

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Pustaka yang ditinjau berasal dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pengurangan tingkat kecacatan produksi dengan implementasi *Six Sigma DMAIC*, *Design of Experiment (DOE)* dengan metode *taguchi*, dan implementasi *Seven Steps*.

2.1.1. Penelitian Terdahulu

Yoanna Fransisca (2014) dalam tugas akhirnya yang berjudul "Peningkatan Kualitas Kantong Plastik dengan Metode *Seven Steps* Menggunakan *Old* dan *New Seven Tools* di PT Asia Cakra Ceria Plastik Surakarta" berhasil mengurangi kecacatan dari 2,8% menjadi 1,9% dengan menggunakan *Seven Tools* dan *New Seven Tools*. *Seven Tools of Quality* adalah alat-alat pembantu yang digunakan dalam eksplorasi kuantitatif (statistik). *New seven tools of quality* adalah alat-alat pembantu yang digunakan dalam eksplorasi kualitatif. Beberapa perbaikan dilakukan mulai dari faktor metode, material plastik, sumber daya manusia (SDM), dan pengaruh faktor lingkungan.

Lukman (2012) melakukan penelitian dengan judul Analisa Kecacatan Produk dengan Menggunakan Pendekatan DMAIC di PT. Unison Surabaya. Tujuan dari penelitian ini adalah pencapaian peningkatan kualitas yang berkelanjutan membutuhkan komitmen dari seluruh organisasi, utamanya dari *Top Manajemen*. Penelitian dilakukan dengan metode *Six Sigma* dan *improvement* menggunakan metode *Failure Mode Effects (FMEA)*. Analisis Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan bahwa *Defect Per Million Opportunities (DPMO)* rata-rata perbulan=1144,5 dan level sigma rata-rata perbulan=4,55. Faktor-faktor yang menyebabkan defect antara lain perawatan mesin yang terhambat, SDM yang kurang mumpuni, material dan pengaruh lingkungan kerja yang tidak layak. Penelitian ini juga mengusulkan beberapa perbaikan untuk mengurangi jumlah defect antara lain memantau saat pencucian dan pelapisan bahan, melakukan perawatan, dll.

Ghiffari, Ibrahim, dkk (2013) melakukan penelitian yang berjudul Analisis *Six Sigma* Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Di Stasiun Kerja Sablon. Penelitian dilakukan di CV. Miracle. CV. Miracle merupakan perusahaan yang bergerak

dibidang konveksi. Perusahaan ini mempunyai dua buah stasiun kerja yaitu stasiun kerja sablon dan stasiun kerja jahit. Stasiun kerja sablon merupakan stasiun kerja kritis, karena menghasilkan cacat paling banyak. Jumlah cacat paling banyak terdiri dari cacat warna leber dan cacat terkelupas. Sebelum perbaikan diperoleh nilai sigma sebesar 1,3 sigma dan nilai DPMO 595.370. Biaya yang harus dikeluarkan untuk cacat dari stasiun kerja ini sebesar Rp. 417.920. Berdasarkan *cause-effect diagram* di peroleh keterangan bahwa metode sablon dan manusia sebagai operator merupakan aspek yang harus di perbaiki. Berdasarkan *Failure Mode Effect Analysis* diperoleh bahwa cacat sablon bersumber dari metode penjemuran yang tidak sempurna dan penggunaan tinner yang tidak tepat. Perbaikan cacat penjemuran dilakukan dengan perancangan eksperimen. Perbaikan proses sablon dilakukan dengan merancang standar operational procedure. Proses perbaikan menghasilkan nilai sigma yang meningkat sebesar 2,05 dan DPMO menurun sebesar 290.741. *Cost of Poor Quality* akibat cacat pada stasiun kerja ini menurun sebesar Rp. 205.042,-.

Handes, Dicky, dkk (2013) melakukan penelitian tentang pengendalian kualitas produk "E" yang dihasilkan oleh PT DYN Tbk sebagai salah satu produsen kemasan plastik yang berada di Jatake, Banten. Peta p digunakan untuk memetakan apakah produk telah berada dalam batas kontrol atau tidak. Penentuan jenis cacat terbesar yang terjadi pada produk dipetakan menggunakan diagram pareto. Diagram sebab akibat dipakai dalam penentuan penyebab cacat yang timbul pada produk. Untuk keperluan penelitian, dikumpulkan data jumlah produksi dan jumlah defect produk "E" selama tiga bulan sebesar 45992. Berdasarkan peta p, terdapat tujuh data di luar batas kendali yaitu data 9, 27, 30, 42, 43,48 dan 63. Ada tiga cacat terbesar yang diperoleh dari diagram pareto, yaitu black spot, body tidak halus, dan bram. Data kemudian dianalisis menggunakan diagram sebab akibat. Hasilnya menunjukkan faktor penyebab terjadinya produk cacat adalah: (1) manusia – kurang teliti dan terampil; (2) material – bahan baku kotor; (3) metode – proses kerja tidak mengikuti standar kerja; (4) mesin – pengaturan setting tidak sesuai, dan (5) lingkungan – keadaan yang kurang bersih. Maka dari itu, perusahaan harus melakukan perbaikan terhadap mesin, material, metode, manusia dan lingkungan agar jumlah produk cacat dapat berkurang.

2.1.2. Penelitian Saat Ini

Penelitian dilakukan pada perusahaan Primatama Rajawali yang memproduksi kantong plastik HDPE kualitas tiga. Pada bulan Januari 2016 penulis melakukan observasi ke pabrik Primatama Rajawali, dari hasil observasi tersebut muncul masalah yaitu persentase cacat pada kantong plastik yang sangat tinggi. Maka dari itu penulis melakukan penelitian untuk mengurangi jumlah persentase kecacatan kantong plastik kualitas tiga yang terjadi pada perusahaan Primatama Rajawali. Metode yang digunakan adalah dengan *Seven Steps* dengan menggunakan *old* dan *new seven tools*. Pendekatan dengan metode *seven steps* dan *old and new seven tools* telah terbukti mampu membantu perusahaan dalam memperbaiki kinerja atau produktivitas, salah satunya dengan peningkatan kualitas produksi. *Old* dan *new seven tools* dapat digunakan dengan berbagai macam *tools* yang sesuai dengan kebutuhan. Berbagai *tools* tersebut digunakan sesuai dengan tipe permasalahan yang ditemukan atau yang akan diperbaiki atau dihilangkan. *Tools* yang digunakan antara lain *cause-and-effect diagram*, *pareto diagram*, grafik, lembar periksa, *histogram*, *scatter diagram*, *control chart*, *relations diagram*, *affinity diagram*, *matrix diagram*, *arrow diagram*, *tree diagram*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan dan membuat standar yang baku mengenai parameter dan pengoperasian mesin agar jumlah kecacatan dapat dikurangi.

2.2. Dasar Teori

Proses penelitian mengenai pengurangan persentase kecacatan kantong plastik pada perusahaan Primatama Rajawali mengacu terhadap referensi dari teori-teori yang selama ini sudah ada dan dikembangkan lebih lanjut agar menghasilkan solusi yang maksimal dan tepat. Berikut adalah dasar teori yang digunakan oleh penulis dalam meneliti.

2.2.1. Pengertian Kualitas

Arti kata kualitas menurut beberapa ahli, sebagai berikut :

1. Menurut Feigenbaum (1991)
Kualitas merupakan gabungan dari semua karakteristik yang ada dalam produk dan jasa mulai dari pemasaran, rekayasa, pembuatan dan pemeliharaan yang membuat produk dan jasa yang digunakan dapat memenuhi harapan-harapan konsumennya.
2. Menurut Juran *et al.* (1993)
Definisikan kualitas secara singkat ialah sebagai kepuasan konsumen.

3. Menurut Mitra (1998)

Kualitas suatu produk atau jasa tidak lain adalah kesesuaian suatu produk ataupun jasa sehingga diharapkan dapat mencapai tujuan yang tepat dan sesuai penggunaannya seperti yang diinginkan oleh konsumen

4. Menurut Gitlow *et al.* (2005)

Kualitas diartikan sebagai kesesuaian untuk memenuhi kebutuhan konsumen, selama produk telah melalui proses spesifikasi maka produk tersebut dianggap sebagai produk yang baik dan dapat digunakan. Selain itu, kualitas didefinisikan sebagai tingkat perkiraan atau peramalan dari suatu keseragaman yang dapat dipercaya pada harga yang rendah dan sesuai dengan pasar.

Mitra (2008) mengategorikan karakteristik kualitas dalam 4 karakteristik, yaitu:

a. Karakteristik struktural

Karakteristik struktural meliputi beberapa elemen seperti panjang dan berat suatu benda, kekuatan cahaya, viskositas cairan, dan lain sebagainya.

b. Karakteristik sensori

Karakteristik sensori meliputi beberapa elemen seperti rasa enak dari makanan, bau harum, kecantikan seorang model, dan lain sebagainya.

c. Karakteristik yang berorientasi pada waktu

Karakteristik yang berorientasi pada waktu meliputi beberapa elemen seperti garansi, reliabilitas, pemeliharaan, dan lain sebagainya.

d. Karakteristik etis

Karakteristik etis meliputi beberapa elemen seperti kejujuran, sopan santun, keramahtamahan, dan lain sebagainya.

Mitra (2008) berpendapat bahwa karakteristik kualitas dibagi dalam dua kelas besar, yaitu variabel dan atribut. Karakteristik-karakteristik yang dapat diukur dan diekspresikan dalam skala numerik disebut variabel. Sebelum mendefinisikan atribut, maka perlu diketahui terlebih dahulu pengertian dari *nonconformity* dan *nonconforming unit*. *Nonconformity* ialah suatu karakteristik-karakteristik kualitas yang tidak sesuai dengan spesifikasi-spesifikasi yang telah ditentukan. *Nonconforming unit* memiliki satu atau lebih *nonconformities* yang mengakibatkan unit tersebut tidak dapat memenuhi standar yang diharapkan dan berfungsi sebagaimana mestinya. Sebuah karakteristik kualitas dikatakan sebagai sebuah atribut jika dapat diklasifikasikan sebagai *conforming* atau *nonconforming*

terhadap spesifikasi yang telah ditentukan. Sebuah karakteristik kualitas yang tidak dapat diukur dalam skala numerik dikatakan sebagai sebuah atribut.

Mitra (2008) mendefinisikan suatu kecacatan dengan suatu karakteristik kualitas yang tidak sesuai dengan standar tertentu. Satu atau lebih kecacatan yang dimiliki suatu produk menyebabkan produk tersebut dianggap cacat dan tidak dapat diterima.

2.2.2. Pengertian Pengendalian Kualitas

Manajemen kualitas merupakan suatu proses identifikasi dan pengaturan aktivitas yang diperlukan untuk mencapai tujuan kualitas dari suatu organisasi atau perusahaan (Juran *et al.*, 1993). Manajemen kualitas memiliki tujuan yang sama dengan pengendalian kualitas di mana keduanya berfungsi untuk meningkatkan kualitas suatu produk atau jasa. Sebuah peningkatan kualitas ialah persamaan lain dari pengidentifikasian solusi untuk masalah-masalah pengendalian kualitas (Mitra, 2008).

Beberapa definisi tentang pengendalian kualitas, antara lain :

1. Menurut Feigenbaum (1991)

Pengendalian kualitas merupakan suatu sistem yang efektif untuk menggabungkan usaha pengembangan, pemeliharaan, dan perbaikan kualitas dalam berbagai kelompok dalam suatu organisasi sehingga dapat menempatkan pemasaran, rekayasa, produksi dan jasa pada tingkat paling ekonomis sehingga pelanggan memperoleh kepuasan penuh.

2. Menurut Mitra (1998)

Mendefinisikan pengendalian kualitas secara umum sebagai suatu sistem yang digunakan untuk mempertahankan tingkatan kualitas dan pelayanan suatu produk. Supaya tugas tersebut dapat tercapai maka dapat dilakukan berbagai pengukuran yang berbeda, seperti : perencanaan, pembuatan desain, penggunaan alat dan prosedur yang tepat, pemeriksaan dan perbaikan apabila ditemukan hasil yang tidak sesuai dengan standar.

Menurut Mitra (2008), tujuan dari pengendalian kualitas ialah:

- a. Meningkatkan kualitas dari produk dan jasa
- b. Mengevaluasi dan memodifikasi kebutuhan-kebutuhan konsumen yang selalu berubah secara terus-menerus sehingga perusahaan harus terus bersaing
- c. Meningkatkan produktifitas sehingga dapat mengurangi *scrap* dan *rework*

- d. Mengurangi biaya *rework* sehingga dapat menurunkan harga jual dan meningkatkan daya saing
- e. Meningkatkan ketepatan *lead time* dan secara otomatis dapat menjalin relasi yang lebih baik dengan konsumen
- f. Menjaga peningkatan lingkungan di mana setiap orang berjuang untuk meningkatkan kualitas dan produktifitas.

2.2.3. Metode Seven Steps

Menurut Besterfield (1994) ada tujuh tahap penyelesaian masalah yang diterapkan untuk proses perbaikan yaitu :

- a. Mengidentifikasi kesempatan
 - i. Tahap ini adalah mengidentifikasi dan memprioritaskan untuk pengembangan atau perbaikan. Terdapat dua bagian yaitu mengidentifikasi masalah dan membentuk team.
 - ii. Bagian pertama pada tahap ini adalah mengidentifikasi masalah yang memiliki potensi yang terbaik untuk pengembangan, perbaikan dan membutuhkan solusi yang baik.
 - iii. Bagian kedua pada tahap ini adalah membentuk kerja team, memilih *team leader* untuk menjadi pemimpin dalam menyelesaikan masalah
 - iv. Bagian ketiga adalah menentukan ruang lingkup dalam memecahkan suatu masalah.
- b. Menganalisis proses saat ini
 - i. Memahami proses dan bagaimana saat ini dilakukan. Kegiatan utama yang menentukan pengukuran yang dibutuhkan untuk menganalisis proses, mengumpulkan data, mendefinisikan proses batas, output dan pelanggan, input Dan pemasok, dan aliran proses, mengidentifikasi akar penyebab, dan menentukan tingkat kepuasan pelanggan.
 - ii. Mengembangkan peta aliran proses agar lebih mudah dimengerti
 - iii. Mengidentifikasi semua variabel yang mungkin mempengaruhi masalah tersebut, misalnya: apa, di mana, untuk apa, dan siapa
 - iv. Mengumpulkan data dan membuat uraian singkat tentang pengaruh semua variabel yang ada terhadap masalah tersebut.
- c. Mengembangkan solusi optimal

- i. Fase ini memiliki tujuan membangun solusi masalah dan merekomendasikan solusi optimal untuk meningkatkan proses.
- ii. Evaluasi dan pengujian menentukan mana dari solusi yang mungkin memiliki potensi terbesar untuk sukses dan keuntungan dan kerugian dari solusi ini. Kriteria untuk menilai solusi yang mungkin mencakup hal-hal seperti biaya, kelayakan, efek, resistensi terhadap perubahan, konsekuensi, dan pelatihan. Solusi dapat dikategorikan sebagai jarak pendek dan jarak jauh.
- d. Mengimplementasikan perubahan
 - i. Fase ini memiliki tujuan mempersiapkan rencana pelaksanaan, persetujuan, melaksanakan perbaikan proses, dan mempelajari hasil.
 - ii. Memutuskan saran apa yang akan dilakukan
 - iii. Menentukan bagaimana saran tersebut akan dilakukan, misalnya siapa yang akan bertanggung jawab atas hasil implementasi saran perbaikan, dll.
 - iv. Melakukan saran perbaikan yang mungkin dilakukan
- e. Mempelajari hasil
 - i. Menentukan apakah tindakan perbaikan yang telah dilakukan merupakan tindakan yang efektif
 - ii. Pengukuran harus dilakukan. Macam macam alat pengukuran adalah *run charts*, *control chart*, *Pareto diagram*, *histogram*, *check sheet*, dll.
 - iii. Mendeskripsikan apa yang telah dilakukan dan bagaimana cara pelaksanaannya
- f. Standarisasi solusi
 - i. Setelah mendapatkan hasil dari solusi yang telah diimplementasikan kemudian melakukan standarisasi pada solusi yang telah diimplementasikan
 - ii. Contoh standarisasi solusi adalah *positive control* dari proses yang telah dilakukan, *process certification*, dan *operator certification*.
- g. Membuat rencana selanjutnya
 - i. Menentukan apa rencana selanjutnya
 - ii. Membuat catatan untuk perbaikan tim kerja.

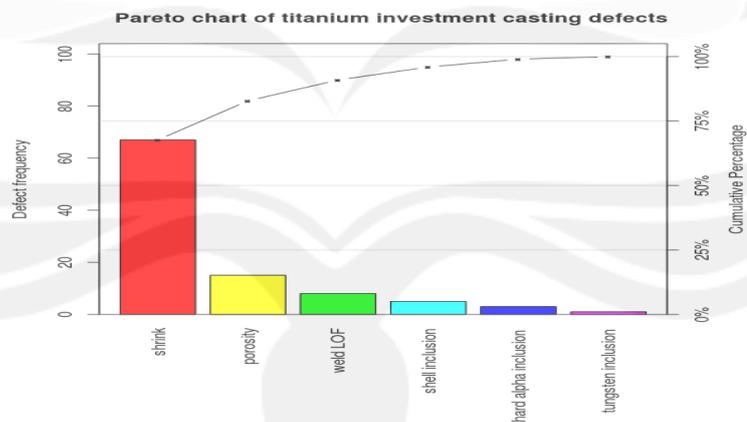
2.2.4. Seven Tools of Quality

Seven tools of quality adalah alat-alat pembantu yang digunakan dalam eksplorasi kuantitatif (statistik). Menurut Girish (2013), eksplorasi kuantitatif menggunakan *seven tools* mencakup:

a. Pareto Diagram

Diagram Pareto diciptakan oleh seorang ahli ekonomi italia yang bernama Alfredo Pareto (1848-1923). Alfredo Pareto melakukan studi tentang distribusi kekayaan di Eropa. Dia menemukan bahwa ada orang-orang yang memiliki banyak uang, dan ada orang-orang yang memiliki sedikit uang. Distibusi ini tidak merata, kekayaan menjadi integral bagian dari teori ekonomi.

Pyzdek (2003) mendefinisikan analisis pareto sebagai proses untuk *ranking* peluang potensial yang harus dikerjakan terlebih dahulu. Menurut Prinsip Pareto yang dikemukakan oleh Alfredo Pareto (1906) dikutip dalam Bass (2007), 80% masalah dapat disebabkan oleh 20% dari penyebabnya. Oleh karena itu, Prinsip Pareto sering disebut dengan aturan 80-20. Pareto disajikan dalam bentuk diagram. Peluang potensial yang harus diprioritaskan adalah kejadian terbanyak pada satu kategori tertentu. Contoh diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram Pareto

Sumber: Joseph M. Juran (1962)

Menurut Besterfield (1994) pembuatan diagram pareto sangatlah sederhana. Ada enam langkah yang harus dilakukan, diantaranya :

- I. Tentukan metode dari klasifikasi data : dengan masalah, penyebab ketidaksesuaian, dll.

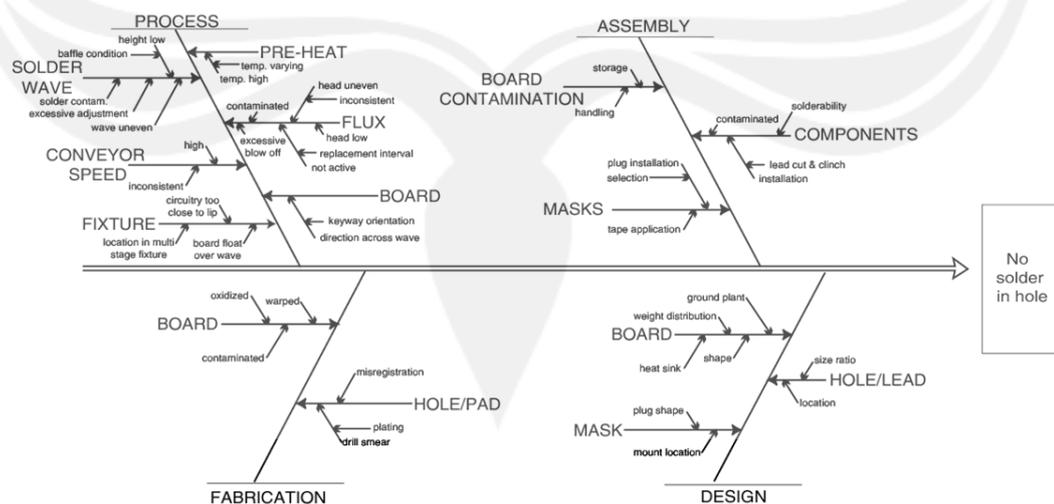
- II. Tentukan jika dollar (terbaik) atau frekuensi digunakan untuk mengurutkan karakteristik
- III. Mengumpulkan data untuk interval waktu yang tepat
- IV. Merangkum data dan mengurutkan dari yang terbesar ke terkecil
- V. Hitung persentase kumulatif jika akan digunakan
- VI. Membuat diagram dan menemukan beberapa yang penting

b. Cause-and-effect diagram

Cause-and-effect diagram adalah gambar yang terdiri dari garis dan symbol yang dirancang untuk mewakili hubungan yang bermakna antara sebab dan akibat. *Cause-and-effect diagram* dikembangkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa di tahun 1943 dan sering disebut sebagai diagram ishikawa.

Menurut Besterfield (1994) *cause-and-effect diagram* mempunyai kegunaan untuk :

- I. Menganalisis kondisi actual untuk tujuan produk atau pengembangan kualitas, penggunaan sumber daya yang lebih efisien, dan mengurangi biaya.
- II. Mengeliminasi kondisi ketidaksesuaian produk dan keluhan pelanggan
- III. Standarisasi operasi yang ada dan yang diusulkan
- IV. *Education and training* dari bagian pembuat keputusan dan tindakan perbaikan.



Gambar 2. 2 Cause-Effect Diagram

Sumber: Pyzdek (2003)

c. *Check Sheet*

Tujuan utama dari *check sheet* adalah untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan dengan hati-hati dan akurat oleh personel operasi. Data harus disajikan dalam bentuk *form* sehingga dapat dengan cepat dan mudah digunakan dan dianalisis (Besterfield, 1994). Dalam bentuk yang paling sederhana, daftar pemeriksaan adalah alat-alat yang membuat proses pengumpulan data lebih mudah dengan menyediakan penjelasan rinci dari kejadian yang mungkin terjadi. Kekuatan mereka ditingkatkan dengan besar saat digunakan berhubungan dengan alat sederhana lainnya, seperti analisis histogram dan analisis Pareto (Pyzdek, 2002).

Jenis-jenis lembar pemeriksaan adalah:

i. *Process Check Sheet*

Digunakan untuk membuat lembar distribusi frekuensi dengan mendaftar beberapa kisaran (*range*) nilai pengukuran dan membuat tanda pada observasi aktual pada lembar khusus.

ii. *Defect Check Sheet*

Yang dicatat disini adalah jenis-jenis cacat, serupa dengan grafik batang. Pada *check sheet* ini hanya membuat daftar jenis cacat yang terjadi dengan cara pengamatan.

iii. *Stratified Check Sheet*

Mencatat cacat tertentu menurut kriteria logika, membantu bila *defect check sheet* gagal memberikan informasi mengenai akar penyebab suatu masalah. Pengelompokan juga dapat digunakan dalam menyusun *check sheet* berdasarkan mesin atau proses tertentu.

iv. *Defect Location Check Sheet*

Check sheet ini berupa gambar, foto, layout diagram atau peta yang menunjukkan masalah-masalah tertentu. Dengan ini mempermudah untuk identifikasi bagian mana yang menjadi pokok suatu permasalahan yang tidak bisa dijelaskan oleh *check sheet* lainnya.

v. *Cause and Effect Diagram Check Sheet*

Juga bisa dibuat sebagai *check sheet*. Setelah diagram disiapkan, tandai bagian tertentu dan hubungkan dengan tanda panah bila

sesuatu terjadi pada bagian tersebut. Pendekatan ini bisa digunakan untuk data historis bila data tersedia.

d. *Flow Chart*

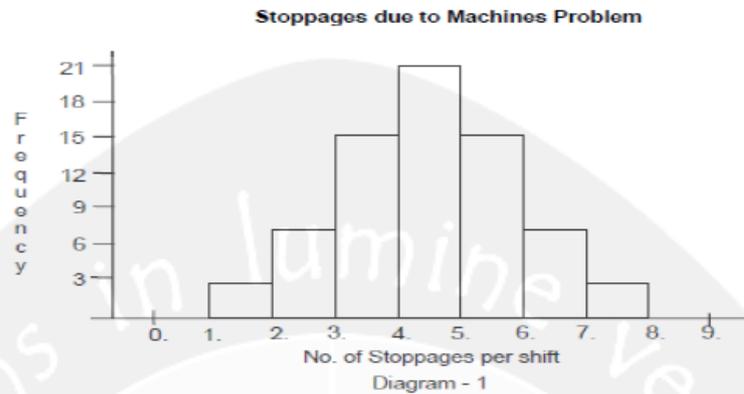
Peta proses merupakan gambaran grafik dari suatu proses, menunjukkan urutan tugas menggunakan versi yang dimodifikasi dari simbol bagan aliran (*flowchart*) standar. Peta proses pekerjaan adalah gambaran dari bagaimana orang melakukan pekerjaan mereka. Peta proses pekerjaan serupa dengan peta jalan, didalamnya ada banyak alternatif rute untuk mencapai tujuan. Langkah langkah proses mapping adalah sebagai berikut:

- I. Memilih satu proses yang akan dipetakan
- II. Mendefinisikan proses
- III. Memetakan proses utama
- IV. Memetakan jalur alternatif
- V. Memetakan titik pemeriksaan
- VI. Menggunakan peta untuk meningkatkan proses

Pemetaan proses tersebut dalam organisasi modern terbagi di antara banyak departemen yang berbeda. Suatu peta proses menyediakan gambaran terpadu dari proses alami (Pyzdek, 2002).

e. Histogram

Histogram grafis menunjukkan kemampuan proses dan jika diinginkan, hubungan dengan spesifikasi dan nominal. Hal ini juga menunjukkan bentuk dari populasi dan menunjukkan jika ada kesenjangan dalam data. Selain itu histogram juga digunakan untuk menemukan variasi dalam data dan gambaran proses yang menunjukkan distribusi dan frekuensi pengukuran

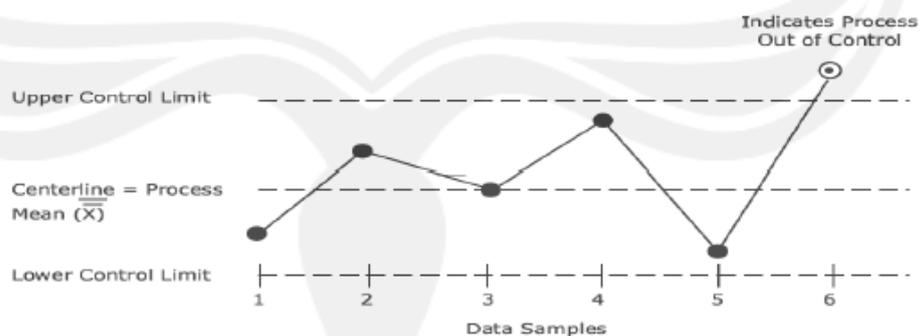


Gambar 2. 3 Histogram

Sumber : Girish (2013)

f. *Control Chart*

Control Chart adalah teknik yang luar biasa untuk memecahkan masalah dan menghasilkan peningkatan kualitas. *Control chart* digunakan untuk menganalisis suatu proses karena grafik ini dapat mendeteksi penyimpangan masalah dengan bantuan suatu standar. Standar yang berupa batas atas (*Upper control limit*), batas bawah (*Lower control limit*), batas tengah (*Centerline*).

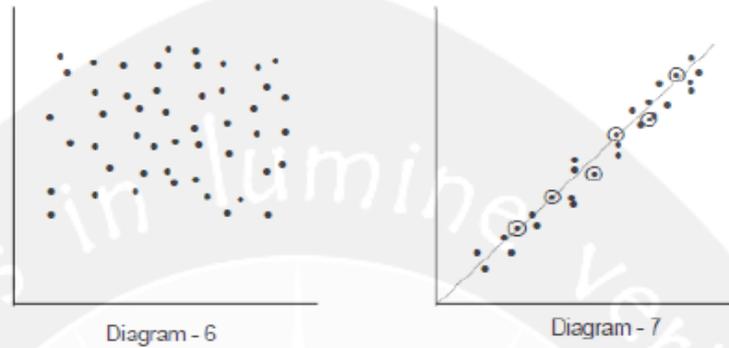


Gambar 2. 4 Control Chart

Sumber: Alion Science and Technology (2004)

g. *Scatter diagram*

Diagram pencar atau sering disebut *scatter diagram* merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengetahui korelasi antara penyebab yang diduga dan akibat yang timbul dari masalah tersebut. Contoh *scatter diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Scatter diagram

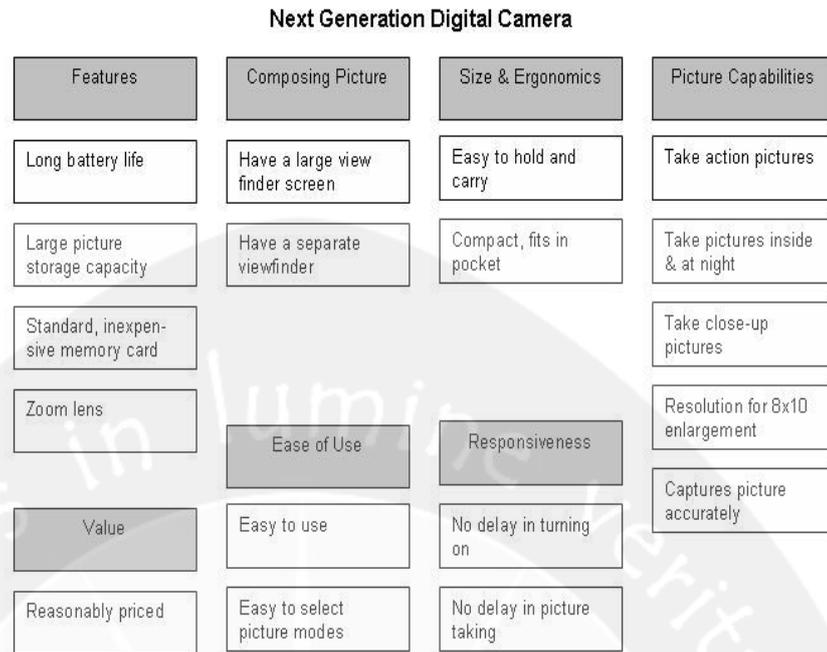
Sumber : Girish (2013)

2.2.5. New Seven Tools of Quality

New seven tools of quality adalah alat-alat pembantu yang digunakan dalam eksplorasi kualitatif. Pengelompokkan tujuh alat kedua (*seven new tools*) timbul karena adanya kebutuhan untuk memecahkan permasalahan kualitatif pada tingkatan manajemen. Bagaimanapun, permintaan para konsumen tidak selalu dapat diidentifikasi dengan hanya menggunakan data numerik (Shuai dan Kun, 2013). Menurut Shuai dan Kun (2013), eksplorasi kualitatif dengan menggunakan tujuh alat manajemen atau *seven new tools* meliputi:

I. Affinity Diagram

Affinity diagram digunakan untuk mengatur beberapa objek atau masalah menjadi sesuatu yang dapat dilogika dan membuatnya menjadi sebuah sistem yang dapat mempermudah perusahaan dalam melakukan perancangan. Segala keinginan dan keluhan konsumen dapat diatur dalam *affinity diagram*. Contoh *affinity diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.6.

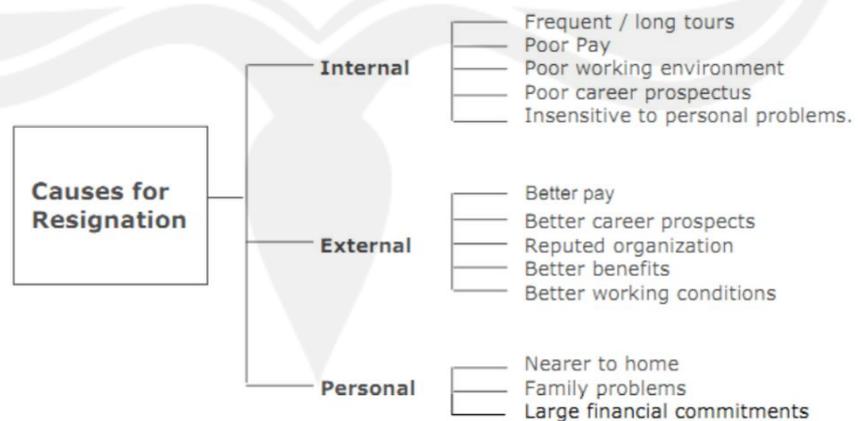


Gambar 2. 6 Affinity Diagram

Sumber : Shuai dan Kun (2013)

II. *Tree Diagram*

Tree diagram merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengembangkan strategi sistematis secara bertahap untuk menemukan solusi dari masalah yang ada. Contoh *tree diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.7.

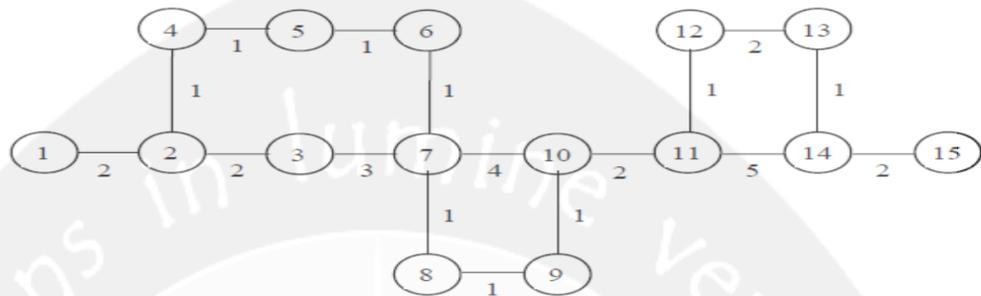


Gambar 2. 7 Tree Diagram

Sumber : Shuai dan Kun (2013)

III. *Arrow diagram*

Arrow diagram adalah suatu alat yang bertujuan untuk membuat suatu sajian dalam tahapan-tahapan dari sebuah proses yang diperlukan untuk melengkapi sebuah proyek. Contoh *arrow diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Arrow Diagram - Structure
With Time Required for Steps Expressed in Hours
Diagram 13

Event No.	Node	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Time (Hours)		0	2	4	3	4	5	7	8	9	11	13	14	16	18	20

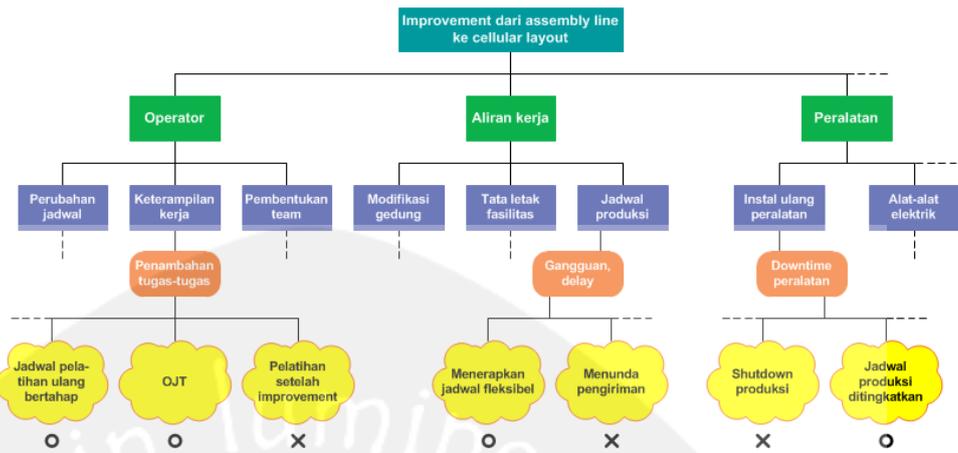
Time the event nodes can be reached at the earliest

Gambar 2. 8 Arrow Diagram

Sumber ; Shuai dan Kun (2013)

IV. PDPC (*Process Decision Program Chart*)

PDPC merupakan suatu alat yang digunakan untuk menyiapkan tindakan cadangan dalam bentuk grafik jika terjadi suatu kejadian yang tidak normal dengan kemungkinan yang sangat kecil dalam perusahaan. Contoh PDPC dapat dilihat pada Gambar 2.9.

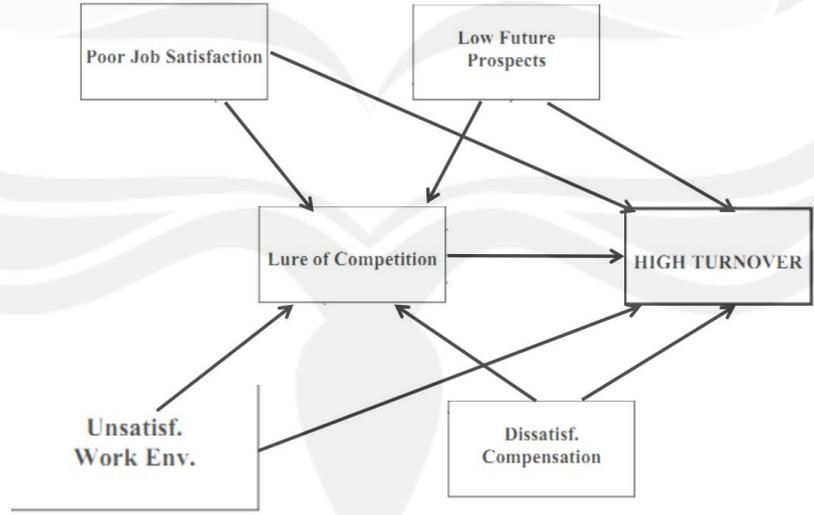


Gambar 2. 9 PDPC

Sumber : Kusnadi (2012)

V. Relationship diagram

Relationship diagram digunakan untuk menyelidiki hubungan-hubungan yang terjadi antara penyebab suatu masalah dan akibat atau dampak dari masalah yang ada. Contoh relationship diagram dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2. 10 Relationship Diagram

Sumber : Shuai dan Kun (2013)

VI. Matrix diagram

Tujuan dari diagram matrik adalah untuk menemukan relasi antara masing-masing *item* dalam dua kumpulan (*set*) dari berbagai faktor dan karakteristik, serta mengekspresikannya dalam sebuah simbol yang mudah untuk dimengerti. Diagram matrik biasanya digunakan untuk membuat perusahaan mengetahui hubungan antara keinginan konsumen dan karakteristik produk. Contoh *matrix diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.11.

Bobot: $\Delta = 1$ $\bigcirc = 2$

Sebab Keterlambatan Pengiriman	Proses	Forging	Barrel process	Heat Treatment	Grinding	Inspeksi	Pengiriman
Kesulitan Memperoleh Material		\bigcirc					
Kegagalan Rencana Produksi		Δ	Δ	Δ	\bigcirc		
Breakdown mesin		Δ	Δ	\bigcirc	\bigcirc		
Masalah Kualitas / Ada Rework		Δ	Δ	\bigcirc	\bigcirc		
Mnjmn. Persediaan Tidak Jelas		Δ	Δ	Δ	Δ		\bigcirc
Change-over		Δ	Δ		\bigcirc		
Poin Penilaian		7	5	6	9	0	2

Gambar 2. 11 Matrix Diagram

Sumber : Kusnadi (2012)

VII. *Matrix data analysis*

Tujuan dari *matrix data analysis* ialah untuk menunjukkan data numerik mengenai dua kumpulan (*set*) dari beberapa karakteristik dalam bentuk matrik dan menganalisisnya untuk mendapatkan hasil numerik. Contoh *matrix data analysis* dapat dilihat pada Gambar 2.12.

Tabel 2. 1 Matriks Analisis Data

Sumber : Shuai dan Kun(2013)

Primary	Secondary	Tertiary	Importance	Target Value	W	X	Y	Z
A p p e a r	Visual	Colour	1	5	4	5	4	3
		Clarity	1	4	3	4	5	4
	Perceived	Perfume	2	5	5	3	2	4
		Strength	2	5	4	4	4	3
F u n c t i o n a l	Lather	Copious	3	4	3	4	4	5
		Dense	2	5	5	3	4	4
		Durable	1	4	3	3	5	2
	Effect	Clean Hair	3	5	4	2	3	2
		Shiny Hair	2	5	5	2	4	5
	No Tangles	3	4	3	4	3	5	
M i s c.	Safe	On Eyes	3	5	4	5	5	4
		On Hair	3	5	5	4	3	2