

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengertian Genteng

Genteng adalah produk yang digunakan sebagai salah satu material pembuatan atap rumah. Genteng yang diproduksi bahan bakunya terdiri dari tanah liat. Namun belakangan banyak perusahaan besar yang memproduksi genteng tidak menggunakan bahan baku tanah liat melainkan menggunakan pasir dan semen sebagaimana pembuatan beton. Namun meski begitu genteng yang dibuat dari bahan tanah liat tetap memiliki keunggulan tersendiri bila dibandingkan dengan genteng yang dibuat dari pasir dan semen. Di perusahaan ini genteng yang diproduksi berbahan baku tanah liat yang dicampur dengan bahan-bahan organik yang mengandung silica dengan perbandingan tertentu. Bahan organik yang digunakan adalah sekam padi, daun bamboo, serbuk gergaji, limbah plastik dll. Kelebihan dari genteng jenis ini adalah mempunyai bobot yang lebih ringan, berpori tetapi tetap tidak tembus air karena pada bagian bawah atau alas dari genteng terlapisi oleh lapisan gelas yang berasal dari pelelehan silica pada saat proses pembakaran. Adapun proses produksi dari genteng adalah sebagai berikut :

1. Mengambil bahan baku yaitu tanah liat dan bahan organik.
2. Mengolah tanah liat yaitu dengan melumat tanah tersebut sehingga menjadi punel serta juga dilakukan pembersihan dari kotoran yang menempel.
3. Mencampur dengan bahan organik.
4. Memasukkan ke alat cetak.
5. Menekan bahan yang sudah dicampur sehingga benar-benar mengisi seluruh bagian cetakan.
6. Mengeluarkan dari cetakan.
7. Ditata ditempat pembakaran.
8. Dilakukan Proses pembakaran.

9. Dikeluarkan dari tungku pembakaran.

10. Disimpan di gudang.

Sebagaimana bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.1. Flow Chart Proses Produksi Genteng

No	Kegiatan	Simbol					Waktu
		○	□	⇒	∇	D	
1	Memilih Tanah liat						30 menit
2	Memilih bahan organik						30menit
3	Dicampur sampai rata						30 menit
4	Dimasukkan ke cetakan						1 jam
5	Di cetak						1 jam
6	Dikeluarkan dari cetakan						1 jam
7	Dilakukan pengecekan dimensi						30 menit
8	Dimasukkan tempat pembakaran						1 jam
9	Menunggu proses pembakaran						3-5 hari
10	Dikeluarkan dari tempat pembakaran						1 jam
11	Disimpan digudang						-

Dalam proses produksi genteng alat yang digunakan masih sangat sederhana sehingga bisa dimaklumi bila dalam proses produksi yang dilakukan terdapat banyak produk yang cacat.

### 3.2 Pandangan Baru Tentang Kualitas

Ada banyak definisi atau pengertian mengenai kualitas. Menurut Philip B. Crosby, kualitas adalah sama/sesuai dengan persyaratan/standar tertentu (*conformance to requirements*). Deming menyatakan bahwa kualitas suatu tingkat yang dapat diprediksi dari keseragaman dan ketergantungan pada biaya yang rendah dan sesuai dengan pasar. Sedangkan J. M. Juran mengartikannya sebagai kecocokan penggunaan produk untuk memenuhi kebutuhan konsumen (*fitness for use*) (Tjiptono and Diana, 2001). Beraneka ragamnya definisi mengenai kualitas ini disebabkan adanya perbedaan perspektif atau pandangan yang digunakan oleh masing-masing pakar kualitas.

Secara tradisional, para pembuat produk (*manufacturers*) biasanya melakukan inspeksi terhadap produk setelah produk itu selesai dibuat dengan jalan menyortir produk yang baik dan yang jelek, kemudian mengerjakan ulang bagian-bagian produk yang cacat itu. Dengan demikian pengertian tradisional tentang konsep kualitas hanya terfokus pada aktifitas inspeksi untuk mencegah lolosnya produk-produk cacat ke tangan pelanggan. Kegiatan inspeksi ini dipandang dari perspektif sistem kualitas modern adalah sia-sia, karena tidak memberikan kontribusi kepada peningkatan kualitas (*quality improvement*).

Pada masa sekarang, pengertian dari konsep kualitas adalah lebih luas dari pada sekedar aktifitas inspeksi. Pengertian modern dari konsep kualitas adalah membangun sistem kualitas yang modern. Sistem kualitas modern mempunyai 5 karakteristik sebagai berikut (Tjiptono and Diana, 2001):

1. Sistem kualitas modern berorientasi kepada pelanggan.
2. Partisipasi aktif yang dipimpin oleh manajemen puncak (*top management*).
3. Adanya pemahaman dari setiap orang terhadap tanggung jawab spesifik untuk kualitas.
4. Adanya aktifitas yang berorientasi pada tindakan pencegahan kerusakan bukan berfokus pada upaya untuk mendeteksi kerusakan saja.

5. Adanya suatu filosofi yang menganggap bahwa kualitas merupakan "jalan hidup" (*way of life*). ✓

### 2.3 Konsep Dasar Six Sigma

Six Sigma berfokus pada cacat dan variasi, dimulai dengan mengidentifikasi unsur-unsur kritis terhadap kualitas (*Critical to Quality (CTQ)*) dari suatu proses. Six Sigma menganalisa kemampuan proses dan bertujuan menstabilkannya dengan cara mengurangi atau menghilangkan variasi-variasi.

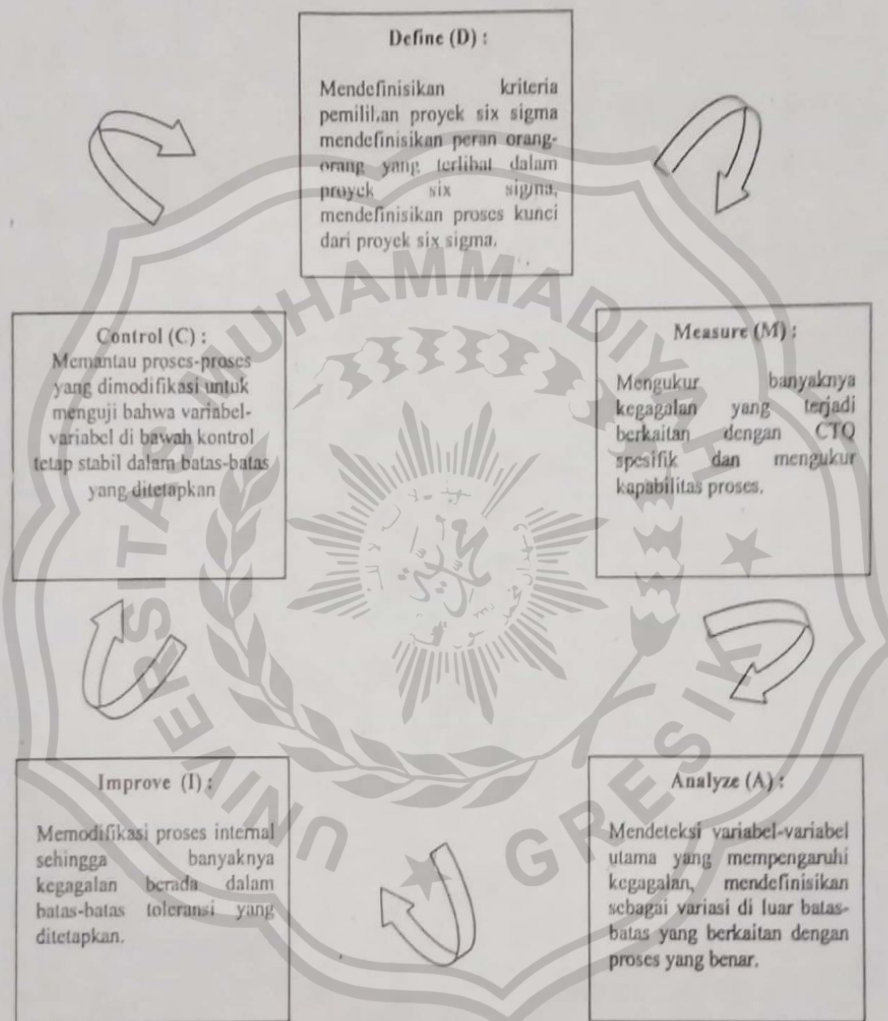
Six Sigma bukan suatu program kualitas biasa. Six Sigma merupakan usaha aktif yang melibatkan usaha dengan menyingkirkan cacat-cacat di seluruh level organisasi. Six Sigma mampu mendefinisikan, mengukur, menganalisa, memperbaiki, dan mengendalikannya untuk mengikat perbaikan kualitas langsung ke hasil-hasil berupa laba.

Six Sigma didasarkan pada pengukuran terhadap pembuatan sistem *closed loop* dimana informasi internal dan eksternal (*feedback* atau stimuli) memberitahukan kepada manajer tentang bagaimana tetap pada jalur, berdiri tegak lurus, dan berjalan dengan sukses. Sistem *closed loop* yang baik mampu bekerja pada jalur yang buruk atau dalam sebuah lingkungan bisnis yang berbahaya.

Penerapan Six Sigma yang mengukur sistem *closed loop* yang cukup sensitif bisa mengurangi arah yang tidak menentu pada perusahaan dan tetap menjaga kestabilan, baik kinerja maupun keberhasilan perusahaan. Dan pendekatan yang digunakan untuk membuat, memonitor dan memperbaiki sistem bisnis *closed loop* disebut Manajemen Proses, Perbaikan Proses dan Desain/Desain ulang Proses.

## 2.4 Esensi Metodologi Six Sigma

Metodologi Six Sigma menggunakan alat statistik untuk mengidentifikasi beberapa faktor vital. Faktor-faktor yang paling menentukan untuk memperbaiki kualitas proses dan menghasilkan laba terdiri dari 5 tahap yang disebut dengan model DMAIC (Gaspersz,2002), yang bisa kita lihat pada gambar dibawah ini :



Gambar. 2.2 Proses DMAIC

(Sumber : Vincent Gaspersz, Pedoman Implementasi Program Six Sigma, PT. Gramedia Pustaka Utama, 2002).

Kelima tahap tersebut adalah :

1. Mendefinisikan (*Define*) proyek, proses kunci, kebutuhan spesifik pelanggan dan tujuan proyek.
2. Mengukur (*Measure*) kinerja sekarang dari proses-proses itu.
3. Menganalisa (*Analyze*) dan menetapkan akar penyebab cacat itu.
4. Memperbaiki (*Improve*) proses untuk mengurangi/menghilangkan cacat.
5. Mengendalikan (*Control*) kinerja proses-proses itu.

DMAIC adalah kunci pemecahan masalah Six sigma. DMAIC meliputi langkah-langkah yang perlu dilaksanakan secara berurutan, yang masing-masing amat penting guna mencapai hasil yang diinginkan. Beberapa keuntungan yang dimiliki DMAIC adalah :

1. Membuat awal yang baik.
2. Memberikan sebuah konteks yang baru terhadap alat-alat yang familiar.
3. Menciptakan sebuah pendekatan yang konsisten.
4. Memprioritaskan pelanggan dan pengukuran.
5. Menawarkan jalur perbaikan proses dan juga perancangan/perancangan ulang proses.

Metodologi Six Sigma yang sangat penting adalah penggunaan rumus persamaan kunci yang mendefinisikan beberapa faktor vital yang perlu diukur, dianalisa, diperbaiki, dan dikendalikan untuk meraih hasil-hasil financial. Terutama persamaan vital (*vital few equation*):  $Y = f(X)$ .

X adalah untuk ukuran-ukuran yang berasal dari proses atau input.

Sedangkan Y adalah untuk ukuran-ukuran hasil dan outcome dari suatu proses dan fungsi dari X. Y adalah karakteristik kualitas yang hendak dicapai. Dengan mengidentifikasi X, maka kita dapat mengukur, menganalisa, memperbaiki, dan mengendalikannya untuk mencapai hasil-hasil optimal.

## 1. Pendefinisian (*Define*)

*Define* adalah tahap dimana kita mendefinisikan proyek, proses kunci, kebutuhan spesifik pelanggan dan tujuan proyek. Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah sebagai berikut :

### a. Mendefinisikan Kriteria Pemilihan Proyek Six Sigma.

Bertujuan untuk mengidentifikasi proyek yang potensial, memprioritaskan usaha/bisnis dan menentukan tujuan.

### b. Mendefinisikan Peran Orang-Orang yang Terlibat dalam Proyek Six Sigma.

Terdapat beberapa orang dengan peran generik beserta gelar-gelar yang umum dipakai dalam program Six Sigma, yaitu :

- 1) Dewan Kepemimpinan, merupakan orang-orang yang berada pada posisi manajemen puncak (*top management*).
- 2) *Champion*, merupakan pimpinan dari unit bisnis strategis, pemimpin tim manajemen proyek yang berada di lokasi pembangunan proyek, atau kepala dari fungsi-fungsi utama dalam organisasi.
- 3) *Master Black Belts*, merupakan individu-individu yang dipilih oleh *Champions* untuk bertindak sebagai tenaga ahli atau konsultan dalam perusahaan untuk menumbuhkembangkan dan menyebarluaskan pengetahuan strategis yang bersifat terobosan Six Sigma.
- 4) *Black Belts*, merupakan orang-orang yang menerapkan dan menyebarluaskan konsep-konsep Six Sigma dari satu proyek ke proyek yang lain, membutuhkan ketahanan fisik dan mental.
- 5) *Green Belts*, merupakan individu-individu yang bekerja paruh waktu dalam area spesifik atau mengambil tanggung jawab pada proyek-proyek kecil Six Sigma yang ditangani oleh *Black Belts*.
- 6) *Project Team Members*, merupakan individu-individu yang bekerja penuh waktu atau paruh waktu.

e. Mendefinisikan Kebutuhan Pelatihan dalam Proyek Six Sigma.

Orang-orang yang akan terlibat dalam proyek Six Sigma yang telah dipilih harus memperoleh pelatihan tentang Six Sigma. Proses transformasi pengetahuan dan metodologi Six Sigma yang paling efektif adalah melalui menciptakan sistem pelatihan yang terstruktur dan sistematis yang diberikan kepada kelompok orang-orang yang terlibat dalam program Six Sigma. Karena organisasi Six Sigma merupakan suatu organisasi pembelajaran (*learning organization*), maka organisasi harus secara terus-menerus memperoleh informasi baru dan pandangan-pandangan baru dari pelanggan, lingkungan eksternal dan proses-proses, kemudian menggunakan pengetahuan itu untuk menanggapi ide-ide baru, produk-produk baru, dan peningkatan-peningkatan serta mengukur hasil-hasil dan tetap belajar terus-menerus.

d. Mendefinisikan Proses Kunci dan Pelanggan dari Proyek Six Sigma.

Terhadap setiap proyek yang telah dipilih, harus didefinisikan proses-proses kunci, sekes proses beserta interaksinya, serta pelanggan internal maupun eksternal yang terlibat dalam proses itu.

Sebelum mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan dalam proyek Six Sigma, kita perlu mengetahui model proses "*SIPOC (Suppliers-Inputs-Processes-Customers)*". SIPOC merupakan suatu alat yang paling banyak dipergunakan dalam manajemen dan peningkatan proses.

## 2. Pengukuran (*Measure*)

*Measure* adalah tahap dimana kita mengukur kinerja (*performance*) sekarang dari proses-proses kunci. Tahap ini terdiri dari 3 hal pokok yang harus dilaksanakan dalam program peningkatan kualitas Six Sigma, yaitu :



- a. Memilih atau menentukan karakteristik kualitas (CTQ).

*Critical to Quality (CTQ)* adalah unsur-unsur suatu proses yang secara signifikan mempengaruhi output dari proses itu. Mengidentifikasi unsur ini adalah vital untuk memikirkan cara mengadakan perbaikan yang dapat secara dramatis mengurangi biaya dan memperbaiki semua karakteristik produk dan pelayanan yang menentukan kepuasan pelanggan serta persepsi pelanggan tentang nilai kualitas dari produk dan pelayanan itu. Pada umumnya karakteristik yang dipertimbangkan dalam pengukuran kualitas adalah sebagai berikut :

- 1) Kualitas produk, yang mencakup : kinerja (*performance*), *features*, keandalan (*reliability*), *serviceability*, konformans (*conformance*), *durability*, estetika (*aesthetics*), kualitas yang dirasakan (*perceived quality*) bersifat subyektif.
  - 2) Dukungan purna jual, yang mencakup : kecepatan penyerahan, konsistensi, tingkat pemenuhan pesanan, informasi, tanggapan dalam keadaan darurat, kebijakan pengembalian.
  - 3) Interaksi antara pekerja dan pelanggan, yang mencakup : ketepatan waktu, penampilan karyawan, kesopanan, tanggapan terhadap keluhan-keluhan.
- b. Mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, output dan/atau outcome.
- c. Mengukur kinerja sekarang pada tingkat proses, *output* dan/atau *outcome* untuk ditetapkan sebagai baseline kinerja pada awal proyek Six Sigma.

Beberapa cara untuk menghitung dan mengekspresikan ukuran-ukuran berbasis peluang *defect*, yaitu :

- 1) *Defect per Opportunity (DPO)*.

Menunjukkan proporsi *defect* atas jumlah total peluang dalam sebuah kelompok.

$$\text{Rumus : DPO} = \frac{\text{jumlah defective}}{\text{jumlah unit} \times \text{jumlah jenis cacat (CTQ)}}$$

b) Defect per Million Opportunity (DPMO)

Mengindikasikan berapa banyak *defect* akan muncul jika ada 1 juta peluang.

$$\text{Rumus: DPMO} = \text{DPO} \times 10^6$$

3) Ukuran Sigma

Dengan menerjemahkan ukuran defect – biasanya DPMO – dengan menggunakan tabel konversi, rumus pada *Microsoft Excel* atau Kalkulator Six Sigma yang dapat di-*download* dari [www.gwinnavl.com](http://www.gwinnavl.com)

### A. Analisa (Analysis)

*Analysis* adalah tahap dimana kita menganalisa masalah untuk menentukan akar penyebabnya. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Menentukan stabilitas dan kapabilitas/kemampuan dari proses.

Keberhasilan implementasi program peningkatan kualitas Six Sigma dirangsang melalui peningkatan kapabilitas proses dalam menghasilkan produk menuju tingkat kegagalan nol. Kemampuan proses didefinisikan sebagai suatu ukuran statistik dari variasi yang intren pada suatu peristiwa tertentu dalam proses yang stabil.

$$C_{pk} = \frac{USL - LSL}{6 \sqrt{(S^2 + \frac{(T - \bar{X})^2}{n})}}$$

Dimana :

$C_{pk}$  = indeks kapabilitas proses

USL = batas spesifikasi atas

LSL = batas spesifikasi bawah

T = target

S = satandard defisiensi

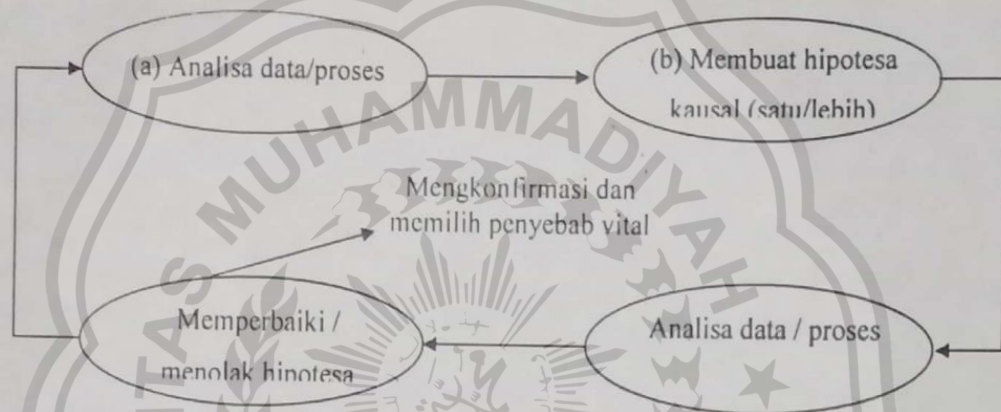
$\bar{X}$  = arithmetic mean

- b. Menentukan target-target kinerja dari karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan ditingkatkan dalam proyek Six Sigma.

Secara konseptual penetapan target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas Six Sigma merupakan hal yang sangat penting, oleh karena itu harus mengikuti prinsip "*SMART (Specific, Measurable, Achievable, Result-oriented, Time-bound)*".

- c. Mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan.

*Analyze* dapat disajikan dalam sebuah siklus (gambar 2.2). siklus didapatkan dengan menghasilkan dan dengan mengevaluasi "hipotesa-hipotesa" terhadap penyebab masalah



Gambar 2.3 Siklus hipotesa / analisa dari akar masalah

(Sumber : Peter S.Pande, et al, *The Six Sigma Way*, Andi, Yogyakarta, 2002)

Sebagaimana diindikasikan oleh diagram siklus analisis, ada 2 sumber kunci dari input untuk menentukan penyebab sesungguhnya dari masalah yang ditargetkan, yaitu :

- 1) Analisis data.

Menggunakan ukuran-ukuran dan data yang telah dikumpulkan, atau data baru yang dikumpulkan dalam *analyze*, yang mana digunakan untuk membedakan pola-pola, kecenderungan, atau faktor-faktor lain mengenai masalah yang menunjukkan atau membuktikan/tidak membuktikan penyebab-penyebab yang mungkin.

## 2) Analisis proses

Penyelidikan yang lebih dalam dan memahami bagaimana pekerjaan dilakukan untuk mengidentifikasi inkonsistensi, "disconnect", atau bidang-bidang masalah yang mungkin menyebabkan atau memberikan kontribusi terhadap masalah.

Jika digabungkan, kedua strategi tersebut akan menciptakan analisa Six Sigma yang kuat.

## 4. Perbaikan (*Improve*)

*Improve* adalah tahap dimana kita menetapkan suatu rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas Six Sigma. Rencana-rencana tindakan tersebut mendeskripsikan tentang daya serta prioritas dan/atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu.

Pengembangan rencana tindakan merupakan salah satu aktivitas yang penting, dimana kita harus memutuskan apa yang harus dicapai, alasan rencana itu harus dilakukan, dimana akan diterapkan, siapa yang melakukan, bagaimana melaksanakannya dan berapa besar manfaat serta biaya yang dibutuhkan.

## 5. Pengendalian (*Control*)

*Control* adalah tahap dimana kita harus memantau dan mengendalikan kinerja proses-proses agar tetap pada jalur yang baru. Tahap *control* adalah tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas Six Sigma. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandarisasi dan disebarluaskan, prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar. Sesuai urutan dari DMAIC, tahap *control* memungkinkan untuk memelihara suatu level kualitas dan produktivitas yang lebih tinggi.

### 2.5 Cacat (*Defect*)

Pengukuran Six Sigma berfokus pada pengurangan cacat pada sebuah proses. *Defect* atau cacat adalah semua kejadian atau peristiwa di mana produk atau proses gagal memenuhi kebutuhan seorang pelanggan. *Defect* dapat dikategorikan menjadi 2 jenis, yaitu :

1. *Defect mayor* adalah cacat produk yang secara fungsional tidak dapat digunakan.
2. *Defect minor* adalah cacat produk yang secara fungsional masih dapat digunakan.

### 2.6 Variasi (*Variation*)

Variasi dalam output dapat berasal dari banyak penyebab dalam fungsi dan manajemen proses. Tujuan penting dari perbaikan proses ialah mengurangi variasi pada output. Variasi didefinisikan sebagai setiap perbedaan yang dapat dihitung diantara pengukuran individual.

### 2.7 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan. Mode kegagalan ini meliputi apa saja yang termasuk dalam kecacatan dalam mendesain, kondisi di luar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan-perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu. Dengan menggunakan FMEA, maka akan meningkatkan keandalan dari produk dan pelayanan sehingga mampu meningkatkan kepuasan pelanggan yang menggunakan produk dan pelayanan tersebut. Langkah-langkah dalam melaksanakan FMEA, yaitu :

1. Mengidentifikasi proses atau produk / jasa.
2. Mendaftarkan masalah-masalah potensial yang dapat muncul (*Failure Modes*).
3. Menilai masalah untuk kerumitan, probabilitas kejadian, dan detektabilitas.

4. Menghitung "Risk Priority Number" (RPN) dan tindakan-tindakan prioritas Risk Priority Number (RPN) merupakan hasil perkalian antara *ranking severity*, *ranking occurrence*, dan *ranking detection*.
5. Melakukan tindakan-tindakan untuk mengurangi resiko.

### 2.7.1 Severity

*Severity* merupakan suatu estimasi atau perkiraan subyektif tentang bagaimana buruknya pengguna akhir akan merasakan akibat dari kegagalan itu. Adapun skala yang menggambarkan *Severity* dapat diinterpretasikan pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Skala *Severity*

Rating	Kriteria	Deskripsi
1	Negligible Severity	Pengaruh buruk yang dapat diabaikan
2	Mild Severity	Pengaruh buruk yang ringan / sedikit
3		
4		
5	Moderat Severity	Pengaruh buruk yang moderat (masih berada dalam batas toleransi)
6		
7	High Severity	Pengaruh buruk yang tinggi
8	High Severity	(berada di luar batas toleransi)
9	Potensial Severity	Akibat yang di timbulkan sangat berbahaya
10	Problems	(berkaitan dengan keselamatan/keamanan potensial)

(Sumber : Vincent Gaspersz, Pedoman Implementasi Program Six Sigma, PT. Gramedia Pustaka Utama, 2002).

### 2.7.2 Occurrence

*Occurrence* menunjukkan nilai keseringan suatu masalah yang terjadi karena *potential cause*. Adapun skala yang menggambarkan *Occurrence* dapat diinterpretasikan pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Skala Occurrence

Rating	Tingkat Kegagalan	Deskripsi
1	1 dalam 1.000.000	Tidak, mungkin bahwa penyebab ini yang mengakibatkan mode kegagalan
2	1 dalam 20.000	Kegagalan akan jarang terjadi
3	1 dalam 4.000	Kegagalan akan jarang terjadi
4	1 dalam 1.000	Kegagalan agak mungkin terjadi
5	1 dalam 400	Kegagalan agak mungkin terjadi
6	1 dalam 80	Kegagalan agak mungkin terjadi
7	1 dalam 40	Kegagalan adalah sangat mungkin terjadi
8	1 dalam 20	Kegagalan adalah sangat mungkin terjadi
9	1 dalam 8	Hampir dapat dipastikan bahwa kegagalan akan terjadi
10	1 dalam 2	Hampir dapat dipastikan bahwa kegagalan akan terjadi

(Sumber : Vincent Gaspersz, Pedoman Implementasi Program Six Sigma, PT. Gramedia Pustaka Utama, 2002).

### 2.7.3 Detection

*Detection* merupakan suatu perkiraan subyektif tentang bagaimana efektivitas dari suatu metode deteksi atau pencegahan untuk menghilangkan mode kegagalan potensial. Adapun skala yang menggambarkan *Detection* dapat diinterpretasikan pada tabel 2.3

Tabel 2.3 Skala Detection

Rating	Deskripsi	Tingkat Kegagalan
1	Metode pencegahan atau deteksi sangat efektif. Spesifikasi akan dapat dipenuhi secara konsisten.	1 dalam 1.000.000
2	Kemungkinan kecil bahwa spesifikasi tidak akan dipenuhi	1 dalam 20.000
3		1 dalam 4.000
4	Kemungkinan bersifat moderat. Metode pencegahan atau deteksi masih memungkinkan kadang-kadang spesifikasi itu tidak terpenuhi.	1 dalam 1.000
5		1 dalam 400
6		1 dalam 80

7	Kemungkinan bahwa spesifikasi produk tidak dapat dipenuhi masih tinggi. Metode pencegahan atau deteksi kurang efektif.	1 dalam 40
8		1 dalam 20
9	Kemungkinan bahwa spesifikasi produk tidak dapat dipenuhi sangat tinggi. Metode pencegahan atau deteksi tidak efektif.	1 dalam 8
10		1 dalam 2

(Sumber : Vincent Gaspersz, Pedoman Implementasi Program Six Sigma, PT. Gramedia Pustaka Utama, 2002).

### 2.8 Alat Visual Analisa Data

Alat-alat visual yang dapat digunakan dalam menganalisa data dalam model DMAIC adalah sebagai berikut :

#### 1. *Check Sheet*

Adalah daftar materi pengecekan yang memungkinkan pengumpulan data dengan mudah dan cepat dalam format sederhana yang telah dibakukan.

#### 2. *Pareto Diagram*

Diagram ini digunakan untuk menstratifikasi data ke dalam kelompok-kelompok dari yang paling besar sampai ke yang paling kecil. Dengan bentuknya berupa diagram batang, diagram pareto membantu untuk mengidentifikasi kejadian-kejadian atau penyebab masalah yang paling umum. Untuk menggunakan diagram pareto, perlu memastikan bahwa data yang digunakan adalah data diskrit atau kategori. Diagram ini tidak akan bekerja dengan menggunakan data kontinu.

#### 3. *Histogram/Frequency Plot*

Alat ini digunakan untuk menunjukkan range dan kedalaman variasi pada sebuah kelompok data (populasi). Histogram secara teknis menunjukkan hanya data kontinu, sementara Frekuensi Plot dapat menampilkan data "hitungan" diskrit (yakni jumlah cacat).



#### 4. Scatter Plot atau Correlation Diagram

Diagram ini digunakan untuk menemukan korelasi dari suatu faktor penyebab yang berkesinambungan terhadap faktor lain. Dari penyebaran *scatter* dapat dianalisa hubungan faktor sebab akibat.

#### 5. Flow Chart

adalah suatu alat yang digunakan untuk memahami suatu proses atau aktivitas yang digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol baku secara beraturan dari awal hingga akhir.

#### 6. Cause-Effect Diagram (Fishbone Diagram)

Diagram ini digunakan untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan dalam menentukan karakteristik kualitas output kerja, mencari penyebab-penyebab sesungguhnya dari suatu masalah. Ada 5 faktor penyebab utama yang perlu diperhatikan, yaitu : manusia, material, metode kerja, mesin, dan lingkungan.

#### 7. Control Chart

Merupakan alat analisa yang dibuat mengikuti metode statistik dimana data yang berkaitan dengan kualitas produk atau proses diplot dalam sebuah peta dengan Batas Kontrol Atas (BKA) atau Batas Kontrol Bawah (BKB).

Prosedur pengendalian proses statistik pada jalur yang paling sederhana dapat dilakukan dengan grafik pengendali. Adapun 3 kegunaan pokok grafik pengendali adalah :

1. Pemantauan dan pengawasan suatu proses.
2. Pengurangan variabilitas proses.
3. Penaksiran parameter produk atau proses.

Untuk lebih memudahkan, tabel 2.4 di bawah ini menjelaskan mengenai DMAIC Road Map yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 2.4. Six Sigma dan alat yang digunakan

Tahap	Keterangan	Alat Statistik
<i>Define</i>	Mendefinisikan proyek, proses kunci, kebutuhan spesifik pelanggan dan tujuan proyek.	- <i>Processes Flow Chart</i> - <i>Pareto Diagram</i> - <i>SIPOC Diagram</i>
<i>Measure</i>	Melakukan pengukuran baik terhadap proses, output maupun outcome dan mengukur kinerja sekarang dimana dijadikan landasan ( <i>baseline</i> ) proyek. Dengan DPMO dan Sigma sebagai indikator.	- <i>Check Sheet</i>
<i>Analyze</i>	Mendeteksi variabel-variabel utama yang mempengaruhi kegagalan, mendefinisikan sebagai variasi di luar batas-batas yang berkaitan dengan proses yang benar.	- <i>Fishbone Diagram (Cause-Effect Diagram)</i> - <i>FMEA</i>
<i>Improve</i>	Memodifikasi proses internal sehingga banyaknya kegagalan berada dalam batas-batas toleransi yang ditetapkan.	- <i>RPN</i>
<i>Control</i>	Memonitor proses-proses yang dimodifikasi untuk menguji bahwa variabel-variabel di bawah kontrol tetap stabil dalam batas-batas yang ditetapkan.	- <i>Control Chart</i>

(Sumber : George, 2002 dan Gaspersz, 2002)

## 2.9 Cost Of Poor Quality (COPQ)

*Cost Of Poor Quality (COPQ)* adalah sebagai alat untuk mengkonversikan banyaknya kegagalan ke dalam biaya kegagalan kualitas, karena biaya tidak disinggung dalam nilai sigma maka digambarkan dalam bentuk lain. Apabila pada seluruh proses nilai sigma dan DPMO akan terlihat sama, maka perlu ditambahkan pembeda, yaitu dengan menggunakan jumlah kerugian dengan perhitungan satuan uang. Satuan uang merupakan satuan yang mudah dimengerti dan banyak dijadikan patokan peningkatan kualitas tanpa perlu menerapkan Six Sigma sekalipun. Dengan demikian bahasa uang ini dapat menjembatani antara pihak manajemen dengan rantai produksi.

Beberapa perusahaan kelas dunia menggunakan ukuran biaya kualitas sebagai indikator keberhasilan program peningkatan kualitas Six Sigma secara terus-menerus, yang dapat dihubungkan dengan ukuran-ukuran seperti (Garpersz, 2002):

- Biaya kualitas total dibandingkan terhadap nilai penjualan (persentase biaya kualitas total dibandingkan terhadap nilai penjualan).
- Biaya kualitas total dibandingkan keuntungan (persentase biaya kualitas total dibandingkan terhadap nilai keuntungan).
- Biaya kualitas total dibandingkan terhadap harga pokok penjualan (*cost of good sold*) (persentase biaya kualitas total dibandingkan terhadap nilai harga pokok penjualan).
- Biaya kegagalan internal dibandingkan terhadap biaya produksi total (persentase biaya kegagalan internal terhadap biaya produksi total).
- Biaya kegagalan eksternal dibandingkan terhadap nilai penjualan bersih (persentase biaya kegagalan eksternal terhadap nilai penjualan bersih).
- Biaya penilaian untuk memperoleh material dibandingkan terhadap biaya total pembelian material (persentase biaya penilaian untuk memperoleh material terhadap biaya total pembelian material).
- Dan lain-lain.

Bahwa hasil-hasil dari peningkatan kualitas dramatic Six Sigma, yang diukur berdasarkan prosentase antara COPO terhadap peningkatan kapabilitas Sigma, seperti ditunjukkan tabel di bawah ini.

Tabel 2.6. DPMO dan COPO

Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO	COPO
1 sigma	691.462	Tidak dapat dihitung
2 sigma	308.538	Tidak dapat dihitung
3 sigma	66.807	25 – 40 % dari penjualan
4 sigma	6.210	15 – 25 % dari penjualan
5 sigma	233	5 – 15 % dari penjualan
6 sigma	3,4	< 1 % dari penjualan

(Sumber : Vincent Gaspersz, Pedoman Implementasi Program Six Sigma, PT. Gramedia Pustaka Utama, 2002).

#### 2.10 Penelitian Terdahulu

Penelitian dengan menggunakan metode DMAIC juga pernah dilakukan sebelumnya yaitu

1. yang berjudul "aplikasi model DMAIC dari Six Sigma untuk mereduksi defect produk wavin" yang diteliti oleh Dedy Hermanto pada tahun 2006. dalam penelitian tersebut terdapat tiga faktor penyebab cacat yaitu retak, berongga dan cuwil. Dalam penelitian tersebut berhasil dilakukan perbaikan dari sebelum penerapan DMAIC dengan setelah diterapkannya model DMAIC dimana perbandingannya adalah sebagai berikut

Tabel 2.7. Analisa Hasil

Analisa hasil	Sebelum	Sesudah	Keterangan
DPMO	46.080	21.500	Menurun
Sigma	3,18	3,52	Meningkat

2. yang berjudul “aplikasi model DMAIC dari Six Sigma untuk mereduksi defect produk batu bata” yang di teliti oleh Farul Andi Aswin pada tahun 2006. dalam penelitian tersebut terdapat tiga faktor penyebab cacat yaitu gupil, berongga dan rengat. Dalam penelitian tersebut berhasil dilakukan perbaikan dari sebelum penerapan DMAIC dengan setelah diterapkannya model DMAIC dimana perbandingannya adalah sebagai berikut

Tabel 2.8. Analisa Hasil

Analisa hasil	Sebelum	Sesudah	Keterangan
DPMO	237.640	101.500	Menurun
Sigma	2.21	2.78	Meningkat

3. yang berjudul “aplikasi model DMAIC dari Six Sigma guna memperbaiki kualitas produk kapur berkesinambungan” yang di teliti oleh Purwo Sudirjo pada tahun 2005. Dalam penelitian tersebut berhasil dilakukan perbaikan dari sebelum penerapan DMAIC dengan setelah diterapkannya model DMAIC dimana perbandingannya adalah sebagai berikut

Tabel 2.9. Analisa Hasil

Analisa hasil	Sebelum	Sesudah	Keterangan
DPMO	32.733	7.450	Menurun
Sigma	3,34	3,93	Meningkat