

## **BAB IV**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **4.1 Defenisi Kualitas**

Sebuah perusahaan, kualitas produk yang dihasilkan baik berupa barang atau jasa merupakan faktor yang sangat menentukan baik atau buruknya perusahaan tersebut. Usaha untuk menjaga reputasi ini dapat dilakukan melalui kualitas dari barang atau jasa yang dihasilkan. Pengertian kualitas menurut beberapa ahli adalah sebagai berikut :

Menurut (Novia et al., 2020), kualitas produk adalah kemampuan suatu produk untuk menjalankan fungsinya, yang meliputi daya tahan, kehandalan, pembuatan presisi, kemudahan pengoperasian dan perbaikan, serta sifat berharga lainnya dari keseluruhan produk, contohnya sebagai berikut :

1. Performa, yaitu karakteristik operasional utama produk inti seperti kecepatan, penghematan bahan bakar, jumlah penumpang, kemudahan berkendara dan kenyamanan.
2. Fungsi peralatan, yaitu peralatan tambahan berupa peralatan khusus atau fungsi tambahan berupa

karakteristik pelengkap. Misalnya kelengkapan internal dan eksternal, dll. Seperti *Dashboard*, *AC*, *sound system*, *door lock system*, *power steering*, dll.

3. Kehandalan, yaitu kehandalan produk otomotif, misalnya seperti kemungkinan kecil untuk rusak atau mengalami beberapa kegagalan dalam pemakaiannya, tidak sering mogok atau rewel.
4. Kesesuaian dengan spesifikasi, yaitu sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar yang ditetapkan sebelumnya. Misalnya standar keselamatan seperti ukuran gardan truk tentunya lebih besar dari pada mobil biasa.
5. Durability (daya tahan), berkaitan dengan berapa lama suatu produk dapat terus digunakan, yang mencakup umur teknis maupun umur ekonomis penggunaan produk tersebut.
6. Serviceability, yang meliputi kecepatan, kompetensi, kenyamanan, kemudahan layanan reparasi, dan penanganan keluhan yang memuaskan. Pelayanan tidak hanya terbatas sampai pada saat sebelum penjualan, tetapi juga selama proses penjualan sampai purnajual, termasuk pelayanan reparasi atau tersedianya suku cadang.

7. Estetika, yaitu daya tarik suatu produk dengan panca indera, seperti bentuk fisik produk yang menarik, model dan desain yang artistik, serta warna.
8. Persepsi kualitas, citra dan reputasi produk, serta tanggung jawab perusahaan atas kedua hal tersebut. Karena pembeli tidak menyadari atribut produk tertentu, mereka biasanya menyadari nilai kualitas produk dalam hal aspek lain seperti harga, merek, iklan, reputasi perusahaan, negara asal produk yang dijual meningkat. Misalnya, produk Barat dikatakan lebih tahan lama daripada produk buatan Jepang.

#### **4.2 Pengendalian Kualitas**

Pengendalian Kualitas adalah seperangkat karakteristik dan atribut suatu produk atau jasa yang bergantung pada kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan eksplisit atau implisit. Menurut (Sutrisno & Haryani, 2017) pengendalian kualitas produk adalah kemampuan suatu produk untuk menjalankan fungsinya. Lainnya Atribut produk meliputi daya tahan keseluruhan, kehandalan, akurasi, kemudahan penggunaan, dan perbaikan produk. Bagi perusahaan yang ingin mempertahankan suatu usaha yang sedang dijalankan, perusahaan harus banyak menghadapi masalah-masalah.

Perusahaan yang berkualitas yang hanya dapat bersaing di pasar. Perusahaan dalam menjaga kualitas, perlu memperhatikan manajemen terakhir atau manajemen produksi yaitu dengan pengawasan dan pengendalian yang tepat agar sesuai yang dihasilkan nanti sesuai yang diharapkan.

Apabila perusahaan tidak memperhatikan kualitas, maka perusahaan lama-kelamaan akan terjadi penurunan pelanggan, karena dengan barang yang tidak sesuai spesifikasi, maka pelanggan akan merasa kecewa dan tidak puas. Apabila pelanggan merasa tidak puas maka akan lari ke perusahaan lain yang dapat memberikan kepuasan dengan produk yang berkualitas. Hal ini menyebabkan penghasilan perusahaan menurun dan menyebabkan kerugian dan tidak dapat mempertahankan kelangsungan hidup perusahaan. Selama proses produksi berlangsung diperlukan adanya pengawasan kualitas atau pengawasan mutu untuk menjaga dan mempertahankan agar kualitas produk tetap bagus.

### **4.3 Tujuan Pengendalian Kualitas**

Pengendalian kualitas merupakan kegiatan yang terpadu dalam perusahaan untuk menjaga pengendalian. Kualitas produk yang dihasilkan dapat berjalan dengan baik dan hasilnya sesuai standar yang ditetapkan. Sehingga menurut (Wulandari & Iskandar, 2018) tujuan pengendalian kualitas dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

- a. Kemudahan membuka kemasan
- b. Kenyamanan saat mengonsumsi
- c. Keragaman produk
- d. Logo kemasan menarik
- e. Standar kualitas produk baik
- f. Bahan baku produk baik
- g. Kesesuaian konsumen
- h. Ketahanan produk
- i. Ketahanan kemasan
- j. Batas kadaluarsa produk
- k. Desain yang estetik
- l. Variasi warna menarik

Disimpulkan bahwa prinsip dan tujuan pengendalian kualitas agar yang dihasilkan sesuai dengan standar yang

telah ditentukan dan direncanakan perusahaan sebelumnya sehingga menghasilkan produk yang berkualitas serta dapat menarik minat konsumen dan loyalitas konsumen.

#### **4.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas**

Menurut (Setiawan & Alriani, 2018) secara umum Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas sebagai berikut :

- a. Segi operator yaitu keterampilan dan keahlian dari manusia yang menangani produk
- b. Segi bahan baku yaitu bahan baku yang dipasok oleh supplier
- c. Segi mesin yaitu jenis mesin dan elemen-elemen mesin yang digunakan dalam proses produksi.

Faktor-faktor yang secara khusus mempengaruhi kualitas adalah :

- a. Pasar atau tingkat persaingan

Persaingan merupakan suatu bentuk usaha yang dilaksanakan supaya mendapatkan kemenangan atau mendapatkan posisi yang lebih baik tanpa harus terjadi benturan fisik atau konflik. Persaingan merupakan penentu dalam menetapkan tingkat kualitas output suatu

perusahaan, makin tinggi tingkat persaingan maka akan memberikan pengaruh pada perusahaan untuk menghasilkan produk yang berkualitas agar dapat bersaing di pasar.

b. Desain Produk

Desain produk memiliki fungsi penting bagi produk yang akan dipasarkan, dengan desain kemasan yang menarik dan sesuai akan membuat produk memiliki nilai jual lebih tinggi daripada hanya dikemas seadanya. Cara mendesain produk pada awalnya dapat menentukan produk itu sendiri apakah diminati konsumen atau tidak.

c. Tujuan organisasi

Tujuan organisasi yaitu untuk merealisasikan keinginan bersama anggota organisasi. Apakah perusahaan bertujuan untuk menghasilkan volume output tinggi, barang-barang yang berharga rendah atau menghasilkan barang yang berharga mahal atau eksklusif.

d. Testing Produk

Testing produk sangat diperlukan bagi perusahaan, testing produk dilakukan untuk menghindari kesalahan dalam berproduksi sebelum sampai ke tangan konsumen. Testing yang kurang memadai terhadap produk yang

dihasilkan, dapat berakibat kegagalan dan kekurangan yang terdapat dalam produk.

e. Proses Produksi

Proses produksi adalah kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku dan modal agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia. Proses produksi yakni prosedur untuk memproduksi produk dan proses produksi yang dilakukan perusahaan juga menentukan kualitas produk yang dihasilkan.

f. Kualitas Input

Kualitas input perlu diperhatikan oleh perusahaan juga sebab apabila bahan baku yang digunakan tidak memenuhi standar, maka produk yang dihasilkan juga tidak sesuai dengan kualitas yang diharapkan, dan juga tenaga kerja tidak terlatih atau perlengkapan yang digunakan tidak tepat juga dapat menimbulkan produk gagal.

g. Perawatan dan Perlengkapan

Perlengkapan sebagai penunjang proses produksi suatu perusahaan perlu adanya perawatan, terutama pada bagian mesin. Apabila perlengkapan tidak dirawat secara

tepat atau suku cadang tidak tersedia maka kualitas produk akan kurang semestinya dan kualitas produk akan menjadi buruk.

h. Umpan balik konsumen

Perusahaan harus memperhatikan keluhan konsumen, untuk meningkatkan kualitas produk. Perusahaan akan mengetahui apa saja kekurangan dari produk yang dihasilkan, dan kemudian dapat diperbaiki sehingga kepuasan konsumen dan loyalitas konsumen dapat terjalin.

i. Standar Kualitas

Setiap perusahaan memiliki standar kualitas yang telah ditentukan. Standar kualitas produk dalam suatu perusahaan harus sesuai dengan harapan konsumen. Apabila perhatian pada kualitas dalam perusahaan tidak baik, maka output yang dihasilkan akan berkualitas tidak baik pula.

#### **4.5 Brainstorming**

Metode *brainstorming* adalah salah satu metode yang digunakan untuk memunculkan ide kreatif. Ide kreatif ini tidak muncul dengan mudah, tetapi terlebih dahulu dimulai dengan adanya cara berfikir kreatif.

Metode *brainstorming* dianggap paling baik untuk melanjutkan ide atau untuk mencari dan meningkatkan jumlah alternatif yang akan diuji. *Brainstorming* dapat merangsang timbulnya pemikiran-pemikiran baru dan berguna untuk mendapatkan ide-ide cemerlang dalam waktu minimum. Meskipun *brainstorming* pada umumnya dilakukan oleh sebuah kelompok atau tim, namun perlu diperhatikan bahwa *brainstorming* dapat pula dilakukan secara individu.

*Brainstorming* secara efektif melibatkan seluruh anggota kelompok karena *brainstorming* menggunakan baik fungsi kreatif, intuitif, logika, dan analitis dari pikiran. Ketika orang mengerjakan proses *brainstorming* secara kreatif dan intuitif akan menghasilkan ide-ide awal dan secara logika analitis akan mengkombinasikan ide-ide tersebut atau memilahnya menjadi beberapa komponen. Oleh karena itu, *brainstorming* menggunakan kedua kemampuan (kreatif dan intuitif) tersebut. Setiap anggota kelompok dapat memberikan kontribusi. Keterlibatan, dan antusias mereka yang sangat diperlukan. Untuk dapat menerapkan *brainstorming* secara tepat, diperlukan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Bentuk sebuah tim yang beranggotakan kurang lebih tiga sampai delapan orang dari berbagai latar belakang ilmu pengetahuan, ketrampilan, dan bagian yang diperlukan untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan.
- b. Uraikan permasalahan dan tuliskan dalam berbagai sudut pandang anggota tim. Buatlah formulasi yang jelas dan ekspresikan dalam sebuah pertanyaan. Pastikan bahwa semua anggota tim memahami permasalahannya, tetapi tidak memberikan penjelasan secara terperinci, karena hal ini dapat mengganggu proses *brainstorming* berikutnya.
- c. Ungkapkan setiap permasalahan dan buatlah pertanyaan, mulailah dengan yang paling penting atau yang harus segera diselesaikan.
- d. Mintalah orang lain untuk memberikan respon dengan mengikuti aturan sebagai berikut tidak mengevaluasi ide tim, tidak mengevaluasi ide orang lain, dan tidak menafsirkan ide orang lain.
- e. Partisipan merespon dalam dua tahap, yaitu partisipan menuliskan idenya secara sendiri-sendiri. Setiap respon harus ditulis secara singkat, dan dalam bentuk “*subject – actionverb – object*”. Perlu

diperhatikan bahwa menghilangkan 7 subjek atau kata kerja dapat menghilangkan subjek atau kata kerja dapat menghilangkan kebingungan atau menyulitkan. Selanjutnya individu menyatakan idenya kepada anggota kelompok sehingga dapat diketahui oleh semua anggota kelompok.

- f. Mintalah secara individu untuk mengkomunikasikan ide mereka melalui dua cara, yaitu : mengemukakan atau menyatakan Ide-ide secara terstruktur agar memberikan semangat kepada anggota untuk berpartisipasi seperti yang mereka inginkan, tidak terstruktur untuk meminimalkan ide yang tidak terungkap atau paling tidak untuk mereka yang tidak banyak bicara.
- g. Teruskan *brainstorming* sebagai sebuah kelompok dan buatlah mereka saling mengemukakan ide baik secara terstruktur maupun tidak terstruktur.
- h. Ikuti *brainstorming* awal dan lakukan tes dari setiap respon untuk mengetahui pemahaman dan relevansinya. Kuncinya adalah bagaimana menggerakkan respon yang relevan terhadap permasalahan. Jika anggota tim menginginkan,

perhatian respon-respon yang lain untuk referensi dimasa mendatang.

- i. Tanyalah mereka (anggota tim) mengenai apa yang mereka rasakan saat *brainstorming*.
- j. Ketik hasil akhirnya. Aplikasi *brainstorming* sangat tepat digunakan jika menginginkan hal-hal berikut:
  - a. Menghasilkan pemikiran baru secepat mungkin.
  - b. Mendapatkan keterlibatan kelompok, sehingga dapat menggerakkan semua orang untuk memberikan kontribusi dan mendukung keputusan akhir.
  - c. Mengidentifikasi permasalahan atau topik diskusi.
  - d. Mencari suatu masalah yang tepat.
  - e. Mendapatkan suatu hasil yang memuaskan.
  - f. Menetapkan pernyataan tujuan yang tepat.
  - g. Mencari penyebab yang mungkin menimbulkan permasalahan.
  - h. Mencari pemecahan yang mungkin dapat diterapkan atas suatu masalah

## 4.6 Ruang Lingkup Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas menurut (Kiki et al., 2019) mencakup dua tahapan proses pengendalian, yaitu proses pengendalian kualitas (*quality control*) pada proses produksi terhadap produk karoseri sebelum dilanjutkan ke proses produksi selanjutnya atau selama pengolahan proses produksi, dan proses pengendalian kualitas (*quality control*) pada produk akhir/produk jadi dengan melakukan pemeriksaan secara visual dan pengujian akhir sebelum produk karoseri diserahkan kepada pelanggan.

### a. Pengendalian selama pengolahan (proses)

Yaitu pengendalian harus dilakukan secara beraturan dan teratur. Pengendalian dilakukan hanya terhadap bagian dari proses mungkin tidak ada artinya bila tidak diikuti dengan pengendalian pada bagian lain. Pengendalian ini termasuk juga pengendalian atas bahan-bahan yang digunakan untuk proses.

### b. Pengendalian atas hasil yang telah diselesaikan

Meskipun telah diadakannya pengendalian kualitas selama proses tidak menjamin bahwa tidak ada hasil produksi yang rusak atau kurang baik. Untuk menjaga agar barang-barang yang dihasilkan cukup baik sampai

ke konsumen maka diperlukan adanya pengendalian atas barang hasil produksi.

#### **4.7 Alat Bantu Pengendalian Kualitas**

Pengendalian kualitas secara statistik dengan menggunakan SQC (*Statistical Quality Control*), mempunyai 7 (tujuh) alat statistik utama yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas, antara lain yaitu : *Check Sheets*, Diagram Sebar (*Scatter Diagram*), *Histogram*, Diagram Pareto, Diagram Sebab Akibat, Diagram Alir/Diagram Proses (*Process Flow Chart*) dan Peta Kendali (*Control Chart*).

##### **4.7.1 CheckSheets**

*Checksheet* atau lembar periksa merupakan alat pengumpul dan penganalisis data yang disajikan dalam bentuk tabel yang berisi data jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian beserta dengan jumlah yang dihasilkannya.

*Checksheet* atau lembar periksa berbentuk suatu formulir yang dirancang untuk mencatat data. Lembar periksa membantu menentukan fakta atau pola yang mungkin dapat membantu analisis selanjutnya. Terdapat tiga tipe dari lembar periksa, yakni:

- a. Lembar periksa atribut, yang dirancang untuk mengumpulkan data tentang kerusakan dalam periode waktu.
- b. Lembar periksa variabel, yang digunakan untuk mengumpulkan data pengukuran pada variabel.

Lembar periksa dapat dibuat dari langkah-langkah sebagai berikut :

1. Tim harus setuju pada informasi apakah yang dibutuhkan.
  2. Memutuskan pada metode pengumpulan dan tipe data yang dibutuhkan dan tujuan untuk mengumpulkan data.
  3. Format desain untuk mengumpulkan data.
  4. Mengakuratkan dan merekam data pada lembar periksa.
- c. Lokasi kerusakan, yang digunakan untuk mencari posisi lokasi dan sifat dari kerusakan.

**Tabel 4.1** *CheckSheets*

Cacat	Jam						
	1	2	3	4	5	6	7
A	///	/		/	/	/	/
B	//	/	/	/			//

C	/	//					///
---	---	----	--	--	--	--	-----

#### **4.7.2 Diagram Sebar (*Scatter Diagram*)**

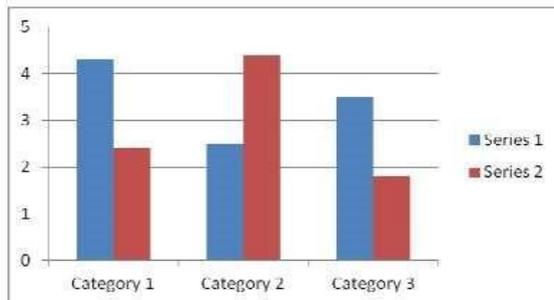
*Scatter* diagram atau disebut juga dengan peta korelasi adalah grafik yang menampilkan hubungan antara dua variabel apakah hubungan antara dua variabel tersebut kuat atau tidak yaitu antara faktor proses yang mempengaruhi proses dengan kualitas produk. Pada dasarnya diagram sebar merupakan suatu alat interpretasi data yang digunakan untuk menguji bagaimana kuatnya hubungan antara dua variabel dan menentukan jenis hubungan dari dua variable tersebut, apakah positif, negatif, atau tidak ada hubungan. Dua variable yang ditunjukkan dalam diagram sebar dapat berupa karakteristik kuat dan faktor yang mempengaruhinya.

#### **4.7.3 Histogram**

*Histogram* merupakan suatu diagram yang dapat menggambarkan penyebaran atau standar deviasi suatu proses. Data frekuensi yang diperoleh dari pengukuran menunjukkan suatu puncak pada suatu nilai tertentu. Alat tersebut terutama digunakan untuk menentukan masalah dengan memeriksa bentuk dispersi, nilai rata-rata, dan

sifat dispersi. *Histogram* ini berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Tabulasi data ini umumnya dikenal dengan distribusi frekuensi.

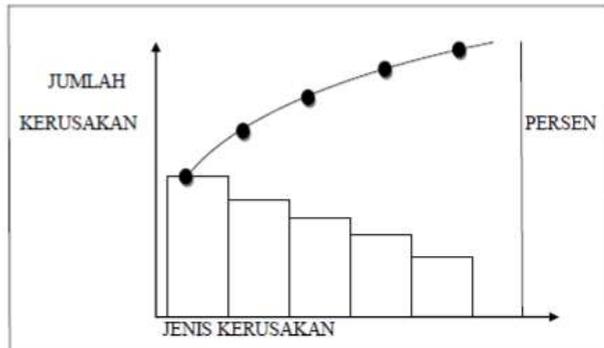
*Histogram* menunjukkan karakteristik-karakteristik dari data yang dibagi-bagi menjadi kelas-kelas. *Histogram* dapat berbentuk “normal” atau berbentuk seperti lonceng yang menunjukkan bahwa banyak data yang terdapat pada nilai rata-ratanya. Bentuk *histogram* yang miring atau tidak simetris menunjukkan bahwa banyak data yang tidak berada pada nilai rata-ratanya tetapi kebanyakan data nya berada pada batas atas atau bawah.



**Gambar 4.1** Diagram *Histogram*

#### **4.7.4 Diagram Pareto**

Diagram pareto pertama kali diperkenalkan oleh Alfredo Pareto dan digunakan pertama kali oleh Joseph Juran. Diagram pareto adalah grafik balok dan grafik baris yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Diagram pareto ini digunakan untuk mengklasifikasikan masalah menurut sebab dan gejalanya. Masalah didiagramkan menurut prioritas atau tingkat kepentingannya, dengan menggunakan grafik batang, dimana 100% menunjukkan kerugian total. Diagram ini juga dikenal dengan aturan '80-20' yang menyatakan bahwa untuk banyak kejadian, sekitar 80% daripada efeknya disebabkan oleh 20% dari penyebabnya. Apabila memakai diagram pareto, dapat terlihat masalah mana yang dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah. Fungsi diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil.



**Gambar 4.2** Diagram Pareto

#### **4.7.5 Diagram Sebab Akibat atau Diagram Tulang Ikan**

Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan (*fishbonechart*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang kita pelajari. Selain itu, kita juga dapat melihat faktor-faktor yang lebih terperinci yang berpengaruh dan mempunyai akibat pada faktor utama tersebut yang dapat kita lihat pada panah-panah yang berbentuk tulang ikan. Diagram sebab akibat ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1950 oleh seorang pakar kualitas dari Jepang yaitu Dr. Kaoru Ishikawa yang menggunakan uraian grafis dari unsur-unsur proses untuk menganalisa sumber-sumber potensial dari penyimpangan proses.

Faktor-faktor penyebab utama ini dapat dikelompokkan dalam :

1. *Material* (bahan baku).
2. *Machine*(mesin).
3. *Man* (tenaga kerja).
4. *Method* (metode).

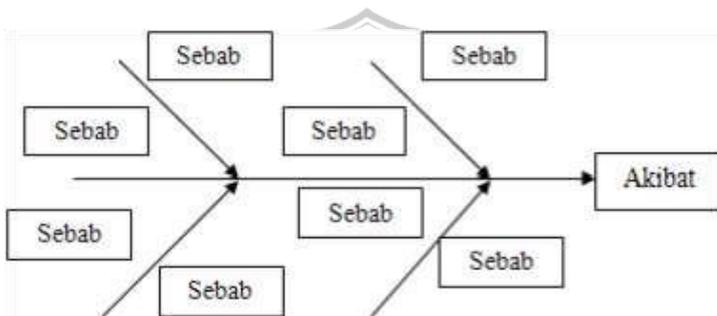
Adapun kegunaan dari diagram sebab-akibat adalah :

1. Membantu mengidentifikasi akar penyebab masalah.
2. Menganalisa kondisi yang sebenarnya yang bertujuan untuk memperbaiki peningkatan kualitas.
3. Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah.
4. Membantu dalam pencarian fakta lebih lanjut.
5. Mengurangi kondisi-kondisi yang menyebabkan ketidak sesuaian produk dengan keluhan konsumen.
6. Menentukan standarisasi dari operasi yang sedang berjalan atau yang akan dilaksanakan.
7. Merencanakan tindakan perbaikan.

Adapun langkah-langkah dalam membuat diagram sebab akibat adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi masalah utama.

2. Menempatkan masalah utama tersebut disebelah kanan diagram.
3. Mengidentifikasi penyebab yang kecil dan meletakkannya pada diagram utama.
4. Mengidentifikasi penyebab yang kecil dan meletakkannya pada penyebab yang utama.
5. Diagram telah selesai, kemudian dilakukan evaluasi untuk menentukan penyebab sesungguhnya.



**Gambar 4.3** Diagram *Fishbone*

#### **4.7.6 Diagram Alir atau Diagram Proses (*Process Flow Chart*)**

Diagram Alir secara grafis menyajikan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak dan garis yang saling berhubungan. Diagram ini cukup sederhana, tetapi merupakan alat yang sangat baik untuk mencoba memahami sebuah proses atau menjelaskan langkah-langkah sebuah proses.

Diagram Alir dipergunakan sebagai alat analisis untuk:

1. Mengumpulkan data mengimplementasikan data juga merupakan ringkasan visual dari data itu sehingga memudahkan dalam pemahaman.
2. Menunjukkan output dari suatu proses.
3. Menunjukkan apa yang sedang terjadi dalam situasi tertentu sepanjang waktu.
4. Menunjukkan kecenderungan dari data sepanjang waktu.
5. Membandingkan dari data periode yang satu dengan periode lain, juga memeriksa perubahan-perubahan yang terjadi.

#### **4.7.7 Peta Kendali (Control Chart)**

Peta kendali merupakan teknik membuat grafik statistik yang nilainya diukur berdasarkan hasil plot karakteristik kualitas tertentu. Peta kendali digunakan untuk mengetahui apakah proses produksi berada dalam kendali statistik atau tidak, dengan cara menetapkan batas-batas kendali yakni :

1. Batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL)

Merupakan batas pengawasan atas dari variasi tingkat kerusakan yang terjadi pada pemeriksaan sampel.

2. Garis pusat atau *Central Line* (CL)

Merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan pada pemeriksaan sampel.

3. Batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL)

Merupakan batas pengawasan bawah dari variasi tingkat kerusakan yang terjadi pada pemeriksaan sampel.

Rumus yang digunakan untuk menghitung besarnya CL, UCL dan LCL adalah sebagai berikut (Besterfield, 2009):

1. Proporsi cacat dihitung dengan rumus:

$$p = \frac{np}{n}$$

Keterangan:

$np$  : jumlah gagal dalam sub grup (hari ke-)

$n$  : jumlah yang diperiksa dalam sub grup (hari ke-)

2. Menghitung garis pusat atau *Central Line* (CL)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan :

$\sum np$  : jumlah total yang rusak

$\sum n$ : jumlah total yang diperiksa

3. Menghitung batas kendali atas atau *UpperControl Limit (UCL)*

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

Keterangan :

$\bar{p}$  : rata-rata ketidaksesuaian produk

$n$  : jumlah produksi

4. Menghitung batas kendali bawah atau *Lower Control Limit (LCL)*

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

Keterangan :

$\bar{p}$  : rata-rata ketidaksesuaian produk

$n$  : jumlah produksi