Bab 2
Landasan Teori

2.1. Lean

suatu upaya untuk terus menerus menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah produk agar memberikan nilai kepada pelanggan. Tujuan lean adalah meningkatkan terus menerus *costumer value* melalui peninkatan terus menerus rasio antara nilai tambah terhadap *waste* (Gaspersz & Fontana, 2011).

APICS Dictionary (2005) mendefinisikan *lean* sebagai suatu filosofi bisnis yang berlandaskan pada minimasi penggunaan sumber-sumber daya (termasuk waktu) dalam berbagai aktivitas perusahaan. Lean berfokus pada identifikasi dan eliminasi aktivitas-aktivitas tidak bernilai tambah (*non value adding activities*) dalam desain, produksi (untuk bidang manufaktur) atau operasi (untuk bidang jasa), dan *supply chain management* yang berkaitan langsung dengan pelanggan (Gaspersz & Fontana, 2011).

Lean dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sistematik untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui peningkatan terus-menerus secara radikal dengan cara mengalirkan produk dan informasi menggunakan sistem tarik dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan (Gaspersz & Fontana, 2011).

Lean yang diterapkan pada keseluruhan perusahaan disebut sebagai *Lean Enterprise.* Lean yang diterapkan pada *manufacturing*disebut sebagai *Lean Manufacturing* dan lean yang diterapkan pada bidang jasadisebut *Lean Service*. Demikian pula apabila lean yang diterapkan dalam fungsi *design/development, order entry, accounting, finance, engineering, marketing, production, administration, office* maka lean itu akan disebut Lean *design/development, Lean*

order entry, lean accounting, lean finance, lean engineering, lean marketing, lean production, lean administration, lean office (Gaspersz & Fontana, 2011).
Dalam lean terdapat lima prinsip:

1. Mengidentifikasi nilai produk berdasarkan perspektif pelanggan dimana pelanggan menginginkan produk berkualitas superior dengan harga yang kompetitif dan penyerahan yang tepat waktu.
2. Mengidentifikasi *value stream mapping* untuk setiap produk.
3. Menghilangkan pemborosan yang tidak berniali tambah dari semua aktivitas sepanjang proses *value stream* itu.
4. Mengorganisasikan agar manterial, informasi dan produk itu mengalir secara lancar dan efisien sepanjang proses *value stream* menggunakan sistem tarik.
5. Terus menerus mencari berbagai teknik adan alat peningkatan untuk mencapai keunggulan dan peningkatan terus menerus.

Beberapa prinsip lean manufakturing dan lean service ditunjukan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. prinsip-prinsip lean manufacturing dan lean service

No.	Manufakturing (Produk: Barang)	Non-Manufakturing (Produk: Jasa, Administrasi, Kantor)
1	Spesifikasi secara tepat nilai produk yang dinginkan oleh pelanggan	Spesifikasi secara tepat nilai produk yang diinginkan oleh pelanggan
2	Identifikasi value stream untuk setiap produk	Identifikasi *value stream* untuk setiap proses jasa
3	Eliminasi semua pemborosan yang terdapat dalam aliran proses setiap produk agar niali mengalir tanpa hambatan	Eliminasi semua pemborosan yang terdapat dalam aliran proses jasa agar nilai mengalir tanpa hambatan
4	Menetapkan sistem tarik menggunakan kanban yang memungkinkan pelanggan menarik nilai dari produsen	Menetapkan sistem anti kesalahan setiap proses jasa untuk menghindari pemborosan dan penundaan

Tabel 2.1. prinsip-prinsip *lean manufacturing* dan *lean service* (lanjutan)

No.	Manufakturing (Produk: Barang)	Non-Manufakturing (Produk: Jasa, Administrasi, Kantor)
5	Mengejar keunggulan untuk mencapai kesempurnaan melaui penigkatan terus menerus secara radikal	Mengejar keunggulan untuk mencapai kesempurnaan (*zero waste*) melalui peningkatan terus menerus secara radikal

(Sumber : Gaspersz & Fontana, 2011)

Pendekatan lean berfokus pada peningkatan terus menerus *costumer value* melalui identifikasi dan eliminasi aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah yang merupakan pemborosan.

2.2. *Waste* (Pemborosan)

Waste dapat didefinisikan sebagai segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream*. Berdasarkan perspektif lean, semua jenis pemborosan yang terdapat sepanjang proses *value stream* yang mentransformasikan input menjadi output harus dihilangkan guna meningkatkan nilai produk dan selanjutnya meningkatkan *customer value* (Gaspersz & Fontana, 2011).

Pada dasarnya dikenal dua kategori utama pemborosan yaitu pemborosan *Type One waste* dan *Type Two Waste*. *Type One Waste* adalah aktivitas kerja yang tidak menciptakan nilai tambah dalam proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream* namun aktivitas itu pada saat sekarang tidak dapat dihindarkan karena berbagai alasan. Misalnya, aktivitas inspeksi dan penyortiran dari perspektif lean merupakan aktivitas tidak bernilai tambah sehingga merupakan *Waste*, namun pada saat sekarang kita masih membutuhkan inspeksi dan penyortiran karena mesin dan peralatan yang digunakan sudah tua sehingga tingkat keandalannya berkurang. Dalam jangka panjang *Type One Waste* harus dapat dihilangkan atau dikurangi. *Type One Waste* ini sering disebut sebagai *Incidental Activity* atau *Incidental Work* yang termasuk kedalam aktivitas tidak bernilai tambah (*nonvalue-adding work or activity*) (Gaspersz & Fontana, 2011).

Type Two Waste merupakan aktivitas yang tidak menciptakan nilai tambah dan dapat dihilangkan dengan segera. Misalnya menghasilkan produk cacat (*defect*) atau melakukan kesalahan (*error*) yang harus dapat diidentifikasi dan dihilangkan dengan segera. Secara umum dikenal "*seven plus one*" *types of waste* seperti yang ditunjukan pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. "*seven plus one*" *Types of waste*

Type	*Waste*	Akar Penyebab
1.	***Over production***: memproduksi lebih dari kebutuhan pelanggan internal dan eksternal atau memproduksi lebih cepat atau lebih awal dari pada waktu kebutuhan pelanggan internal dan eksternal	Ketiadaan komunikasi, sistem balas jasa dan penghargaan yang tidak tepat, hanya berfokus pada kesibukan kerja, bukan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan internal dan eksternal.
2.	***Delay* (*waiting time*) :** keterlambatan yang tampak melalui orang-orang yang sedang menunggu mesin, peralatan, bahan baku, supplies, perawatan.	Inkonsistensi metode kerja, waktu penggantian produk yang panjang.
3.	***Transportation* :** memindahkan material atau orang dalam jarakyang sangat jauh dari satu proses ke proses berikut yang dapat mengakibatkan waktu penanganan material atau produk bertambah	Tata letak yang jelek, ketiadaan koordinasi dalam proses*, poor housekeeping*, organisasi tempat kerja yang jelek, lokasi penyimapanan material yang banyak dan saling berjauhan .
4.	***Process:*** mencakup proses-proses tambahan atau aktivitas kerja yang tidak perlu atau tidak efisien	Ketidaktepatan penggunaan peralatan, pemeliharaan peralatan yang jelek, gagal mengkombinasi operasi-operasi kerja.
5.	***Inventories*:** pada dasarnya *inventories* menyembunyikan masalah dan menimbulkan aktivitas penanganan tambahan yang seharusnya tidak diperlukan.	Peralatan yang tidak andal, aliran kerja yang tidak seimbang, pemasok yang tidak kapabel, kebutuhan peramalan yang tidak akurat, ukuran batch yang besar.

Tabel 2.2. "*seven plus one" Types of waste*

Type	*Waste*	Akar Penyebab
6.	***Motion* :** setiap pergerakan dari orang atau mesin yang tidak menambah nilai kepada barang dan jasa yang akan diserahkan kepada pelanggan, tetapi hanya menambah biaya dan waktu saja	Organisasi tempat kerja yang jelek, tata letak yang jelek, metode kerja yang tidak konsisten.
7.	***Defective product*** : *scrap, rework, cutomer returns, customer dissatisfaction*	Ketiadaan prosedur-prosedur operasi standar
7+1.	**Defective design** : desain yang tidak memenuhi kebutuhan pelanggan, penambah *features* yang tidak perlu	*Lock of customer input in design, over-design*

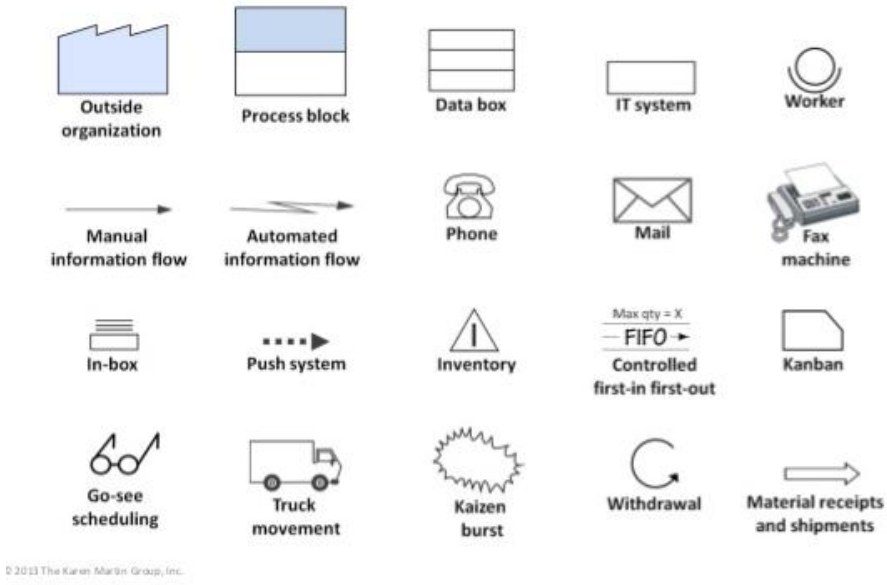
(Sumber: Gaspersz & Fontana, 2011)

2.3. *Value stream*

APICS Dictionary (2005) mendefinisikan *value stream* sebagai proses-proses untuk membuat, memproduksi, dan menyerahkan produk (barang dan/atau jasa) ke pasar. Untuk proses pembuatan barang (*good*), *value stream* mencakup pemasok bahan baku, manufaktur dan perakitan barang, serta jaringan pendistribusian kepada pengguna barang itu (Gaspersz & Fontana, 2011).

Untuk proses jasa (*service*), *value stream* terdiri atas pemasok, personel pendukung dan teknologi, "produser" jasa dan saluran-saluran distribusi jasa itu. Suatu value stream dapat dikendalikan oleh suatu bisnis tunggal atau jaringan dari beberapa bisnis (Gaspersz & Fontana, 2011).

Adapun simbol-simbol yang digunakan untuk membuat *value stream mapping* adalah sebagai berikut:



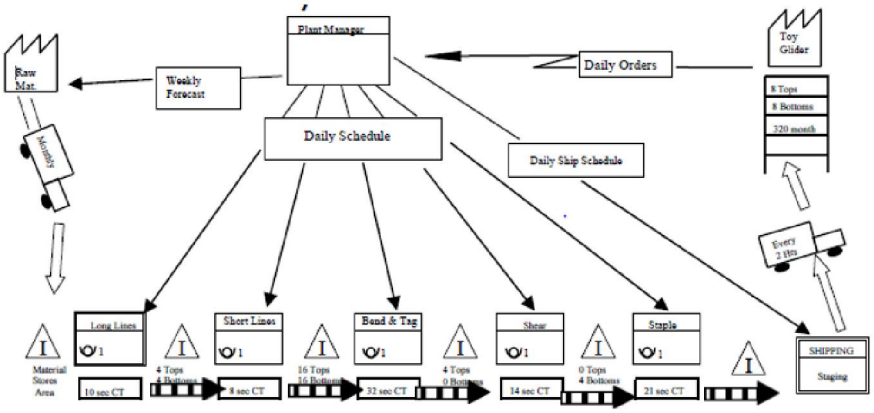
Gambar 2.1. simbol *value stream mapping*

Langkah-langkah pembuatan VSM adalah sebagai berikut (Black Belt, 2011):

a. Tentukan individual produk, layanan atau *family product* yang akan dipetakan. Permulaan yang baik akan memilih produk dengan kriteria terbanyak. Kriteria tersebut adalah mempunyai aliran umum (sebagian besar komponen mempunyai proses yang sama), memiliki ukuran dan biaya yang besar, memenuhi kriteria penting bagi perusahaan dan memiliki dampak besar bagi konsumen.
b. Gambar aliran proses. Gunakan simbol peta yang standar lalu dimulai pada akhir dari proses paling dekat dengan pelanggan, identifikasi kegiatan utama, tempatkan kegiatan secara berurutan pada peta.
c. Tambahkan aliran material. Gambarkan semua pergerakan material, petakan semua sub proses dan tambahkan pemasok pada awal proses.
d. Tambahkan aliran informasi. Petakan aliran informasi diantara aktivitas. Untuk area manufaktur, tambahkan jadwal. Komunikasi dengan konsumen. Cara komunikasi dengan konsumen.
e. Mengumpulkan data proses untuk setiap langkah. Lakukan observasi. Tambahkan data waktu setting dan proses, TAKT *rate* (jika punya), sampah, banyaknya orang, WIP, ukuran batch dan waktu pergantian.

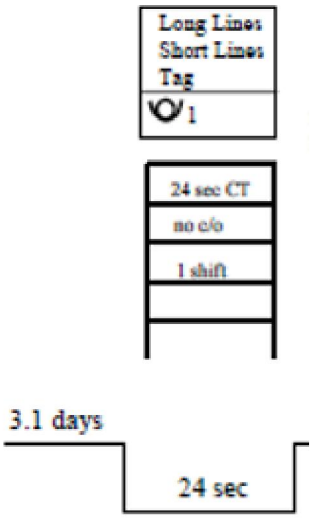
f. Masukan data proses dan *lead time*.

g. Periksa peta. Periksa dengan pemasok dan konsumen. Buat perubahan jika perlu. Periksa hasil akhir dengan para pekerja.



Gambar 2.2. contoh *Value Stream Mapping*

(Sumber: Black Belt, 2011)



Gambar 2.3. contoh *Value Stream* perproses

Sumber: Black Belt, 2011)

2.4. 5S

5S merupakan pendekatan sistematik untuk meningkatkan lingkungan kerja, proses-proses dan produk degnan melibatkan karyawan di lantai pabrik atatu lini

produksi maupun kantor. 5S adalah program peningkatkan terus menerus yang memiliki akronim sebagai berikut (Gaspersz & Fontana, 2011):

- *Seiri* (*Sort*)

  Secara tegas memisahkan item yang dibutuhkan dari item yang tidak dibutuhkan, kemudian menghilangkan atau membuang item yang tidak diperlukan dari tempat kerja.
- *Setion* (*Set in order*)

  Menyimpan item yang diperlukan ditempat yang tepat agar mudah diambil jika akan digunakan.
- *Seiso* (*Shine*)

  Mempertahankan area kerja agar tetap besih dan rapih.
- *Seiketsu* (*Standardize*)

  Melakukan standardisasi terhadap praktek 3S diatas.
- *Shitsuke* (*Sustain*)

  Membuat agar kedisiplinan menjadi suatu kebiasaan melalui mengikuti prosedur-prosedur yang sudah ditetapkan.

5S mempunyai tujuan sebagai berikut:

- *Seiri*: menyingkirkan atau membuang semua item yang tidak digunakan lagi dalam pelaksanaan tugas atau aktivitas. Jika suatu item masih diragukan pakah masih digunakan atau tidak, item tersebut perlu disigkirkan dari tempat kerja dan disimpan digudang. Apabila tidak digunakan lagi item tersebut dibuang. Implementasi *seiri* dapat menggunakan *Red Tag System* yaitu metode untuk mengidentifikasi informasi dan barang-barang dalam area kerja yang tidak diperlukan lagi dalam pekerjaan sehari-hari. Setiap *red tagged item* dicatat tanggalnya dan dipindahkan kearea gudang. Jika item tidak digunakan apada periode waku tertentu maka item tersebut boleh dibuang.
- *Seiton*: mengatur atau menyusun item item yang diperlukan dalam area kerja, kemudian mengidentifikasi dan memberikan label atau tanda

sehingga orang-orang dapat menemukan item tersebut secar mudah dan cepat.

- *Seiso*: menjaga atau memlihara agar area kerja tetap bersih dan rapih. Beberapa langkah berikut dapat dilakukan.
    1. tentukan *shine* target, perhatikan keselamatan dan keamanan kerja, laporkan kondisi yang tidak aman, bersihkan lantai dan tempatkan alat-alat pada tempatnya.
    2. Tentukan jadwal untuk melaksanakan *house keeping* dan penanggung jawabnya.
    3. Buat prosedur untuk melakukan proses *seiso* harian secara terus menerus.
    4. Tetapkan periode inspeksi secara reguler untuk mempertahankan kontunuitas *seiso targets* untuk peralatan, mesin, komputer dan furnitur.
- *Seiketsu*: menstandarisasikan atau menciptakan konsistensi implementasi *seiri, seiton* dan *seiso.* Hal ini berarti mengerjakan sesuatu yang benar dengan cara yang benar setiap waktu.
- *Shitsuke*: menjamin keberhasilan dan kontuinitas program 5S sebagai suatu disiplin .

2.5. Peta Proses Operasi

Peta ini memberi informasi tentang proses apa yang dilaksanakan untuk komponen apa. Peta proses operasi merupakan suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses yang akan dialami bahan baku mengenai urutan-urutan operasi dan pemeriksaan sejak awal hingga akhir (Sutalaksana, 2006).

Dengan adanya informasi-dari peta, kita bisa menyimpukan bahwa Peta Proses Operasi mempunyai kegunaan sebagai berikut :

1) Bisa mengetahui kebutuhan akan mesin dan penganggarannya.
2) Bisa memperkirakan kebutuhan akan bahan baku (dengan memperhitungkan efisiensi disetiap operasi atau pemeriksaan).
3) Sebagai alat untuk menentukan tata letak pabrik.

4) Sebagai alat untuk memperbaiki cara knerja yang sedang di pakai.
5) Sebagai alat untuk latihan kerja.

Ada empat hal yang harus diperhatikan atau dipertimbangkan agar diperoleh suatu proses kerja yang baik melalui analisa peta proses operasi yaitu analisa terhadap bahan-bahan, operasi, pemeriksaan dan waktu penyelesaian suatu proses. Keempat hal tersebut dapat diuraikan (Sutalaksana, 2006) sebagai berikut :

1) Bahan-bahan

   Kita harus mempertimbangkan semua alternatif dari bahan yang digunakan, proses penyelesaian dan toleransi sedemikian rupa sehingga sesuai dengan fungsi, pelayanan dan waktunya.

2) Operasi

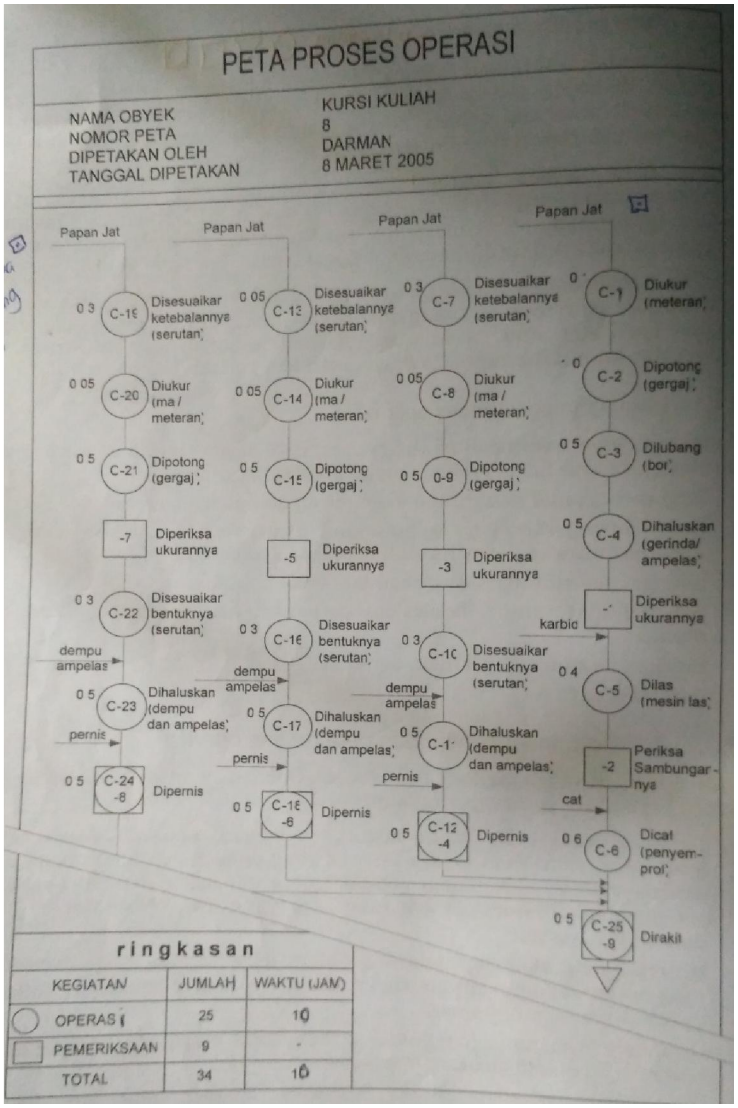
   Dalam hal ini juga harus dipertimbangkan mengenai semua alternatif yang mungkin untuk proses pengolahan, pembuatan, pengerjaan dengan mesin atau metode perakitannya, beserta alat-alat dan perlengkapannya yang diperlukan. Perbaikan yang mungkin bisa dilakukan, misalnya : dengan menghilangkan, menggabungkan, merubah atau menyederhanakan operasi-operasi yang terjadi.

3) Pemeriksaan

   Dalam hal ini kita harus mempunyai standar kualitas. Suatu objek dikatakan memenuhi syarat kualitasnya jika setelah dibandingkan dengan standar ternyata lebih baik atau minimal sama. Proses pemeriksaan bisa dilakukan dengan teknik sampling atau satu persatu dari semua objek yang dibuat, tentunya cara yang terakhir dilakukan apabila jumlah produksinya sedikit.

4) Waktu

   Untuk mempersingkat waktu penyelesaian, kita harus mempertimbangkan semua alternatif mengenai metoda, peralatan dan tentunnya pengguanaan perlengkapan-perlengkapan khusus.



Gambar 2.4 Contoh Peta Proses Operasi

(sumber: Sutalaksana, 2006)

2.6. Peta Aliran Proses

Informasi-informasi yang diperlukan untuk analisis setiap komponen tersebut diatas dapat diperoleh melalui peta aliran proses. Peta aliran proses adalah suatu diagram yang menunjukan urutan-urutan dari operasi, pemeriksaan, trasnportasi, menunggu dan penyimpanan yang terjadi selama satu proses atau prosedur berlangsung. Didalamnya dimuat pula informasi-informasi yang diperlukan untuk analisis seperti waktu yang dibutuhkan dan jarak perpindahan yang terjadi (Sutalaksana, 2006).

Terdapat dua hal utama yang membedakan antara peta proses operasi dengan peta aliran proses, yaitu:

a. peta aliran proses memperlihatkan semua aktivitas dasar termasuk trasnportasi, menunggu dan menyimpan sementara pada peta proses operasi terbatas pada operasi dan pemeriksaan saja.
b. Peta aliran proses menganalisis setiap komponen yang diproses secara lebih lengkap dibanding peta proses operasi dan memungkinkan untuk digunakan disetiap proses atau prosedur baik dipabrik atau dikantor.

Peta aliran proses memungkinkan untuk digunakan dalam aktivitas perkantoran atau sejenisnya. Karenanya peta aliran proses terbagi dalam 3 jenis, yaitu:

a. Peta aliran proses tipe bahan
b. Peta aliran proses tipe orang
c. Peta aliran proses tipe kertas

Peta Aliran Proses tipe bahan menggambarkan kejadian yang dialami bahan (bisa merupakan salah satu bagian produk jadi) dalam suatu proses atau prosedur operasi. Dengan hanya menggambarkan salah satu komponen produk jadi, peta ini menggambarkan salah satu bagian dari peta yang lebih kompleks. Biasanya analisis akan sedapat mungkin menghindar dati masalah-masalah yang lebih kompleks. Karena itu, terutama untuk Peta Aliran Proses tipe bahan, lebih disukai peta yang menggambarkan tiap komponen satu persatu. Di samping lebih sederhana, proses penganalisanya akan lebih mudah. Contoh penggunaan peta ini dalam praktik, misalnya untuk menggambarkan aliran yang dialami bahan saat penerimaan, pengepakan dan pengiriman (Sutalaksana, 2006).

Peta aliran proses tipe orang pada dasarnya dibagi menjadi 2 bagian, yaitu:

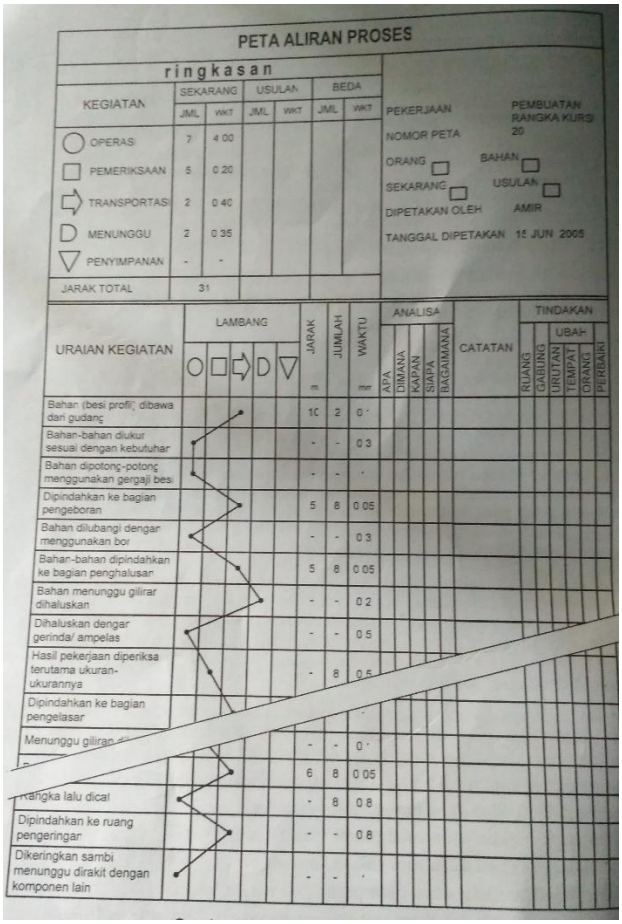
a. Peta aliran proses pekerja yang menggambarkan aliran kerja seorang operator.
b. Peta aliran proses pekerja yang menggambarkan aliran kerja sekelompok manusia.

Pada umumnya Peta Aliran Proses tipe orang adalah suatu peta yang menggambarkan suatu proses dalam aktivitas-aktivitas manusianya. Peta ini merupakan gambar simbolis dan sistematis dari suatu metoda kerja yang dijalani oleh seseorang atau oleh sekelompok pekerja ketika pekerjaanya membutuhkan dia (mereka) ntuk bergerak dari suatu tempat ke tempat lainnya. Dalam praktiknya peta ini bisa digunakan untuk menggambarkan aktivitas-aktivitas yang terjadi di suatu restoran, di mana seorang juru masak bekerja untuk mempersiapkan santapan di daput restoran tersebut (Sutalaksana, 2006).

Peta aliran proses tipe kertas yang digambarkan adalah aliran dari kertas yang menjalani sekumpulan urutan proses mengikuti suatu prosedur tertentu secara bertahap. Serangkaian tahap yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proses permohonan izin adalah salah satu contohnya (Sutalaksana, 2006).

Ada beberapa hal pokok tentang pembuatan suatu peta aliran proses yang lengkap, yaitu:

a. Seperti pada peta proses operasi, peta aliran proses juga mempunyai judul dimana pada baris paling atas dari kertas ditulis “PETA ALIRAN PROSES” sebagai judulnya. Kemudian diikuti dengan pencatatan beberapa identifikasi seperti; nomor atau nama komponen yang dipetakan, nomor gambar, peta orang atau peta bahan, cara sekarang atau yang diusulkan, tanggal pembuatan dan nama pembuat peta. Semua informasi dicatat disebelah kanan atas kertas.
b. Disebelah kiri atas kertas berdampingan dengan informasi yang dicatat pada butir a diatas, dicatat mengenai ringkasan yang memuat jumlah total dan waktu total dari setiap kegiatan yang terjadi. Begitu juga total jarak perpindahan yang dialami bahan, orang atau kertas selama proses atau prosedur berlangsung.
c. Dibagian badan diuraikan proses yang terjadi secara lengkap dengan lambang-lambang dan informasi mengenai jarak perpindahan, jumlah yang dilayani, waktu yang dibutuhkan dan kecepatan produksi (jika mungkin). Dimuat pula pada kolom-kolom yang tersedia analisis, catatan dan tindakan yang diambil berdasarkan alaisis tersebut.



Gambar 2.5 Contoh Peta Aliran Proses

(sumber: Sutalaksana, 2006)

2.7. 5 *Why*

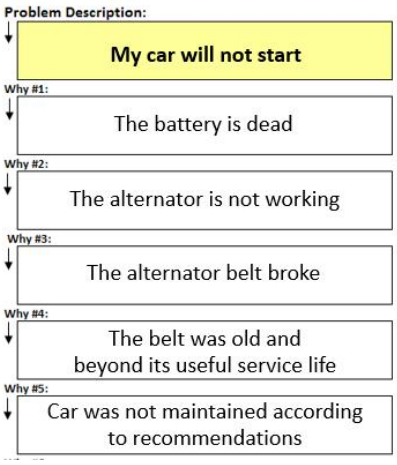
Saat sesuatu menjadi salah, akan ada beberapa penyebab yang mengakibatnya sesuatu itu menjadi salah. Kesalahan atau pemborosan yang terjadi tidak akan mudah untuk diketahui jika tidak dianalisis dan pembororsan tersebut tidak hilang jika akar permasalahannya tidak diketahui atau dihilangkan (Marvin Group, 2011).

Untuk mengetahui pemborosan tersebut degnan cara mempelajari sistem yang ada pada proses produksi agar dapat mengetahui permborosan yang terjadi. 5 *Why* adalah teknik tanya-jawab sederhana untuk menyelidiki hubungan sebab akibat yang menjadi akar dari suatu permasalahan (Marvin Group, 2011).

Teknik ini adalah praktik bertanya, mengapa sebanyak lima kali, mengapa sebuah masalah teknis terjadi dalam upaya menentukan akar penyebab dari suatu kerusakan atau masalah. Teknik ini dikembangkan oleh Sakichi Toyoda yang kemudian dipakai di dalam perusahaan Toyota Motor Corporation. Pada tahun 1970-an, strategi 5 Mengapa dipopulerkan oleh Sistem Produksi Toyota (Marvin Group, 2011).

5 *Why* dilakukan dengan cara mencari tahu kondisi yang sekarang terjadi pada proses tersebut kemudian membuat pertanyaan dari pemborosan tersebut. Pertanyaan tersebut harus bersambung dengan pertanyaan sebelunya. Saat pertanyaan tersebut terjawab maka jawaban tersebut akan menjadi kondisi pada saat itu. Penyataan kondisi pada saat itu akan diubah kembali menjadi pertanyaan yang lebih spesifik hingga ditemukan akan permasalahan dari pemborosan tersebut (Marvin Group, 2011).

Dari 5 *why* bisa didapat berbagai permasalahan yang terjadi pada pemborosan tersebut tetapi jika tidak akar permasalahannya yang kita selesaikan maka permasalahan tentang pemborosan tersebut akan terus terjadi dan akan membuat proses produksi terganggu (Marvin Group, 2011).



Gambar 2.6. 5 *Why*

(Sumber: Marvin Group, 2011)