

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **1.1 Pengertian Kualitas**

Menurut Yamit, (2001:8) dalam Sukma, (2014). Kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa suatu produk memiliki kualitas apabila sudah memenuhi atau melebihi harapan yang sudah ditentukan atau yang sudah ditetapkan oleh perusahaan.

##### **1.1.1 Alasan Dasar Pentingnya Kualitas**

Menurut Purnomo, (2004:241) alasan-alasan mendasar pentingnya kualitas sebagai strategi bisnis adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatnya kesadaran konsumen akan kualitas dan orientasi konsumen yang kuat akan penampilan kualitas.
- b. Kemampuan produk.
- c. Peningkatan tekanan biaya pada tenaga kerja, energi dan bahan baku.
- d. Persaingan yang semakin intensif.
- e. Kemajuan yang luar biasa dalam produktivitas melalui program keteknikan kualitas yang efektif.

##### **1.1.2 Dimensi Kualitas Produk**

Menurut Garvin, (1988) dalam Purba dan Aisyah, (2017:54). Ada delapan dimensi kualitas produk yaitu meliputi *performance* (kinerja), *features* (keistimewaan), *reliability* (keandalan), *conformance* (kesesuaian), *durability* (daya tahan), *serviceability* (kemampuan), *aesthetic* (estetika), *perceived quality* (kualitas yang dipersepsikan).

1. *Performance* (kinerja), aspek fungsional pertama (pokok) suatu produk atau jasa. Misalnya, performa pokok dari telepon genggam (*handpone*) adalah dapat menerima dan melakukan panggilan dengan suara yang jelas, makanan yang bersih dan sehat pada restoran, akselerasi dan kecepatan pada kendaraan, kemampuan mendinginkan dan membekukan air (batu es) pada *refrigerator*.
2. *Features* (keistimewaan), terkait dengan fungsi-fungsi tambahan diluar fungsi utama. Misalnya, pendingin ruangan (*air conditioner*) yang juga dapat membunuh virus flu burung (H5N1) dalam ruangan.
3. *Reliability* (keandalan), terkait dengan kemampuan suatu produk untuk dapat terus berfungsi dalam priode waktu dan kondisi tertentu. Suatu produk dinyatakan mempunyai *reliability* yang rendah dapat dilihat dari seberapa sering produk tersebut tidak dapat berfungsi dengan semestinya dalam priode waktu tertentu.
4. *Conformance* (kesesuaian), terkait dengan sejauh mana produk atau jasa sudah sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Misalnya, apakah makanan yang dimasak oleh juru masak restoran sudah sesuai dengan pesanan konsumen? Apakah ukuran pipa (*tube*) komponen mesin yang dipotong sudah sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan pada gambar (*drawing*) teknik?
5. *Durability* (daya tahan), berupa umur hidup (*product life*) suatu produk yang umumnya dihitung mulai dari kali pertama pemakaian sampai produk tersebut tidak dapat dipakai lagi (*disposal*). Misalnya, berapa jam pemakaian bola lampu pijar sampai putus?. Umumnya konsumen akan lebih memilih dan membeli produk dengan *durability* yang tinggi.
6. *Serviceability* (kesanggupan atau kemampuan), terkait dengan kemudahan mendapatkan pelayanan, kecepatan pelayanan, dan akurasi serta kompetensi dalam merespon dan menyelesaikan keluhan konsumen.
7. *Aesthetic* (estetika), tertarik dengan daya tarik panca indera terhadap suatu produk. Misalnya, elok dipandang, penyelesaian (*finishing*) yang mulus, rasa, bau, dan sebagainya.

8. *perceived quality* (kualitas yang dipersepsikan), terkait dengan perasaan dan pengalaman (*experience*) konsumen dalam menggunakan produk dari merk (*brand*) tertentu.

### **1.1.3 Kualitas Kesesuaian / Kesamaan**

Menurut Wignjosoebroto, (2006:254). Suatu produk harus dibuat sedemikian rupa sehingga bisa sesuai dan memenuhi spesifikasi, standar dan kriteria-kriteria standar kerja lainnya yang telah disepakati. Dalam pemakaian nantinya, maka produk tersebut harus pula sesuai dengan fungsi yang telah dirancang sebelumnya. Kualitas kesesuaian ini akan berkaitan dengan tiga macam bentuk pengendalian (*control*) sebagai berikut:

1. Pencegahan cacat (*defect prevention*) yaitu mencegah kerusakan atau cacat sebelum benar-benar terjadi. Contoh dalam hal ini seperti pembuatan standar-standar kualitas, inspeksi terhadap material yang datang, membuat peta kontrol untuk mencegah penyimpangan dalam proses kerja yang berlangsung.
2. Mencari kerusakan, kesalahan atau cacat (*defect finding*) aplikasi dan pemakaian metode-metode yang spesifik untuk proses inspeksi, pengujian, analisis statistik, dan lain-lain. Proses untuk mencari penyimpangan terhadap tolak ukur atau standar yang telah ditetapkan.
3. Analisa & tindakan koreksi (*defect analysis & correction*) menganalisa kesalahan-kesalahan yang terjadi dan melakukan koreksi-koreksi terhadap penyimpangan tersebut. Kegiatan ini merupakan tanggung jawab dari bagian pengendalian kualitas.

### **1.1.4 Perspektif Kualitas**

Menurut Garvin dalam Purba dan Aisyah, (2017:50). Mengidentifikasi lima pendekatan perspektif kualitas produk yang dapat digunakan, yaitu:

### 1. *Transcendental Approach*

Kualitas dalam pendekatan ini dapat dirasakan atau diketahui, tetapi sulit didefinisikan dan dioperasikan. Sudut pandang ini biasanya diterapkan dalam seni musik, drama, seni tari, dan seni rupa. Selain itu perusahaan dapat mempromosikan produknya dengan pernyataan-pernyataan seperti tempat berbelanja yang menyenangkan (supermarket), elegan (mobil), kecantikan wajah (kosmetik), kelembutan dan kehalusan kulit (sabun mandi), dan lain-lain. Dengan demikian fungsi perencanaan, produksi, dan pelayanan suatu perusahaan sulit sekali menggunakan definisi seperti ini sebagai dasar manajemen kualitas.

### 2. *Product-based approach*

Pendekatan ini menganggap kualitas sebagai karakteristik atau atribut yang dapat dikuantifikasikan dan dapat diukur. Perbedaan dalam kualitas mencerminkan perbedaan dalam jumlah beberapa unsur atau atribut yang dimiliki produk. Karena pandangan ini sangat objektif, maka tidak dapat menjelaskan perbedaan dalam selera, kebutuhan, dan preferensi individual.

### 3. *User-based approach*

Pendekatan didasarkan pada pemikiran bahwa kualitas tergantung pada orang yang memandannya, dan produk yang paling memuaskan preferensi seseorang (misalnya *perceived quality*) merupakan produk yang berkualitas paling tinggi. Perspektif yang subjektif dan *demand-oriented* ini juga menyatakan bahwa pelanggan yang berada memiliki kebutuhan dan keinginan yang berbeda pula, sehingga kualitas bagi seseorang adalah sama dengan kepuasan maksimum yang dirasakannya.

### 4. *Manufacturing-based Approach*

Perspektif ini bersifat *supply-based* dan terutama memperhatikan praktik-praktik perkerjasama dan pemenuhan, serta mendefinisikan kualitas sebagai mana dengan persyaratannya (*conformance to requirements*). Dalam sektor jasa, dapat dikatakan bahwa kualitasnya bersifat *operations-driven*. Pendekatan ini berfokus pada penyesuaian spesifikasi yang dikembangkan secara internal, yang

seringkali didorong oleh tujuan peningkatan produktifitas dan penekanan biaya. Jadi yang menentukan kualitas adalah standar-standar yang ditetapkan perusahaan, bukan konsumen yang menggunakannya. Dalam konteks ini konsumen dipandang sebagai pihak yang harus menerima standar-standar yang diterapkan oleh produsen atau penghasil produk.

#### 5. *Value-based Approach*

Pendekatan ini memandang kualitas dari segi nilai dan harga. Dengan mempertimbangkan *trade-off* antara kinerja dan harga, kualitas didefinisikan sebagai “*affordable excellence*”. Kualitas dalam perspektif ini bersifat relatif, sehingga produk yang memiliki kualitas paling tinggi bernilai. Akan tetapi yang paling bernilai adalah produk atau jasa yang paling dapat dibeli.

Berdasarkan kelima pendekatan diatas, maka kualitas dapat didefinisikan dengan bahasa yang singkat sebagai berikut:

- Definisi *transcendent*: hebat (*excellence*)
- Definisi *product-based*: banyaknya atribut produk (*quantities of product attributes*)
- Definisi *user-based*: kesesuaian dengan angan-angan pemakai (*fitness for intended use*)
- Definisi *manufacturing-based*: kesesuaian dengan spesifikasi (*conformance to specifications*)
- Definisi *value-based*: kualitas kontra harga (*quality versus price*)

### **1.2 Pengertian Pengendalian Kualitas**

Menurut Wignjosoebroto, (2006:252). Pengendalian kualitas adalah suatu sistem verifikasi dan penjagaan/perawatan dari suatu tingkatan/derajat kualitas produk atau proses yang dihendaki dengan cara perencanaan yang seksama, pemakaian pelaratan yang sesuai, inspeksi yang terus menerus, serta tindakan korektif bilamana diperlukan. Dengan demikian hasil yang diperoleh dari tindakan pengendalian kualitas ini benar-benar bisa memenuhi standar-standar yang telah direncanakan/ditetapkan.

Berdasarkan uraian diatas pengendalian kualitas dinilai sangat penting bagi manajemen produksi untuk menjaga, merawat dan mempertahankan kualitas produk agar sesuai dengan standar atau ketentuan yang sudah ditetapkan.

### **1.2.1 Aktivitas Pengendalian Kualitas**

Menurut Wignjosoebroto, (2006:252). Aktivitas pengendalian kualitas pada umumnya meliputi kegiatan-kegiatan seperti berikut ini:

1. Pengamatan terhadap performansi produk atau proses.
2. Membandingkan performansi yang ditampilkan dengan standar-standar yang berlaku.
3. Mengambil tindakan-tindakan bila terdapat penyimpangan-penyimpangan yang cukup signifikan, dan jika perlu dibuat tindakan-tindakan untuk mengoreksinya.

### **1.2.2 Kegiatan Pengendalian Kualitas**

Menurut Wignjosoebroto, (2006:253). Kegiatan pengendalian kualitas pada dasarnya akan merupakan keseluruhan kumpulan aktivitas dimana kita berusaha untuk memprediksi kondisi "*Fitness for use*" tidak peduli dimana aktivitas tersebut akan dilaksanakan yaitu mulai pada saat produk dirancang, diproses, sampai selesai dan didistribusikan ke konsumen. Kegiatan pengendalian kualitas antara lain akan meliputi aktivitas-aktivitas sebagai berikut:

1. Perencanaan kualitas pada saat merancang (desain) produk dan proses pembuatannya.
2. Pengendalian dalam penggunaan segala sumber material yang dipakai dalam proses produksi (*Incoming Material Control*).
3. Analisa tindakan koreksi dalam kaitannya dengan cacat-cacat yang dijumpai pada produk yang dihasilkan.

### **2.2.3 Keuntungan Pengendalian Kualitas**

Menurut Wignjosoebroto, (2006:256). Dengan melaksanakan manajemen kualitas dengan sebaik-baiknya, maka banyak keuntungan yang bisa diperoleh perusahaan, antara lain:

1. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja.
2. Mengurangi kehilangan-kehilangan dalam proses kerja yang dilakukan, seperti mengurangi *waste product* atau menghilangkan waktu-waktu yang tidak produktif.
3. Menekan biaya dan *save money*.
4. Menjaga agar penjualan akan tetap meningkat, sehingga profit tetap diperoleh.
5. Menambah realibilitas produk yang dihasilkan.
6. Memperbaiki moral pekerja agar tetap tinggi.

### **2.2.4 Tujuan Pengendalian Kualitas**

Menurut Purnomo, (2004:242). Tujuan pengendalian kualitas adalah untuk mengendalikan kualitas produk atau jasa yang dapat memuaskan konsumen. Pengendalian kualitas merupakan alat tangguh yang dapat digunakan untuk mengurangi biaya, menurunkan cacat dan meningkatkan kualitas pada proses manufakturing. Pengendalian kualitas memerlukan pengertian dan perlu dilaksanakan oleh perancang, bagian inspeksi, bagian produksi sampai pendistribusian produk ke konsumen.

### **2.2.5 Ruang Lingkup Pengendalian Kualitas**

Menurut Assauri, (1993) dalam Sukma, (2014). Secara garis besar pengendalian kualitas dikelompokkan dalam dua tingkatan, yakni:

- a. Pengendalian atas hasil yang telah diselesaikan

Meskipun telah diadakannya pengendalian kualitas selama proses tidak menjamin bahwa tidak ada hasil produk yang rusak atau baik. Untuk menjaga

agar produk yang dihasilkan cukup baik sampai ke konsumen maka diperlukan adanya pengendalian atas barang hasil produksi.

b. Pengendalian selama proses produksi

Harus dilakukan secara terjadwal. Pengendalian dilakukan hanya terhadap bagian dari proses mungkin tidak ada artinya bila tidak diikuti dengan pengendalian pada bagian lain.

### **2.3 Metode *Fault Tree Analysis* (FTA)**

Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) berguna untuk mengidentifikasi kegagalan (*failure*) dari suatu sistem. *Fault Tree Analysis* berorientasi pada fungsi atau yang lebih dikenal dengan “*Top down approach*” karena analisa ini berawal dari system level (Top) dan meneruskannya ke bawah. Priyanta, (2000) dalam Utama, (2016).

Sedangkan menurut Ebeling, (1997) dalam Ansori dan Mustajib, (2013:40). *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah salah satu teknik yang dapat diandalkan, dimana kegagalan yang tidak diinginkan, diatur dengan cara menarik kesimpulan dan dipaparkan dengan gambar. *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah satu diagram satu arah dan menghubungkan informasi yang dikembangkan dalam analisa cara kegagalan dan akibatnya. Hasil dari pengaturan ini merupakan satu struktur yang mirip pohon, yang disajikan dalam bentuk grafis dari satu logika yang dihubungkan dengan kegagalan sistem luar biasanya dinamakan “kejadian TOP”, dan dapat berkembang ke kegagalan dasar yang dinamakan “kejadian mula”.

#### **2.3.1 Nilai *Fault Tree Analysis* (FTA)**

- Mengarahkan analisa guna menyelidiki dengan seksama kegagalan-kegagalan.
- Menunjukkan aspek dari sistem yang penting buat kegagalan yang diperhatikan.
- Menyediakan bantuan grafis guna memberi gambaran pada mereka didalam manajemen sistem yang dialihkan dari sistem perubahan desain.

- Menyediakan pilihan guna sistem analisa yang terpercaya kualitatif dan kuantitatif. Ansori dan Mustajib (2013:44)

### **2.3.2 Fungsi *Fault Tree Analysis* (FTA)**

Menurut Ansori, (2013:41). Adapun fungsi *Fault Tree Analysis* (FTA) ialah diagram yang digunakan untuk mendeteksi adanya gejala supaya mengetahui akar penyebab suatu masalah, dimulai dari kejadian puncak TOP (puncak).

### **2.3.3 Manfaat Metode *Fault Tree Analysis* (FTA)**

- a. Menginvestigasi suatu kegagalan.
- b. Menganalisa kemungkinan sumber-sumber resiko sebelum kegagalan timbul.
- c. Menemukan tahapan kejadian yang kemungkinan besar sebagai penyebab kegagalan.
- d. Dapat menentukan faktor-faktor penyebab yang kemungkinan besar menjadi penyebab kegagalan. Nursantoso, (2018:12).

### **2.3.4 Langkah-Langkah *Fault Tree Analysis* (FTA)**

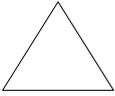
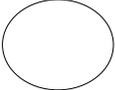
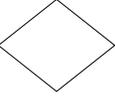
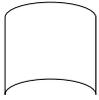
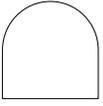
Menurut Priyanta, (2000) dalam Utama, (2016). Terdapat 5 tahapan untuk melakukan analisis dengan *Fault Tree Analysis* (FTA), yakni:

- a. Mengidentifikasi masalah dan kondisi batas dari suatu sistem batas yang ditinjau.
- b. Penggambaran model grafis *fault tree*
- c. Mencari minimal *cut set* dari *analysis fault tree*.
- d. Melakukan analisa kualitatif dari *fault tree*.
- e. Melakukan analisa kuantitatif dari *fault tree*.

### **2.3.5 Simbol-Simbol *Fault Tree Analysis* (FTA)**

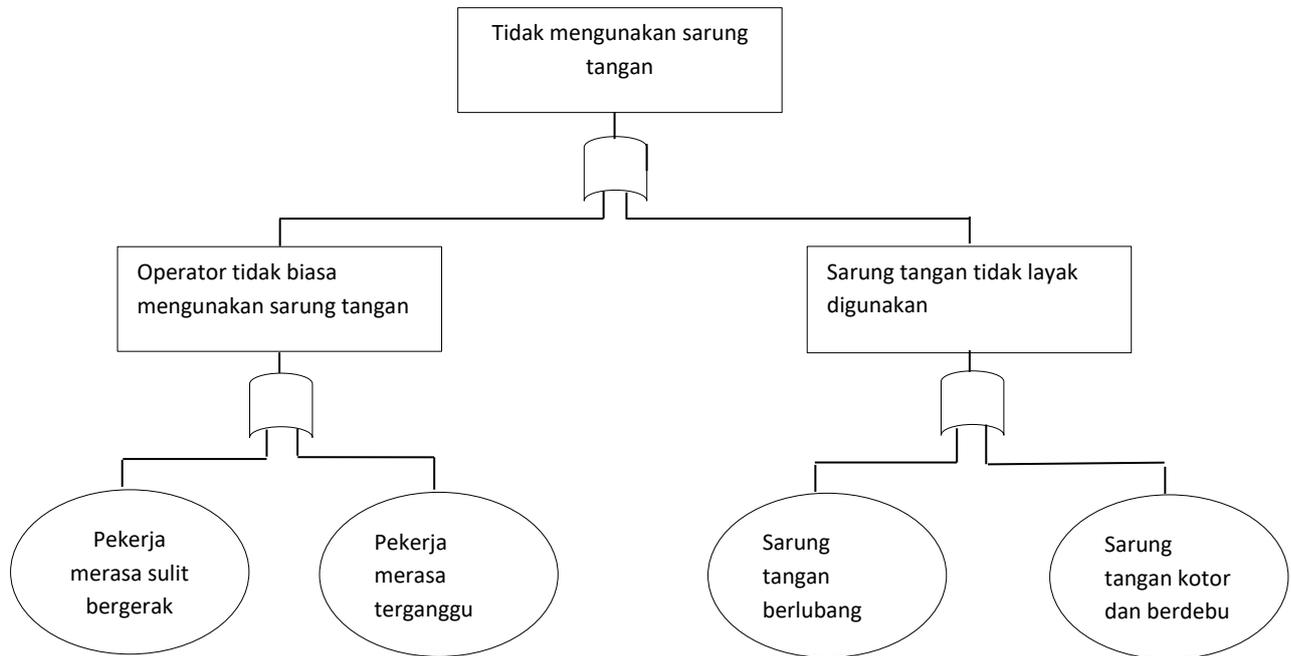
Simbol-simbol yang biasa digunakan dalam metode *fault tree analysis* (FTA) menurut Ansori, (2013:42) dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.3.5 Simbol-simbol *fault tree analysis* (FTA)

| Simbol  | Keterangan   |
|---|--|
|    | <p>(Segi empat panjang)</p> <p>Mewakili satu kejadian sebagai hasil dari kombinasi dari macam kejadian yang diuraikan diatas melalui masukan dari pintu yang sesuai.</p>   |
|    | <p>(<i>transferred event</i>)</p> <p>Menyediakan alat guna mencegah pengulangan bagian dari “<i>fault tree</i>”. Pintu “<i>transfer out</i>” mewakili semua cabang yang mengikutinya, digambarkan dengan simbol, katakanlah 1 dan menunjukkan bahwa cabang telah diulangi ditempat lain.</p> |
|   | <p>(Lingkaran)</p> <p>Menunjukkan kejadian pada level paling bawah (<i>lowest level failure event</i>) atau disebut kejadian yang paling dasar.</p>  |
|  | <p>(Belah ketupat)</p> <p>Menunjukkan kejadian yang tidak terduga (<i>undeveloped event</i>). Kejadian-kejadian tak terduga dapat dilihat pada pohon kegagalan dan dianggap sebagai kejadian paling awal penyebab kegagalan.</p>   |
|  | <p>(<i>logic event Or</i>)</p> <p>Logika ini menggambarkan bahwa satu kondisi <i>input</i> dapat menyebabkan kondisi <i>output</i> muncul. Jadi <i>output</i> dapat muncul jika salah satu,beberapa dan atau semua <i>input</i> terjadi.</p>   |
|  | <p>(<i>Logic event and</i>)</p> <p>Logika ini menggambarkan bahwa semua kondisi <i>input</i> harus terjadi jika kondisi <i>output</i> ingin muncul. Jadi <i>output</i> hanya muncul jika semua <i>input</i> terjadi secara bersama-sama.</p>   |

Sumber: Ansori,(2013)

Berikut ini adalah contoh kasus kegagalan dari penggunaan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) yakni bisa dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.3.5 Contoh kasus *Fault Tree Analysis* (FTA)

#### 2.4 Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) merupakan salah satu pendekatan yang digunakan dalam masalah terhadap pada manajemen mutu. FMEA adalah suatu metode yang secara sistematis dan terstruktur dapat menganalisis dan mengidentifikasi akibat atau konsekuensi dari kegagalan sistem maupun proses, serta mengurangi atau menganalisis peluang terjadinya kegagalan. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas serta memberi usulan perbaikan yang logis dan dapat diimplementasikan. Kegagalan yang dimaksud kegagalan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah suatu hal apa saja yang menyebabkan kecacatan dan kegagalan seperti kecacatan hasil pekerjaan, kecacatan produk, maupun kegagalan mesin, sehingga *output* atau final produk yang dikerjakan tidak sesuai dengan standart atau spesifikasi yang telah ditentukan. Jadi, dapat dikatakan FMEA merupakan salah satu metode yang tepat untuk menganalisis suatu masalah. Dengan adanya pengendalian kualitas secara baik dan benar, maka akan diperoleh produk yang dapat memenuhi keinginan konsumen. Salah satu tools

yang digunakan untuk membantu pengendalian kualitas adalah menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). FMEA merupakan sebuah metodologi yang digunakan untuk mengevaluasi kegagalan terjadi dalam sebuah sistem, desain, proses, atau pelayanan. Stamatis, (1995) dalam Parwati, (2016).

FMEA mengutamakan analisis moda kegagalan melalui proses produksi, dan tidak tergantung pada perubahan desain produk yang dapat menyebabkan kegagalan suatu proses. FMEA diselesaikan menurut pertimbangan tenaga kerja, mesin, metode, material dan lingkungan. Setiap komponen-komponen tersebut memiliki komponen masing-masing, yang bekerja secara individu, bersama atau bahkan merupakan interaksi untuk menghasilkan sebuah kegagalan. Puspitasari, (2014) dalam Parwati, (2016).

Sedangkan menurut Kimura, (2002) dalam Ansori dan Mustajib, (2013:35). *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) merupakan suatu metode yang bertujuan untuk mengevaluasi desain sistem dengan mempertimbangkan bermacam-macam jenis kegagalan dari sistem yang terdiri dari komponen-komponen, menganalisa pengaruh-pengaruh terhadap keandalan sistem dengan penelusuran pengaruh-pengaruh kegagalan komponen sesuai dengan level item-item khusus dari sistem yang kritis dapat dinilai dan tindakan yang diperlukan untuk memperbaiki desain dan mengeliminasi atau mereduksi probabilitas dari metode-metode kegagalan yang kritis.

#### **2.4.1 Tujuan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)**

Menurut Ansori, (2013:35). FMEA bertujuan melakukan perbaikan dengan cara sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi model-model kegagalan pada komponen, peralatan, dan sistem.
2. Menentukan akibat yang potensial pada peralatan, sistem yang berhubungan dengan setiap model kegagalan.
3. Membuat rekomendasi untuk menambah keandalan komponen, peralatan, sistem.

#### 2.4.2 Menentukan Nilai *Severity* (S), *Occurance* (O), *Detection* (D)

Ada beberapa tingkatan atau pengurutan ranking dalam metode FMEA antara lain sebagai berikut:

- a. *Severity* (S) (tingkat keparahan) adalah penilaian terhadap keseriusan dari efek yang ditimbulkan. Dalam arti setiap kegagalan yang timbul akan dinilai seberapa besar tingkat keseriusannya. Terdapat hubungan langsung antara efek dan *severity*. Sebagai contoh apabila efek yang terjadi adalah efek yang kritis, maka nilai *severity* pun akan tinggi. Dengan demikian, apabila efek yang terjadi bukan merupakan efek yang kritis, maka nilai *severity* pun akan sangat rendah. (Bakhtiar dkk, 2016).

Tabel 2.4.2 *Severity*

| <i>Rating</i> | <i>Effect</i>             | Kreteria  |
|---------------|---------------------------|---|
| 1             | <i>None</i>               | Tidak dapat / tidak terlihat oleh pengguna.                           |
| 2             | <i>Very Slight</i>        | Efek tidak berarti / diabaikan.                                       |
| 3             | <i>Slight</i>             | Pengguna mungkin akan terlihat efeknya tetapi efeknya sangat sedikit. |
| 4             | <i>Minor</i>              | Pengguna akan mengalami dampak negatif yang kecil pada produk.        |
| 5             | <i>Moderat</i>            | Mengurangi kinerja dengan menurunkan kinerja yang berangsur-angsur.   |
| 6             | <i>Severity</i>           | Dapat dioperasikan dan aman tetapi kinerja menurun.                   |
| 7             | <i>High Severity</i>      | Kinerja produk sangat terpengaruh.                                    |
| 8             | <i>Very High Severity</i> | Produk tidak dapat dioperasikan tetapi aman.                          |
| 9             | <i>Extrime Severity</i>   | Kegagalan menghasilkan efek berbahaya yang sangat mungkin terjadi.    |
| 10            | <i>Maximum Severity</i>   | Kegagalan menghasilkan efek berbahaya hampir pasti.                   |

Sumber: Dyadem, (2003) dalam Nursantoso, (2018)

- b. *Occurance* (O) (Tingkat kejadian) adalah kemungkinan penyebab tersebut akan terjadi dan akan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk. *Occurance* merupakan nilai ranting yang disesuaikan dengan frekuensi yang diperkirakan dan atau angka kumulatif dari kegagalan yang dapat terjadi. (Bakhtiar dkk, 2016).

Tabel 2.4.2 *Occurance* ranting

| <i>Degree</i>    | Berdasarkan frekuensi kejadian | <i>Rating</i> |
|------------------|--------------------------------|---------------|
| <i>Remote</i>    | 0,01 per 1000 item             | 1             |
| <i>Low</i>       | 0,01 per 1000 item             | 2             |
|                  | 0,5 per 1000 item              | 3             |
| <i>Moderate</i>  | 1 per 1000 item                | 4             |
|                  | 2 per 1000 item                | 5             |
|                  | 5 per 1000 item                | 6             |
| <i>High</i>      | 10 per 1000 item               | 7             |
|                  | 20 per 1000 item               | 8             |
| <i>Very High</i> | 50 per 1000 item               | 9             |
|                  | 100 per 1000 item              | 10            |

Sumber: Gasperz, (2002) dalam Nursantoso, (2018)

- c. Nilai *detection* (D) diasosiasikan dengan pengendalian saat ini. *Detection* adalah pengukuran terhadap kemampuan pengendalian/mengontrol kegagalan yang dapat terjadi. (Bakhtiar dkk, 2016).

Tabel 2.4.2 *detection ranting*

| <b>Rating</b> | <b>Kriteria</b>   | <b>Berdasarkan frekuensi kejadian</b>                 |
|---------------|---|---|
| 1             | Metode pencegahan sangat efektif, tidak ada kesempatan penyebab mungkin muncul.                                     | 0,01 per 1000 item                                    |
| 2<br>3        | Kemungkinan penyebab terjadi sangat rendah.   | 0,1 per 1000 item<br>0,5 per 1000 item                |
| 4<br>5<br>6   | Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat, metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu terjadi.          | 1 per 1000 item<br>2 per 1000 item<br>4 per 1000 item |
| 7<br>8        | Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi, metode pencegahan kurang efektif penyebab masih berulang kembali.        | 10 per 1000 item<br>20 per 1000 item                  |
| 9<br>10       | Kemungkinan penyebab terjadi masih sangat tinggi, metode pencegahan tidak efektif, penyebab masih berulang kembali. | 50 per 1000 item<br>100 per 1000 item                 |

Sumber: Gasperz, (2002) dalam Nursantoso, (2018)

### 2.4.3 Risk Priority Number (RPN)

Nilai ini merupakan produk dari hasil perkalian tingkat keparahan, tingkat kejadian, tingkat deteksi. *Risk Priority Number* (RPN) menentukan prioritas dari kegagalan. *Risk Priority Number* (RPN) tidak memiliki nilai atau arti. Nilai tersebut digunakan untuk meranking kegagalan proses yang potensial. Nilai RPN dapat ditunjukkan dengan persamaan atau rumus sebagai berikut:  $RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$ . (Bakhtiar dkk, 2016).

#### 2.4.4 Tahapan-Tahapan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Metode FMEA mempunyai tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan pengamatan terhadap proses.
2. Mengidentifikasi potensial *Failure mode* kegagalan dari proses yang diamati.
3. Mengidentifikasi akibat (*potensial effect*) yang ditimbulkan potensi *failure mode*.
4. Menetapkan nilai *Severity* (S) merupakan penilaian seberapa serius efek mode kegagalan.
5. Mengidentifikasi penyebab (*potensial cause*) dari *failure mode* pada proses yang berlangsung.
6. Menetapkan nilai *Occurance* (O) menunjukkan hasil keseringan suatu masalah yang terjadi karena *potensial cause*.
7. Identifikasi kontrol proses saat ini yang merupakan deskripsi dari kontrol untuk mencegah kemungkinan suatu yang menyebabkan mode kegagalan.
8. Menetapkan nilai *Detection* (D) dimana menggambarkan seberapa mampu proses kontrol selama ini untuk mengidentifikasi maupun mencegah terjadinya mode kegagalan.
9. Menentukan nilai RPN dengan cara mengalikan nilai *Severity* (S), *Occurance* (O), *Detection* (D)  $RPN = S \times O \times D$ .
10. Nilai RPN menunjukkan keseriusan dari potensial *failure*. Semakin tinggi nilai RPN maka menunjukkan semakin bermasalah.
11. Segera memberikan usulan perbaikan. Terhadap *potensial cause*, alat *control* dan *effect* yang diakibatkan. Prioritas perbaikan pada *failure mode* yang memiliki nilai RPN yang tertinggi dan seterusnya. (Surya H, 2018).

#### 2.5 Metode 5W+1H

Menurut Kho, (2017). 5W+1H pada dasarnya adalah suatu metode yang digunakan untuk investigasi dan penelitian terhadap masalah yang terjadi dalam proses produksi. Konsep ataupun metode 5W+1H tentunya tidak hanya dapat

digunakan dalam proses produksi. Saat ini penelitian-penelitian, investigasi kriminal ataupun jurnalisme juga menggunakan metode 5W+1H untuk mengumpulkan informasi. 5W+1H merupakan singkatan dari 5W yaitu *What* (Apa), *Where* (Dimana), *When* (Kapan), *Why* (Kenapa), *Who* (Siapa) dan 1H yaitu *How* (Bagaimana). Metode 5W+1H ini juga disebut dengan metode *kipling* (*kipling method*) karena istilah 5W+1H ini pada awalnya adalah diambil dari puisi *Rudyard Kipling* pada tahun 1902. Dalam penerapannya dalam proses produksi, kita dapat menggunakan metode 5W+1H ini untuk mengumpulkan informasi dan menganalisis permasalahan yang terjadi sehingga kita dapat mengambil solusi yang tepat untuk mengatasinya.

Berdasarkan penjelasan diatas bisa disimpulkan bahwa 5W+1H cara atau rumus yang berupa pertanyaan yang digunakan untuk tindakan usulan atau perbaikan kualitas suatu produk, berdasarkan analisa dari *Failure Mode and Effect Analysis* (fmea), usulan tersebut berdasarkan dari nilai *Risk Priority Number* (RPN) dari nilai yang tertinggi sampai nilai yang terendah untuk jenis-jenis *defect*.

Menurut Gasperz, (2002) dalam Nursantoso, (2018). Ada beberapa unsur-unsur untuk sebuah pertanyaan-pertanyaan pendekatan 5W+1H adalah:

| Jenis           | Unsur                  | Keterangan   | Tindakan   |
|-----------------|------------------------|--|--|
| Tujuan Utama    | <i>What</i> (apa)?     | Apa yang menjadi target utama pengendalian kualitas/perbaikan. | Menentukan target sesuai dengan kebutuhan <i>customer</i>                                  |
| Alasan Kegunaan | <i>Why</i> (Mengapa)?  | Mengapa harus dilakukan?                                       |  |
| Lokasi          | <i>Where</i> (dimana)? | Di tempat mana perbaikan perlu dilakukan?                      | Mengubah urutan aktivitas atau dengan cara mengkombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat |
| Urutan          | <i>When</i> (Kapan)?   | Kapan tindakan perbaikan akan dilaksanakan?                    |  |

|         |                         |                                     |   |
|---------|-------------------------|-------------------------------------|---|
| Manusia | <i>Who</i> (siapa)?     | Siapa yang melakukan?               | dikerjakan bersama-sama                     |
| Metode  | <i>How</i> (bagaimana)? | Bagaimana cara melakukan perbaikan? | Menyerdehanakan aktivitas tindakan yang ada |

## 2.6 Penelitian Terdahulu

| No | Peneliti/tahun   | Judul  | Objek                        | Metode  | Hasil  |
|----|--|--|------------------------------|---|--|
| 1. | Muhammad Firman Prayogi, Diana Puspita Sari, Ary Arvianto (2016) | Analisis penyebab cacat produk <i>furniture</i>    | PT. Embako Nusantara         | <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> dan <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i> | Kesimpulan akhir moda kegagalan yang nilai RPN nya diatas 100 ada dua yaitu jenis cacat <i>bubble</i> dengan nilai RPN 150 dan ukuran tidak sesuai dengan nilai RPN 120. Penyebab kegagalan yang terjadi dibedakan menjadi dua yaitu kegagalan yang disebabkan oleh operator dan kegagalan karena mesin.   |
| 2. | Arfan Bakhtiar, Diana Puspita Sari, Diah Ayu Wulandari (2016)    | Analisis kegagalan proses pengolahan produk piring | PT. Sango Ceramics Indonesia | <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> dan <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i> | Kesimpulan akhir moda-moda kegagalan yang terjadi di PT. Sango Ceramics Indonesia moda kegagalan yang memiliki nilai RPN tertinggi adalah produk memiliki gelembung udara pada proses mesin DPM 900-07 dengan nilai RPN sejumlah 432. Penyebab terjadinya produk terdapat gelembung udara adalah pada proses mesin DPM 900-07 terjadi kebocoran udara dan menurunnya performa mesin. Lolosnya aliran udara diakibatkan bocornya saluran hidrolik yang diakibatkan filter angin mesin sudah usang, sedangkan filter angin yang sudah rusak tersebut dikarnakan tekanan angin yang diberikan terlalu tinggi. Faktor lain adalah <i>human error</i> atau kesalahan operator yang tidak teliti dalam melakukan settingan mesin DPM 900-07. |

|    |  |   |                                |   |  |
|----|--|---|--------------------------------|---|--|
| 3. | Diana Puspita Sari,<br>Klara F. Marpaung,<br>Tjioe Calvin (2018) | Analisis penyebab cacat pada departemen<br><i>Final Sanding</i>                       | PT. Embako Nusantara           | <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)</i>        | Berdasarkan analisa menggunakan metode FTA PT. Embako Nusantara mempunyai beberapa jenis cacat antara lain <i>Wavesurface, Oversanding, Cuttermark, Gluemark, Scracht</i> . Setelah dilakukan perhitungan berdasarkan metode FMEA nilai RPN tertinggi adalah cacat <i>Wavesurface</i> dengan nilai RPN 144 dan cacat <i>Scracht</i> dengan nilai RPN 147. Penyebab dari cacat <i>Wavesurface</i> adalah kualitas SDM yang rendah, tidak adanya alat bantu yang mampu membuat pekerjaan operator teliti, sirkulasi udara kurang baik, beberapa peralatan yang digunakan tidak ergonomis dan pikiran operator terpengaruhi target atau evaluasi. |
| 4. | A. Irfan Kurniawan (2019)  | Analisis penyebab kecacatan produk <i>Stainless Steel Grade 430 BA</i> pada mesin BAL | PT. Jindal Stainless Indonesia | <i>Fault Tree Analysis (FTA), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan 5W+1H</i> |  |



