

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengendalian Kualitas**

##### **2.1.1 Pengertian Pengendalian Kualitas**

Pengendalian mutu merupakan kegiatan membandingkan, menilai serta melakukan perbaikan sesuai dengan standar yang telah ditentukan jika ada perbedaan dengan kondisi produk (Ibrahim et al., 2020). Pengendalian kualitas juga dapat diartikan sebagai sistem dalam pemeriksaan proses produksi dari tahap awal sampai produk akhir bahkan untuk memenuhi persyaratan kualitas yang telah ditentukan sebelumnya (Pitasari & Hidayat, 2018).

Berdasarkan beberapa uraian pendapat dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas merupakan suatu metode atau kegiatan dalam proses produksi untuk menjaga, meningkatkan dan memperbaiki mutu produk dengan hasil yang memenuhi kriteria yang ditentukan perusahaan.

##### **2.1.2 Tujuan Pengendalian Kualitas**

Tujuan dari pengendalian kualitas adalah sebagai berikut (Mawwadah & Zahraa, 2019):

1. Agar produk yang dihasilkan dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengupayakan biaya pemeriksaan menjadi rendah.
3. Mengupayakan biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan mutu produksi tertentu menjadi serendah mungkin.
4. Mengupayakan agar biaya produksi menjadi serendah mungkin.
5. Memberikan kepuasan konsumen.

##### **2.1.3 Manfaat Pengendalian Kualitas**

Pengendalian kualitas memiliki beberapa manfaat bagi pihak perusahaan yaitu (Nurholiq et al., 2019):

1. Penyediaan bahan baku yang lebih baik.
2. Penggunaan alat produksi yang efisien.
3. Kualitas produk lebih baik.
4. Mengurangi kerja ulang atau membuang hasil/waktu.

5. Mempertinggi mutu dan biaya rendah.

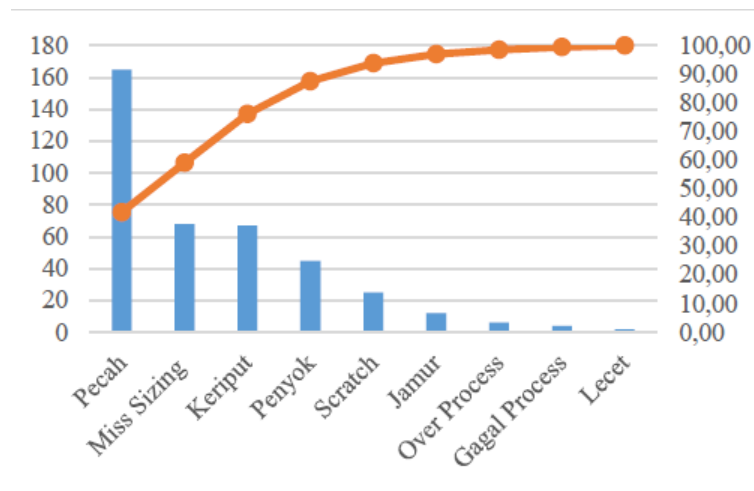
#### **2.1.4 Faktor-Faktor Pengendalian Kualitas**

Faktor-faktor yang memengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan antara lain (Elmas, 2017):

1. Kemampuan proses  
Target yang ingin dicapai harus diselaraskan dengan kemampuan proses yang tersedia. Tidak ada manfaatnya mengendalikan suatu proses dalam batasan yang melebihi kemampuan atau kapasitas yang ada.
2. Spesifikasi yang berlaku  
Hasil yang diharapkan dari produksi harus relevan, jika dilihat dari sudut pandang kemampuan proses serta harapan atau keperluan konsumen yang ingin diraih dari produk itu. Pastikan terlebih dahulu bahwa standar tersebut dapat diterima sebelum memulai pengendalian kualitas dalam proses.
3. Tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima  
Tujuan dari pengendalian proses adalah untuk meminimalkan jumlah produk yang tidak memenuhi standar. Tingkat pengendalian yang diterapkan tergantung pada jumlah produk yang tidak sesuai standar.
4. Biaya kualitas  
Biaya yang terkait dengan kualitas sangat memengaruhi tingkat pengendalian dalam proses produksi, dimana biaya memiliki hubungan yang positif dengan terciptanya produk yang berkualitas.

#### **2.2 Diagram Pareto**

Diagram pareto merupakan grafik batang dan garis yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi sampai yang paling sedikit terjadi. Dalam Grafik, ditunjukkan dengan batang grafik tertinggi (paling kiri) hingga grafik terendah (paling kanan). Diagram Pareto sangat bermanfaat dalam menentukan dan mengidentifikasi prioritas permasalahan yang akan diselesaikan. Permasalahan yang paling banyak dan sering terjadi adalah prioritas utama kita untuk melakukan tindakan (Saputra & Santoso, 2021). Contoh diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: (Safrudin & Rahman, 2021)

**Gambar 1** Contoh Diagram Pareto

### 2.2.1 Langkah-Langkah Diagram Pareto

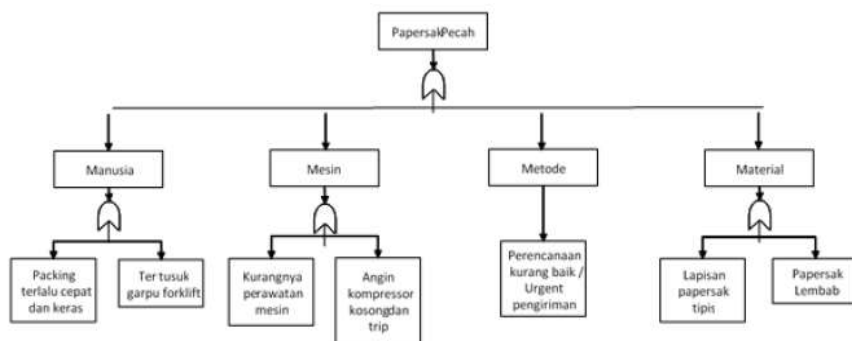
Diagram pareto berfungsi untuk mengidentifikasi dan memberi prioritas pada permasalahan yang paling penting dalam suatu kondisi. Berikut ini adalah tahapan dalam membuat diagram pareto (Sopyan Saori et al., 2021):

1. Menentukan masalah yang akan dianalisis, seperti jenis cacat produk
2. Menentukan satuan yang diperlukan dalam membuat diagram pareto seperti durasi, jumlah, biaya dan yang lainnya
3. Mengelompokkan data ke dalam kategori yang relevan
4. Mengurutkan data frekuensi dari yang terbesar ke terkecil
5. Menghitung persentase dan persentase kumulatif
6. Menggambar diagram batang menunjukkan tingkat kepentingan relatif masing-masing masalah.

### 2.3 Metode FTA

Metode FTA adalah suatu teknik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya suatu kegagalan. *Fault Tree Analysis* (FTA) memperlihatkan hubungan antar faktor penyebab yang ditampilkan dalam bentuk *fault tree* (pohon kesalahan) diantara suatu peristiwa dengan peristiwa lainnya sehingga dapat menganalisis akar penyebab terjadinya produk cacat.

*Fault Tree Analysis* merupakan analisis pohon kesalahan secara sederhana dapat diuraikan sebagai teknik analitis. Pohon kesalahan adalah model grafis yang berhubungan dengan berbagai paralel dan gabungan dari permasalahan yang akan menyebabkan dari kejadian yang tidak diinginkan atau gambaran hubungan timbal balik dari kejadian-kejadian dasar yang mendorong (Septiana & Purwanggono, 2018). Contoh penggunaan metode FTA ditunjukkan pada Gambar 2.



Sumber:(Safrudin & Rahman, 2021)

**Gambar 2** Contoh FTA

### 2.3.1 Manfaat Metode FTA

Adapun manfaat dari metode FTA adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengenali faktor-faktor yang mungkin menyebabkan kegagalan.
2. Bisa menemukan urutan kejadian yang kemungkinan menjadi penyebab kegagalan.
3. Mampu menganalisis akar masalah sebelum kegagalan terjadi.
4. Dapat meneliti terhadap suatu kegagalan.

### 2.3.2 Langkah-Langkah Metode FTA

Berikut adalah tahapan dalam metode FTA (Anugrah et al., 2015):

1. Mengidentifikasi kejadian dalam sistem ( *top level event* )  
Langkah awal adalah tahap yang paling penting karena perlu adanya pemahaman tentang informasi sistem serta ruang

lingkupnya, juga wawasan mengenai berbagai tipe kerusakan, penyebab dan dampak yang disebabkan untuk menemukan inti permasalahan.

2. Membuat pohon kesalahan

Setelah mengetahui permasalahan yang terpenting, tahap kedua yaitu menyusun urutan sebab dan akibat dari pohon kesalahan. Dalam penyusunan pohon kesalahan, penting untuk menerapkan simbol yang digunakan agar tetap konsisten dalam penyajian pohon kesalahan.

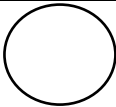

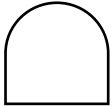
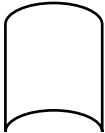
3. Menganalisis pohon kesalahan

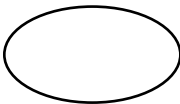
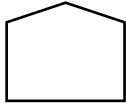
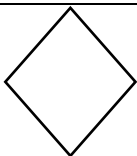
Langkah terakhir adalah menganalisis pohon kesalahan agar mendapatkan informasi yang jelas mengenai sistem dan melakukan perbaikan yang dibutuhkan pada sistem tersebut.

### 2.3.3 Simbol-Simbol Metode FTA

Dalam membuat FTA dibutuhkan simbol-simbol yang ditunjukkan Tabel 4.

**Tabel 3 Simbol FTA**

Simbol	Istilah	Keterangan
	<i>Basic Event</i>	Kejadian dasar atau kejadian pada tingkat bawah dalam suatu komponen sistem
	<i>Top Event</i>	Kejadian pada tingkat atas yang menunjukkan kegagalan dan perlu diteliti lebih lanjut
	<i>Logic Event AND</i>	Menunjukkan kejadian output yang akan muncul jika semua input terjadi
	<i>Logic Event OR</i>	Menunjukkan hasil yang gagal yang terjadi karena adanya satu atau lebih peristiwa kegagalan pada inputnya

Simbol	Istilah	Keterangan
	<i>Conditioning Event</i>	Kondisi khusus yang diterapkan jika memenuhi suatu kondisi tertentu
	<i>Transferred Event</i>	Penjelasan lanjutan kejadian berbeda yang di halaman lain
	<i>External Event</i>	Kejadian yang diharapkan terjadi dan tidak termasuk dalam kategori kejadian kerusakan
	<i>Undeveloped Event</i>	Kejadian yang tidak meningkat tidak memerlukan pencarian penyebabnya, karena tidak cukup relevan

Sumber: (Anugrah et al., 2015)

## 2.4 Metode FMEA

Metode FMEA didefinisikan sebagai suatu kegiatan untuk mengetahui dan mengevaluasi potensi kerusakan dari produk, proses dan efek yang disebabkan dari kerusakan tersebut dan mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang mampu mengurangi kerusakan (Andriyani & Rumita, 2017).

*Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) adalah metode analisa untuk mengidentifikasi potensi kegagalan produk dan proses dengan mengetahui peluang, penyebab, efek dan prioritas perbaikan berdasarkan tingkat potensi kegagalan (Rahman, 2014).

### 2.4.1 Tujuan Metode FMEA

Adapun tujuan dari metode FMEA adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi tingkat kegagalan dan keparahan efeknya.
2. Untuk mengidentifikasi karakteristik yang kritis dan signifikan.
3. Untuk menyusun peranan desain potensial dan efisiensi proses.
4. Untuk mengurangi timbulnya permasalahan pada produk dan proses.

### 2.4.2 Langkah-Langkah Metode FMEA

Adapun langkah-langkah metode FTA antara lain :

1. Menemukan kegagalan dalam kegiatan produksi.
2. Menentukan efek dan penyebab terjadinya kegagalan.
3. Menganalisis terhadap keseriusan tingkat kegagalan (*severity*).
4. Menganalisis terhadap frekuensi terjadinya kegagalan (*occurrence*).
5. Mengontrol terhadap terjadinya kegagalan (*detection*).
6. Menghitung prioritas kegagalan ( *Risk Priority Number*).
7. Menentukan prioritas kegagalan berdasarkan rangking yang diperoleh dari skala tertinggi ke skala terendah RPN.

#### 2.4.3 Tingkat Keparahannya (*Severity*)

*Severity* merupakan teknik untuk mengidentifikasi dan memberikan penilaian terhadap potensi kegagalan yang sesuai dengan akibat yang ditimbulkan (Anugrah et al., 2015). Setiap kegagalan yang ditimbulkan akan dinilai seberapa besar tingkat keparahannya. Penjelasan tingkat kerusakan ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 4** *Severity*

Rating	Level	Keterangan
1	<i>None</i>	Tidak ada pengguna yang muncul/tampak
2	<i>Very Slight</i>	Efek dianggap tidak signifikan
3	<i>Slight</i>	Pengguna mungkin merasakan dampaknya, namun hanya sedikit
4	<i>Minor</i>	Pengguna akan merasakan dampak negatif yang minimal terhadap produk
5	<i>Moderate</i>	Mengurangi efisiensi dengan penurunan yang bertahap
6	<i>Severity</i>	Aman untuk digunakan tetapi dengan penurunan kinerja
7	<i>High Severity</i>	Kinerja produk sangat berdampak
8	<i>Very High Severity</i>	Produk tidak dapat digunakan tetapi tetap aman
9	<i>Extrime Severity</i>	Kegagalan dapat menyebabkan efek berbahaya yang sangat mungkin terjadi
10	<i>Maximum Severity</i>	Kegagalan dapat menyebabkan efek berbahaya yang hampir tidak bisa dihindari

Sumber: (Anugrah et al., 2015)

#### 2.4.4 Tingkat Kejadian (*Occurrence*)

*Occurrence* adalah tingkatan yang kemungkinan sering terjadinya kegagalan yang terjadi pada produk (Anugrah et al., 2015). Penilaian rating diberikan menunjukkan bahwa adanya masalah yang sering terjadi. Penjelasan tingkat kejadian ditunjukkan pada Tabel 6.

**Tabel 5** *Occurance*

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

Sumber: (Anugrah et al., 2015)

#### 2.4.5 Tingkat Deteksi (*Detection*)

*Detection* merupakan sebuah cara untuk mencegah dan mendeteksi terhadap kerusakan dalam proses produksi (Anugrah et al., 2015). Penjelasan tingkat deteksi ditunjukkan pada Tabel 7.

**Tabel 6** *Detection*

Rating	Berdasarkan Frekuensi Kejadian	Keterangan
1	0,01 per 1000 item	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cara pencegahan ini sangat berhasil</li> <li>➤ Tidak ada peluang untuk muncul</li> </ul>
2	0,1 per 1000 item	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peluang untuk terjadinya sangat kecil</li> </ul>
3	0,5 per 1000 item	
4	1 per 1000 item	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ada kemungkinan penyebab yang tergolong sedang</li> <li>➤ Cara untuk mencegah kemungkinan penyebab tersebut</li> </ul>
5	2 per 1000 item	
6	5 per 1000 item	
7	10 per 1000 item	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Faktor penyebab yang mungkin terjadi masih berpengaruh</li> <li>➤ Metode pencegahan tidak terlalu tepat</li> </ul>
8	20 per 1000 item	
9	50 per 1000 item	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kemungkinan faktor penyebab terjadinya tetap signifikan</li> <li>➤ Metode pencegahan tidak tepat</li> </ul>
10	100 per 1000 item	

Sumber: (Anugrah et al., 2015)

#### 2.4.6 Jenis Metode FMEA

Berikut ini adalah jenis-jenis metode FMEA:

1. *System FMEA*, digunakan untuk menganalisis pada fungsi secara global
2. *Design FMEA*, digunakan untuk menganalisis desain produk
3. *Process FMEA*, digunakan dalam proses manufaktur atau proses perakitan
4. *Service FMEA*, digunakan untuk menganalisis proses pelayanan
5. *Software FMEA*, digunakan untuk menganalisis fungsi software

#### 2.4.7 RPN (*Risk Priority Number*)

*Risk Priority Number* adalah model matematis dari tingkat kerusakan kemungkinan terjadinya penyebab yang akan mengakibatkan kegagalan yang berhubungan dengan tingkat kejadian dan mampu mendeteksi kegagalan sebelum terjadi (Anugrah et al., 2015). Rumus yang digunakan untuk mencari nilai RPN yaitu:

$$RPN = S \times O \times D \dots\dots\dots (1)$$

Penjelasan:

S = Kerusakan (*Severity*)

O = Kejadian (*Occurrence*)

D = Deteksi (*Detection*)

Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) hasil dari perkalian *Severity* x *Occurrence* x *Detection* yang menghasilkan nilai RPN kemudian nilai RPN diurutkan dari yang tertinggi sampai terendah. Pada jenis kecacatan yang memiliki nilai RPN tertinggi, upaya perbaikan akan dilakukan dengan tujuan untuk menurunkan tingkat kecacatan produk.

#### 2.5 5W + 1H

5W+1H merupakan suatu konsep dasar yang berisi pertanyaan-pertanyaan digunakan untuk mengumpulkan informasi dalam rangka melakukan tindakan perbaikan atau peningkatan kualitas berdasarkan hasil analisis metode *Failure Mode Effect Analysis*(FMEA). Usulan perbaikan

dilakukan berdasarkan nilai RPN tertinggi, usulan tersebut dengan rumus 5W+1H yaitu *What* (apa), *Where* (dimana), *Who* (siapa), *Why* (mengapa), *When* (kapan) dan *How* (bagaimana). Adapun analisis 5W+1H ditunjukkan pada Tabel 7.

**Tabel 7** Analisa 5W+1H

5W+1H	Uraian
<i>What</i>	Apa rencana yang harus dilakukan dalam usulan perbaikan?
<i>Who</i>	Siapa yang bertanggung jawab dalam usulan perbaikan tersebut?
<i>When</i>	Kapan waktu yang tepat untuk melakukan usulan perbaikan?
<i>Where</i>	Dimana proses usulan perbaikan dilakukan?
<i>Why</i>	Mengapa kita perlu melakukan usulan perbaikan ini?
<i>How</i>	Bagaimana cara melakukan perbaikan?

Sumber: (Sundana & Al Qodri, 2019)