

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan penelitian terdahulu

Yahya Isnu Fauzi (2013) menyatakan dalam penelitian yang berjudul “ Penerapan Laen *Six Sigma* pada proses produksi tas ransel di UD. Tinof Gresik”. Penelitian tersebut menjelaskan bagaimana melakukan pengendalian kualitas terhadap *waste* kritis dan perbaikan aliran-aliran produksi tas ransel untuk meningkatkan efektifitas produksi. Untuk mengendalikan kualitas diterapkan metode yang menangani permasalahan dalam *waste* kritis dan perbaikan terhadap aliran lancar produksi dengan menggabungkan antara konsep *lean thinking* dan *six sigma* yaitu laen *six sigma*. *Tools laen six sigma* yang di pakai pada penelitian ini adalah *big picture mapping*, *paretto diagram*, *failure mode and effect analysis* dan *C-chat*. *Tools* yang diatas akan mendukung hasil tahapan improve untuk mnentukan prioritas perbaikan.

Bab Tinjauan Pustaka ini berisi studi pustaka terhadap buku, artikel, jurnal ilmiah, penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian tugas akhir yang menimbulkan gagasan dan ide yang mendasari penelitian tugas akhir ini. Uraian dalam tinjauan pustaka ini di arahkan untuk menyusun kerangka pemikiran atau konsep yang akan digunakan dalam penelitian ini

2.2. Kualitas

Untuk mempertahankan keberadaan perusahaan di pasar dalam jangka panjang, maka perusahaan yang bergerak di sektor manufaktur maupun jasa harus berorientasi pada kualitas. Kualitas produk mampu mengembangkan perusahaan karena konsumen banyak yang memilih produk yang berkualitas untuk digunakan.

Anang Hidayat (2007) menyatakan bahwa kualitas adalah “sebuah pendekatan strategi yang merupakan kebangkitan dari konsep-konsep strategi dalam aktifitas bisnis korporasi. Dalam buku ini juga menyatakan maksud dari kualitas dari pakar pakar”, yaitu :

1. Kualitas : sesuatu yang tidak dapat dipisahkan dari karakteristik, derajat, atau nilai-nilai dari suatu keunggulan. (American Heritage Dectionary, 1996)
2. Kualitas : totalitas karakteristik dari berbagai entitas yang memberikan segenap kemampuannya pada nilai-nilai kebutuhan serta nilai-nilai kepuasan. (ISO 8402)
3. Kualitas : mengerjakan dengan cara yang benar, dan setiap saat berpikir dengan cara yang benar. (Motorolla, DFSS, 2003)

2.3 Distribusi dan transportasi

2.3.1 distribusi

Lubis, (2004) dalam Hakim, (2013) menyatakan bahwa distribusi adalah kegiatan untuk memindahkan produk dari pihak supplier kepada konsumen dalam bentuk suatu *supply chain*. Distribusi merupakan suatu kunci keuntungan yang akan diperoleh perusahaan karena distribusi secara langsung akan mempengaruhi biaya dari *supply chain* dan kebutuhan konsumen, jaringan distribusi yang tepat dapat digunakan untuk mencapai berbagai macam dari kebutuhan *supply chain* mulai dari biaya yang rendah dan respon yang tinggi terhadap permintaan konsumen. Istilah distribusi sama dengan *place* (penempatan) yaitu aktivitas penyaluran atau penempatan barang (produk) dari produsen ke konsumen. Perpindahan material terjadi pada semua siklus proses manufaktur produk. Baik itu sebelum maupun sesudah proses.

Dalam distribusi terdapat dua kategori, yaitu :

1. Pemindahan bahan dan hasil produksi dengan menggunakan sarana distribusi.
2. Mengangkut penumpang dari suatu tempat ke tempat lain.

Berdasarkan kedua definisi tersebut, maka distribusi adalah proses pemindahan hasil produksi dari suatu tempat ke tempat lain menggunakan alat distribusi.

Distribusi adalah istilah yang biasa digunakan dalam pemasaran untuk menjelaskan bagaimana suatu produk atau jasa dibuat secara fisik tersedia bagi

konsumen. Distribusi meliputi kegiatan pergudangan, transportasi, persediaan dan penanganan pemesanan. Distribusi merupakan elemen keempat dari pemasaran tradisional yang mengacu pada cara suatu produk atau layanan dirancang sedemikian rupa sehingga bisa didapatkan oleh pelanggan. Distribusi meliputi beberapa kegiatan seperti: pengawasan pencatatan, proses pemesanan, dan transportasi.

2.3.2 Transportasi

Transportasi adalah suatu kegiatan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat tujuan lain. Dalam transportasi terlihat 2 unsur yang terpenting yaitu:

1. Pemindahan / pergerakan
2. Secara fisik mengubah tempat lain dari barang dan penumpang ke tempat lain.

Transportasi merupakan pergerakan dari suatu lokasi ke lokasi lain yang mempresentasikan awal dari suatu rangkaian *supply chain* sampai kepada konsumen. Transportasi sangat penting karena suatu produk jarang diproduksi dan digunakan dalam lokasi yang sama.

Pengertian transportasi adalah memindahkan atau mengangkut dari suatu tempat ke tempat lain, transportasi didefinisikan sebagai suatu sistem yang terdiri dari fasilitas tertentu beserta arus dan sistem control yang memungkinkan orang atau barang dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat yang lain secara efisien dalam setiap waktu untuk mendukung aktifitas manusia. Transportasi dari suatu wilayah adalah sistem pergerakan manusia dan barang antara satu zona asal dan zona tujuan dalam wilayah yang bersangkutan. Pergerakan yang dimaksud dapat dilakukan

dengan menggunakan berbagai sarana atau modal, dengan menggunakan berbagai sumber tenaga, dan dilakukan untuk suatu keperluan tertentu.

Transportasi dikatakan baik, apabila perjalanan cukup cepat, tidak mengalami kemacetan, frekuensi pelayanan cukup, aman, bebas dari kemungkinan kecelakaan dan kondisi pelayanan yang nyaman, kondisi transportasi yang ideal sangat ditentukan oleh berbagai faktor yang menjadi komponen transportasi ini, yaitu kondisi prasarana (jalan), sistem jaringan jalan, kondisi sarana (kendaraan) dan sikap mental pemakai fasilitas transportasi tersebut.

Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Transportasi berperan strategis dalam pembangunan. Pentingnya transportasi dapat dilihat dari aspek mikro dan makro. Pada tingkat ekonomi makro, transportasi dan mobilitas berhubungan dengan keluaran (*output*), pekerja dan pendapatan.

Manajemen transportasi dan distribusi merupakan pengolahan terhadap kegiatan untuk pergerakan suatu produk dari satu lokasi ke lokasi lain yang dimana pergerakan tersebut biasanya membentuk atau menghasilkan suatu jaringan. Pada kebanyakan produk, peran jaringan distribusi dan transportasi ini memungkinkan produk pindah dari lokasi dimana mereka diproduksi ke lokasi konsumen yang sering kali dibatasi oleh jarak yang jauh. Kemampuan untuk mengirimkan produk ke konsumen secara tepat waktu, dalam jumlah yang sesuai dan dalam kondisi yang sangat baik menentukan apakah pada akhirnya produk tersebut kompetitif di pasar.

Kemampuan untuk mengelolah jaringan distribusi ini merupakan suatu komponen unggulan kompetitif yang sangat penting bagi kebanyakan industri.

Untuk menciptakan keunggulan kompetisi, perusahaan tidak lagi menggunakan cara tradisional dalam mendistribusikan produk-produk mereka. Perkembangan teknologi dan inovasi dalam distribusi memungkinkan perusahaan untuk menciptakan kecepatan waktu kirim serta efisiensi yang tinggi dalam jaringan distribusi mereka. Tekanan kompetisi serta kebutuhan konsumen yang tinggi memaksa perusahaan untuk melakukan berbagai perbaikan dalam kegiatan distribusi dan transportasi. Dewasa ini, jaringan distribusi tidak lagi dipandang hanya sebagai serangkaian fasilitas yang mengerjakan fungsi – fungsi fisik seperti sebagai pengangkutan dan penyimpanan, tetapi merupakan bagian integral dalam *supply chain* secara *holistic* dan memiliki peran strategis sebagai titik penyalur produk dan maupun informasi dan juga sebagai wahana untuk menciptakan nilai tambah.

Jaringan distirbusi berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan konsumen dan biaya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Oleh sebab itu, suatu perusahaan harus bisa mengestimasi jumlah kebutuhan konsumen atau permintaan konsumen dalam suatu jaringan distribusi. Karena pemenuhan akan kebutuhan konsumen mempengaruhi pendapatan perusahaan lewat biaya yang di timbulkan dari suatu jaringan pengiriman.

2.3.3 Fungsi dasar distribusi dan transportasi

Secara tradisional kita mengenal manajemen distribusi dan transportasi dengan berbagai sebutan. Sebagaimana perusahaan menggunakan istilah manajemen logistik, sebagaimana lagi menggunakan istilah distribusi fisik. Apapun istilahnya, secara umum fungsi distribusi dan transportasi pada dasarnya adalah mengantarkan produk dari lokasi dimana produk tersebut diproduksi sampai dimana pelayanan kepada konsumen, serta layanan purna jual yang memuaskan.

Kegiatan distribusi dan transportasi dapat dilakukan oleh perusahaan manufaktur dengan membentuk bagian distribusi atau transportasi sendiri atau diserahkan pihak ketiga. Dalam upayanya untuk memenuhi tujuan-tujuan di atas, siapapun yang melaksanakan (internal perusahaan atau mitra pihak ketiga), manajemen distribusi dan transportasi pada umumnya melakukan sejumlah fungsi dasar yang terdiri dari :

1. Melakukan segmentasi dan melakukan target *service level*.

Segmentasi konsumen perlu dilakukan karena kontribusi mereka pada *revenue* perusahaan bisa bervariasi dan karakteristik tiap konsumen bisa berbeda satu dengan yang lainnya. Dengan memahami perbedaan karakteristik dan kontribusi tiap konsumen atau area distribusi, perusahaan bisa mengoptimalkan alokasi persediaan maupun kecepatan layanan. Misalnya, konsumen kelas 1, yang menyumbangkan pendapatan terbesar, memiliki target servis level yang lebih tinggi di bandingkan dengan konsumen kelas 2 atau kelas 3 yang kontribusinya lebih rendah.

2. Menentukan mode transportasi yang akan digunakan.

Tiap mode transportasi memiliki karakteristik yang berbeda dan memiliki keunggulan serta kelemahan yang berbeda juga, sebagai contoh, transportasi laut memiliki keunggulan dari segi biaya yang lebih rendah, namun lebih lambat dibandingkan dengan transportasi udara. Manajemen transportasi harus bisa menentukan mode apa yang akan digunakan dalam mengirimkan produk-produk mereka ke konsumen, kombinasi dua atau lebih mode transportasi tentu bisa atau bahkan harus dilakukan tergantung pada situasi yang dihadapi.

3. Melakukan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman

Salah satu kegiatan yang dilakukan oleh distributor adalah menentukan kapan kendaraan harus berangkat dan rute mana yang harus dilalui untuk memenuhi permintaan dari sejumlah konsumen. Apabila jumlah konsumen sedikit, keputusan ini dapat diambil secara mudah. Namun perusahaan yang memiliki ribuan atau puluhan ribu toko atau tempat-tempat penjualan yang harus dikunjungi, penjadwalan dan penentuan rute pengiriman adalah pekerjaan yang sangat sulit dan kurang tepatan pada biaya pengiriman.

2.3.4 Saluran distribusi

Saluran distribusi adalah saluran yang digunakan untuk menyalurkan suatu produk dari produsen ke konsumen (konsumen akhir atau pemakai produk industri). Fungsi saluran distribusi :

- a. Mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk perencanaan dan memudahkan pertukaran.
- b. Mengembangkan dan menyebarkan komunikasi lewat tawaran.
- c. Melakukan pencarian dan berkomunikasi dengan calon pembeli.
- d. Mengusahakan perundingan untuk mencapai persetujuan akhir atas harga dan ketentuan lainnya mengenai tawaran agar perpindahan kepemilikan dapat tercapai.
- e. Melaksanakan pengangkutan dan penyimpanan produk.
- f. Mengatur distribusi dana untuk menutup biaya saluran distribusi.
- g. Menerima resiko dalam hubungan dengan pelaksanaan pekerjaan saluran pemasaran.

2.3.5. Perantara saluran (penyalur)

Perantara adalah individu atau kelompok (organisasi) bisnis yang beroperasi diantara produsen dan konsumen atau pembeli industri. Jenis-jenis perantara saluran distribusi produk, meliputi :

1. Pedagang besar (*wholesaler*) adalah perantara yang menjual barang kepada pengecer, pedagang besar lain atau pemakai industri, dikaitkan dengan pelaksanaan fungsi pemasaran (penjualan, pengangkutan, dan penyimpanan), pedagang besar dibagi dua yaitu :
 1. Pedagang besar dengan fungsi penuh (pedagang yang melaksanakan seluruh fungsi pemasaran).

2. Pedagang besar dengan fungsi terbatas (pedagang besar yang hanya melaksanakan beberapa fungsi pemasaran).
2. Pengecer (*retailer*) adalah prantara yang membeli produk ke produsen atau ke pedagang besar kemudian menjualnya ke konsumen akhir. Berdasarkan produk *line* atau banyaknya jenis barang yang dijual, jenis pengecer (*retailer*) dibagi antara lain :
 1. *General merchandise store*, yaitu sebuah toko yang menjual berbagai macam barang atau berbagai macam produk *line*. Misalnya : toko serba ada (*department store*) yang menjual berbagai macam produk.
 2. *Single line store*, yaitu sebuah toko yang menjual hanya satu kelompok atau beberapa macam produk terkait. Misalnya: toko makanan, toko bahan bangunan, dll.
 3. *Speciaty store*, yaitu toko yang mengkhususkan menjual satu garis produk. Misalnya : toko roti, sepatu pria, dll.
3. Agen, yaitu perantara yang meyalurkan barang dari produsen ke pedagang besar, pengecer, pemakai industri dan tidak berhak memiliki barang (produk) yang disalurkan. Ada beberapa macam agen, yaitu:
 1. Agen penjualan, yaitu agen yang mempunyai tugas utama mencari pasar bagi produsen.

2. Agen pembeli, yaitu agen yang mempunyai tugas utama menyarikan penyedia/*supplier* bagi pembeli.

2.4 Waste

Waste adalah pemborosan-pemborosan yang terjadi pada proses pembuatan produk. Menghilangkan *waste* merupakan salah satu cara yang paling efektif dalam meningkatkan keuntungan dalam proses manufaktur dan distribusi bisnis. Pada saat melakukan eliminasi terhadap *waste*, sangatlah penting untuk mengetahui apakah *waste* itu dan dimana ia berada, apakah di gudang atautkah dalam distribusi. Umumnya produk yang dihasilkan berbeda pada masing-masing perusahaan, tetapi jenis-jenis *waste* yang ditemukan di lingkungan perusahaan hampir sama.

Menurut Hines & Taylor (2000) dalam Romadhon (2014) bahwa *waste* didefinisikan menjadi 7 macam yaitu :

1. Overproduction

Jenis pemborosan yang terjadi karena produksi berlebih dari kuantitas yang dipesan oleh pelanggan. Memproduksi lebih dari yang dibutuhkan dan stok yang berlebih merupakan *waste* kategori ini.

Penyebab :

1. Menggunakan perkiraan aja, tidak ada perhitungan yang pasti mengenai permintaan periode berikutnya.

2. Proses *set up* yang lama.
3. Penjadwalan produksi yang kurang terencana
4. Beban kerja dari pekerja atau mesin tidak seimbang

2. *define*

Jenis pemborosan yang terjadi karena kecacatan atau kegagalan produk setelah melalui suatu proses. Berhubungan dengan masalah kualitas produk atau rendahnya performansi pengiriman.

Penyebab :

1. kurangnya proses kontrol.
2. Perencanaan *maintenance* yang kurang matang.
3. Pendidikan atau pelatihan yang dilakukan tidak sesuai.
4. Desain produk kurang bagus.

3. *Unnecessary inventory*

Waste kategori ini meliputi persediaan. Persediaan termasuk *waste* dalam proses produksi karena material yang tidak dibutuhkan harus disimpan.

Penyebab :

1. Solusi perusahaan terhadap masalah yang tidak diinginkan.

2. Kerumitan produk.
3. Penjadwalan produksi yang kurang terencana.
4. Perencanaan terhadap permintaan pasar kurang bagus.
5. Proses yang tidak *capable*.

4. *Inappropriate processing*

Jenis pembrosan yang terjadi karena langkah-langkah proses yang panjang dari yang seharusnya sepanjang proses *value stream*. *Waste* kategori ini meliputi proses atau prosedur yang tidak perlu, pengerjaan pada produk tetapi tidak menambah nilai dari produk itu sendiri.

Penyebab :

1. Proses yang tidak efisien dan efektif dan terlalu berlebihan.
2. Tidak mampu mengidentifikasi keinginan konsumen.
3. Proses perijinan yang terlalu rumit.
4. Proses kerja dengan peralatan, sistem yang tidak sesuai.
5. Ketidaksesuaian antara standart prosedur kerja dengan kenyataan di lapangan.
6. Perbedaan metode kerja dengan operator

5. *Excessive transportation*

Waste kategori ini meliputi pemindahan material yang terlalu sering dan penundaan pergerakan material. Penyebab utama dari transportasi berlebih adalah *layout* pabrik.

Penyebab :

1. Tata letak pabrik yang kurang sesuai
2. Kurangnya pemahaman terhadap aliran proses produksi
3. Area penyimpanan yang terlalu luas atau sempit.

6. *Waiting*

Waiting dan waktu *idle* termasuk *waste* karena hal tersebut tidak memberi nilai tambah kepada produk.

Penyebab :

1. Tidak adanya perencanaan *maintenance* yang matang.
2. Lamanya waktu setup.
3. Adanya masalah dalam kualitas.
4. Penjadwalan produksi yang kurang terencana.

7. *Unnecessary motion*

Jenis pemborosan yang terjadi karena banyaknya pergerakan dari yang seharusnya sepanjang proses *value stream*. Pergerakan merupakan *waste* karena perpindahan material atau orang tidak menambah nilai kepada produk. Solusi untuk mengurangi *waste* kategori ini adalah *layout* pabrik.

Penyebab :

1. Metode kerja yang tidak konsisten atau kurangnya standarisasi.
2. Tata letak fasilitas yang kurang sesuai.
3. Pergerakan ekstra ketika *waiting*.

Pada saat berfikir tentang *waste*, akan lebih mudah bila mendefinisikannya kedalam 3 jenis aktifitas yang berbeda yaitu :

1. *Value added activity*

Segala aktifitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang memberikan nilai tambah dimata konsumen

2. *Non-value added activity*

Segala aktifitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak menghasilkan nilai tambah di mata konsumen. Aktifitas inilah yang disebut *waste* yang harus dijadikan target untuk segera dihilangkan.

3. *Necessary non value added activity*

Segala aktifitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah di mata konsumen tetapi diperlukan kecuali apabila

sudah ada perubahan pada proses yang ada. Aktivitas ini biasanya sulit untuk dihilangkan dalam waktu singkat, sehingga harus dijadikan target untuk melakukan perubahan dalam jangka waktu yang lama, Hines & Taylor (2000) dalam Romadhon (2014).

1.5 Big picture mapping

Big picture mapping merupakan *tool* yang digunakan untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan dan *value stream* yang ada didalamnya. Menurut Hines (2000) dalam Romadhon (2014) *tool* ini juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi dimana terdapat pemborosan, serta mengetahui keterkaitan antara aliran informasi dan aliran material.

Untuk melakukan pemetaan terdapat aliran informasi dan material atau produk secara fisik, langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1 Mengidentifikasi jenis dan jumlah produk yang diinginkan *customer*, timing munculnya kebutuhan akan produk tersebut, kapasitas dan frekuensi pengirimannya, pengemasannya, serta jumlah persediaan yang disimpan untuk keperluan *customer*.
- 2 Selanjutnya menggambarkan aliran informasi dari *customer* ke *supplier*.
- 3 Menggambarkan aliran fisik yang berupa aliran material atau produk dalam perusahaan.

- 4 Menghubungkan aliran informasi dan fisik dengan anak panah yang dapat berisi informasi jadwal yang digunakan, intruksi pengiriman, kapan dan dimana biasanya terjadi masalah dalam aliran material atau produk dalam perusahaan.
- 5 Melengkapi peta atau gambar aliran informasi dan fisik, dilakukan dengan menambahkan *lead time* dan *value added* dibawah gambar yang dibuat.

2.6 Konsep *six sigma*

Six sigma menurut Anang Hidayat (2007) adalah suatu metodologi bisnis yang bertujuan meningkatkan nilai-nilai kapabilitas dari aktivitas proses bisnis. mendefinisikan *six sigma* sebagai suatu sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan sukses bisnis. Pande.et al, (2002) dalam Fauzi (2013) menyatakan Perhatian utama dari *six sigma* adalah kualitas, dengan adanya bahan baku yang berkualitas maka dapat meningkatkan daya beli pasar dan juga pertumbuhan pendapatan.. *Six sigma* dapat diaplikasikan pada banyak bidang salah satunya dapat diaplikasikan untuk mengevaluasi kualitas pada bahan baku makananan.

George. (2002) dalam Fauzi (2013) menyatakan Faktor penentu dalam pelaksanaan *six sigma* antara lain :

1. Customer centric

Konsumen adalah tujuan utama *six sigma* dimana kualitas dari produk diukur melalui prespektif konsumen dengan jalan :

1. *Voice of customer (VOC)*, menyatakan kemauan konsumen.
2. *Requirement*, masukan dari VOC di transfer secara spesifik dengan elemen yang dapat diukur.
3. *Critical to quality (CTQ)*, permintaan paling penting konsumen.
4. *Defect*, bagian yang kurang memenuhi spesifikasi.

2. *Financial result*

Sementara ini jantung dari *six sigma* sendiri terpusat pada fungsi biaya. *Six sigma* mengakomodasikan penurunan biaya dan kenaikan pendapatan. Saat implementasi membutuhkan biaya untuk diinvestasikan untuk *training* awal dan *star-up phase*.

3. *Management engagement*

Penerapan *six sigma* selain proses juga memerlukan perhatian dan kerja sama pada setiap lini manajemen perusahaan.

4. *Resources commitment*

Komitmen untuk maju lebih ditekankan dari pada jumlah personil yang terlibat dari implementasi ini.

5. *Execution infrastructure*

Six sigma didukung oleh infrastruktur yang berisi orang-orang dari *top management* sampai operasional, dimana keseluruhan memiliki fokus yang sama yaitu keputusan konsumen.

Hasil dari peningkatan kualitas yang diukur dapat dikonversi dalam nilai *sigma*, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.1
Konversi nilai *sigma*

level <i>six sigma</i>	DPMO	Yield (kesempatan cacat)
6	3,4	99,9997%
5	320	99,977%
4	6210	99,379%
3	66800	93,32%
2	308000	69,2%
1	690000	31%

Sumber : vincent Gaspersz, V., (2002) dalam Romadhon (2014)

2.6.1. *Defect per million oportunities (DPMO)*

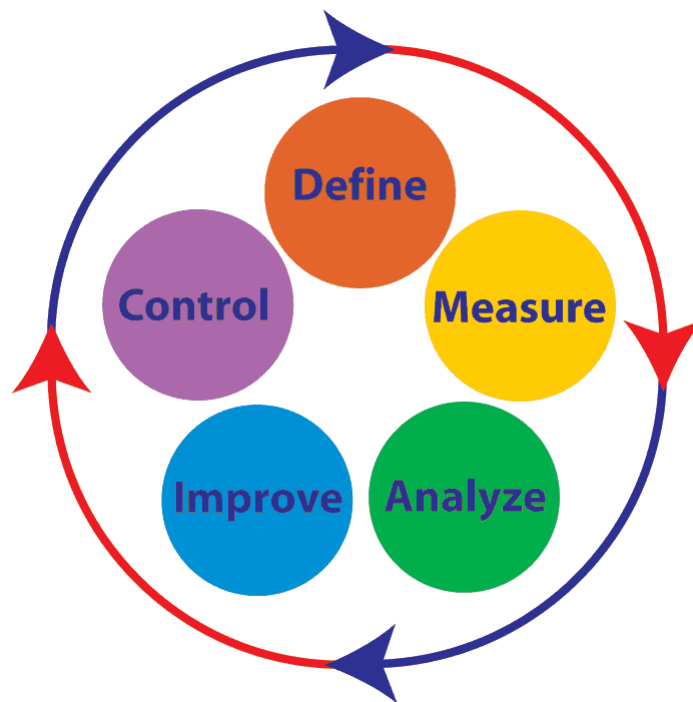
DPMO ini mengindikasi beberapa banyak kesalahan muncul terjadi jika sebuah aktifitas diulang sebanyak sejuta kali, maka jika dalam perhitungan 6 sigma, menyatakan perhitungan DPMO sebanyak 3,4 maka dari produksi satu unit produk dalam prosesnya hanya mmilik 3,4 kali kesempatan untuk mengalami kegagalan. Perhitungan DPMO adalah sebagai berikut :

Banyaknya produk yang cacat

$$\text{DPMO} = \frac{\text{Banyaknya produk yang cacat}}{\text{(banyaknya produk yang di periksa x (CTQ) x 1.000.000)}$$

2.6.2. siklus DMAIC (*Define Measure Analyze Improve Control*)

Dalam mngimplementasikan biasanya diselesaikan oleh sebuah tim yang beranggotakan tiga sampai sepuluh orang yang terdiri dari berbagai elemen yang berkaitan dengan proses yang akan diperbaiki. *Six sigma* memiliki metodologi yang terdiri dari 5 fase atau tahapan yang berstruktur. Fase dari *six sigma* dikenal dengan singkatan DMAIC (*Define Measure Analyze Improve Control*) yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Sumber: http://www.afoes.ae/aha/wp-content/uploads/2010/10/six_sigma_phases-DMAIC.gif

Gambar 2.1
Fase-fase DMAIC

Bila dijelaskan maka tiap-tiap fase dari DMAIC memiliki keterangan tersendiri :

1. *Define*

Gaspersz, (2002) dalam Romadhon, (2014) menyatakan Dalam fase ini merupakan langkah oprasional pertama dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Adapun yang dilakukan dalam fase ini adalah :

1. Pemilihan proyek terbaik berdasarkan pada identifikasi proyek yang sesuai dengan kebutuhan, kapabilitas dan tujuan organisasi.
2. Mengidentifikasi peran orang-orang yang terlibat dalam proyek *six sigma*.
3. Mengidentifikasi peran kunci dan pelanggan.
4. Mengidentifikasi peran proyek *six sigma*.
5. Terhadap setiap proyek *six sigma* yang harus diidentifikasi isu-isu, nilai-nilai, saran dan tujuan proyek itu.

2. *Measure*

Merupakan langkah oprasional kedua dalam program peningkatan kualitas *six sigma* yang bertujuan untuk mengidentifikasi pengukuran utama dari efektivitas, efisiensi dan menerjemahkannya kedalam konsep *six sigma*.

Gasperz, (2002) dalam Romadhon, (2004) menyatakan Terdapat tiga pokok yang harus dilakukan, yaitu:

1. Menetapkan karakteristik kualitas kunci (CTQ).

2. Mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, *output* dan *outcome* (data variabel dan data atribut).
3. Mengukur kinerja sekarang (*current performance*) pada tingkat proses, *output* dan *outcome* untuk ditetapkan sebagai *baseline* kinerja pada awal proyek *six sigma* (DPMO, *seven tools: control chart*).

3. Analyze

Merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *six sigma* yang bertujuan untuk menentukan penyebab dari masalah yang memerlukan perbaikan. Pada tahap ini dilakukan tahap untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan produk digunakan beberapa alat dari seven tool yaitu *cause and effect diagram* dan *pareto diagram*, pada tahap ini FMEA sudah dibentuk.

4. Improve

Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas terdefinisi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan perbaikan dengan melakukan *setting variable input* untuk mendapatkan proses *output* yang terdiri dari:

1. Definisi tujuan perbaikan.
2. Definisi sumber-sumber perbaikan variasi yang potensial.

3. Menggunakan FMEA dalam mengidentifikasi mode kegagalan dan hasil-hasil dari tindakan koreksi yang dilakukan.

5. *Control*

Control merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *six sigma*. George, (2002) dalam Romadhon, (2014) menyatakan Pada tahap ini dilakukan untuk memonitor proses dengan memperhatikan hasil statistik untuk memastikan segala sesuatu yang berhubungan proses berjalan sesuai dengan target yang dikehendaki. Bertujuan untuk mengontrol perbaikan yang telah dilakukan agar tetap konsisten

2.6.3. *six sigma tools*

Alat-alat yang digunakan dalam mengimplementasi *six sigma* sangat beragam dan digunakan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan dari setiap proyek *six sigma*.

2.6.3.1 SPC (*statistical proces control*)

Salah satu teknik yang mencakup pengukuran dan evaluasi terhadap variasi dalam sebuah proses dan usaha-usaha yang telah dibuat untuk membatasi atau mengontrol variasi tersebut

2.6.3.2. FMEA (*failure mode effect analyses*)

Kmenta,et.al, (2000) dalam Romadhon, (2014) menyatakan FMEA merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memberikan prioritas kegagalan

potensial yang terjadi pada sebuah proses atau produk. Tradisional FMEA menggunakan 3 faktor yaitu *occurance*, *severity*, dan *detection* untuk menentukan *risk priority number* (RPN) untuk menentukan prioritas perbaikan yang harus dilakukan. Pada dasarnya FMEA terdiri dari 3 fase utama yaitu :

Tabel 2.2
Fase-fase FMEA

item no	Description	failure mode	Effect	Safeguards	Actions
nomor untuk setiap komponen atau peralatan	deskripsi/nama komponen atau peralatan	model-model kegagalan (tidak bisa dibuka atau tidak bisa ditutup)	efek atau akibat terhadap system	tindakan pencegahan yang dilakukan	tindakan yang dibutuhkan untuk menghilangkan atau mengurangi resiko terjadinya kegagalan

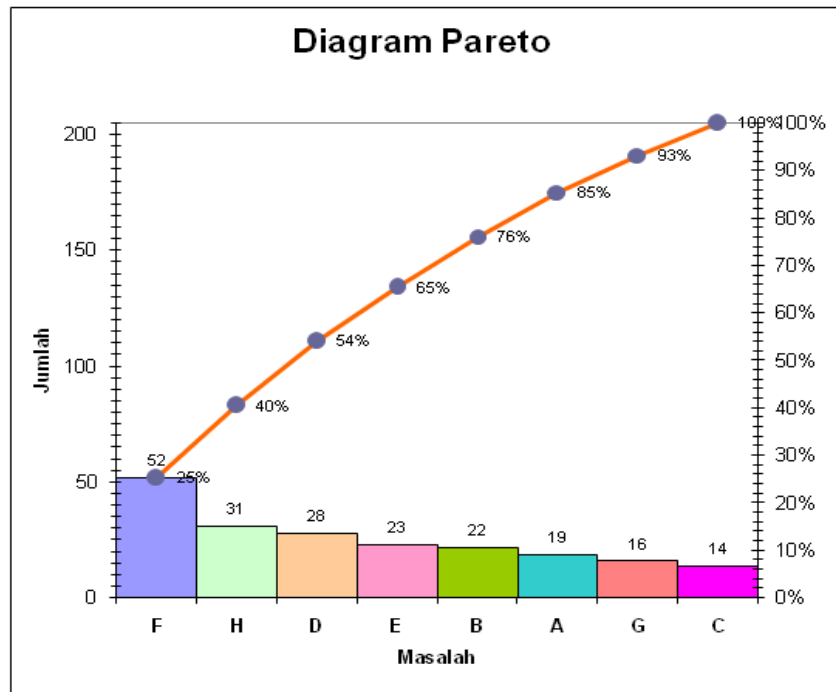
Sumber : Vincent Gaspersz, V., (2002) dalam Romadhon (2014)

2.6.3.3. Diagram pareto (*pareto diagram*)

Diagram pareto menurut Mardiansyah, (2007) dalam Romadhon, (2014) adalah histogram data yang mengurutkan data dari frekuensi terbesar hingga terkecil. Diagram pareto merupakan suatu *tools* yang bersifat deskriptif, tujuannya adalah mempermudah pihak perbaikan kualitas untuk menentukan jenis-jenis kesalahan

manakah yang harus menjadi prioritas utama dalam upaya peingkatan kualitas.

Berikut contoh gambar diagram pareto :

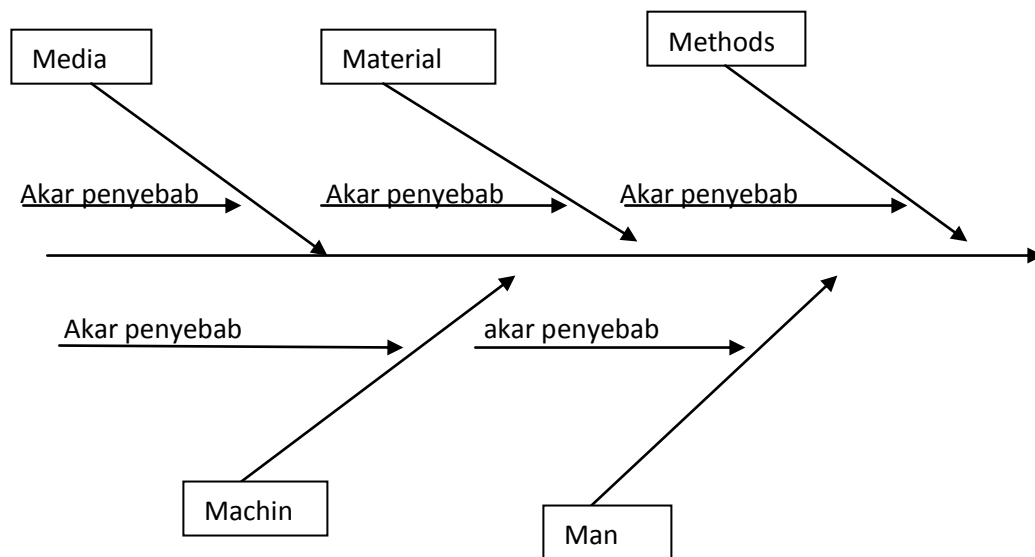


Gambar 2.2
Diagram pareto

2.6.3.4. Cause and effect diagram

Diagram sebab-akibat atau lebih dikenal dengan istilah “Diagram Tulang Ikan” (*fishbone diagram*) karena bentuknya seperti kerangka ikan atau dikenal juga dengan nama “*Diagram ishikawa*” yang di karenakan pertama kali diperkenalkan oleh *prof. kaouru ishikawa* dari universitas Tokyo pada tahun 1953. Diagram sebab akibat menurut Gaspersz (1998;61) dalam Romadhon (2014) adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Diagram ini digunakan untuk

menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat). Diagram ini digunakan untuk meringkaskan pengetahuan mengenai kemungkinan sebab-sebab terjadinya variasi dan permasalahan lainnya. Diagram ini menyusun sebab-sebab variasi atau sebab-sebab permasalahan kualitas kedalam kategori-kategori yang logis. Hal ini membantu kita dalam menentukan fokus yang akan diambil dan merupakan alat yang sangat membantu dalam penyusunan usaha-usaha pengembangan proses. Diagram sebab-akibat juga digunakan untuk keperluan-keperluan lainnya sebagai berikut :



Gambar 2.3
Diagram sebab akibat

1. Membantu mengidentifikasi akar permasalahan.
2. Membantu mengembangkan ide untuk solusi dari suatu masalah.
3. Membantu dalam menemukan fakta yang lebih lanjut.

Gaspersz (1998;61) dalam Romahdon, (2014) langkah-langkah membuat diagram sebab-akibat adalah:

1. Mulai dengan pernyataan masalah-masalah utama yang penting dan mendesak untuk diselesaikan.
2. Tuliskan pernyataan masalah itu pada “kepala ikan”, yang merupakan akibat (*effect*). Tuliskan pada sisi sebelah kanan dari kertas (kepala ikan), kemudian gambarkan “tulang ikan” dari kiri kekanan dan tempatkan pernyataan masalah itu dalam kotak.
3. Tuliskan faktor-faktor penyebab utama (sebab-akibat) yang mempengaruhi masalah kualitas sebagai “tulang besar”, juga tempatkan dalam kotak. Faktor-faktor penyebab atau kategori-kategori utama dapat dikembangkan melalui stratifikasi kedalam pengelompokan dari faktor-faktor: manusia, mesin, peralatan, material, metode kerja, lingkungan kerja, pengukuran, dll, atau stratifikasi melalui langkah-langkah aktual dalam proses. Faktor-faktor penyebab atau kategori-kategori dapat dikembangkan melalui *brainstorming*.
4. Tuliskan penyebab-penyebab sekunder yang mempengaruhi penyebab-penyebab utama (tulang-tulang besar), serta penyebab-penyebab sekunder itu dinyatakan sebagai “tulang-tulang berukuran sedang”.
5. Tuliskan penyebab-penyebab tersier yang mempengaruhi penyebab-penyebab sekunder (tulang-tulang berukuran sedang), serta penyebab-penyebab itu dinyatakan sebagai “tulang-tulang berukuran kecil”.

6. Tentukan item-item yang penting dari setiap faktor dan tandailah faktor-faktor penting tertentu yang kelihatanya memiliki pengaruh nyata terhadap karakteristik kualitas.
7. Catatlah informasi yang perlu di dalam diagram sebab-akibat itu, seperti: judul, nama produk, proses, kelompok, daftar partisipan, tanggal, dll.