

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengendalian Kualitas

Menurut Tannady (2015), kualitas diartikan sebagai upaya dari produsen untuk memenuhi kepuasan pelanggan dengan memberikan apa yang menjadi kebutuhan, ekspektasi dan bahkan harapan dari pelanggan dimana upaya tersebut terlihat dan terukur dari hasil akhir produk yang dihasilkan. Pengendalian kualitas merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga proses produksi berakhir dengan menghasilkan produk akhir. Pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan sebisa mungkin mempertahankan kualitas yang sesuai.

Pengertian pengendalian menurut beberapa ahli adalah sebagai berikut:

- a. Menurut Assauri (1998:25), pengendalian dan pengawasan adalah Kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kepastian 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.
- b. Menurut Gasperz (2005:480), pengendalian adalah Kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja sebenarnya yang dilakukan telah sesuai dengan yang direncanakan.

Selanjutnya, pengertian pengendalian kualitas dalam arti menyeluruh adalah sebagai berikut :

- a. Pengertian pengendalian kualitas menurut Assauri (1998:210) adalah usaha untuk mempertahankan mutu/kualitas barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan.

- b. menurut Gasperz (2005:480), pengendalian kualitas adalah Pengendalian Kualitas adalah teknik dan aktivitas operasional yang digunakan untuk memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas/tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan, dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen.

Terdapat alat-alat penunjang untuk pengendalian kualitas diantaranya adalah:

a. *Fishbone Diagram*

Fishbone diagram atau diagram tulang ikan atau adalah salah satu metode atau *tool* di dalam meningkatkan kualitas. Sering juga diagram ini disebut dengan diagram Sebab-Akibat atau *cause effect* diagram. Penemunya adalah seorang ilmuwan jepang pada tahun 60-an bernama Dr. Kaoru Ishikawa, ilmuwan kelahiran 1915 di Tokyo Jepang yang juga alumni teknik kimia Universitas Tokyo. Sehingga sering juga disebut dengan diagram ishikawa. Metode tersebut awalnya lebih banyak digunakan untuk manajemen kualitas yang menggunakan data verbal (*non-numerical*) atau data kualitatif.

Diagram ini akan menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan, dengan berbagai penyebabnya. Efek atau akibat dituliskan sebagai moncong kepala. Sedangkan tulang ikan diisi oleh sebab-sebab sesuai dengan pendekatan permasalahannya. Dikatakan diagram *Cause and Effect* (Sebab dan Akibat) karena diagram tersebut menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Berkaitan dengan pengendalian proses statistikal, diagram sebab-akibat dipergunakan untuk untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu.

b. *Pareto Diagram*

Diagram pareto adalah grafik yang menguraikan klasifikasi data secara menurun mulai dari kiri ke kanan. Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi masalah dari yang paling besar sampai yang paling kecil. Manfaat yang akan diperoleh dengan menggunakan Diagram Pareto adalah seorang analis akan mengetahui gambaran statistik penyebab masalah yang menjadi fokus awal untuk dipecahkan.

c. *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pertama kali diperkenalkan pada akhir tahun 1940-an di dalam dunia militer oleh US Armed Forces. *Failure mode and effect analysis* (FMEA) adalah teknik rekayasa yang digunakan untuk mendefinisikan, mengidentifikasi, masalah, kesalahan, dan sebagainya dari sistem, desain, proses, dan / atau jasa sebelum suatu produk atau jasa diterima oleh konsumen. FMEA digolongkan menjadi dua jenis yaitu:

1. Desain FMEA yaitu alat yang digunakan untuk memastikan bahwa *potential failure modes*, sebab dan akibatnya telah diperhatikan terkait dengan karakteristik desain, digunakan oleh *Design Responsible Engineer/Team*.
2. Process FMEA yaitu alat yang digunakan untuk memastikan bahwa *potential failure modes*, sebab dan akibatnya telah diperhatikan terkait dengan karakteristik prosesnya, digunakan oleh *Manufacturing Engineer/Team*.

Proses FMEA terdapat 3 variabel utama antara lain *severity*, *occurrence*, dan *detection*. *Severity* merupakan rating atau tingkat yang mengacu pada seriusnya dampak dari suatu *potensial failure mode*. Dampak dari rating tersebut mulai skala 1 sampai 10, dimana skala 1 merupakan dampak paling ringan sedangkan 10 merupakan dampak terburuk dan penentuan terhadap rating. *Occurrence* merupakan rating yang mengacu

pada beberapa frekuensi terjadinya cacat pada produk. Nilai frekuensi kegagalan menunjukkan adanya keseringan suatu masalah yang terjadi akibat *potential cause*. *Detection* adalah sebuah kontrol proses yang akan mendeteksi secara spesifik akar penyebab dari kegagalan. *Detection* adalah sebuah pengukuran untuk mengendalikan kegagalan yang dapat terjadi.

Tabel FMEA adalah lembar kerja berisi *input* dan analisa FMEA. Tabel FMEA terbagi menjadi 2 yaitu bagian kepala tabel dan badan tabel. *Item* penting yang terdapat pada bagian kepala tabel FMEA adalah:

1. Nama Induk Komponen
2. Nama Komponen
3. Nama PIC
4. Tanggal

Sedangkan bagian badan FMEA terdiri dari beberapa komponen isi yang sudah menerangkan analisa FMEA tentang kondisi yang terjadi dan upaya menanggulangnya. *Item* penting yang terdapat pada bagian tubuh tabel FMEA adalah

1. Lokasi
2. Proses kerja atau jenis kerja
3. Mode Kegagalan Potensial
4. Potensial akibat dari kegagalan
5. *Saverity rating* (Tingkat Keparahan)
6. Potensial penyebab kegagalan
7. *Occurrence Rating* (Tingkat Frekuensi Kejadian)
8. Sistem pengendalian yang sedang berjalan
9. *Detection rating* (Tingkat Deteksi)
10. RPN (*Risk Priority Number*)

Dalam menentukan nilai *Severity* dapat menggunakan contoh tabel 2.1, *Occurrence* dapat menggunakan contoh tabel 2.2, dan *detection* dapat menggunakan contoh tabel 2.3.

Selanjutnya nilai dari *Severity*, *Occurrence* dan *detection* dimasukkan dalam tabel FMEA untuk dihitung nilai RPNnya.

Tabel 2.1 Evaluasi Penilaian *Severity*

No	Karakteristik	Keterangan	Nilai
1	None	Dampak tidak terlihat/tidak terjadi dampak	1
2	Very Minor	- Hanya Pelanggan yang jeli yang mengetahui cacat, - Dilakukan proses pengerjaan ulang/rework atas sebagian kecil produk, - Ada gangguan kecil pada produksi	2
3	Minor	- Sebagian pelanggan menyadari adanya cacat produk, - Dilakukan <i>rework</i> atas sebagian kecil produk, - Ada gangguan kecil pada produksi	3
4	Very Low	- Pelanggan secara umum menyadari adanya cacat pada produk, - Dilakukan <i>rework</i> atas sebagian produk namun tidak perlu dibongkar, - Adanya gangguan sedang pada produksi	4
5	Low	- Dilakukan <i>rework</i> atas sebagian besar produk namun tidak perlu dibongkar, - Ada gangguan sedang pada produksi	5
6	Moderate	- Dilakukan <i>rework</i> atas seluruh produk produk namun tidak perlu dibongkar, - Ada gangguan sedang pada produksi	6
7	High	- Dilakukan <i>rework</i> atas seluruh produk dan sebagian kecil harus dibongkar, - Ada gangguan besar pada produksi	7
8	Very High	- Dilakukan <i>rework</i> atas seluruh produk dan sebagian harus dibongkar, - Ada gangguan besar pada produksi	8
9	Hazardous with Warning	- Dilakukan <i>rework</i> atas seluruh produk dan sebagian besar harus dibongkar, - Produk terhenti dan membahayakan pekerja, - Disertai dengan tanda peringatan	9
10	Hazardous without Warning	- Dilakukan <i>rework</i> atas seluruh produk dan seluruhnya harus dibongkar, - Produksi terhenti dan membahayakan pekerja, - Tidak disertai dengan peringatan	10

(Sumber: Tannady, 2015)

Tabel 2.2 Evaluasi Penilaian *Occurance*

No	Karakteristik	Keterangan	Nilai
1	Very Low	Ditemukan kurang 10 produk cacat/10 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000	1

No	Karakteristik	Keterangan	Nilai
		kemungkinan cacat pada produk Atau 1:100.000	
2	Low	Ditemukan kurang 100 produk cacat/100 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1:10.000	2
3		Ditemukan kurang 500 produk cacat/500 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1:2.000	3
4	moderate	Ditemukan kurang 1000 produk cacat/1000 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1:1.000	4
5		Ditemukan kurang 3000 produk cacat/3000 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 3:1.000	5
6		Ditemukan kurang 5000 produk cacat/5000 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1:200	6
7	High	Ditemukan kurang 10.000 produk cacat/10.000 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1:100	7
8		Ditemukan kurang 30.000 produk cacat/30.000 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 3:100	8
9	Very High	Ditemukan kurang 50.000 produk cacat/50.000 cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1:20	9
10		Ditemukan kurang 100.000 produk cacat/100.000	10

No	Karakteristik	Keterangan	Nilai
		cacat pada produk dalam 1.000.000 produksi/1.000.000 kemungkinan cacat pada produk Atau 1:10	

(Sumber: Tannady, 2015)

Tabel 2.3 Evaluasi Penilaian *Detection*

No	Karakteristik	Keterangan	Nilai
1	Very High	100% Alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	1
2	High	85-90% Alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	2
3		80-85% Alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	3
4	Moderately High	70-80% Alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	4
5	Moderate	65-70% Alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	5
6		50-65% Alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	6
7	Low	30-50% Alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	7
8	Very Low	20-30% Alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	8
9	Almost Impossible	0-20% Alat kontrol mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	9
10	Impossible	85-90% Tidak ada alat yang mampu mendeteksi kegagalan	10

(Sumber: Tannady, 2015)

d. *Fault Tree Analysis*

Fault Tree Analysis adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan atau kerugian dari kejadian puncak (*Top Event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu *Top Event* sampai pada suatu kegagalan dasar (root cause).

Fault Tree Analysis merupakan metoda yang efektif dalam menemukan inti permasalahan karena memastikan bahwa suatu

kejadian yang tidak diinginkan atau kerugian yang ditimbulkan tidak berasal pada satu titik kegagalan. *Fault Tree Analysis* mengidentifikasi hubungan antara faktor penyebab dan ditampilkan dalam bentuk pohon kesalahan yang melibatkan gerbang logika sederhana. Gerbang logika menggambarkan kondisi yang memicu terjadinya kegagalan, baik kondisi tunggal maupun sekumpulan dari berbagai macam kondisi. Konstruksi dari *fault tree analysis* meliputi gerbang logika yaitu gerbang AND dan gerbang OR. Setiap kegagalan yang terjadi dapat digambarkan ke dalam suatu bentuk pohon analisa kegagalan dengan mentransfer atau memindahkan komponen kegagalan ke dalam bentuk simbol (*Logic Transfer Components*) dan *Fault Tree Analysis*.

2.2 Rotogravure Printing

Proses *printing* merupakan tahapan mencetak desain gambar ke lapisan film. Proses *printing* yang dilakukan di PT X menggunakan prinsip dasar cetak dalam dengan teknik *rotogravure printing*. Cetak dalam adalah teknik mencetak dengan menggunakan silinder tembaga dan bagian yang mencetak lebih dalam dari permukaan silinder pelat. Teknik ini disebut cetak dalam karena tinta yang berada pada bagian-bagian yang mencetak (*image area*) lebih rendah dari pada bagian yang tidak mencetak. Teknik cetak ini termasuk teknik cetak langsung karena acuan cetak langsung mengenai bahan yang akan dicetak dengan bantuan dari silinder tekan, berbeda dengan cetak *offset* yang acuan cetaknya tidak langsung mengenai bahan cetak.

Teknik rotogravure menggunakan *raster* dalam pembuatan acuan cetaknya. Pembawa bentuk gambar atau permukaan cetak pada *rotogravure* umumnya terdiri dari silinder baja dengan lapisan luar yang terbuat dari tembaga dimana bentuk gambar terdiri dari jutaan sel-sel kecil dengan bermacam-macam kedalaman yang dihasilkan melalui proses *electromechanical engraving*.

2.3 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.4 merupakan ringkasan dari penelitian-penelitian terdahulu yang dapat menjadi rekomendasi dalam penelitian ini. Penelitian-penelitian dalam tabel 2.4 memberikan perbandingan penggunaan metoda analisis FMEA untuk menyelesaikan masalah perbaikan dengan kombinasi alat analisis untuk pengendalian kualitas lain maupun hanya dengan metode FMEA saja.

Tabel 2.4 Ringkasan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Variabel	Alat Analisis	Kesimpulan
Diana Fitria Mayangsari, Hari Adianto dan Yoanita Yuniati	2015	Usulan Pengendalian Kualitas Produk Isolator dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)	Kecacatan produk isolator	FMEA dan FTA	FMEA menunjukkan adanya 15 <i>potential cause</i> . FTA menunjukkan akar permasalahan dari <i>Potential cause</i> tertinggi sehingga dapat ditentukan usulan perbaikan kualitas komponen isolator.
Rida Zuraida, Bima Rantautama, Notri Sutrisnohadi, Chondro Dewo Adi Pratomo	2012	Pengendalian Kualitas Untuk Meminimalkan Jumlah Cacat Produk Kaleng Aerosol	Kecacatan produk kaleng aerosol	peta kontrol p, diagram pareto, diagram sebab akibat, FMEA	Peta kontrol p untuk melihat proses yang tidak berada dalam kondisi pengendalian statistik. Pembuatan diagram pareto untuk melihat persentase cacat terbesar. Pembuatan diagram

Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Variabel	Alat Analisis	Kesimpulan
					sebab akibat ditunjukkan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab cacat. Identifikasi FMEA untuk mengukur resiko penyebab cacat seta sebagai input dalam penentuan rekomendasi pengendalian.
Nia Budi Puspitasari dan Arif Martanto	2014	Penggunaan FMEA Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung ATM (Alat Tenun Mesin) (Studi Kasus PT Asaputex Jaya Tegal)	Kegagalan proses produksi sarung ATM (Alat Tenun Mesin)	FMEA	Moda kegagalan potensial pada proses pembuatan sarung tenun ATM terdiri dari 14 jenis kegagalan. Resiko kegagalan pada hasil FMEA digunakan sebagai prioritas dalam usulan perbaikan.
Richma Yulinda Hanif, Hendang Setyo Rukmi dan Susy Susanty	2015	Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT. X dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)	Kecacatan produk keraton luxury	Diagram pareto, diagram sebab akibat, FMEA, FTA	Berdasarkan diagram pareto dapat diketahui proses yang memiliki rework terbesar. Berdasarkan diagram sebab akibat didapatkan hasil identifikasi

Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Variabel	Alat Analisis	Kesimpulan
					kegagalan. Berdasarkan FMEA dapat ditentukan nilai RPN untuk mengukur hasil identifikasi kegagalan. FTA menunjukkan akar permasalahan dari <i>potential cause</i> .
Andi Nugroho	2015	Analisa Pengendalian Produk Cacat Celana Jeans Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PT Intigarmindo Persada	Kecacatan produk celana jeans PT Intigramindo Persada	FMEA	<i>Failure Mode Effect and Analysis</i> digunakan untuk mengetahui proses mana saja yang paling dominan menghasilkan kegagalan proses pembuatan celana jeans. Pada proses analisis FMEA juga dapat diketahui mode kegagalan yang terjadi pada setiap proses sehingga hal ini dijadikan dasar oleh peneliti untuk memberikan usulan perbaikan.

Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Variabel	Alat Analisis	Kesimpulan
Lily Octavia	2010	Aplikasi Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Untuk Pengendalian Kualitas Pada Proses Heat	Kegagalan proses heat treatment PT Mitsuba Indonesia	Diagram pareto, CFME (Cause Failure Mode	Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi masalah. Penyebab-penyebab
		Treatment PT Mitsuba Indonesia		Effect), diagram sebab akibat, FMEA	timbulnya cacat dimensi pada proses pembuatan rotor boss teridentifikasi dengan diagram sebab akibat dan akar penyebab teridentifikasi dengan diagram Cause Failure Mode Effect (CFME). Analisa FMEA menunjukkan terdapat 6 kegagalan potensial yang perlu mendapat perhatian lebih untuk dilakukan perbaikan. Sebelum perbaikan rata-rata jumlah defect tiap bulan adalah 0.85 % dan setelah perbaikan nilai defect turun 30% menjadi 0,46%, serta penurunan

Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Variabel	Alat Analisis	Kesimpulan
					biaya (Efisiensi) biaya repair proses heat treatment dari 8 juta menjadi 3 juta.
Dimas Campos de Aguiar	2014	An ISO 9001 based approach for the implementation of process FMEA in the Brazilian automotive industry	Perbaikan pemeriksaan raw material	ISO 9001 dan FMEA	Pada jurnal sebelumnya proses function hanya terbatas pada penerimaan, setelah revisi dengan pendekatan proses berdasarkan ISO 9001 process function dibuat lebih spesifik yaitu melakukan inspeksi pada penerimaan bahan baku. Revisi jurnal menunjukkan bahwa urutan setiap proses perlu didefinisikan dengan jelas agar ada kesepahaman dari setiap anggota tim kerja.
Jose Rodriguez-Perez and Manuel E. Pena-Rodriguez	2012	Fail-Safe FMEA Combination of Quality Tools Keeps Risk in Check	Resiko kecacatan tablet packaging	Cause and effect matrix, FMEA	Berdasarkan cause and effect matrix dapat diketahui setiap tahapan proses dan input yang memungkinkan terjadinya

Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Variabel	Alat Analisis	Kesimpulan
					kegagalan proses. Berdasarkan analisis FMEA dapat ditentukan perbaikan prioritas untuk kegagalan kritis. Penelitian ini menunjukkan bahwa perlu adanya kombinasi metoda lain untuk menemukan akar permasalahan.