

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Penelitian Terdahulu**

Penelitian sebelumnya yang digunakan peneliti adalah sebagai dasar dalam penyusunan penelitian ini. Tujuannya yaitu untuk mengetahui hasil yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu, sekaligus sebagai perbandingan dan gambaran yang dapat mendukung kegiatan penelitian berikutnya yang sejenis. Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh para peneliti yang menunjukkan beberapa perbedaan diantaranya adalah :

1. Penelitian Wibowo dan Khikmawati (2014) menyatakan dalam penelitiannya berjudul “Analisis kecacatan produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) sebagai upaya perbaikan kualitas dengan metode DMAIC”. Teknik analisis ini menggunakan analisis kualitatif. Metodologi *six sigma* menggunakan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Menganalisa menggunakan alat diagram pareto, diagram sebab akibat dan *Failur Mode and Effect Analysis* (FMEA). Kesimpulannya perusahaan masih mengalami masalah kualitas pada kecacatan produk yang belum mencapai *zero defect*.
2. Penelitian Muh. Nurul Ulum Z.A (2017) menyatakan dalam penelitiannya berjudul “Usulan rancangan perbaikan kualitas produk cacat dengan metode *six sigma* di PT. Indobaja”. Teknik analisis ini menggunakan analisis kualitatif.

Metodologi *six sigma*. Alat yang digunakan yaitu histogram, diagram pareto, diagram sebab akibat dan *Failur Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Tabel 2.1  
Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

No	Penelitian Terdahulu	Penelitian Sekarang	Persamaan	Perbedaan
1.	a. Nama dan tahun : Heri Wibowo dan Emy Khikmawati (2014)	a. Nama : Syafaatul Hidayah (2018)	-	Nama peneliti dan tahun
	b. Judul : Analisis Kecacatan Produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Sebagai Upaya Perbaikan Kualitas Dengan Metode DMAIC	b. Judul : Penerapan <i>Quality Control</i> Dalam Meminimalisir Kerusakan Produk AMDK	-	Judul penelitian
	c. Teknik Analisis : Menggunakan kualitatif, Metodologi <i>six sigma</i> yang dipakai meliputi DMAIC dan penggunaan <i>tools</i> : <i>pareto diagram</i> , <i>diagram sebab akibat</i> dan <i>FMEA</i> .	c. Teknik Analisis : Kualitatif dengan menggunakan teknik pengumpulan data triangulasi, Metodologi <i>six sigma</i> yang dipakai meliputi DMAIC dan penggunaan <i>tools</i> : <i>Diagram pareto</i> , <i>peta kontrol p</i> , <i>Histogram</i> , <i>Diagram fishbone</i> menggunakan 5W-1H.	Jenis penelitian kualitatif, menggunakan metode <i>six sigma</i> yang digunakan meliputi tahap DMAIC.	Peneliti sekarang menggunakan <i>tools Diagram pareto</i> , <i>peta kontrol p</i> , <i>Histogram</i> , <i>Diagram fishbone</i> menggunakan 5W-1H.
	d. Objek Penelitian : Produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK)	d. Objek Penelitian : Pabrik Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) PT. Swabina Gatra Gresik.	Produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK)	Lokasi Usaha
2.	a. Nama : Muh. Nurul Ulum Z.A (2017)	a. Nama : Syafaatul Hidayah (2018)	-	Nama Peneliti dan tahun penelitian
	b. Judul : Usulan Rancangan Perbaikan Kualitas Produk Cacat dengan Metode <i>Six Sigma</i>	b. Judul : Penerapan <i>Quality Control</i> Dalam Meminimalisir Kerusakan Produk AMDK	-	Judul dan obyek penelitian
	c. Teknik Analisis : Kualitatif,	c. Teknik Analisis : Kualitatif dengan	Jenis penelitian	Peneliti sekarang

	Metodologi <i>Six Sigma</i> dengan penggunaan <i>Tools</i> : <i>Histogram</i> , <i>diagram pareto</i> , <i>diagram sebab akibat</i> dan <i>Failur Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .	menggunakan teknik pengumpulan data triangulasi, Metodologi <i>six sigma</i> yang dipakai meliputi DMAIC dan penggunaan <i>tools</i> : <i>Diagram pareto</i> , <i>peta kontrol p</i> , <i>Histogram</i> , <i>Diagram fishbone</i> menggunakan 5W-1H.	kualitatif, menggunakan metode <i>six sigma</i> yang digunakan meliputi tahap DMAIC dengan <i>tools</i> <i>Histogram</i> , <i>Diagram fishbone</i> , <i>Diagram pareto</i> .	menggunakan teknik pengumpulan data triangulasi, <i>peta kontrol p</i> , <i>Diagram fishbone</i> menggunakan 5W-1H.
	d. Objek Penelitian : PT. Indobaja Gresik.	d. Objek Penelitian : Pabrik Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) PT.Swabina Gatra Gresik.	-	Jenis usaha dan lokasi

Sumber Data : Diolah sendiri (2018)

## 2.2. Landasan Teori

### 2.2.1. Manajemen Operasi

Manajemen operasi adalah penerapan manajemen berdasarkan fungsinya untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang ditetapkan berdasarkan keinginan konsumen, dengan teknik produksi yang seefisien mungkin. Kegiatan produksi pada dasarnya merupakan proses bagaimana sumber daya input dapat diubah menjadi produk output berupa barang atau jasa yang mencakup bagaimana bahan-bahan baku, proses, hingga penyelesaian produk dapat dilakukan secara efisien namun tetap tercapai kualitas produknya sesuai dengan standar yang telah ditetapkan (Sule dan Saefullah, 2005;14). Sementara menurut Madura (2007;507) menyatakan bahwa “manajemen operasi merupakan manajemen atas proses dimana sumber daya digunakan untuk memproduksi barang atau jasa”. Proses

spesifik yang dipilih oleh perusahaan guna memproduksi barang atau jasanya akan dapat mempengaruhi nilai perusahaan itu sendiri.

Heizer dan Render (2009;4) mendefinisikan “manajemen operasi merupakan serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output”. Adapun fungsi operasi yang merupakan acuan menyeluruh yang merupakan kerangka kerja dan tanggung jawab dari manajemen operasi menurut Sumayang (2003;10) yang terdiri dari sebagai berikut:

1. Fungsi operasi “menjamin mutu dengan cara menentukan standar mutu, penelitian terhadap produk yang dihasilkan, memberikan umpan balik sebagai bahan pertimbangan pengembangan dan perbaikan sehingga akan tercipta pengendalian mutu terpadu dan berkesinambungan.”
2. Fungsi operasi dalam “pengelolaan proses konversi dengan cara menentukan teknologi tepat guna, penjadwalan, penggunaan peralatan, pengaturan tata ruang, dan penentuan tahapan dan jenis arus kerja.”
3. Fungsi operasi dalam “menentukan besar kapasitas yang mengacu pada proyeksi pemasaran. Penentuan besar kapasitas akan menentukan rancang bangun fasilitas jangka panjang sedangkan apabila ada perubahan-perubahan kapasitas jangka pendek dapat dilakukan dengan cara kerja sama dengan pihak-pihak diluar perusahaan.”
4. Fungsi operasi dalam “pengelolaan persediaan atau *inventory*, menentukan jenis material yang akan dipesan, jumlahnya serta pemakaian pada waktu yang

tepat. Pengelolaan ini akan meliputi pengelolaan bahan baku, barang dalam proses dan barang jadi.”

## **2.2.2 Quality**

### **2.2.2.1. Definisi Quality**

Semakin banyaknya perusahaan yang berkembang di Indonesia saat ini, maka kebutuhan pelanggan yang selalu berkembang dari hari ke hari. Mengakibatkan perusahaan yang memiliki produk barang harus memiliki tuntutan kualitas barang yang selalu berubah terus-menerus. Pemikiran dasarnya saat ini konsumen akan mencari dan membeli barang dan jasa yang berkualitas seperti konsumen perorangan, organisasi swasta atau pemerintah.

Wahyuni, dkk. (2015;3) menyatakan bahwa “*quality* merupakan kunci sukses dan aspek penting bagi perkembangan perusahaan”. Saat ini, sebagian besar konsumen mulai menjadikan kualitas sebagai parameter utama dalam menjatuhkan pilihan terhadap suatu produk atau layanan. Kualitas sering menjadi sarana promosi yang secara otomatis mampu menaikkan atau menurunkan nilai jual produk perusahaan. Saat ini konsumen tidak mudah percaya dengan berbagai iklan yang dipasang di media, tetapi lebih percaya pada testimoni seseorang terhadap kualitas barang. Oleh karena itu, kualitas merupakan salah satu strategi yang digunakan untuk memenangkan persaingan diantara banyak produk sejenis yang beredar dipasaran. Konsumen tidak lagi menggunakan harga sebagai pegangan untuk membeli barang tetapi lebih pada tingkat keawetan barang, jenis bahan baku, desain barang dan lain-lain. Wahyuni, dkk., (2015;4) juga menyatakan definisi lain yang diungkapkan oleh para ahli, antara lain:

1. Kualitas dapat didefinisikan “*fitness for use*, yaitu kesesuaian antara fungsi dan kebutuhan”. Dalam kualitas terdapat dua hal penting yang harus diperhatikan, yaitu : *features of products* merupakan produk yang sesuai dengan kebutuhan dan memberikan kepuasan pada konsumen, *freedom from deficiencies* merupakan produk yang bebas dari kesalahan atau kecacatan produk (Juran,1998).
2. Kualitas merupakan “pemuhan terhadap kebutuhan konsumen (*meeting the customer requirements*)”. Kualitas seringkali digunakan untuk menandakan keunggulan suatu produk barang atau jasa. Dengan selalu menciptakan barang sesuai dengan kebutuhan pelanggan, maka akan memberikan kepuasan dan menumbuhkan loyalitas pelanggan (Oakland,2004).
3. Kualitas sebagai “*achieving the customer and stakeholder satisfactions while adhering to business ethics, human values and the statutory, legal and regulatory requirements*” (Purushothama, 2010).
4. Kualitas adalah “kemampuan dari kesatuan karakteristik produk, sistem atau proses untuk memenuhi persyaratan pelanggan atau pihak terkait yang dinyatakan tersamar” (ISO 9000).

Berdasarkan berbagai macam definisi kualitas oleh para ahli dapat disimpulkan bahwa “kualitas memenuhi kebutuhan pelanggandengan barang atau jasa dinyatakan berkualitas apabila karakteristik barang atau jasa tersebut sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Berhubungan dengan ketersediaan barang atau jasa yang memenuhi spesifikasi pelanggan sehingga mampu memberikan kepuasan pada pelanggan, peningkatan laba perusahaan dan pengurangan biaya produksi.

Oleh karena itu, proses kualitas harus terintegrasi dengan semua bagian produksi di perusahaan.”

Kualitas tidak dapat berdiri sendiri, karena ketersediaan barang atau jasa yang berkualitas harus didukung oleh proses yang berkualitas dari *input* sampai dengan *output*. Lebih dari itu, kualitas barang atau jasa tidak bersifat tetap, tetapi selalu berubah seiring dengan kebutuhan dan keinginan pelanggan, sehingga kualitas perlu dikelola agar kebutuhan dan keinginan pelanggan yang selalu berubah dapat diikuti oleh perubahan terhadap spesifikasi barang atau jasa. Oleh karena itu, agar dapat mengelola kualitas secara efektif dan efisien menurut Wahyuni, dkk. (2015;7) maka perlu memahami beberapa hal yang terkait dengan kualitas yaitu :

1. Produk merupakan barang dan jasa yang dihasilkan oleh perusahaan dan memiliki ukuran atau dimensi tertentu sesuai dengan standart yang telah diterapkan.
2. Konsumen merupakan orang yang membeli produk barang atau jasa yang dihasilkan oleh perusahaan. Konsumen akan membeli produk sesuai dengan kebutuhannya, untuk ukuran, fungsi dan harga. Oleh karena itu, perusahaan perlu mengetahui spesifikasi keinginan konsumen terhadap suatu barang atau jasa agar produk yang dihasilkan dapat dibeli konsumen.
3. Kecacatan produk merupakan bentuk produk yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan perusahaan. Kecacatan produk merupakan salah satu bentuk pemborosan perusahaan dan penyebab ketidakpuasan konsumen

sehingga harus dapat diminimalisir dengan melakukan pengendalian kualitas pada seluruh proses pembuatannya.

4. Kepuasan konsumen merupakan suatu perasaan yang dimiliki oleh seseorang jika produk yang dibeli (barang atau jasa) sesuai dengan harapan. Kepuasan konsumen merupakan tujuan utama perusahaan, karena dengan adanya kepuasan konsumen maka akan terjadi pembelian ulang terhadap produk yang dihasilkan.

Sebagai faktor utama dalam mewujudkan kepuasan pelanggan, kualitas harus di kelola secara baik dan benar, melalui beberapa tahapan proses agar dapat terintegrasi dengan proses lain di perusahaan. Dalam buku *Juran's Quality Handbook* dalam Wahyuni, dkk. (2015;8) dijelaskan bahwa tahapan dalam proses kualitas yang dikenal dengan *Juran Trilogy*, terdiri dari :

- a. *Quality Planning*: Suatu proses perencanaan kualitas yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan,
- b. *Quality Control*: Tahap evaluasi terhadap capaian kualitas dengan rencana kualitas yang telah disusun sebelumnya.
- c. *Quality Improvement*: Suatu proses perbaikan yang dilakukan berdasarkan hasil evaluasi.

#### **2.2.2.2. ISO 9001**

ISO merupakan “standar internasional untuk manajemen dan jaminan mutu”. Standar tersebut didesain untuk membantu perusahaan mendokumentasikan bahwa mereka mempertahankan sistem kualitas yang efisien. Standar-standar tersebut pertama dipublikasikan pada tahun 1987 oleh *International Organization*



*for Standarization (ISO)*, telah menjadi referensi internasional untuk syarat manajemen mutu untuk segala sesuatu terkait bisnis (Jacobs dan Chase, 2015;376). Tjiptono dan Diana (2008;88) menyatakan bahwa “ISO 9001 merupakan standar yang paling komprehensif dan digunakan untuk menjamin kualitas pada tahap perancangan dan pengembangan, produksi, instalasi dan pelayanan jasa. Standar ini digunakan khususnya oleh perusahaan manufaktur yang merancang produk dan membuatnya sendiri.”

Tabel 2.2  
Standar ISO 9000

Tipe	Nama	Deskripsi
Pedoman	ISO 9000-2 (prospektif)	Pedoman penerapan ISO 9001, ISO 9002 dan ISO 9003
Sistem kualitas (model kontraktual)	ISO 9001 (1987)	Model untuk jaminan kualitas dalam desain/pengembangan, produksi, instalasi dan pelayanan jasa.

Sumber : Johnson, P.L. (1993), ISO 9000 : *Meeting The New International Standards*. New York: McGraw-Hill, Inc., pp. Xvii-xviii dalam Rofaidah (2017)

### 2.2.2.3. Dimensi *Quality*

Wahyuni, dkk. (2015;11) menyatakan bahwa “untuk dapat menghasilkan produk yang berkualitas sehingga mampu memenuhi keinginan konsumen, maka perlu mengenali dimensi *quality*”. Hal ini dibutuhkan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan apa yang diinginkan oleh konsumen. Dimensi *quality* terdiri dari :

1. Kinerja (*Performance*) merupakan spesifikasi utama yang berkaitan dengan fungsi produk dan seringkali menjadi pertimbangan konsumen dalam membuat keputusan membeli atau tidak produk tersebut.
2. *Feature* merupakan karakteristik produk yang mampu memberikan keunggulan dari produk sejenis.
3. Keandalan (*reliability*) merupakan aspek produk berkaitan dengan profitabilitas untuk menjalankan fungsi sesuai dengan spesifikasinya dalam periode tertentu.
4. Kesesuaian dengan spesifikasi (*conformance to specification*) merupakan aspek produk yang memperlihatkan kesesuaian antara spesifikasi dengan kebutuhan konsumen.
5. Daya tahan (*durability*) merupakan ukuran kuantitatif (umur) produk, menunjukkan sampai kapan produk dapat digunakan konsumen.
6. Kemampuan pelayanan (*serviceability*) merupakan ciri produk yang berkaitan dengan kecepatan, keramahan atau kesopanan, kompetensi, kemudahan serta akurasi dalam perbaikan.
7. Keindahan produk terkait dengan bagaimana bentuk fisik produk tersebut. Keindahan produk merupakan daya tarik utama konsumen untuk melakukan pembelian terhadap suatu produk. Produk yang indah seringkali memikat konsumen, meskipun seringkali konsumen tidak memerlukan produk tersebut.
8. Kualitas yang dirasakan (*perceived quality*) “bersifat subyektif, berkaitan dengan citra dan reputasi produk serta tanggung jawab perusahaan terhadapnya.”

Dimensi *quality* untuk barang dan jasa berbeda, terkait dengan sifat dasar kedua bentuk produk tersebut. Produk yang berbentuk barang lebih mudah dilihat tingkat penerimaannya di mata konsumen. Hal ini terjadi karena produk barang berbentuk kongret, dapat dilihat dan dirasakan, sehingga konsumen lebih mudah dalam melakukan perbandingan antar produk (barang) yang sejenis. Selain itu, kecacatan yang terjadi pada barang lebih mudah dan cepat diatasi karena kecacatannya terlihat secara kasat mata dan langsung dirasakan konsumen. Kepuasan atau ketidakpuasan konsumen terhadap suatu barang lebih cepat terlihat, karena hal tersebut dirasakan secara langsung, sesaat setelah menerima barang. Sedangkan dimensi *quality* pada produk jasa lebih lambat terdeteksi, karena karakteristik jasa yang tidak tampak sehingga perlu melakukan beberapa kali pengalaman untuk memutuskan mengkuaitaskan suatu perusahaan jasa berkualitas atau tidak berkualitas.

### **2.2.3. *Quality Control***

#### **2.2.3.1. *Pengertian Control***

Assauri (2008;25) menyatakan bahwa *control* (pengendalian) merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai.

Gasperz (2005;480) pengendalian merupakan “*control can mean an evaluation to indicate needed corrective responses, the act guilding, or the state of process in which the variability is attribute to a connstant system of chance*”

*courses*”. Jadi pengendalian dapat di artikan sebagai “kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja sebenarnya yang dilakukan telah sesuai dengan yang direncanakan.”

#### **2.2.3.2. Definisi *Quality Control***

Ginting (2007;301) menyatakan bahwa *quality control* artinya pengendalian mutu yang merupakan suatu sistem verifikasi dan penjagaan atau perawatan dari suatu tingkat atau derajat kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus menerus serta tindakan korektif bilamana diperlukan. Pengendalian kualitas tidak hanya kegiatan inspeksi ataupun menentukan apakah produk itu baik (*accept*) atau jelek (*reject*).

*Quality control* merupakan proses memastikan apakah mutu dari suatu produk telah memenuhi tingkat mutu yang diinginkan dan mengidentifikasi perbaikan-perbaikan yang perlu dilakukan dalam proses produksi (Madura, 2007;536). Sementara menurut Susetyo (2011) pengendalian kualitas produk merupakan suatu sistem pengendalian yang dilakukan dari tahap awal suatu proses sampai produk jadi, dan bahkan sampai pada pendistribusian kepada konsumen.

Pengendalian mutu dilakukan mulai dari proses input atau bahan baku dari pihak marketing dan *purchasing* hingga bahan baku tersebut masuk ke pabrik dan bahan baku itu diolah dipabrik yang akhirnya dikirim ke pelanggan. Dalam upaya peningkatan kualitas pada suatu perusahaan maka harus terlebih dahulu mengetahui tingkat kemampuan proses produksi yang telah dimiliki oleh

perusahaan tersebut, untuk mengetahui sejauh mana produk yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan pelanggan atau konsumen, dengan begitu perusahaan dapat mengetahui tingkat kemampuan prosesnya untuk melakukan pengendalian dan peningkatan mutu dari karakteristik output yang diukur. Aktivitas-aktivitas pengendalian kualitas terdiri dari :

1. Pemeriksaan dan pengujian peneri-maan (bahan baku).
2. Pemeriksaan dalam proses.
3. Pemeriksaan dan pengujian akhir.

#### **2.2.3.3. Tujuan *Quality Control***

Nasution (2006;301) tujuan *Quality control* untuk mempertahankan standar kualitas produk yang dijanjikan oleh perusahaan kepada konsumen dengan tindakan pengendalian dapat membantu mempertahankan kinerja proses produksi dalam batas-batas toleransi yang diijinkan. Tujuan utama *quality control* adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin.

Tujuan *Quality Control* menurut Assauri (2008;210) sebagai berikut :

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

#### 2.2.4. Pengendalian Proses

Pengendalian terhadap proses–proses produksi merupakan pengendalian terhadap tiap langkah dalam persiapan pelaksanaan proses (Hartanto, 2015). Perusahaan yang memiliki kemampuan untuk bisa melakukan pengendalian proses yang tinggi akan dapat menghasilkan produk cacat atau *reject* sedikit atau bahkan tidak ada.

Nasution (2006;328) menyatakan bahwa pengendalian proses juga membutuhkan sejumlah ongkos yang dikaitkan dengan waktu yang dihabiskan semua personil dalam melakukan studi dan analisis proses *manufacturing* untuk penetapan pengendalian dan peningkatan kemampuan proses yang ada, serta mengemukakan teknik-teknik yang mampu mendukung atau mendorong personil di bagian penjualan produk untuk menerapkan secara efektif atau melaksanakan rencana-rencana yang telah ditetapkan, serta dapat mengajukan inisiatif untuk mempertahankan atau meningkatkan pengendalian mutu atas proses operasional *manufacturing*. Total biaya yang berkaitan dengan hal di atas dikelompokkan ke dalam biaya pengendalian proses.

Pada dasarnya setiap proses akan menghasilkan variasi sehingga pihak perusahaan harus mampu mengendalikan proses tersebut. Variabel yang biasanya menyebabkan timbulnya kecacatan produk yang timbul dari tiga faktor yaitu dari bahan baku, kesalahan operator, dan mesin.

### **2.2.5. Produk Cacat**

Cacat memiliki arti kekurangan yang dapat menyebabkan nilai atau mutunya kurang baik. Produk cacat merupakan barang atau jasa yang dibuat dalam proses produksi namun memiliki kekurangan yang menyebabkan nilai atau mutunya masih kurang baik.

Pengurangan produk cacat dan produk rusak dapat dilakukan dengan pengendalian kualitas mutu produk dalam peningkatan produktivitas karena jaminan kualitas merupakan faktor dasar yang akan meningkatkan kepuasan konsumen. Salah satu cara dalam pengendalian mutu produk, dengan meningkatkan kualitas proses produksi yang harus dijalankan secara terus menerus dan merumuskan penyebab kecacatan dan kerusakan produk, dilakukan pencegahan agar dapat mengurangi produk cacat yang bisa meminimalkan kerugian (Partwati dan Sakti, 2012). Menurut Bustamin dan Nurlela (2007;136) menyatakan bahwa produk cacat merupakan produk yang dihasilkan dalam proses produksi, dimana produk yang dihasilkan tersebut tidak sesuai dengan standart mutu yang diterapkan, tetapi masih bisa diperbaiki dengan mengeluarkan biaya tertentu.

Kholmi dan Yuningsih (2009;136) produk cacat merupakan produk yang dihasilkan tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan tetapi dapat diperbaiki. Dari beberapa definisi yang telah dijelaskan diketahui bahwa produk rusak adalah produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi sehingga tidak mencapai standar kualitas yang ditentukan.

## 2.2.6. Six Sigma-DMAIC

### 2.2.6.1. Six Sigma

Wahyuni, dkk. (2015;21) menyatakan bahwa *six sigma* merupakan “salah satu alat untuk melakukan pengendalian kualitas dengan mengetahui tingkat kecacatan sehingga dapat dirumuskan langkah perbaikan melalui metode *six sigma*”. Hidayat (2007;28) menyatakan bahwa *six sigma* merupakan “metodologi bisnis yang bertujuan meningkatkan nilai-nilai kapabilitas dari aktivitas proses bisnis”. Proses adalah sesuatu yang dimulai dari perencanaan, desain produksi sampai dengan fungsi-fungsi konsumen (kebutuhan, keinginan dan ekspektasi).

Konsep *six sigma* dikenal dua proses kerja yang disebut proses kerja internal dan eksternal. Proses internal meliputi seluruh aspek fungsi dan kegiatan yang ada didalam perusahaan, sedangkan proses eksternal adalah seluruh kegiatan yang dimulai dari pengelolaan produk jadi atau promosi hingga distribusi ke konsumen. Tujuan *six sigma* adalah untuk “meningkatkan kinerja bisnis dengan mengurangi berbagai variasi proses yang merugikan, mereduksi kegagalan-kegagalan produk atau proses, menekan cacat-cacat produk, meningkatkan keuntungan, mendongkrak moral personil atau karyawan dan meningkatkan kualitas produk pada tingkat yang maksimal.”

Ratnaningtyas (2013) yang dikutip Wahyuni, dkk. (2015;21) “dalam proses produksi, standart *Six Sigma*” yang dikenal dengan istilah “*defectively rate of the proses*” dengan nilai sebesar 3,4 defektif di setiap juta unit atau proses. Artinya, dalam satu juta unit/proses hanya diperkenankan mengalami kegagalan atau cacat produk sebanyak 3,4 unit/proses. Tidak lebih dari 3,4 DPMO (*Defect per Million*



*Opportunities*) atau 99,99966 persen di fokuskan untuk mencapai kepuasan pelanggan. Derajat konsistensi *six sigma* adalah “sangat tinggi dengan standar deviasi yang sangat rendah”. *Six sigma* dalam memperbaiki kualitas produk dengan mereduksi tingkat kecacatan produk melalui 5 tahapan, yaitu: (*define*-identifikasi masalah, *measure*-pengukuran kualitas, *analyse*-menganalisa terhadap penyebab kecacatan, *improvement*- perbaikan untuk meningkatkan kualitas, dan *control*- pengendalian). Hasil dari peningkatan kualitas yang diukur dapat dikonversi dalam nilai *sigma*, dapat dilihat pada tabel 2.3 sebagai berikut :

Tabel 2.3  
Konversi nilai *sigma*

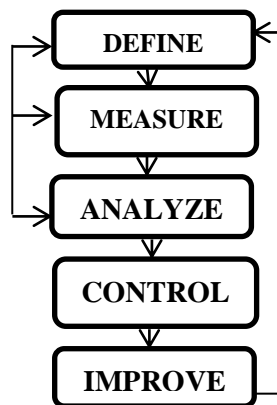
Level <i>six sigma</i>	Persentase yang memenuhi spesifikasi	DPMO (Kegagalan cacat per sejuta kesempatan)
6 <i>Sigma</i>	99,9997%	3,4
5 <i>Sigma</i>	99,977%	233
4 <i>Sigma</i>	99,379%	6210
3 <i>Sigma</i>	93,32%	66807
2 <i>Sigma</i>	69,2%	308538
1 <i>Sigma</i>	31%	691462

Sumber : Gaspersz, Vincent., (2002) dalam Rofaidah (2017)

#### 2.2.6.2. Pendekatan DMAIC

Konsep DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*) merupakan metode yang digunakan untuk mengukur penerapan *Six Sigma*. Menurut Jacobs dan Chase (2015;369) menyatakan bahwa “ada lima tahap dalam menerapkan strategi *six sigma* yaitu dengan menggunakan siklus DMAIC (*Define*-mendefinisikan, *Measure*-mengukur, *Analyze*-menganalisis, *Improvement*-meningkatkan, *Control*-

mengendalikan)”. Fokus keseluruhan dari metodologi tersebut adalah memahami dan mencapai harapan pelanggan, karena hal tersebut sebagai kunci profitabilitas proses produksi. Tahapan ini merupakan tahapan yang berulang atau membentuk siklus peningkatan kualitas dengan *six sigma* siklus DMAIC dapat digambarkan sebagai berikut :



Sumber : Tannady (2015;26) dalam buku pengendalian kualitas.

Gambar 2.1  
Siklus DMAIC

Menurut Wahyuni, dkk. (2015;90) menjelaskan mengenai kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini sebagai berikut :

#### 1. Tahap *Define* (Definisi)

Merupakan langkah awal dalam tahap perbaikan *six sigma*. Langkah yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut :

##### a. *Process Mapping* dan pendefinisian proses kunci

Tahap ini akan “menyajikan urutan proses produksi dan menentukan proses kunci yang banyak mengakibatkan *defect* dan berpengaruh terhadap *Critical to Quality (CTQ)*.”

b. Identifikasi Masalah

Pada proses pengidentifikasian masalah akan menguraikan macam-macam defect yang dapat mengakibatkan terjadinya *repair* atau *rework* karena tidak sesuai dengan spesifikasi standart.

c. Penetapan Tujuan

Dalam tahap definisi selanjutnya adalah penetapan tujuan yang akan menjelaskan tujuan dari perbaikan *six sigma* ini.

2. Tahap *Measure* (Pengukuran)

Langkah kedua dalam pendekatan DMAIC ini adalah tahap pengukuran (*Measure*). *Measure* atau pengukuran merupakan “suatu tindakan yang bertujuan untuk mengukur dimensi kinerja produk, proses dan aktivitas lainnya”. Tahap *Measure* ini akan menyajikan beberapa tahap sebagai berikut :

a. Penetapan *CTQ* (*Critical to Quality*)

Pada tahap ini akan menentukan karakteristik kebutuhan spesifik pelanggan yang telah digambarkan dalam standart kualitas perusahaan. Standart kualitas perusahaan mengacu pada *Code ASME* (*American Society of Mechanical Engineering*).

b. Mengetahui Urutan *CTQ* (*Critical to Quality*)

Setelah menetapkan *CTQ* (*Critical to Quality*) tahap selanjutnya adalah mengetahui urutannya berdasarkan tingkat jumlah kecacatannya. Pada tahap ini dapat menggunakan histogram dan diagram pareto sebagai alat untuk mengidentifikasinya.

c. Pengukuran Stabilitas Proses

Tahap pengukuran stabilitas proses bertujuan untuk “mengetahui tingkat terkendali atau tidaknya suatu proses” yang dapat diketahui melalui grafik control c-chart. Sebelum membuat grafik control c-chart, harus menentukan terlebih dahulu nilai rata-rata kecacatan ( $\rho^-$ ) atau CL (*Central Line*), LCL (*Lower Control Limit*) dan UCL (*Upper Control Limit*).

d. Pengukuran Kapabilitas Proses

Bertujuan untuk mengetahui sejauh mana suatu produk dapat memenuhi kebutuhan spesifik pelanggan, sebelum produk itu diserahkan kepada pelanggan. Dalam pengukuran base line kinerja digunakan satuan pengukuran DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) untuk menentukan tingkat sigma. Dalam menentukan kapabilitas proses antara data variabel dengan data atribut berbeda. Suatu proses dikatakan baik atau mampu (*capable*) jika mempunyai nilai indeks kapabilitas proses ( $C_p$ ) dan  $C_{pk}$  lebih besar dari 1 (Budiarto, 2010).

3. Tahap *Analysis* (Analisis)

Analisis ini merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *six sigma* bertujuan untuk menentukan penyebab dari masalah yang memerlukan perbaikan. Tahap ini perlu melakukan beberapa hal untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dengan menggunakan fishbone diagram atau diagram sebab akibat agar mendapatkan akar penyebab kerusakan produk.

#### 4. Tahap *Improvement* (Perbaikan)

Pada tahap ini merupakan usulan perbaikan dan pengendalian yang didapatkan dari interpretasi hasil. Setelah akar dari penyebab masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan untuk melakukan peningkatan kualitas menggunakan *six sigma*. Dalam upaya menetapkan suatu rencana tindakan perbaikan untuk melakukan peningkatan kualitas *six sigma*, akan dilakukan melalui konsep 5W-1H.

#### 5. Tahap *Control* (Pengendalian)

Untuk menjaga perbaikan agar dapat terus berlangsung dan mengevaluasi hasil dari perbaikan dalam kurun waktu tertentu serta dapat mengetahui hasil dari perbaikan sebagai bagian dari pendekatan *six sigma*, perlu dilakukan pengawasan untuk meyakinkan dari hasil yang diinginkan sedang dalam proses pencapaian. Maka dalam penelitian ini akan disajikan beberapa usulan pengendalian agar proses perbaikan dapat berjalan dengan lancar. Hasil dari tahap *improvement* harus diterapkan dalam kurun waktu tertentu untuk dapat dilihat pengaruhnya terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

Tahap *control* (pengendalian) ini merupakan suatu langkah untuk evaluasi atas aktivitas yang telah dilaksanakan selama proses. Evaluasi ini meliputi dampak yang dihasilkan oleh pabrik AMDK merk "SWA" dalam menghasilkan produk air minum dalam kemasan. Perancangan langkah *control* ini akan digunakan untuk memeriksa apakah yang telah direncanakan dalam langkah *improvement* telah sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

### 2.2.6.3. *CTQ (Critical to Quality)*

Tannady (2015;29) menyatakan bahwa *CTQ (Critical to Quality)* merupakan “karakteristik dan standar kunci kualitas yang ditetapkan berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan yang diturunkan secara langsung dari persyaratan-persyaratan *output* dan pelayanan”. Standar dimensi ini dapat merupakan masukan yang datang dari konsumen atau pelanggan yang ditetapkan oleh produsen. Bagaimanapun sebelum melakukan pengukuran terhadap setiap karakteristik kualitas, maka perlu mengevaluasi sistem pengukuran yang ada agar menjamin aktivitas sepanjang waktu dan juga memberikan analisa terhadap hal-hal baik dan dalam perusahaan yang memiliki potensi mempengaruhi dimensi-dimensi kualitas dari produk.

*CTQ (Critical to Quality)* merupakan atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan langsung dengan kebutuhan dan keinginan pelanggan, dan merupakan elemen-elemen dari suatu produk, proses, atau praktek yang berdampak langsung pada kepuasan pelanggan.

Histogram alat yang digunakan dalam implementasi perbaikan kualitas yang berfungsi untuk memetakan distribusi atas sejumlah data dengan menentukan *defect* atau variasi cacat mana yang paling dominan, namun belum mengurutkan ranking dari variasi terbesar sampai dengan yang terkecil. Sedangkan diagram pareto merupakan untuk mengetahui frekuensi jenis kecacatan yang paling tinggi yang nantinya digunakan sebagai karakteristik kualitas.

#### 2.2.6.4. DPMO (*Defect per Million Opportunity*)

DPMO (*Defect per Million Opportunity*) merupakan sebuah rumusan pengukuran proses yang sering digunakan dalam penerapan *six sigma*. Di dalam konteks usaha untuk melakukan *improvement* pada suatu proses DPMO ini mengidentifikasi beberapa banyak kesalahan yang muncul terjadi jika sebuah aktifitas diulang sebanyak sejuta kali, maka jika dalam perhitungan *six sigma*, menyatakan perhitungan DPMO sebanyak 3,4 maka dari produksi satu unit produk dalam prosesnya hanya memiliki 3,4 kali kesempatan untuk mengalami kegagalan. Perhitungan ini memerlukan beberapa data yaitu unit, kecacatan, dan peluang. Perhitungan DPMO dibuat dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{DPMO} = \frac{\text{Jumlah kecacatan}}{\text{Jumlah kesempatan kecacatan per unit} \times \text{jumlah CTQ}} \times 1.000.000$$

#### 2.2.7. Alat Bantu *Six Sigma*

Alat bantu pengendalian kualitas ini terdapat beberapa alat yang digunakan sebagai mengidentifikasi perbaikan meskipun metode *six sigma* terdiri atas banyak peralatan statistik yang biasa digunakan . Untuk mengimplementasikan *six sigma* dapat menggunakan alat-alat kualitas sebagai berikut :

##### 2.2.7.1. Histogram

Ginting (2007;314) menyatakan bahwa histogram merupakan salah satu metode untuk mengatur data sehingga dapat dianalisa dan diketahui distribusinya dan sejumlah data dikelompokkan ke dalam beberapa kelas dengan interval tertentu. Sementara menurut Tannady ( 2015;44) bahwa histogram merupakan “salah satu

alat di dalam metode implementasi perbaikan kualitas yang berfungsi memetakan distribusi atas sejumlah data.”

Manfaat dari diagram histogram ini untuk memberikan informasi mengenai variasi dalam proses dan membantu manajemen dalam membuat keputusan dalam upaya peningkatan proses yang berkesinambungan (*Continuous Process Improvement*).

#### **2.2.7.2. Pareto Diagram**

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. Dengan 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 *quality control* terhadap kerusakan dari yang paling besar ke yang paling kecil.

Diagram pareto merupakan suatu alat yang bersifat deskriptif, tujuannya adalah mempermudah pihak perbaikan kerusakan untuk mengidentifikasi jenis-jenis kerusakan manakah yang harus menjadi prioritas utama dalam upaya perbaikan untuk peningkatan kualitas tersebut. Kegunaan diagram pareto yaitu :

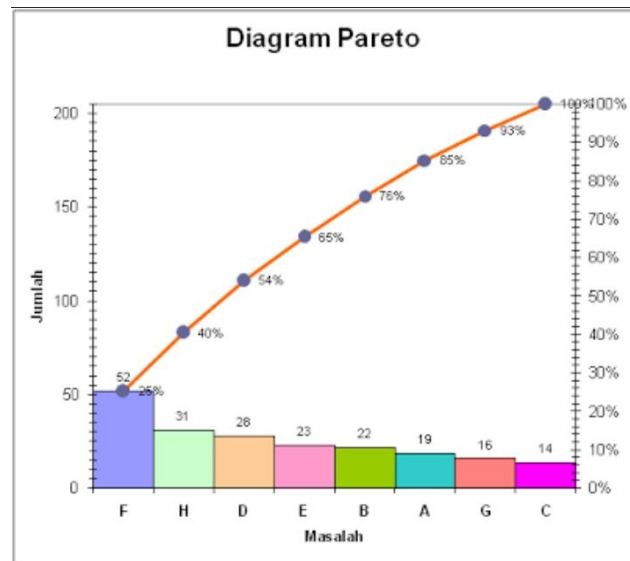
1. Menunjukkan masalah utama.
2. Menyatakan perbandingan masing-masing persoalan terhadap keseluruhan.
3. Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan perbaikan pada daerah yang terbatas.



4. Menunjukkan perbandingan masing-masing persoalan sebelum dan setelah perbaikan.

Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi beberapa permasalahan yang penting, untuk mencari cacat yang terbesar dan yang paling berpengaruh. Digunakan asumsi bahwa apabila *quality control* terhadap kerusakan yang dilakukan sangat ketat, biasanya 80% dari hasil keseluruhannya, 20% berupa produk rusak atau cacat. Jika pengendalian kualitas yang dilaksanakan biasa saja maka akan berlaku penilaian 50% dari hasil keseluruhan 50% berupa produk yang rusak atau cacat.

Pencarian cacat terbesar atau cacat yang paling berpengaruh dapat berguna untuk mencari beberapa wakil dari cacat yang teridentifikasi, kemudian dapat digunakan untuk membuat diagram sebab akibat. Hal ini perlu untuk dilakukan mengingat sangat sulit untuk mencari penyebab dari semua cacat yang teridentifikasi. Apabila semua cacat dianalisis untuk dicari penyebabnya maka hal tersebut hanya akan menghabiskan waktu dan biaya dengan sia-sia, karena manfaat dari diagram pareto mengetahui gambaran statistik penyebab masalah yang menjadi fokus awal untuk dipecahkan.



Gambar 2.2  
Diagram Pareto

### 2.2.7.3. Peta Kendali (*Control Chart*)

Tannady (2015;65) dalam buku pengendalian kualitas menyatakan bahwa peta kontrol pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Walter Andrew Shewhart pada tahun 1924 di *Bell Telephone Laboratories*, Amerika Serikat dan merupakan alat interpretasi kualitas yang paling banyak dan secara luas digunakan. Yang menjadi latar belakang dalam menggunakan peta kontrol merupakan upaya untuk menghilangkan variasi yang tidak normal yang disebabkan penyebab khusus dari variasi normal yang disebabkan penyebab umum. Proses produksi ini terdapat beberapa faktor ditemukan seperti masalah mesin, gangguan dari karyawan yang baru masuk, permasalahan pada mesin dan lain-lain.

Analisis chart ini digunakan untuk mengetahui dan menentukan tingkat dan jenis kerusakan produk akhir yang mungkin kerusakan tersebut masih dapat di toleransi atau tidak dan masih memenuhi kriteria batas pengendalian yang terdapat beberapa alasan mengapa peta kendali digunakan sebagai berikut :

1. Peta kendali adalah teknik yang telah terbukti untuk meningkatkan produktivitas.
2. Peta kendali efektif dalam pencegahan cacat.
3. Peta kendali mencegah penyesuaian proses yang tidak perlu.
4. Peta kendali memberikan informasi tentang kemampuan proses.

Sebelum membuat grafik peta kendali, harus menentukan terlebih dahulu nilai rata-rata yang pada prinsipnya setiap peta kontrol mempunyai garis tengah (CL=*Central Line*), garis batas kendali atas (UCL=*Upper Control Limit*), dan garis batas kendali bawah (LCL=*Lower Control Limit*). Peta kendali juga memiliki nilai-nilai karakteristik kualitas yang menggambarkan keadaan dari proses. Jika semua nilai ditebarkan (diplot) pada peta itu berada di dalam batas-batas kendali tanpa memperlihatkan kecenderungan tertentu, proses yang berlangsung dianggap berada dalam kendali atau terkendali secara statistikal. Namun jika nilai-nilai yang ditebarkan pada peta itu jatuh atau berada di luar batas-batas kendali atau memperlihatkan kecenderungan tertentu atau memiliki bentuk yang aneh, proses yang berlangsung dianggap berada di luar kendali (tidak terkendali) sehingga perlu diambil tindakan korektif untuk memperbaiki proses yang ada. Berikut langkah-langkah pembuatan peta C antara lain :

1. Melakukan perhitungan data jumlah hasil produksi dengan jumlah kecacatan tiap harinya.
2. Perhitungan garis tengah (*Center Line*).

$$CL = \bar{c} = \frac{\sum c}{n}$$

Keterangan :  $\bar{c}$  = rata-rata kerusakan

$\sum c$  = Jumlah cacat

n = total inspeksi

3. Perhitungan batas kendali atas (*Upper Control Limit*)

$$UCL = \bar{c} + 3 \sqrt{\bar{c}}$$

Keterangan :  $\bar{c}$  = rata-rata kerusakan

n = total inspeksi (Jumlah hasil yang diuji)

4. Perhitungan batas kendali bawah (*Lower Control Limit*).

$$LCL = \bar{c} - 3 \sqrt{\bar{c}}$$

Keterangan :  $\bar{c}$  = rata-rata kerusakan

n = total inspeksi (Jumlah hasil yang diuji)

5. Menggambarkan semua titik C serta batas-batas kendalinya.

#### **2.2.7.4. Cause and Effect Diagram**

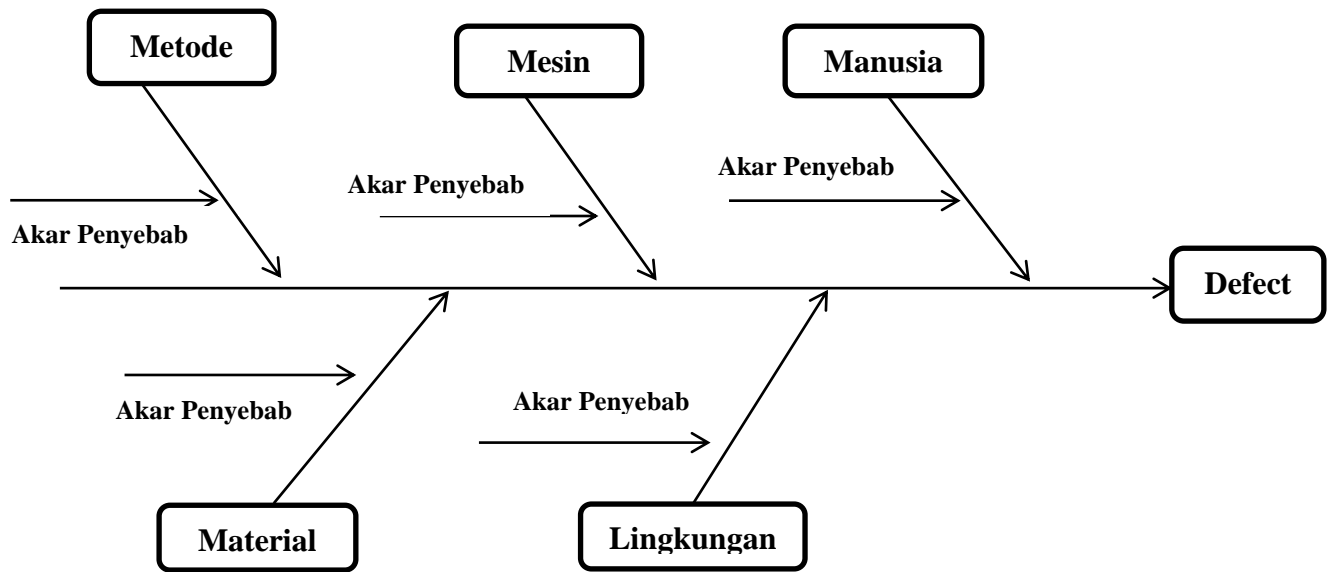
Tannady (2015;36) dalam buku pengendalian kualitas *Cause and Effect Diagram* atau diagram sebab akibat ini dikemukakan pertama kali oleh Prof. Dr. *Kaoru Ishikawa*. *Kaoru Ishikawa* adalah seorang Insinyur Teknik Kimia yang hidup dari tahun 1916 sampai 1989 dan merupakan Ketua dari *Musashi Institute of Technology*. Tahun 1939, *Ishikawa* memperoleh gelar doktor dalam bidang Teknik Kimia dari *Tokyo University* dan memperkenalkan konsep kualitas yang kemudian terkenal dengan nama "*Quality Control*" pada tahun 1949. Selain diagram sebab akibat, *Kaoru Ishikawa* adalah orang yang memperkenalkan serangkaian *tools* yang dapat digunakan dalam satu tujuan memetakan gambaran dari kualitas yang dikenal dengan nama *Seven Tools* atau 7 alat pengendalian

kualitas yaitu *control chart*, *fishbone diagram*, *run chart*, *histogram*, *scatter diagram*, *flowchart* dan *pareto chart*.

*Cause and Effect Diagram* merupakan sebuah gambaran yang menampilkan data mengenai faktor penyebab dari kegagalan atau ketidaksesuaian sehingga dapat menganalisa yang paling dalam dari faktor penyebab timbulnya masalah. Bentuk analisa *Cause and Effect Diagram* berupa data yang secara dominan dikumpulkan dengan cara pengamatan dan analisa yang berasal dari orang-orang yang kompeten pada area yang dibahas dan mampu merumuskan faktor-faktor penyebab masalah dan akibat yang ditimbulkan. Manfaat diagram ini adalah untuk mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah agar dapat menimbulkan ide-ide untuk bisa mengatasi permasalahan tersebut dengan melakukan perbaikan-perbaikan yang sesuai standart. Prinsip yang digunakan untuk membuat diagram sebab akibat ini yaitu sumbang saran. Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja, maka orang sering mendapatkan lima faktor penyebab utama signifikan yang dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. *Man* / Manusia (tenaga kerja).
2. *Method* / Metode kerja.
3. *Machine* / Mesin atau peralatan kerja lainnya.
4. *Material* / Bahan baku.
5. *Environment* / Lingkungan kerja.

Untuk lebih jelasnya, diagram sebab akibat dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Sumber : Dewi, 2012

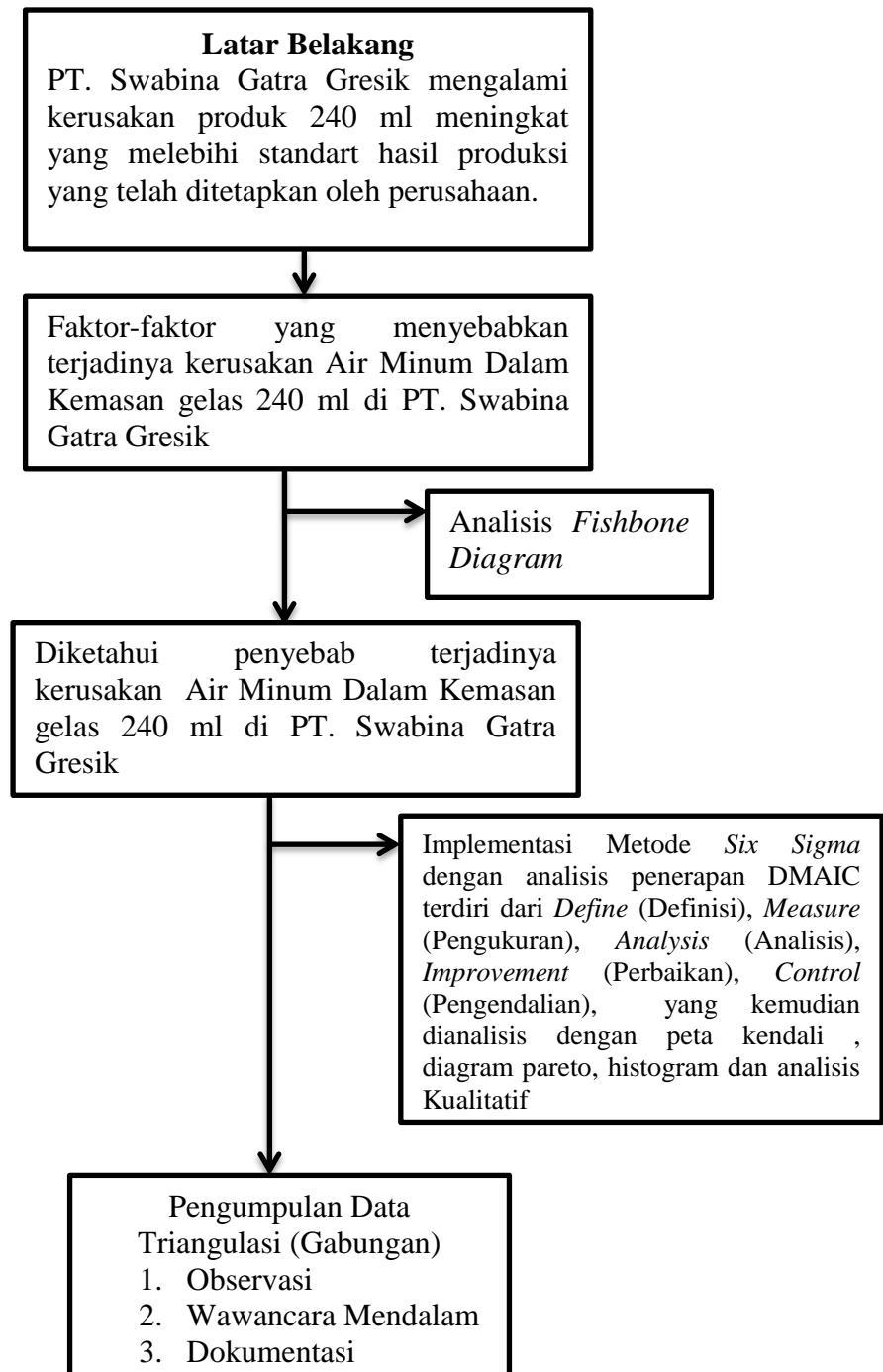
Gambar 2.3  
Fishbone Diagram

Pada dasarnya diagram sebab-akibat dapat digunakan untuk beberapa hal sebagai berikut :

1. Untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu masalah.
2. Untuk membangkitkan ide-ide sebagai solusi suatu masalah.
3. Untuk dalam penyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut.

Sehingga masalah yang terjadi pada bagian produksi berdasarkan hasil faktor sebab akibat melalui *Cause effect diagram* (diagram fishbone) maka selanjutnya dilakukan upaya pemecahan temuan akar penyebab melalui 5W-1H (*What, Why, Where, When, Who, How*).

### 2.3. Kerangka Penelitian



Gambar 2.4  
Kerangka Penelitian