bahan), *method* (metode), dan *environment* (lingkungan). Contoh *fishbone diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Contoh *Fishbone Diagram*
(Speegle, 2010)