

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Tisnowati, *et al* (2008) memfokuskan penelitiannya pada analisis pengendalian mutu produksi roti dengan menggunakan metode SQC dalam mengamati data *defect product*. SQC (*Statistical Quality Control*) merupakan pendekatan kuantitatif yang dikelompokkan menjadi 3, yaitu *Cause and Effect Diagram*, Pareto diagram, dan *Control Chart Method*.

Penelitian yang dilakukan Masrurroh (2010) melakukan analisis manajemen kualitas dengan penerapan TQM (*Total Quality Management*) berbasis *Deming Prize*. Variabel yang diteliti dalam *Deming Prize* adalah variabel organisasi, standarisasi, pengendalian, analisis, dan pengaruh.

Sementara itu, Sukania, *et al* (2014) melakukan penelitian mengenai analisis pengendalian kualitas produk *consumer goods* di Royal bakery menggunakan peta kendali rata – rata dan range. Penelitian tersebut mengambil jumlah sampel sebanyak 50 buah secara acak untuk dilakukan pengecekan kualitas produk termasuk jenis cacat serta keseragaman berat produk. Penarikan sampel dilakukan sebanyak 4 kali setiap hari dengan 20 kali pengamatan.

Berbeda dengan penelitian di atas, penelitian yang dilakukan oleh Sukarno (2013) melakukan analisis pengendalian kualitas produk dengan metode *C-Chart*. Penelitian tersebut dilakukan pada perusahaan roti Ganep's Surakarta dengan pengamatan pada produk roti kecil jenis lonjong. Peneliti menggunakan metode *C-Chart* untuk mengetahui tingkat kerusakan batas atas (UCL) dan batas bawah (LCL).

Susetyo, *et al* (2011) melakukan penelitian mengenai aplikasi *six sigma DMAIC* dan *Kaizen* sebagai metode pengendalian dan perbaikan kualitas produk. Dalam penelitiannya, peneliti menggunakan pendekatan *six sigma* untuk mengetahui kemampuan proses berdasarkan produk cacat yang ada, kemudian melakukan pengendalian dengan menganalisis penyebab kecacatan menggunakan *seven tools* serta mengupayakan perbaikan berkesinambungan dengan alat implementasi *kaizen* berupa *kaizen five-step plan*, *5W+1H*, dan *Five-M Checklist*.

Sementara itu, Sugijopranoto (2014) melakukan penelitian mengenai peningkatan kualitas kantong plastik dengan metode *seven steps* menggunakan *old seven tools* dan *new seven tools*. Penelitian ini dilakukan pada perusahaan PT Asia Cakra Ceria Plastik daerah Surakarta dengan meneliti kantong plastik kualitas KW 1. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan yang terjadi pada plastik dan memberikan solusi untuk mengurangi kecacatan pada kantong plastik.

Nuryani (2007) melakukan penelitian mengenai pengendalian kualitas tas kulit wanita di CV EXIS Collection menggunakan metode *seven steps*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas produk tas kulit wanita dengan memperbaiki proses produksi, yaitu pada proses pengeleman dan menerapkan tindakan alternatif perbaikan untuk mengurangi persentase kecacatan pada tas kulit wanita. *Tools* yang digunakan peneliti dalam metode *seven steps* adalah Diagram Pareto, Diagram Alir, dan Diagram Sebab Akibat. Data penelitian yang digunakan adalah data sepanjang tahun 2002-2007. Setelah dilaksanakan alternatif perbaikan yang ada, persentase kecacatan produk tas kulit wanita menurun dari 5,94% menjadi 0,72%.

Marlyana, et al (2012) melakukan analisis perbaikan proses dengan menggunakan sistem HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*). Penerapan HACCP ini mengedepankan upaya *preventive* atau pencegahan yang dilakukan dengan cara memperketat pengontrolan setiap tahapan titik kritis pada proses pengadaan pangan hingga pangan dinyatakan aman dan terbebas dari kontaminasi. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk kue kroket yang memenuhi standar jaminan keamanan pangan.

Hargo (2013) melakukan penelitian tentang implementasi metode pengendalian kualitas produksi tali rafia hitam dengan menggunakan metode statistik. Penelitian ini dilakukan di UD. Kartika Plastik Jombang dengan menggunakan alat statistik yang terdiri dari *Check Sheet*, Diagram Pareto, Diagram *Ishikawa* (Sebab Akibat), Peta Kendali, Tabel FMEA, dan Matriks *Pugh*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan metode statistik untuk mengendalikan kualitas produksi tali rafia hitam dikarenakan belum optimalnya pengendalian kualitas di perusahaan tersebut, serta kecacatan produk mencapai 40 kg per harinya dengan jenis cacat mudah putus.

## **2.2. Dasar Teori**

Dasar teori berisi mengenai definisi kualitas, pengendalian kualitas, metode *seven steps*, dan tujuh alat pengendalian kualitas.

### **2.2.1. Kualitas**

Kamus Besar Bahasa Indonesia mendefinisikan kualitas sebagai tingkat baik buruknya sesuatu. Kualitas dapat didefinisikan menjadi bermacam-macam pengertian. Definisi kualitas menurut para ahli adalah sebagai berikut:

a. Menurut Juran (1989)

Juran mendefinisikan kualitas secara sederhana sebagai kesesuaian untuk digunakan.

b. Menurut Feigenbaum (1991)

Kualitas merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi marketing, engineering, manufacture, dan maintenance, dalam mana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan.

c. Menurut Besterfield (1994)

Kualitas didefinisikan sebagai totalitas fitur dan karakteristik produk atau jasa yang menunjang kemampuan untuk memenuhi atau memuaskan kebutuhan pelanggan secara tidak langsung maupun secara langsung.

d. Menurut Mitra (1998)

Kualitas produk atau jasa merupakan kesesuaian produk atau jasa untuk memenuhi tujuan penggunaannya seperti yang diinginkan oleh konsumen.

e. Menurut Gaspersz (2005)

Kualitas didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dapat memuaskan pelanggan atau sesuai dengan persyaratan dan kebutuhan pelanggan. Selain itu didefinisikan juga bahwa kualitas sebagai konsistensi peningkatan dan penurunan variasi karakteristik produk, agar dapat memenuhi spesifikasi dan kebutuhan, guna meningkatkan kepuasan pelanggan internal maupun eksternal.

f. Menurut Prawirosentono (2007)

Kualitas adalah keadaan fisik, fungsi, dan sifat suatu produk bersangkutan yang dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan sesuai nilai uang yang telah dikeluarkan.

g. Menurut Suhada dan Rachmat (2012)

Mendefinisikan kualitas atau mutu secara umum adalah karakteristik dari suatu produk atau jasa yang ditentukan oleh pemakai atau customer dan diperoleh melalui perbaikan yang berkelanjutan (*continuous improvement*).

Besterfield (1994) dalam bukunya menjelaskan bahwa kualitas memiliki sembilan dimensi yang berbeda. Adapun sembilan dimensi tersebut adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.1. Sembilan Dimensi Kualitas (Besterfield, 1994)**

| Dimensi                           | Pengertian dan contoh                                                              |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Kinerja ( <i>Performance</i> )    | Karakteristik dasar produk, contoh: kecerahan pada gambar                          |
| Fitur ( <i>Features</i> )         | Karakteristik sekunder, penambahan fitur-fitur, seperti <i>remote control</i>      |
| Kesesuaian ( <i>Conformance</i> ) | Memenuhi spesifikasi atau standar industri                                         |
| Keandalan ( <i>Reliability</i> )  | Konsistensi kinerja dari waktu ke waktu, waktu rata-rata kegagalan per unit produk |
| Daya Tahan ( <i>Durability</i> )  | Daya tahan suatu produk termasuk perbaikan                                         |
| <i>Service</i>                    | Penyelesaian masalah dan komplain, kemudahan perbaikan                             |
| Respon ( <i>Response</i> )        | Hubungan antar manusia, seperti keramahan dari penjual                             |
| Estetika ( <i>Aesthetics</i> )    | Karakteristik sensori                                                              |
| Reputasi ( <i>Reputation</i> )    | Kinerja masa lalu dan <i>intangibles</i>                                           |

Sumber: Besterfield, D.H. (1994). *Quality Control (Fourth Edition)*

### 2.2.2. Pengendalian Kualitas

Besterfield (1994) mendefinisikan pengendalian kualitas sebagai penggunaan teknik dan kegiatan untuk mencapai, mempertahankan, dan meningkatkan kualitas produk atau jasa. Hal ini melibatkan mengintegrasikan beberapa teknik dan kegiatan sebagai berikut:

- Spesifikasi apa yang dibutuhkan
- Desain produk atau jasa untuk memenuhi spesifikasi
- Produksi atau instalasi untuk memenuhi semua tujuan spesifikasi
- Inspeksi untuk menentukan kesesuaian dengan spesifikasi
- Tinjauan penggunaan untuk menyediakan informasi untuk revisi spesifikasi jika dibutuhkan

Juran (1999) mendefinisikan pengendalian kualitas sebagai proses evaluasi (kualitas) kinerja, membandingkan kinerja dengan standar atau tujuan, dan bertindak pada perubahan. Membangun dan mempertahankan pengendalian sangat penting karena memberikan dasar untuk memprediksi bahwa kesalahan tidak akan terjadi di masa yang akan datang.

Menurut Mitra (2008), pengendalian kualitas dapat didefinisikan sebagai sebuah sistem yang digunakan untuk menjaga tingkatan kualitas pada produk atau jasa dan dilakukan secara terus-menerus hingga mengimplementasikan dari perbaikan karakteristik yang tidak sesuai dengan sebuah standar spesifikasi.

Pengendalian kualitas bertujuan untuk mencegah terjadinya penyimpangan kualitas dan memperbaiki kesalahan mutu yang mungkin terjadi. Berarti, pengendalian ini tugasnya adalah memeriksa penyimpangan kualitas, kemudian melakukan tindakan perbaikan dan pengendalian (Dr. Ir. Singgih, 2007).

Menurut Wibowo (2007) terdapat beberapa unsur yang harus tersedia dalam pengendalian mutu, yaitu:

1. Petugas pengawas mutu yang terlatih.
2. Alat dan standar untuk mengukur mutu.
3. Tempat-tempat yang diawasi.
4. Batas-batas penyimpangan yang dapat diterima (toleransi)

Evans dan Lindsay (2007) mengatakan manajemen kualitas modern didasari oleh tiga prinsip dasar, yaitu:

a. Fokus pada pelanggan

Pelanggan adalah penilai utama kualitas. Persepsi mengenai nilai dan kepuasan dipengaruhi oleh banyak faktor yang terjadi selama waktu pembelian, kepemilikan, dan jasa pelayanan pelanggan tersebut.

b. Partisipasi dan kerja sama semua individu di dalam perusahaan

Sikap ini merupakan salah satu contoh pergeseran pandangan yang cukup besar dalam filosofi manajemen tingkat atas yang biasa ditemui. Kerja tim memfokuskan perhatian terhadap hubungan pemasok-pelanggan serta mendorong keterlibatan seluruh tenaga kerja dalam memecahkan masalah yang bersifat sistemik, khususnya yang berlangsung lintas fungsi.

c. Fokus pada proses yang didukung oleh perbaikan dan pembelajaran secara terus-menerus

Proses adalah serangkaian aktivitas yang ditujukan untuk mencapai beberapa hasil. Perbaikan baik dalam arti perubahan secara perlahan-lahan, dalam bentuk kecil dan bertahap, serta yang bersifat terobosan, maupun perbaikan yang besar dan cepat. Perbaikan ini bisa berupa bentuk-bentuk di bawah ini:

1. Meningkatkan nilai untuk pelanggan melalui produk dan jasa yang baru dan lebih baik.
2. Mengurangi kesalahan, cacat, limbah, serta biaya-biaya lain yang terkait.
3. Meningkatkan produktivitas dan efektivitas penggunaan semua jenis sumber daya.
4. Memperbaiki respons dan masa siklus kinerja proses seperti menanggapi keluhan pelanggan atau peluncuran produk baru

Menurut Gitlow, *et al* (1989), meningkatkan kualitas harus mempertimbangkan 3 tipe kualitas, yaitu:

- a. Design / Redesign
- b. Conformance
- c. Performance

### **2.2.3. Metode Seven Steps**

Tjitro dan Firdaus (2000) mengatakan bahwa metode *seven steps* merupakan cara penyelesaian masalah yang efisien dan sistematis dalam rangka perbaikan kualitas karena prosedur pada *seven steps* ini terdiri atas urutan langkah standar yang masing-masing menganalisis secara mendalam setiap persoalan.

Besterfield (2001) mendefinisikan metode *seven steps* yang memiliki tujuh langkah dalam proses perbaikan kualitas, yaitu:

- a. Langkah 1 (Menentukan Masalah)
  - i. Menentukan masalah dengan perbedaan apa yang terjadi dan apa yang seharusnya terjadi.
  - ii. Memberikan alasan mengapa masalah tersebut dianggap penting.
  - iii. Menentukan data yang akan digunakan untuk mengukur proses tersebut.
- b. Langkah 2 (Mempelajari situasi sekarang)
  - i. Mengumpulkan data-data dan menggambarkan dalam grafik. *Run chart* dan *control chart* biasanya digunakan untuk menunjukkan data.
  - ii. Membuat *flow chart* (diagram alir) proses.
  - iii. Menyediakan sketsa atau gambar proses tersebut.

- iv. Mengidentifikasi semua variabel yang mungkin mempengaruhi masalah tersebut, misalnya: apa, dimana, untuk apa, dan siapa.
- v. Merancang alat yang digunakan untuk mengumpulkan data.
- vi. Mengumpulkan data dan membuat uraian singkat tentang pengaruh semua variabel yang ada terhadap masalah tersebut.
- vii. Menentukan informasi tambahan yang dapat membantu.
- c. Langkah 3 (Menganalisis penyebab-penyebab masalah yang potensial)
  - i. Menentukan semua penyebab potensial pada situasi sekarang.
  - ii. Menentukan apakah data tambahan diperlukan.
  - iii. Apabila mungkin, memeriksa penyebab melalui penelitian secara langsung.
- d. Langkah 4 (Menjalankan solusi masalah)
  - i. Membuat daftar saran perbaikan.
  - 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. Langkah 5 (Memeriksa hasil pelaksanaan solusi masalah)
  - i. Menentukan apakah tindakan perbaikan yang telah dilakukan efektif.
  - ii. Mendeskripsikan apa yang telah dilakukan, bagaimana cara pelaksanaannya.
- f. Langkah 6 (Menstandisasikan perbaikan)
  - i. Menyebutkan hasil perbaikan
  - ii. Memutuskan apakah rencana perbaikan tersebut dapat dilakukan di tempat lain dan merencanakan pelaksanaannya.
- g. Langkah 7 (Membuat rencana selanjutnya)
  - i. Menentukan apa rencana selanjutnya.
  - ii. Membuat catatan untuk perbaikan tim kerja.

#### **2.2.4. Seven Tools of Quality**

Menurut Girish (2013), *seven tools of quality* adalah alat statistik sederhana yang digunakan untuk suatu pemecahan masalah. Adapun *seven tools* tersebut mencakup:

a. *Check Sheet*

*Check Sheet* adalah alat untuk mengumpulkan data. Alat ini dirancang untuk membantu dalam pengumpulan data secara sistematis sehingga mempermudah dalam proses perhitungan. Contoh *Check Sheet* dapat dilihat pada Gambar 2.1.

| Defect       | Monday | Tuesday | Wednesday | Thursday | Friday | Total |
|--------------|--------|---------|-----------|----------|--------|-------|
| Solder       | I      | II      |           | I        |        | 4     |
| Part         | II     |         | I         | II       | I      | 6     |
| Not-to-Print | III    | II      | I         | III      | II     | 11    |
| Timing       |        | I       | I         |          | I      | 3     |
| Other        |        | I       |           |          |        | 1     |

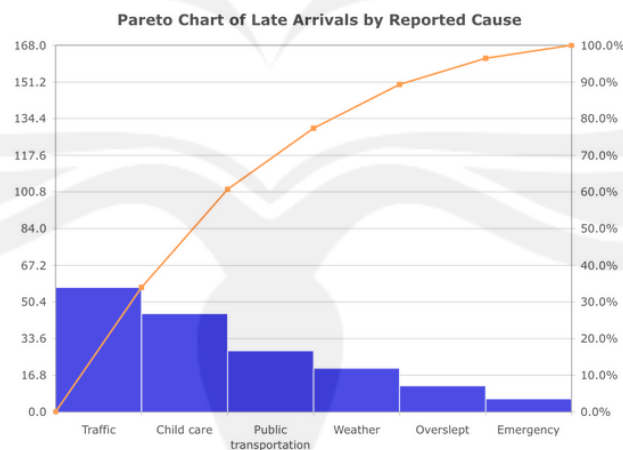
Figure 4. Checklist for Detects Found

**Gambar 2.1. Check Sheet**

Sumber: Alion Science and Technology (2004)

b. *Pareto Diagram*

Diagram pareto adalah alat yang terdiri dari grafik balok dan garis yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Diagram ini pertama kali diperkenalkan oleh Alfredo Pareto. Diagram ini menunjukkan seberapa besar frekuensi berbagai permasalahan yang terjadi dengan daftar masalah pada sumbu x dan jumlah/frekuensi kejadian pada sumbu y (Prihantoro, 2012).



**Gambar 2.2. Diagram Pareto**

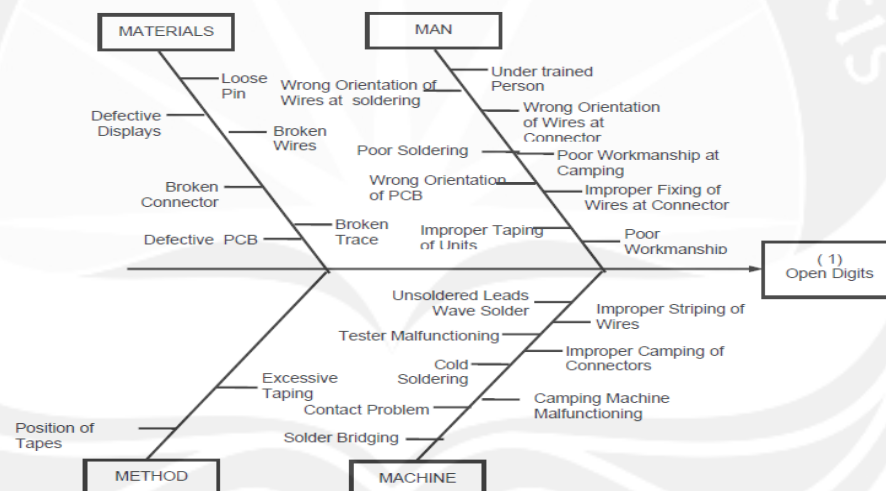
Sumber: <http://sixsigmaindonesia.com/pareto-chart/>

### c. Cause and Effect Diagram

*Cause and Effect Diagram* atau biasa disebut *fishbone diagram* merupakan suatu alat yang menunjukkan hubungan sistematis antara efek dan kemungkinan penyebabnya. Alat ini awal mula ditemukan oleh Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943, sehingga alat ini disebut juga Ishikawa Diagram. Faktor-faktor terpenting dalam pembuatan diagram ini adalah *material*, *man*, *machine*, dan *environment*. Menurut Prihantoro (2012), kegunaan dari diagram sebab akibat ini adalah sebagai berikut:

- i. Menganalisis sebab dan akibat suatu masalah.
- ii. Menentukan penyebab permasalahan.
- iii. Menyediakan tampilan yang jelas untuk mengetahui sumber-sumber variasi.

Contoh *cause and effect diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.3.

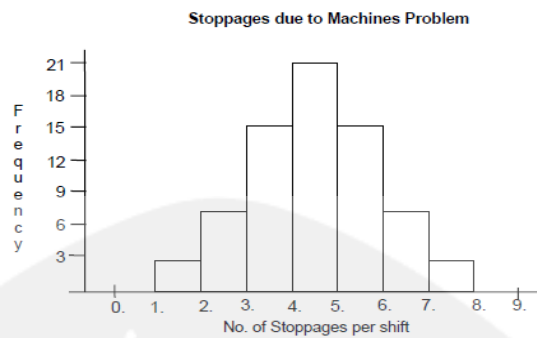


**Gambar 2.3. Cause and Effect Diagram**

Sumber: Girish (2013)

### d. Histogram

Histogram adalah grafik batang yang menunjukkan pola distribusi pengamatan dan frekuensi pengukuran yang dikelompokkan dalam interval kelas. Contoh histogram ditunjukkan pada Gambar 2.4.

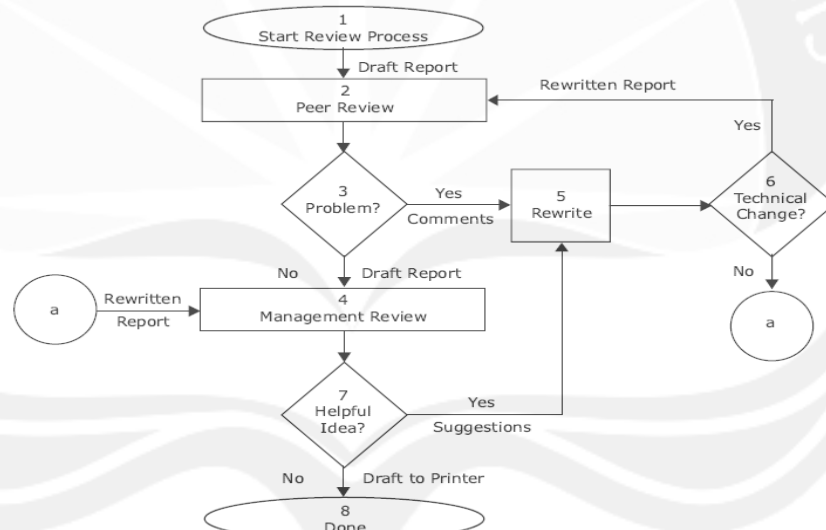


**Gambar 2.4. Histogram**

Sumber: Girish (2013)

e. *Flow Chart*

*Flow chart* atau diagram alir menunjukkan langkah-langkah atau urutan suatu proses untuk menyederhanakan suatu sistem. Contoh *flow chart* ditunjukkan pada Gambar 2.5.



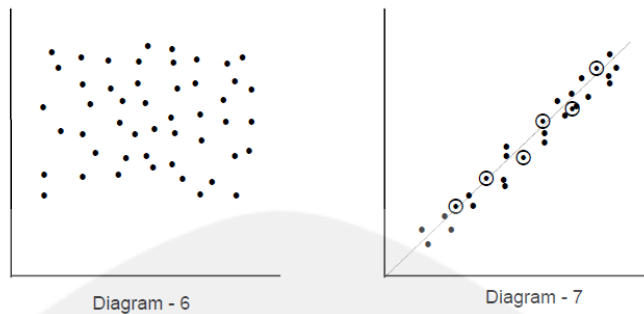
**Figure 1. Flow Chart of Review Process**

**Gambar 2.5. Flow Chart**

Sumber: Alion Science and Technology (2004)

f. *Scatter Diagram*

*Scatter diagram* atau diagram pencar adalah suatu alat yang digunakan untuk menggambarkan pola hubungan atau korelasi antara dua variabel tersebut kuat atau tidak. Korelasi antara dua variabel tersebut adalah antara penyebab masalah dan akibat yang timbul dari masalah tersebut. Contoh *scatter diagram* ditunjukkan pada Gambar 2.6.

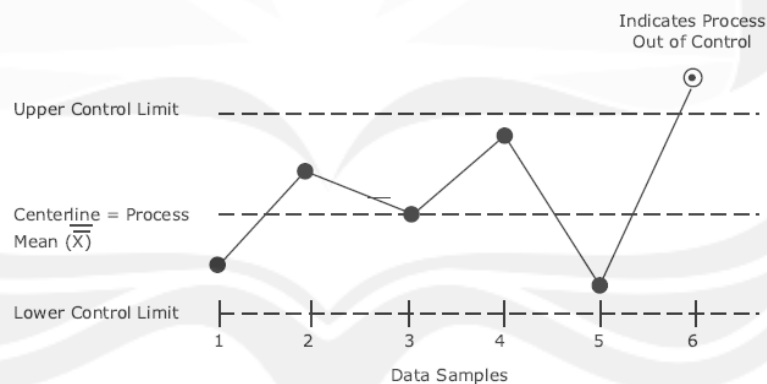


**Gambar 2.6. Scatter Diagram**

Sumber: Girish (2013)

g. *Control Chart*

*Control chart* atau peta kendali adalah suatu alat secara grafis yang digunakan untuk memonitor suatu aktivitas apakah dapat diterima sebagai proses yang terkendali (Prihantoro, 2012). Dengan membuat *control chart*, dapat diketahui proses-proses berada dalam kendali atau di luar standar dengan standar yang berupa batas atas, batas bawah, dan batas tengah. Contoh *control chart* ditunjukkan pada Gambar 2.7.



**Gambar 2.7. Control Chart**

Sumber: Alion Science and Technology (2004)

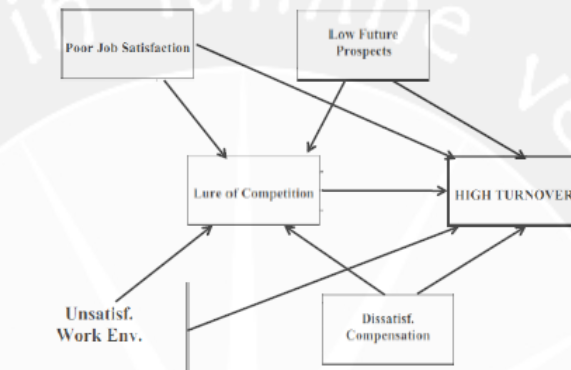
### 2.2.5. *New Seven Tools of Quality*

*New seven tools of quality* merupakan alat bantu dalam pemecahan masalah kualitas yang muncul setelah old/basic tools of quality. Pengelompokan tujuh alat ini dikarenakan adanya kebutuhan untuk memecahkan permasalahan kualitatif pada tingkatan manajemen. Namun demikian, dalam mengelola kualitas tidak selalu dapat diidentifikasi dengan menggunakan data numerik (Shuai dan

Kun, 2013). Shuai dan Kun (2013) mendeskripsikan *new seven tools of quality* yang mencakup:

a. *Relationship diagram*

*Relationship diagram* merupakan suatu diagram yang menggambarkan hubungan-hubungan yang terjadi antara penyebab suatu masalah dan akibat atau dampak dari masalah yang terjadi. Contoh *relationship diagram* ditunjukkan pada Gambar 2.8.

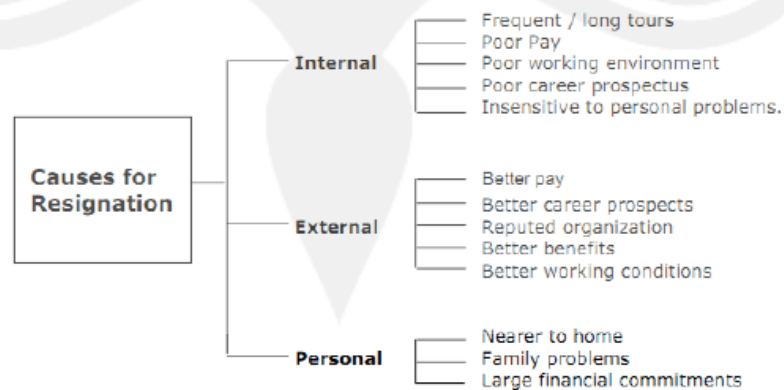


**Gambar 2.8. Relationship Diagram**

Sumber: Shuai dan Kun (2013)

b. *Tree diagram*

*Tree diagram* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab suatu masalah secara lebih terperinci ke dalam sub-sub komponen serta mengembangkan strategi yang sistematis secara bertahap untuk menemukan solusi dari masalah yang ada. Contoh *tree diagram* ditunjukkan pada Gambar 2.9.

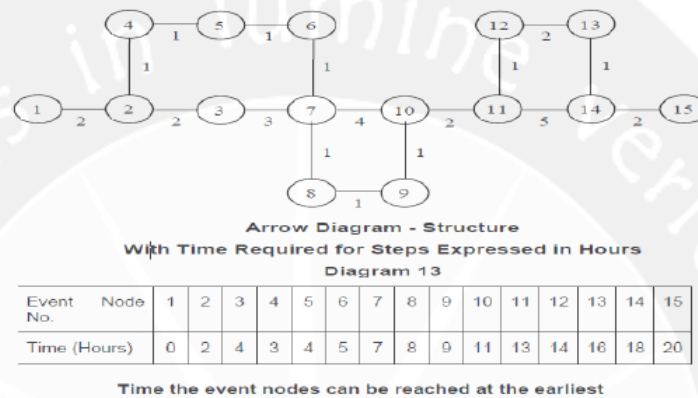


**Gambar 2.9. Tree Diagram**

Sumber: Shuai dan Kun (2013)

### c. Arrow diagram

*Arrow diagram* berguna dalam perencanaan dan penjadwalan langkah-langkah dalam proses yang rumit, terutama dalam perencanaan dan penjadwalan proyek yang melibatkan sejumlah besar aktivitas. Diagram ini bertujuan menggambarkan tahapan-tahapan dari sebuah proses yang diperlukan untuk melengkapi suatu proyek. Contoh *arrow diagram* ditunjukkan pada Gambar 2.10.

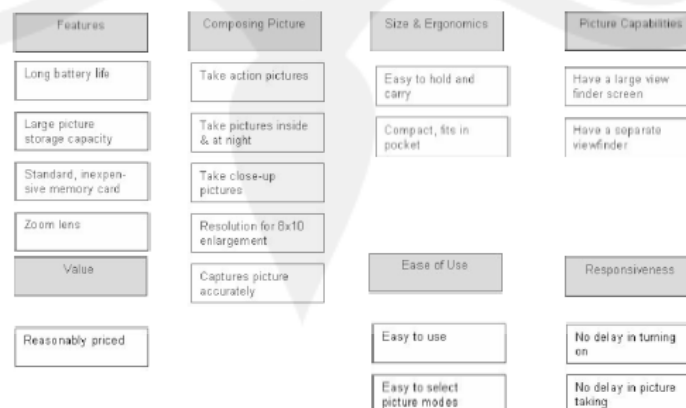


**Gambar 2.10. Arrow Diagram**

Sumber: Shuai dan Kun (2013)

### d. Affinity diagram

*Affinity diagram* digunakan untuk mengatur solusi atau cara perbaikan berdasarkan faktor utama penyebabnya dan mengatur menjadi urutan yang sistematis untuk membantu dalam perencanaan tindakan perbaikan. Contoh *affinity diagram* ditunjukkan pada Gambar 2.11.



**Gambar 2.11. Affinity Diagram**

Sumber: Shuai dan Kun (2013)

e. *Matrix diagram*

*Matrix diagram* dapat digunakan perusahaan untuk pemecahan masalah dengan mengatur data sedemikian rupa untuk mengetahui hubungan antara keinginan konsumen dan karakteristik produk. Diagram ini dibuat untuk menemukan relasi atau hubungan antara masing-masing *item* dalam dua kumpulan (*set*) dari berbagai faktor dan karakteristik, serta mengekspresikannya dalam simbol yang mudah dipahami. Contoh *matrix diagram* ditunjukkan pada Gambar 2.12.

| Characteristics<br>Importance |           | P          | Physical Tests |     |     |            |      |             |     |     |           | Formula |        |       |      |   |   |
|-------------------------------|-----------|------------|----------------|-----|-----|------------|------|-------------|-----|-----|-----------|---------|--------|-------|------|---|---|
|                               |           |            | Description    |     |     | Properties |      | Foam Height |     |     | Detergent |         | Others |       |      |   |   |
|                               |           |            | Col            | Cla | Per | SpGr       | Visc | Ini         | Fin | Den | Typ       | %       | F.B.   | Cond. | Pres |   |   |
| Appearance                    | Perceived | Visual     | Col            | 1   | ●   |            |      |             |     |     |           |         | ○      | △     | △    |   |   |
|                               |           |            | Cla            | 1   |     | ●          |      |             |     |     |           |         | △      | △     | ○    |   |   |
|                               |           |            | Perf.          | 2   |     |            | ●    |             |     |     |           |         | ○      | ○     | ○    |   | ○ |
|                               |           |            | Str.           | 2   |     |            |      | ○           | ●   |     |           |         |        | ○     |      | △ |   |
| Functional                    | Labor     | Cop.       | 3              |     |     |            |      |             | ●   | △   | ○         | ●       | ●      | ●     |      |   |   |
|                               |           | Dense      | 2              |     |     |            |      |             |     |     | ●         | ○       | ○      | ●     |      |   |   |
|                               |           | Dur.       | 1              |     |     |            |      |             | ●   |     |           | ○       | ○      | ○     |      |   |   |
|                               | Effect    | Clean Hair | 3              |     |     |            |      |             |     |     |           | ●       | ○      | ○     | △    | ○ |   |
|                               |           | Shiny Hair | 2              |     |     |            |      |             |     |     |           | ●       | ●      | △     | △    | ○ |   |
| No Tang                       |           | 3          |                |     |     |            |      |             |     |     |           |         |        |       | ●    |   |   |
| Misc.                         | Safe      | Eyes       | 3              |     |     |            |      |             |     |     |           | ○       | ○      | ○     | ○    | ○ | ● |
|                               |           | Hair       | 3              |     |     |            |      |             |     |     |           | ○       | ○      | ○     | △    | ● | ● |

Key : ● - Strong    ○ - Medium    △ - Weak

Example of Matrix Diagram – Shampoo Features and characteristics

**Gambar 2.12. Matrix Diagram**

Sumber: Shuai dan Kun (2013)

f. *Matrix data analysis*

*Matrix data analysis* digunakan untuk menyajikan data numerik mengenai dua kumpulan (*set*) faktor dalam bentuk matrik dan menganalisisnya untuk mendapatkan output numerik. Diagram ini dapat diterapkan dalam memahami produk dan karakteristik produk. Contoh *matrix data analysis* ditunjukkan pada Gambar 2.13.

| Primary       | Secondary | Tertiary   | Importance | Target Value | W | X | Y | Z |
|---------------|-----------|------------|------------|--------------|---|---|---|---|
| Appearance    | Visual    | Colour     | 1          | 5            | 4 | 5 | 4 | 3 |
|               |           | Clarify    | 1          | 4            | 3 | 4 | 5 | 4 |
|               | Perceived | Perfume    | 2          | 5            | 5 | 3 | 2 | 4 |
|               |           | Strength   | 2          | 5            | 4 | 4 | 4 | 3 |
| Functionality | 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 |
| Miscellaneous | Safe      | On Eyes    | 3          | 5            | 4 | 5 | 5 | 4 |
|               |           | On Hair    | 3          | 5            | 5 | 4 | 3 | 2 |

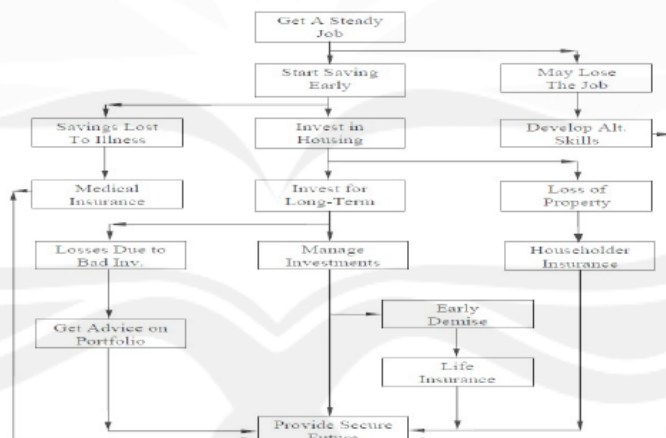
Where W denotes our company and X, Y & Z are competitors.

**Gambar 2.13. Matrix Data Analysis**

Sumber: Shuai dan Kun (2013)

g. *Process decision program chart (PDPC)*

PDPC merupakan suatu alat berbentuk grafik yang digunakan untuk mempersiapkan tindakan cadangan jika terjadi suatu kejadian yang abnormal dengan kemungkinan yang sangat kecil dalam suatu perusahaan. Contoh PDPC ditunjukkan pada Gambar 2.14.



**Gambar 2.14. Process Decision Program Chart (PDPC)**

Sumber: Shuai dan Kun (2013)