

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Efisiensi

Efisiensi merupakan tindakan memaksimalkan hasil dengan menggunakan modal (tenaga kerja, material dan alat) yang minimal (Stoner, 2010). Efisiensi merupakan rasio antara input dan output, dan perbandingan antara masukan dan pengeluaran. Apa saja yang dimaksudkan dengan masukan serta bagaimana angka perbandingan tersebut diperoleh, akan tergantung dari tujuan penggunaan tolak ukur tersebut. Secara sederhana, menurut Nopirin (2014), efisiensi dapat berarti tidak adanya pemborosan.

Efisiensi didefinisikan sebagai perbandingan antara keluaran (*output*) dengan masukan (*input*), atau jumlah yang dihasilkan dari satu input yang dipergunakan. Suatu perusahaan dapat dikatakan efisiensi apabila mempergunakan jumlah unit yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan jumlah unit input yang dipergunakan perusahaan lain untuk menghasilkan output yang sama, atau menggunakan unit input yang sama, dapat menghasilkan jumlah output yang lebih besar.

Efisiensi adalah kemampuan untuk mencapai hasil yang diharapkan (*output*) dengan mengorbankan tenaga atau biaya (*input*) yang minimum atau dengan kata lain, suatu kegiatan telah dikerjakan secara efisien jika pelaksanaan kegiatan telah mencapai sasaran (*output*) dengan pengorbanan (*input*) yang terendah. Jika pengertian

efisiensi dijelaskan dengan pengertian input-output maka efisiensi merupakan rasio antara output dengan input atau dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$E = O/I$$

Dimana :

E = efisiensi

O = output

I = input

Efisiensi dapat dikatakan sebagai suatu tindakan yang dapat meminimalkan pemborosan atau kerugian sumber daya dalam melaksanakan suatu kegiatan atau dalam menghasilkan sesuatu.

Pada umumnya, bertambahnya efisiensi disebabkan karena (Komaruddin, 1986) :

- 1) Penggunaan manajemen modern.
- 2) Penggunaan sumber-sumber yang bukan manusia atau tenaga binatang.
- 3) Mekanisme yang dengan sendirinya dapat menyesuaikan diri.
- 4) Pemakaian bagian-bagian alat-alat yang distandarisasikan dan dapat ditukarkan satu sama lain.
- 5) Meninggalkan proses produksi yang kompleks dan menggantinya dengan pekerjaan dan produksi yang repetitif.
- 6) Pengkhususan tugas-tugas dan pembagian kerja dan wewenang.

2.2. Sistem Produksi

Sistem produksi merupakan sistem integral yang mempunyai komponen struktural dan fungsional. Dalam sistem produksi *modern* terjadi suatu proses transformasi nilai tambah yang mengubah *input* menjadi *output* yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.

Proses transformasi nilai tambah dari input menjadi output dalam sistem produksi modern selalu melibatkan komponen struktural dan fungsional. Sistem produksi memiliki beberapa karakteristik berikut:

1. Mempunyai komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan yang utuh. Hal ini berkaitan dengan komponen struktural yang membangun sistem produksi itu.
2. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaannya, yaitu menghasilkan produk (barang dan/jasa) berkualitas yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
3. Mempunyai aktivitas berupa proses transformasi nilai tambah input menjadi output secara efektif dan efisien.
4. Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya, berupa optimalisasi pengalokasian sumber-sumber daya.

Sistem produksi memiliki komponen atau elemen struktural dan fungsional yang berperan penting dalam menunjang kontinuitas operasional sistem produksi itu. Komponen atau elemen struktural yang membentuk sistem produksi terdiri dari : bahan (material), mesin dan peralatan, tenaga kerja, modal, energi, informasi, tanah, dan lain-lain. Sedangkan komponen atau elemen fungsional terdiri dari : supervise, perencanaan, pengendalian, koordinasi, dan kepemimpinan, yang semuanya berkaitan dengan manajemen dan organisasi.

Selain sistem produksi yang telah dikenal secara umum, secara khusus dikenal pula istilah sistem manufaktur. Sistem manufaktur meliputi proses dari bahan baku sampai menjadi produk jadi melalui serangkaian operasi. Operasi-

operasi ini meliputi kombinasi dari personil dan peralatan dengan tingkat otomasi yang bermacam-macam.

Proses manufaktur dapat dibagi menjadi dua jenis proses utama yaitu: operasi proses (*processing operations*) dan operasi perakitan (*assembly operations*).

2.3. Identifikasi Pemborosan dan Perbaikan Proses

Tujuan utama dari sistem *lean* adalah mengurangi *waste*. *Waste* atau *muda* dalam bahasa Jepang adalah segala sesuatu yang tidak bernilai atau tidak memiliki nilai tambah. *Waste* adalah sesuatu yang pelanggan tidak mau membayarnya. *Waste* berarti *non-value adding activities*, dalam sudut pandang pelanggan. Terdapat dua jenis utama *waste* (pemborosan), yaitu *type one waste* dan *type two waste*. *Type one waste* adalah segala aktivitas yang tidak bernilai tambah dalam proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream*, tetapi aktivitas itu pada saat sekarang tidak dapat dihindari karena berbagai alasan. Misalnya aktivitas inspeksi dan penyortiran dalam sudut pandang *lean* merupakan aktivitas yang tidak bernilai tambah sehingga merupakan *waste*, namun aktivitas tersebut tidak dapat dihindari. Demikian pula pengawasan terhadap *man power* dikarenakan *man power* tersebut baru saja direkrut oleh perusahaan dan belum berpengalaman. Dalam konteks ini, aktivitas inspeksi, penyortiran dan pengawasan dikategorikan sebagai *type one waste*. Dalam jangka panjang *type one waste* ini harus dihilangkan atau dapat dikurangi. *Type one waste* ini sering disebut sebagai *incidental activity* atau *incidental work* yang termasuk dalam aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non valueadding work or activity*). *Type two*

waste merupakan aktivitas yang tidak menciptakan nilai tambah dan dapat dihilangkan segera. Misalnya, menghasilkan produk cacat (*defect*) atau melakukan kesalahan (*error*) yang harus dapat dihilangkan dengan segera. *Type two waste* ini sering disebut dengan *waste* saja, karena merupakan benar-benar pemborosan yang harus dapat diidentifikasi dan dihilangkan dengan segera.

Terdapat tujuh jenis pemborosan yang sering terjadi dalam industri manufaktur, diantaranya sebagai berikut :

1. *Waste of overproduction* (produksi yang berlebihan). Memproduksi terlalu banyak melebihi kebutuhan pelanggan atau memproduksi lebih cepat daripada waktu kebutuhan pelanggan yang menyebabkan kelebihan *inventory*.
2. *Waste of Inventory* (Inventori). *Waste* atau pemborosan yang terjadi karena inventori adalah akumulasi dari *finished goods* (barang jadi), WIP (barang setengah jadi) dan bahan mentah yang berlebihan di semua tahap produksi sehingga memerlukan tempat penyimpanan, modal yang besar, orang yang mengawasinya dan pekerjaan dokumentasi (*paperwork*).
3. *Waste of defect* (cacat/kerusakan). *Waste* atau pemborosan yang terjadi karena buruknya kualitas atau adanya kerusakan (*defect*) sehingga diperlukan perbaikan. Ini akan menyebabkan biaya tambahan yang berupa biaya tenaga kerja, komponen yang digunakan dalam perbaikan dan biaya-biaya lainnya.
4. *Waste of transportation* (pemindahan/transportasi). *Waste* atau pemborosan yang terjadi karena tata letak (*layout*) produksi yang buruk, peng-organisasian tempat kerja yang kurang baik sehingga memerlukan

kegiatan pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Contohnya letak gudang yang jauh dari area produksi.

5. *Waste of motion* (gerakan). *Waste* atau pemborosan yang terjadi karena gerakan-gerakan pekerja maupun mesin yang tidak perlu dan tidak memberikan nilai tambah terhadap produk tersebut. Contohnya peletakan komponen yang jauh dari jangkauan operator, sehingga memerlukan gerakan melangkah dari posisi kerjanya untuk mengambil komponen tersebut.

6. *Waste of waiting* (menunggu). Saat seseorang atau mesin tidak melakukan pekerjaan, status tersebut disebut menunggu. Menunggu bisa dikarenakan proses yang tidak seimbang sehingga ada pekerja maupun mesin yang harus menunggu untuk melakukan pekerjaannya. Adanya kerusakan mesin, suplai komponen yang terlambat, hilangnya alat kerja ataupun menunggu keputusan atau informasi tertentu.

7. *Waste of overprocessing* (proses yang berlebihan). Tidak setiap proses bisa memberikan nilai tambah bagi produk yang diproduksi maupun *customer*. Proses yang tidak memberikan nilai tambah ini merupakan pemborosan atau proses yang berlebihan. Contohnya: proses inspeksi yang berulang kali, proses persetujuan yang harus melewati banyak orang, proses pembersihan. Semua customer menginginkan produk yang berkualitas, tetapi yang terpenting adalah bukan proses inspeksi berulang kali yang diperlukan tetapi bagaimana menjamin kualitas produk pada saat pembuatannya. Yang harus kita lakukan adalah carikan *root cause* (akar

penyebab) dari suatu permasalahan dan ambilkan tindakan (*countermeasure*) yang sesuai dengan akar penyebab tersebut.

Perbaikan proses yang berkaitan dengan penerapan aliran produksi yang searah ataupun penanganan beberapa proses sekaligus akan berguna bagi penyempurnaan produktivitas kerja, kualitas, waktu penyerahan produksi tingkat persediaan dan pemanfaatan ruang. Hendaknya dapat dipahami bahwa setiap perbaikan yang dilakukan bukanlah merupakan perbuatan tunggal. Adanya *claim* menunjukkan terjadinya ketidakberesan terhadap aliran produksi sehingga menghasilkan produk *not good*. Untuk itu diperlukan adanya perbaikan proses.

Menurut Kiyoshi Suzaki dalam “*The New Manufacturing Challenge*” terdapat 12 prinsip perbaikan proses yaitu :

1. Penataan tempat kerja.
2. Pengembangan kecepatan *set-up*.
3. Mengurangi kegiatan transport.
4. Pengembangan alat bantu otomatisasi.
5. Penanganan beberapa proses.
6. Sikronisasi proses.
7. Lot berukuran Satu.
8. Konsep Jidoka
9. Pokayoke.
10. Menghindari gangguan mesin.
11. Penetapan *Cycle time*.
12. Standarisasi kerja.

2.3. Keseimbangan Lini (*Line Balancing*) dan *Lean Concept*

Konsep *line balancing* adalah bertujuan untuk meminimalkan total *idle* dalam proses produksi. Dalam konsep ini, elemen-elemen operasi akan digabungkan menjadi beberapa stasiun kerja. Tujuan umum penggabungan ini adalah untuk mendapatkan rasio *delay/idle* (menganggur) yang serendah mungkin. Berikut ini adalah pengertian keseimbangan lini (*Line Balancing*) menurut dua orang ahli yang berbeda:

1. Keseimbangan merupakan kesamaan keluaran atau hasil atau keseluruhan produksi pada setiap urutan lintasan produksi (**Buffa Elwood, 1983**).
2. Keseimbangan lini bertujuan untuk memperoleh suatu arus produksi yang lancar dalam rangka memperoleh utilitas yang tinggi atas fasilitas, tenaga kerja, dan peralatan melalui penyeimbangan waktu kerja antara stasiun kerja (**Herjanto, 1999**).

Untuk mencapai keseimbangan kapasitas yang baik maka hal-hal yang perlu diperhatikan, antara lain waktu yang dibutuhkan untuk melakukan keseluruhan proses produksi, urutan teknis dari pekerjaan dan kapasitas *output* yang diinginkan. Penentuan besarnya tingkat keseimbangan ditentukan dari elemen-elemen sebagai berikut.

1. *Cycle time*.

Cycle time adalah selang waktu yang terjadi pada saat produk yang sudah selesai dikerjakan meninggalkan garis produksi atau waktu terpanjang yang diperlukan pada bagian-bagian produksi yang harus dilalui suatu produk. Dan juga dapat diartikan sebagai waktu yang

dibutuhkan untuk memproses satu buah produk pada satu pos proses produksi (pengertian ini yang menjadi acuan dalam pembuatan penelitian).

2. *Available Time*

Available Time adalah waktu kerja bersih yang tersedia dan benar-benar digunakan untuk kegiatan produksi. Jika suatu perusahaan menerapkan 8 jam kerja dalam 1 shift, maka jam kerja tersebut harus dikurangi jam istirahat dan waktu-waktu non produktif lainnya seperti *dandory model*, *set up* mesin, *henkaten*, *cleaning* dan lain sebagainya untuk mendapatkan *available time*.

3. Membuat stasiun kerja terkecil

Untuk mendapatkan stasiun kerja terkecil dapat dicari dengan menata ulang pos-pos produksi hingga se-efisien mungkin dalam melakukan proses produksi.

4. Melakukan penugasan dari elemen-elemen penugasan ke stasiun kerja dengan aturan *LOT* (*Longest Operation Time*).

Yaitu melakukan penugasan elemen tugas-tugas berikutnya dengan tetap memperhatikan urutan proses. Penundaan (*balancing delay*) dipakai sebagai ukuran tentang bagaimana baiknya alokasi penugasan beban kerja pada stasiun kerja yang merupakan suatu indikator efisiensi.

Lean thinking adalah metode yang selalu ber-evolusi, metode ini bertujuan untuk mengurus dan mengatur sebuah organisasi dalam memperbaiki produktifitas, efisiensi, dan kualitas dari produk maupun jasa yang dihasilkan. Prinsip utama dalam menerapkan *lean* adalah:

1. *Define value pricesely*

Menentukan apa yang menjadi *value* dari sudut pandang pelanggan.

2. *Identify the entire value stream*

Mengidentifikasi semua tahapan yang diperlukan untuk merancang, *order*, dan produksi barang ke dalam seluruh aliran nilai (*value stream*) untuk mencari *non-value adding activity*.

3. *Value-creating steps flow*

Membuat value flow, yaitu semua aktivitas yang memberikan nilai tambah disusun kedalam suatu aliran yang tidak terputus (*continuous*).

4. *Design and provide what the customer wants only when customer wants it (pull)*

Mengetahui aktivitas-aktivitas penting yang digunakan untuk membuat apa yang diinginkan oleh *customer*.

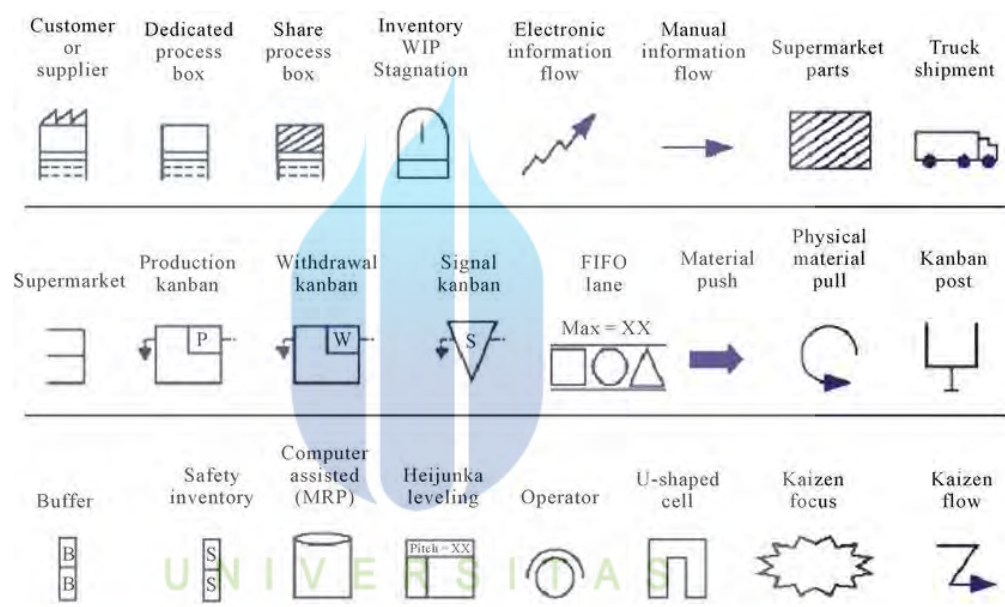
5. *Pursue perfection*

Perbaikan yang dilakukan secara terus-menerus sehingga *waste* yang terjadi dapat dihilangkan secara total dari proses yang ada.

2.4. **Value Stream Mapping (VSM)**

Value Stream Mapping (VSM) merupakan salah satu *tool* dari *lean manufacturing* yang pada awalnya berasal dari *Toyota production system* (TPS) yang dikenal dengan istilah “*material and information flow mapping*”. *Value Stream Mapping* adalah suatu *tool* yang dapat digunakan untuk memetakan aliran nilai (*value stream*) secara mendetail untuk mengidentifikasi adanya pemborosan dan menemukan penyebab-penyebab terjadinya pemborosan serta memberikan

cara yang tepat untuk menghilangkannya atau paling tidak mengeliminasinya. Dimana fokus *value stream mapping* adalah pada proses *value adding* dan *non-value adding*. Dari *tool* ini, informasi tentang aliran informasi dan fisik dalam sistem dapat diperoleh. Selain itu kondisi sistem produksi seperti *lead time* yang dibutuhkan juga dapat digambarkan dari masing-masing karakteristik proses yang terjadi. Pada gambar 2.1 dijelaskan simbol-simbol visual standar yang digunakan dalam pembuatan *value stream mapping*.



Gambar 2.1 Simbol Yang Digunakan Dalam VSM

Terdapat 7 macam *detail mapping tools* yang biasa digunakan, antara lain sebagai berikut :

1. *Process Activity Mapping*

Tool ini memetakan proses secara detail langkah demi langkah. Gambar ini menggunakan simbol-simbol yang berbeda untuk mempresentasikan aktivitas operasi, menunggu, transportasi, inspeksi dan

penyimpanan. Peta ini berguna untuk mengetahui berapa persen kegiatan yang dilakukan merupakan kegiatan nilai tambah dan berapa persen bukan nilai tambah, baik yang bisa dikurangi maupun yang tidak. Perluasan dari *tool* ini dapat digunakan untuk mengidentifikasikan *lead time* dan produktivitas baik aliran fisik maupun aliran informasi. Lima tahap pendekatan dalam *Process Activity Mapping* secara umum adalah :

1. Memahami aliran proses
2. Mengidentifikasi pemborosan
3. Mempertimbangkan apakah proses dapat di *arrange* ulang pada rangkaian yang lebih efisien.
4. Mempertimbangkan aliran yang lebih baik, melibatkan aliran *layout* dan rute transportasi yang berbeda.
5. Mempertimbangkan apakah segala sesuatu yang telah dilakukan pada tiap-tiap *stage* benar-benar perlu dan apa yang akan terjadi jika hal-hal yang berlebihan tersebut dihilangkan.

Tujuan dari pemetaan ini adalah untuk membantu memahami aliran proses, mengidentifikasikan adanya pemborosan, mengidentifikasikan apakah suatu proses dapat diatur kembali menjadi lebih efisien, mengidentifikasikan perbaikan aliran penambahan nilai.

2. *Supply Chain Response Matrix*

Merupakan sebuah grafik yang menggambarkan hubungan antara *inventory* dengan *lead time* yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kenaikan atau penurunan tingkat persediaan dan panjang *lead time* pada tiap area dalam *supply chain*. Dari fungsi yang

diberikan, selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan manajemen untuk menaksir kebutuhan *stock* apabila dikaitkan pencapaian lead time yang pendek. Tujuan penggunaan *tool* ini untuk menjaga dan meningkatkan *service level* kepada konsumen pada tiap jalur distribusi dengan biaya yang rendah.

3. *Production Variety Funnel*

Merupakan suatu teknik pemetaan secara visual dengan cara melakukan plot pada sejumlah variasi produk yang dihasilkan dalam setiap tahap proses manufaktur. Teknik ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi titik mana sebuah produk *generic* diproses menjadi beberapa produk yang spesifik, dapat menunjukkan area *bottleneck* pada desain proses. Yang selanjutnya dapat digunakan untuk perbaikan kebijakan *inventory*, dalam bentuk bahan baku, produk setengah jadi atau produk jadi.

4. *Quality Filter Mapping*

Merupakan *tool* yang memetakan di mana problem-problem kualitas muncul dalam *supply chain*. Problem kualitas yang dimaksud bisa berupa produk cacat (yang tidak terdeteksi oleh proses inspeksi), *internal scrap* (kecacatan yang diproduksi dan terdeteksi oleh bagian inspeksi), dan *service defect* yang merupakan masalah pada jasa yang menyertai produk, seperti keterlambatan pengiriman atau kekurangan dokumen, kesalahan proses packing maupun labeling, kesalahan jumlah (*quantity*), permasalahan faktur dan sebagainya.

5. *Demand Amplification Mapping*

Merupakan *tool* yang digunakan untuk memetakan pola permintaan di tiap titik pada *supply chain*. Pada umumnya, variabilitas permintaan meningkat semakin ke hulu posisi dalam *supply chain*.

6. *Decision Point Analysis*

Merupakan *tool* yang mempunyai nama lain decoupling point, yaitu titik di mana terjadi perubahan pemicu kegiatan produksi yang tadinya berdasarkan ramalan menjadi berdasarkan pesanan.

7. *Physical Structure*

Merupakan *tool* baru yang dapat digunakan untuk memahami sebuah kondisi *supply chain* di industri. Hal ini diperlukan untuk mengerti bagaimana industri itu sendiri, bagaimana operasinya dan khususnya dalam mengarahkan perhatian pada area yang mungkin belum mendapatkan perhatian yang cukup.

2.5. **Yamazumi Chart**

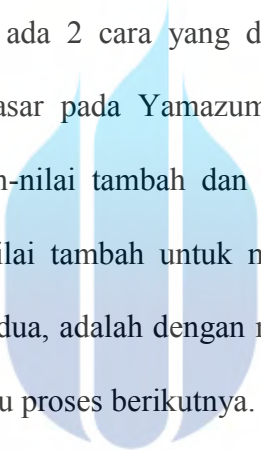
Yamazumi Chart atau Yamazumi Board adalah alat visual yang digunakan dalam *lean manufacturing* untuk membantu dalam mendesain elemen-elemen produksi dan memonitor perbaikan terus-menerus. Dengan Yamazumi ini, dapat mempermudah dalam memvisualisasikan berbagai elemen pekerjaan yang berlangsung dalam proses produksi.

Secara harfiah, arti Yamazumi sendiri adalah "menumpuk". Dan grafik yamazumi berbentuk tumpukan sederhana dari *bar chart* dari lamanya waktu setiap aktivitas dalam proses produksi.

Dengan menggunakan Yamazumi ini, pembaca dapat fokus pada area kerja, dimana operator menghadapi tingkat stres kerja yang tinggi sementara di waktu yang sama dengan area yang berbeda, bisa terjadi operator lain menghabiskan waktu menunggu atau *idle time*.

Yamazumi chart juga membedakan antara kegiatan / proses yang memberikan nilai tambah (*value added*) dan non-nilai tambah (*non value added*), serta *waste process* (pemborosan) pada proses produksi. Hal ini akan memudahkan untuk memvisualisasikan penghematan yang bisa dibuat.

Secara garis besar, ada 2 cara yang dapat ditempuh untuk melakukan penghematan dengan berdasar pada Yamazumi ini. Yang pertama, tentu saja dengan menghilangkan non-nilai tambah dan waste dari proses produksi, lalu menambahkan proses bernilai tambah untuk membuat proses Anda jauh lebih efisien. Sedangkan yang kedua, adalah dengan memindahkan beban kerja kepada proses yang sebelumnya atau proses berikutnya.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA