

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Manajemen Operasi

Suatu perusahaan atau organisasi pasti memiliki suatu permasalahan dan manajemen operasi memiliki peran penting dalam menemukan solusi pemecah masalah tersebut. Berikut ini merupakan pengertian manajemen operasi menurut beberapa ahli:

Dalam Heizer & Render (2015:4), manajemen operasi merupakan kegiatan-kegiatan mengenai penciptaan suatu barang atau jasa melalui perubahan *input* menjadi *output*.

Menurut Russel & Taylor (2011:26), manajemen operasi adalah “*The study of processes directly related to the creation and distribution of goods and services*” yang artinya manajemen operasi merupakan ilmu mengenai proses yang berhubungan secara langsung dengan penciptaan serta distribusi barang dan jasa.

Menurut Harsanto (2013:1) manajemen operasi merupakan proses penciptaan produk secara efektif dan efisien dengan memanfaatkan sumber daya yang dimiliki.

Chase & Jacobs (2014:3) mendefinisikan kata operasi sebagai proses perubahan, yaitu perubahan dari *input* menjadi *output* dengan efisien dan *output* yang dihasilkan memiliki tambahan nilai yang lebih dari proses sebelumnya.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa manajemen operasi merupakan serangkaian proses perubahan *input* menjadi *output* untuk menghasilkan suatu produk barang atau jasa dalam rangka mencapai tujuan organisasi atau perusahaan secara efektif dan efisien.

2.2 Sepuluh Keputusan Manajemen Operasi

Menurut (Heizer & Render, 2015:6), Dalam manajemen operasi, terdapat 10 keputusan kritis yang dilakukan untuk mencapai tujuan serta mengimplementasikan strategi perusahaan atau organisasi, yaitu:

1. Perancangan barang dan jasa. Keputusan biaya, kualitas, dan sumber daya manusia tergantung dari keputusan perancangan.
2. Kualitas. Mengidentifikasi dan memenuhi standar mutu yang diharapkan konsumen.

3. Perancangan proses dan kapasitas. Keputusan proses membuat pihak manajemen menentukan teknologi, kualitas, pemberdayaan sumber daya manusia, dan pemeliharaan.
4. Pemilihan lokasi. Keputusan dalam pemilihan lokasi menjadi faktor penentu utama dalam kesuksesan suatu perusahaan.
5. Perancangan tata letak. Gambaran mengenai aliran bahan baku, kebutuhan kapasitas, jumlah sumber daya manusia, keputusan teknologi, dan persediaan yang dibutuhkan mempengaruhi tata letak.
6. Sumber daya manusia dan rancangan pekerjaan. Manusia merupakan bagian yang sangat penting di dalam rancangan sistem yang ada di perusahaan. Oleh karena itu, kualitas lingkungan kerja, kemampuan dan keahlian serta upah harus dipastikan dengan jelas.
7. Manajemen Rantai Pasokan. Keputusan ini menentukan apa yang harus dibuat dan apa yang harus dibeli.
8. Persediaan. Keputusan persediaan yang optimal akan tercapai ketika kepuasan konsumen, pemasok, penjadwalan produksi, dan perencanaan sumber daya manusia tercapai.
9. Penjadwalan. Pembuatan jadwal yang tepat dan efisien harus dikembangkan agar dapat memenuhi target perusahaan atau organisasi.
10. Pemeliharaan. Keputusan dibuat berdasarkan tingkat reabilitas dan stabilitas. Oleh karena itu, perlu pemeliharaan atas dua hal tersebut.

Berdasarkan sepuluh keputusan kritis manajemen operasi di atas, kualitas memiliki peranan penting dalam menghasilkan produk yang dapat memenuhi harapan konsumen.

2.3 Kualitas

2.3.1 Pengertian Kualitas

Menurut Harsanto (2013:76) kualitas adalah terpenuhinya atau melebihi harapan pelanggan melalui produk yang dihasilkan perusahaan.

Sedangkan menurut Goestch & Davis (2014:2) pengertian kualitas adalah : *“Quality is a dynamic state associated with products, services, people, processes, and environments that meets or exceeds expectations and helps produce superior value”*. Artinya, kualitas adalah pernyataan yang berubah-

ubah sesuai dengan barang, jasa, orang-orang, proses-proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan dan mendukung hasil yang bernilai sangat tinggi.

Ishikawa dalam Goestch & Davis (2014:2) menyatakan bahwa definisi kualitas terbagi menjadi dua, yaitu :“(1) *quality and customer satisfaction are the same thing and (2) quality is a broad concept that goes beyond just product quality to also include the quality of people, processes, and every other aspect of the organization*”. Artinya, pertama kualitas dan kepuasan konsumen merupakan hal yang sama. Kedua, kualitas adalah konsep dasar mengenai kualitas produk yang termasuk kualitas orang, proses, dan setiap bagian suatu organisasi.

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa definisi kualitas adalah konsep mengenai ekspektasi konsumen terhadap suatu produk yang berhubungan dengan tingkat kepuasan konsumen dan ukurannya dapat terus berubah.

2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas

Menurut Heizer dan Render (2015:245) ada tiga alasan yang menyebabkan kualitas itu penting yaitu sebagai berikut:

1) Reputasi perusahaan

Baik atau buruknya kualitas suatu produk, pasti mempengaruhi reputasi perusahaan tersebut. Kualitas dapat dilihat dari produk perusahaan, praktik kerja, serta hubungan dengan pemasok. Promosi yang baik bukanlah substitusi untuk produk yang berkualitas.

2) Keandalan produk

Peraturan yang ada di dalam perusahaan seperti *consumer product safety act* berfungsi untuk menerapkan standar produk, yaitu dengan cara melarang menghasilkan produk yang tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan.

3) Keterlibatan global

Di era teknologi, kualitas suatu produk dapat menjadi perhatian masyarakat global, karena mudahnya mengakses informasi. Agar dapat bersaing secara efektif, sebuah produk harus dapat memenuhi kualitas, desain, dan

ekspektasi harga global. Produk dengan kualitas yang rendah akan mengurangi keuntungan perusahaan dan neraca pembayaran negara.

Sedangkan menurut Assauri (2008:293) kualitas itu tergantung dari faktor apakah suatu barang tersebut dapat memenuhi tujuannya. Tingkat kualitas tersebut ditentukan oleh beberapa faktor :

1) Fungsi suatu barang

Barang yang dihasilkan oleh perusahaan, perlu diperhatikan fungsi kegunaannya, sehingga barang-barang tersebut benar-benar memenuhi fungsi tersebut. Di sisi lain tingkat kepuasan maksimal tidak selalu dapat terpenuhi. Oleh sebab itu, tingkat kualitas suatu barang sangat dipengaruhi oleh tingkat kepuasan atas pemenuhan fungsi kegunaannya.

2) Wujud luar

Tidak dapat dipungkiri, bahwa terkadang konsumen menilai kualitas suatu produk dari wujud luarnya, walaupun barang yang dihasilkan secara teknis atau mekanis telah baik, tetapi bila wujud luarnya kurang dapat diterima, maka hal ini dapat menyebabkan barang tersebut tidak disenangi oleh konsumen karena kualitasnya dianggap kurang memenuhi syarat.

3) Biaya barang

Biasanya biaya serta harga suatu barang itu mencirikan kualitas barang tersebut. Hal ini dikarenakan suatu barang yang harganya rendah, rata-rata kualitasnya pun relatif rendah. Hal ini terjadi karena biasanya untuk mendapatkan kualitas yang baik dibutuhkan biaya yang lebih besar.

2.3.3 Dimensi Kualitas

Menurut Swink (2014:171) untuk menentukan kualitas suatu produk, perlu mengklasifikasikan secara lebih spesifik kualitas barang dan jasa ke dalam delapan dimensi kualitas pada tabel berikut :

Tabel 2. 1 Dimensi Kualitas Barang dan Jasa

Dimensi Kualitas Produk	Deskripsi untuk Barang yang Berwujud	Deskripsi untuk Jasa yang Tidak Berwujud
Kinerja	Tingkat dimana produk memenuhi atau melebihi karakteristik tertentu	
Fitur	Adanya karakteristik unik pada suatu produk yang menambah fungsi utama	
Keandalan	Lamanya waktu kinerja suatu produk sebelum produk tersebut harus diperbaiki	Kemampuan menunjukkan pelayanan yang dijanjikan secara tepat
Ketahanan	Lamanya umur produk atau banyaknya penggunaan sebelum produk tersebut rusak	
Kebutuhan	Tingkat suatu produk dalam memenuhi spesifikasi desain	
Keindahan	Penilaian subjektif dari tampilan, rasa, ataupun aroma produk.	Tampilan dari fasilitas yang berwujud, peralatan, sumber daya manusia, dan alat komunikasi.
Dukungan / Ketanggapan	Kemampuan pendukung produk dalam instalasi, informasi, perawatan, atau perbaikan.	Kemauan untuk membentuk konsumen dan penyediaan layanan yang memadai.
Mutu yang diterima (Reputasi/Keamanan/Empati)	Penilaian subjektif berdasarkan gambar, iklan, nama produk, atau informasi lain yang secara tidak langsung berhubungan dengan produk.	Penilaian subjektif berdasarkan pengetahuan dan wawasan pegawai dan kemampuan mereka untuk dapat dipercaya dan percaya diri.

Sumber : Swink (2014:171)

2.4 Pengendalian Kualitas

Menurut Gasperz (2005:480) pengendalian kualitas merupakan teknik dan aktivitas operasional yang digunakan agar produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

Menurut Assauri (2008:299) pengendalian kualitas merupakan suatu proses untuk mengukur *output* apakah sesuai dengan standar serta melakukan tindakan koreksi jika *output* yang dihasilkan tidak memenuhi standar.

Sedangkan menurut Rudy Prihantoro (2012:6), pengendalian kualitas merupakan sistem kendali yang bertujuan untuk mengkoordinasikan usaha-usaha penjagaan kualitas dan perbaikan kualitas dari kelompok-kelompok dalam organisasi produksi, kemudian diperoleh suatu produk yang sangat ekonomis serta dapat memuaskan kebutuhan dan keinginan konsumen

Indah Permatasari, 2019

PENERAPAN METODE FAULT TREE ANALYSIS DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK BUSANA MUSLIM (STUDI KASUS DI BRAND X)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas merupakan suatu aktivitas terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan, meningkatkan ataupun memperbaiki kualitas suatu produk atau jasa agar dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan serta memenuhi kebutuhan dan kepuasan konsumen.

2.4.1 Manfaat Pengendalian Kualitas

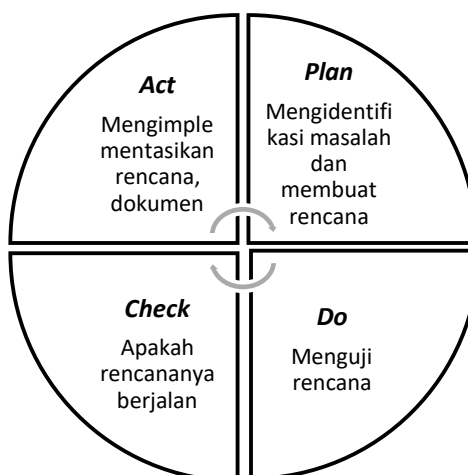
Harsanto (2013:76) menjelaskan bahwa manfaat pengendalian kualitas dapat dilihat dari dua sudut pandang, yaitu :

- 1) Internal, yaitu dari sudut pandang biaya perusahaan. Kualitas yang baik dapat mengurangi biaya pengerjaan kembali (*rework*) karena kualitas yang baik dapat mengurangi jumlah produk yang tidak memenuhi standar. Biaya garansi juga dapat dikurangi sehingga produktivitas akan meningkat.
- 2) Eksternal, dari sudut pandang penjualan. Kualitas yang baik dapat meningkatkan margin perusahaan dengan cara menetapkan harga yang lebih tinggi, karena biasanya konsumen berpersepsi bahwa barang yang berkualitas pantas dihargai lebih tinggi dari barang berkualitas standar.

2.4.2 Tahapan Pengendalian Kualitas

Dr. W. Edwards Deming merupakan seorang pakar kualitas ternama berkebangsaan Amerika Serikat. Beliau memperkenalkan sebuah tahapan pengendalian kualitas dengan menerapkan PDCA (*plan-do-check-action*) atau siklus deming. Siklus PDCA umumnya digunakan untuk mengetes dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses, atau suatu sistem di masa yang akan datang.

Gambar 2.1 Siklus PDCA



Sumber: Heizer dan Render (2015:248)

Penjelasan tahap PDCA menurut Rudi Prihantoro (2012:5) adalah sebagai berikut:

- 1) Tahap Perencanaan (*Plan*)
 - a. Menentukan proses apa saja yang perlu diperbaiki, yaitu proses yang berkaitan dengan misi organisasi dan tuntutan pelanggan.
 - b. Setelah menentukan proses yang dipilih, selanjutnya menentukan perbaikan apa yang akan dilakukan terhadap proses tersebut.
 - c. Menentukan data serta informasi yang dibutuhkan untuk memilih proses yang paling relevan dengan perusahaan
- 2) Tahap Pelaksanaan (*Do*)
 - a. Menghimpun informasi dasar mengenai jalannya proses yang sedang berlangsung
 - b. Melakukan perubahan dengan menyesuaikan keadaan nyata yang ada, sehingga tidak menimbulkan gejolak
 - c. Kembali menghimpun data agar dapat mengetahui perubahan yang telah dilakukan itu membawa perbaikan atau tidak.
- 3) Tahap Pemeriksaan (*Check*)

Menafsirkan perubahan dengan menyusun data yang sudah terkumpul dalam grafik. Grafik yang lazim dipakai dalam pengendalian kualitas yaitu analisis, merangkum serta menafsirkan data dan informasi untuk mendapatkan kesimpulan

- 4) Tahap Tindakan (*Action*)
 - a. Memutuskan perubahan mana saja yang akan diimplementasikan diperusahaan, bila perubahan yang dilakukan berhasil untuk perbaikan proses, maka perlu disusun prosedur yang baku
 - b. Mengadakan pelatihan ulang dan tambahan bagi karyawan agar perubahan berjalan baik
 - c. Pengkajian agar mengetahui perubahan tersebut memberikan efek negatif pada bagian lain atau tidak
 - d. Menentukan perubahan untuk menjaga agar seluruh karyawan melaksanakan apa yang diharapkan dalam prosedur yang telah ditetapkan.

2.4.3 Alat-alat pengendalian kualitas

Menurut Heizer dan Render (2015:254) pengendalian kualitas yang dikenal sebagai TQM (*Total Quality Management*) mempunyai tujuh alat yang dapat digunakan. Dan sangat berguna bagi para pekerja, manajer, teknisi, dan manajemen senior dalam melaksanakan tugasnya. Ketujuh alat tersebut dibagi ke dalam tiga fungsi, yaitu :

- 1) Alat untuk menghasilkan ide-ide
 - a. Lembar periksa

Lembar periksa merupakan suatu formulir untuk mencatat data. Umumnya, pencatatan data dilakukan agar dapat dengan mudah mengetahui sebuah pola yang mungkin dapat membantu untuk proses analisis selanjutnya.

Gambar 2.2 Lembar Periksa

Cacat	Jam							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	///	/		/	/	/	///	/
B	//	/	/	/			//	///
C	/	//					//	///

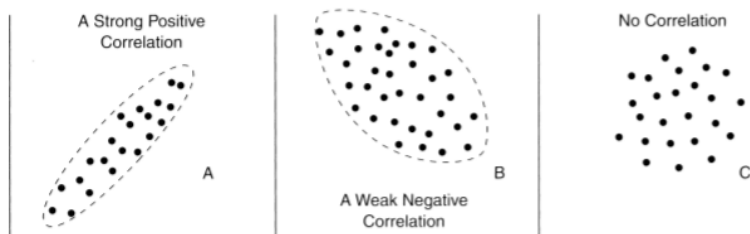
Sumber : Heizer dan Render, 2015

- b. Diagram pencar

Diagram pencar merupakan alat statistik sederhana untuk mengetahui gambaran jelas mengenai hubungan antar dua variable dan kekuatan dari hubungan tersebut. Jika dua hal saling berkaitan, titik data akan membentuk

kelompok yang sangat dekat (*tight band*). Apabila menghasilkan pola acak, maka dua variabel tersebut tidak saling berkaitan.

Gambar 2.3 Diagram Pencar

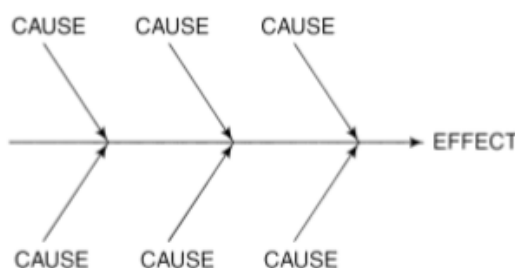


Sumber : Goestch & Davis, 2014

c. Diagram Sebab dan Akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram sebab dan akibat dikenal juga sebagai diagram Ishikawa atau diagram tulang ikan (*fish-bone*). Manajer operasional membagi 4 (empat) faktor penyebab yaitu material, mesin/peralatan, tenaga kerja, dan metode. Perusahaan dapat menggunakan setiap faktor yang muncul dalam diagram untuk membantu proses *brainstorming*.

Gambar 2 4 Diagram Sebab Akibat



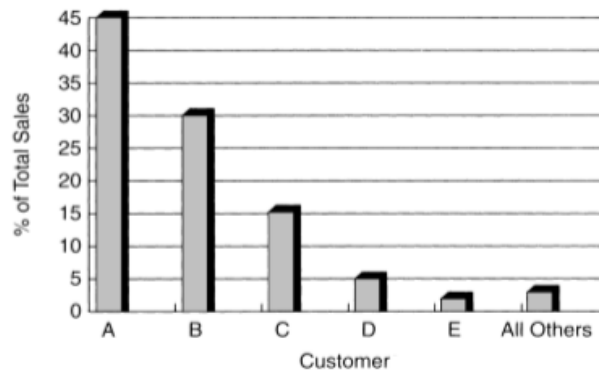
Sumber : Goestch & Davis, 2014

2) Alat untuk mengatur data

a. Diagram Pareto

Merupakan metode dalam menyusun dan mengatur kesalahan atau cacat untuk membantu penyelesaian masalah secara fokus mulai dari yang paling penting dalam bentuk frekuensi secara berurutan. Hal-hal apa saja yang menjadi masalah, kemudian masalah apa yang perlu diprioritaskan, serta berapa persen (%) dari total menyebabkan setiap masalah yang timbul dapat diidentifikasi dengan Diagram Pareto.

Gambar 2.5 Diagram Pareto

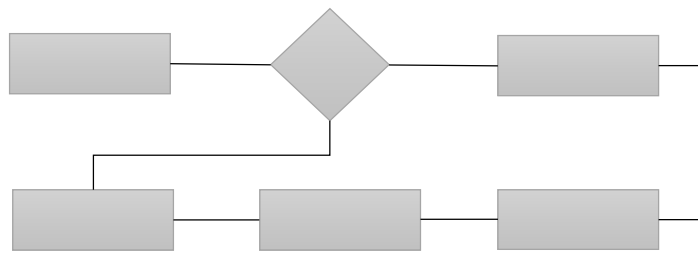


Sumber : Goestch & Davis, 2014

b. Diagram alur (*flowcharts*)

Diagram alur menggambarkan suatu proses atau sistem menggunakan segi empat bernotasi serta garis yang berhubungan.

Gambar 2.6 Diagram Alur



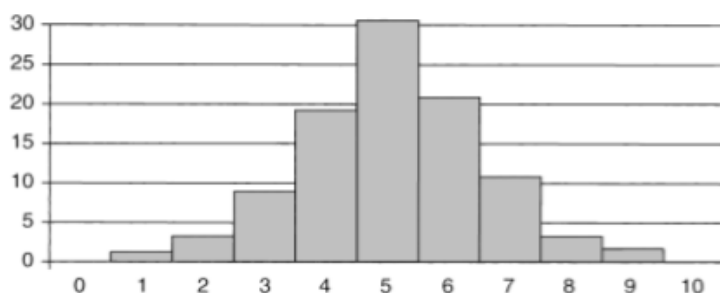
Sumber : Heizer & Render, 2015

3) Alat untuk mengidentifikasi masalah

a. Histogram

Merupakan grafik batang yang menunjukkan rentang nilai dari pengukuran dan frekuensi atas kemunculan variabel. Statistik deskriptif seperti rata-rata dan standar deviasi dapat dihitung untuk menjelaskan distribusinya. Histogram juga memberikan gambaran terhadap penyebab dari keberagaman.

Gambar 2.7 Histogram

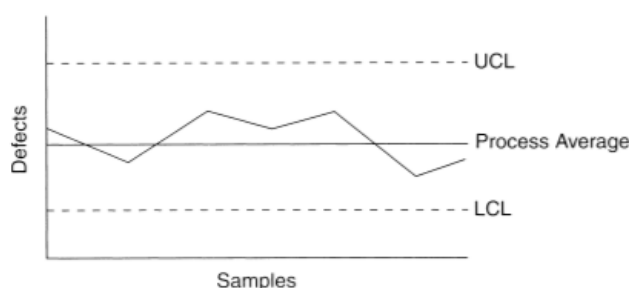


Sumber : Goestch & Davis, 2014

b. Diagram Kendali (*Control Chart*)

Mempunyai fungsi untuk memastikan bahwa proses yang sedang dilakukan dalam kondisi stabil. Batas-batas pengawasan ditunjukkan dengan dua garis, yaitu batas kendali atas dan batas kendali bawah. Jika titik-titik berada dalam garis batas pengawasan, maka proses tersebut dalam kondisi stabil. Grafik ini dibuat untuk memudahkan aktivitas membandingkan data yang baru didapat dengan data kinerja tahun sebelumnya secara cepat.

Gambar 2.8 Diagram Pengawasan



Sumber : Goestch & Davis, 2014

2.5 Produk dan Produk Cacat

2.5.1 Produk

Menurut (Kotler & Keller, 2009), barang, jasa, pengalaman, acara, orang, tempat, properti, organisasi, informasi dan ide yang bisa ditawarkan kepada pasar untuk memuaskan kebutuhan dan keinginan pelanggan adalah merupakan produk.

Menurut (Kotler & Armstrong, 2010) produk dapat diklasifikasikan kedalam 3 kelompok menurut daya tahan dan wujudnya yaitu:

1. Produk yang tidak tahan lama (*non durable goods*)

Adalah produk yang digunakan satu atau beberapa kali penggunaan

Indah Permatasari, 2019

PENERAPAN METODE FAULT TREE ANALYSIS DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK BUSANA MUSLIM (STUDI KASUS DI BRAND X)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

seperti makanan, kertas, minyak, sabun dan sebagainya.

2. Produk tahan lama (*durable goods*)

Adalah produk yang berwujud dan dapat digunakan berkali-kali seperti alat rumah tangga, kendaraan, mesin, pakaian dan sebagainya.

3. Jasa (*service*)

Adalah produk yang bersifat tidak berwujud dan mudah habis contohnya seperti jasa reparasi kendaraan, jasa potong rambut dan sebagainya.

2.5.2 Produk Cacat

Menurut (*Hansen dan Mowen, 2001:964*) produk cacat merupakan produk dibawah standar. Produk yang tidak diterima oleh konsumen merupakan patokan kategori produk cacat yang terjadi selama proses produksi.

Berdasarkan definisi diatas dapat diambil kesimpulan bahwa produk cacat merupakan produk yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan juga mengakibatkan produk tersebut memiliki kualitas yang rendah dan merugikan produsen serta konsumen.

2.6 Fault Tree Analysis (FTA)

2.6.1 Pengertian

Menurut Priyanta (2000), FTA merupakan 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).

Menurut Foster (2004), FTA merupakan suatu model grafis yang menyangkut berbagai paralel dan kombinasi percontohan kesalahan-kesalahan yang akan mengakibatkan kejadian dari peristiwa tidak diinginkan yang sudah diketahui sebelumnya, atau juga dapat diartikan sebagai gambaran hubungan timbal balik yang logis dari peristiwa peristiwa dasar yang mendorong terjadinya peristiwa utama yang tidak diinginkan.

Menurut Rooney (2004) FTA merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa akar penyebab kecelakaan kerja.

Menurut Blanchard (2004) FTA merupakan metode analisis deduktif dengan menggambarkan grafik enumerasi dan analisis bagaimana suatu kerusakan bisa terjadi dan beberapa peluang terjadinya kerusakan.

Berdasarkan beberapa definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa FTA merupakan suatu metode berbentuk grafis yang mengidentifikasi resiko-resiko sampai ketinggian paling dasar yang berpengaruh pada kegagalan utama.

2.6.2 Langkah-langkah FTA

Menurut Blachard (2004), langkah-langkah untuk menyusun FTA adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kejadian paling atas/utama dalam sistem.

Langkah pertama ini merupakan langkah penting, karena akan mempengaruhi analisis sistem. Dibutuhkan pemahaman mengenai sistem serta jenis-jenis kerusakan untuk mengidentifikasi akar permasalahan pada sistem.

2. Buat pohon kesalahan. Setelah permasalahan terpenting teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah menyusun urutan sebab akibat pohon kesalahan. Pembuatan pohon kesalahan menggunakan simbol-simbol Boolean.
3. Analisis pohon kesalahan untuk mengidentifikasi cara menghilangkan atau memperbaiki kejadian yang mengarah pada kegagalan. Tahap-tahap analisis pohon kesalahan dapat dibedakan menjadi 3, yaitu :
 - a. Menyederhanakan pohon kesalahan. Dengan cara menghilangkan cabang-cabang yang memiliki kemiripan karakteristik. Tujuan penyederhanaan ini adalah untuk mempermudah dalam melakukan analisis system yang lebih lanjut.
 - b. Menentukan peluang munculnya kejadian atau peristiwa terpenting dalam sistem (*top level event*). Pada langkah ini, peluang semua *input*

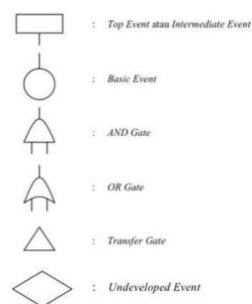
dan logika hubungan (*and/or*) digunakan sebagai pertimbangan menentukan peluang.

- c. *Mereview* hasil analisis, *review* hasil analisis digunakan untuk mengetahui kemungkinan perbaikan pada sistem.

2.6.3 Simbol-simbol FTA

FTA memiliki beberapa simbol yang memiliki arti yang berbeda-beda, berikut gambar dibawah ini merupakan keterangan istilah dari simbol-simbol FTA :

Gambar 2.9 Simbol-Simbol FTA



Sumber : Blanchard,2004

Berdasarkan Gambar 2.9, kita dapat mengetahui istilah dari setiap simbol FTA, berikut tabel dibawah ini merupakan penjelasan dari setiap nama simbol FTA:

Tabel 2. 2 Penjelasan istilah simbol-simbol FTA.

Istilah	Keterangan
<i>Top Event</i>	Penyimpangan yang tidak diharapkan dari suatu keadaan normal pada suatu komponen dari sistem.
	Kejadian yang dikehendaki pada "punjak" yang akan diteliti lebih lanjut kearah kejadian dasar lainnya dengan menggunakan gerbang logika untuk menentukan penyebab kegagalan.
<i>Logic Event</i>	Hubungan secara logika antara input dinyatakan dalam AND dan OR.
<i>Transfer Gate</i>	Segitiga yang digunakan symbol transfer. Simbol ini menunjukkan bahwa uraian lanjutan kejadian berada dihalaman lain.
<i>Undeveloped Event</i>	Kejadian dasar (<i>Basic Event</i>) yang tidak bisa dikembangkan lebih lanjut karena tidak tersedianya informasi.
<i>Basic Event</i>	Kejadian yang tidak diharapkan yang dianggap sebagai penyebab dasar sehingga tidak diperlukan Analisa lebih.

Sumber : Blanchard, 2004

2.7 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

2.7.1 Sejarah

FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) pada awalnya dibuat oleh *Aerospace Industry* pada tahun 1960-an. FMEA mulai digunakan oleh Ford pada tahun 1980-an, AIAG (*Automotive Industry Action Group*) dan *American Society for Quality Control* (ASQC) menetapkannya sebagai standar pada tahun 1993. Saat ini FMEA merupakan salah satu *core tools* dalam ISO/TS 16949:2002 (*Technical Specification for Automotive Industry*).

2.7.2 Pengertian

Menurut Gasperz (2002), FMEA merupakan prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan.

Menurut Blanchard (2004), FMEA merupakan metode analisis induktif untuk mengidentifikasi produk yang rusak dan atau proses yang paling potensial dengan mendeteksi peluang, penyebabnya, efek, dan prioritas perbaikan berdasarkan tingkat kerusakan. Analisis induktif merupakan analisis dari penyebab-penyebab kerusakan dan bagaimana kerusakan itu bisa terjadi.

Menurut Raymond (2009), FMEA merupakan suatu metode sistematis dalam melakukan identifikasi dan pencegahan terhadap produk dan proses sebelum masalah terjadi, dengan fokus mencegah kerusakan meningkatkan keamanan, dan mencapai kepuasan pelanggan.

Menurut Syukron (2013), FMEA merupakan salah satu Teknik sistmatis untuk menganalisa kegagalan sistem ataupun proses, serta mengurangi atau menghilangkan peluang terjadinya suatu kegagalan.

Berdasarkan beberapa definisi diatas dapat diambil kesimpulan bahwa FMEA merupakan sebuah metode sistematis untuk mengidentifikasi kegagalan sistem dengan mendeteksi peluang, penyebab, serta efeknya agar dapat mengurangi atau menghilangkan peluang terjadinya suatu kegagalan serta mencari prioritas perbaikan agar dapat mencapai kepuasan pelanggan.

2.7.3 Tipe FMEA

Menurut Syukron (2013), ada beberapa tipe FMEA, yaitu sebagai berikut :

1. *Design* FMEA, untuk menganalisa produk sebelum dimasukkan kedalam proses produksi.
2. *Process* FMEA, untuk menganalisa proses produksi dan perakitan.
3. *System* FMEA, untuk menganalisa system dan sub system dalam proses design dan konsep.
4. *Service* FMEA, untuk menganalisa *service* sebelum mencapai konsumen.
5. *Product* FMEA, untuk menganalisa modus kegagalan yang terjadi pada produk atau proyek.
6. *Software* FMEA, untuk menganalisa modus kegagalan pada sebuah *software*.

Berdasarkan enam tipe FMEA diatas, FMEA proses dapat berguna untuk menganalisa proses produksi dan perakitan sehingga produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik yang dapat memenuhi harapan konsumen.

2.7.4 FMEA Proses

Menurut Blanchard (2004) FMEA proses terdapat 3 variabel utama antara lain *severity*, *occurence*, dan *detection*, penjelasannya adalah sebagai berikut :

1. *Severity*

Skala *severity* digunakan untuk mengetahui seberapa besar dampak kegagalan yang terjadi. Skala *severity* memiliki *range* dari 1 sampai dengan 10, yang mana 1 artinya adalah efeknya minor, sedangkan 10 adalah memiliki efek yang sangat tinggi serta berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan.

Berikut merupakan kriteria dari skala *severity* :

Tabel 2. 3 Skala Severity

Skala	Level	Kriteria
1	<i>Minor</i>	<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan yang dapat diabaikan Konsumen mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini
2	<i>Low</i>	<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan ringan
3		<ul style="list-style-type: none"> Konsumen tidak akan merasakan penurunan kualitas
4	<i>Moderate</i>	<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan sedang
5		<ul style="list-style-type: none"> Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi
6		
7	<i>High</i>	<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan dengan efek tinggi
8		<ul style="list-style-type: none"> Konsumen akan merasakan penurunan kualitas diatas batas toleransi
9	<i>Very High</i>	<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan dengan efek sangat tinggi
10		<ul style="list-style-type: none"> Akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain dan konsumen tidak menerimanya

Sumber : Blanchard (2004)

2. Occurrence

Skala *occurrence* digunakan untuk mengetahui seberapa sering kegagalan terjadi. Besarnya skala *occurrence* ditetapkan untuk mengetahui lebih detail berapa banyak penyebab kegagalan tersebut terjadi, berikut merupakan kriteria dari skala *occurrence* dengan *range* 1-10 :

Tabel 2. 4 Skala Occurrence

Skala	Level	Kriteria
1	<i>Unlikely</i>	Kerusakan yang kondisinya tidak biasa dan jarang sekali terjadi
2	<i>Low</i>	Untuk kerusakan frekuensi rendah
3		
4	<i>Moderate</i>	Untuk kerusakan frekuensi sedang
5		
6		
7	<i>High</i>	Untuk kerusakan frekuensi tinggi
8		
9	<i>Very High</i>	Untuk kerusakan frekuensi sangat tinggi
10		

Sumber : Blanchard (2004)

3. Detection

Skala *detection* digunakan untuk mengetahui seberapa sulit kegagalan tersebut dapat dideteksi untuk pengendalian kualitas. Skala *detection* memiliki *range* dari 1 sampai 10 sebagai berikut:

Tabel 2. 5 Skala Detection

Skala	Level	Kriteria
1,2	<i>Very High</i>	Untuk kerusakan yang memiliki peluang pengendalian sangat tinggi
3,4	<i>High</i>	Untuk kerusakan yang memiliki peluang pengendalian tinggi
5,6	<i>Moderate</i>	Untuk kerusakan yang memiliki peluang pengendalian sedang
7,8	<i>Low</i>	Untuk kerusakan yang memiliki peluang pengendalian rendah
9	<i>Very Low</i>	Untuk kerusakan yang memiliki peluang pengendalian sangat rendah
10	<i>Unlikely</i>	Untuk kerusakan yang memiliki peluang pengendalian tidak menentu

Sumber : Blanchard (2004)

2.7.5 Langkah-Langkah FMEA

FMEA memiliki beberapa langkah-langkah pelaksanaannya, yaitu sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi fungsi pada proses produksi

Yaitu menganalisis fungsi dari proses produksi yang dipetakan menggunakan *flowchart*.

2. Mengidentifikasi *failure mode* (moda kegagalan) pada kegagalan proses produksi

Menentukan moda kegagalan yang menjadi penyebab kegagalan proses produksi.

3. Tentukan potensi efek kegagalan produksi

Menentukan potensi efek dari *failure mode*.

4. Tentukan penyebab-penyebab kegagalan proses produksi

Menentukan penyebab-penyebab terjadinya *failure mode*.

5. Tentukan mode-mode deteksi proses produksi

Menentukan mode-mode yang dapat mendeteksi *failure mode*.

6. Menganalisis tingkat keseriusan akibat yang terjadi (*severity*)

Analisis *severity* digunakan untuk mengetahui seberapa besar dampak kegagalan yang terjadi. Skala *severity* memiliki *range* dari 1 sampai dengan 10, yang mana 1 artinya adalah efeknya minor, sedangkan 10 adalah memiliki efek yang sangat tinggi serta berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan.

7. Menganalisis frekuensi terjadinya kegagalan (*occurrence*)

Analisis *occurrence* digunakan untuk mengetahui seberapa sering kegagalan terjadi. Besarnya skala *occurrence* ditetapkan untuk mengetahui lebih detail berapa banyak penyebab kegagalan tersebut terjadi. Skala

occurrence memiliki *range* dari 1 sampai 10. Setiap rangking berdasar pada skala 10 point, skala 1 untuk menunjukkan rangking terendah dan 10 untuk menunjukkan rangking tertinggi.

8. Menganalisis kesulitan kontrol yang dilakukan (*detection*)

Analisis *detection* digunakan untuk mengetahui seberapa sulit kegagalan tersebut dapat dideteksi untuk pengendalian kualitas. Skala *detection* memiliki *range* dari 1 sampai 10. Setiap rangking berdasar pada skala 10 point, skala 1 untuk menunjukkan rangking terendah yang artinya memiliki control yang dapat dikatakan sempurna dan skala 10 untuk menentukan rangking tertinggi yang berarti tidak memiliki kontrol apapun terhadap failure atau memiliki control namun sangat lemah.

9. Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN)

Merupakan hitungan sederhana dengan mengalikan skala *rangking* pada *severity*, *occurrence*, dan *detection* setiap item. $RPN = S \times O \times D$.

10. Menentukan prioritas moda kegagalan untuk prioritas perbaikan

Prioritas moda kegagalan ditentukan berdasarkan rangking yang telah diperoleh dari skala tertinggi RPN ke skala terendah.

2.8 Penelitian Terdahulu

Berikut dibawah ini merupakan penelitian terdahulu mengenai penggunaan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) serta *Fault Tree Analysis* (FTA) :

Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu

No	Jenis Penelitian	Judul	Penulis	Tujuan	Hasil Penelitian
1	Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol.4, No.2 (2014)	Penggunaan <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung Alat Tenun Mesin (Studi Kasus PT.ASAPUTEX JAYA TEGAL)	Nia Budi Puspitasari, Arif Martanto	Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung Alat Tenun Mesin dan memberikan usulan perbaikan untuk produksi selanjutnya.	Penelitian ini menggunakan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA). Dari proses FMEA dihasilkan rangking dari <i>Risk Priority Number</i> (RPN) sebanyak 14 yaitu 1. Connecting patah (280), 2. Shuttle rusak (144), 3. Motor penggerak pemintal palet rusak (128), 4. Kampas rem rusak (100), 5. Tenaga mesin relling kurang dari 5 HP (96), 6. Motor penggerak bum hani rusak (96), 7. Sensor elektronik ring rusak (84), 8. Panas dari boiler <120 C (84), 9. Tenaga pengantar silinder kurang dari 5 HP (84), 10. Rem drum tenun tidak bekerja (75), 11. Motor pemutar drum rusak (72), 12. Alat otomatis pergantian palet rusak (63), 13. Motor pemutar rusak (54), 14. Mesin jahit tidak menjahit dengan baik. Hasil RPN ini kemudian dijadikan dasar untuk memberi usulan perbaikan terhadap 14 moda kegagalan yang sudah dirangking urutan prioritas. Usulan utamanya adalah perusahaan harus lebih memerhatikan perawatan seluruh mesinnya agar terhindar dari kegagalan fungsinya.
2	Jurnal Online Institute Teknologi Nasional, No.3, Vol 3 (Juli 2015)	Perbaikan Kualitas Produk Keraton <i>Luxury</i> Di PT.X Dengan Menggunakan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) dan <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	Richma Yulinda Hanif, Hendang Setyo Rukmi, Susy Susanty	Memberikan usulan perbaikan kualitas produk Keraton <i>Luxury</i> di PT.X dengan menggunakan metode FMEA dan FTA.	Berdasarkan nilai RPN kecacatan yang akan dianalisis menggunakan metode FTA yaitu kecacatan retak pada permukaan produk dan kecacatan pemberian warna dasar yang tidak merata karena kedua kecacatan tersebut memiliki biaya rework yang cukup tinggi daripada kecacatan yang lain. Kemudian kedua kegiatan tersebut setelah menggunakan metode FTA, diketahui sebabnya adalah karena (diurut dari RPN tertinggi) : 1. Suhu Ruangan yang panas (60), 2. Kebisingan yang tinggi (48), 3. Kelelahan yang terjadi pada operator

Indah Permatasari, 2019

PENERAPAN METODE FAULT TREE ANALYSIS DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK BUSANA MUSLIM (STUDI KASUS DI BRAND X)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

					(36), 4. Proses Penyemprotan tidak sesuai (30), 5. Ukuran Ketebalan Kayu tidak sesuai spesifikasi (20), 5. Proses pengeringan kayu terlalu cepat (18).
3	Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol.4, No.4 (2015)	Analisa Moda Kegagalan Potensial dan Akar Permasalahan Dengan Menggunakan FMEA dan FTA (Studi Kasus Di CV Ali Griya Semarang)	Wiwik Budiawan, Dyah Ija Rinawati, Marsius Sihombing	Untuk menganalisis Penyebab kegagalan dalam proses produksi.	Moda Kegagalan posisi roll yang berubah adalah resiko paling berpengaruh dalam FMEA dengan memiliki nilai RPN sebesar 466,94. Kemudian FTA menunjukkan bahwa kegagalan baut dan mur dari pengaturan roll adalah resiko yang paling berpengaruh dalam mesin roll dengan nilai Fussell Value sebesar 0,0903.
4	Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol.5, No.6 (2016)	Analisis Penyebab Cacat Produk Furniture Dengan Menggunakan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) dan <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	Muhammad Firman Prayogi, Diana Puspita Sari, Ary Arvianto.	Dapat melakukan pengendalian produk gagal dengan menggunakan Metode FMEA untuk mengetahui moda kegagalan mana yang memiliki nilai RPN tinggi dan juga menggunakan Metode FTA untuk mengetahui akar penyebab kegagalan yang terjadi.	Moda Kegagalan yang nilai RPN nya diatas 100 ada dua, yaitu bubble dengan nilai 150 dan ukuran tidak sesuai dengan nilai 120. Penyebab kegagalan yang terjadi dibedakan menjadi dua yaitu kegagalan yang disebabkan oleh operator dan kegagalan kaena mesin.
5	Spektrum Industry Journal, Vol. 14 No.2 (2016)	<i>Aplication of FTA And FMEA Method To Improve Sugar Production Process Quality</i>	Jojo Andriana, Sunday Alexander Theophilus Noya	Meningkatkan Kualitas Proses Produksi Gula.	RPN paling tinggi adalah 210 pada proses uap, karena proses tersebut terkadang terlalu lama. Sebab utama kecacatan proses produksi gula adalah faktor dari operator dan mesin. Usulannya adalah pihak perusahaan harus memiliki sebuah peralatan atau pengawas yang bisa mendeteksi kadar air dalam gula agar gula yang dihasilkan lebih terkendali kualitasnya.
6	Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol.5, No.2 (2016)	Analisa Kegagalan Proses Pengolahan Produk Piring Menggunakan Metode <i>Failure Modes, Effect and Analysis</i> dan <i>Fault Tree Analysis</i> di PT. Sango Ceramics Indonesia	Arfan Bakhtiar, Diana Puspitasari, Diah Ayu Wulandari	Mengidentifikasi jenis-jenis cacat yang terjadi pada produk piring di lantai produksi piring PT Sango Ceramics Indonesia berdasarkan pada hasil penelusuran studi literature dan <i>deep interview</i> dengan para pegawai dari PT Sango Ceramics Indonesia.	Usulan perbaikan yang diberikan untuk perusahaan secara keseluruhan adalah perusahaan agar lebih memerhatikan perawatan mesin agar mesin terhindar dari kegagalan fungsinya. Untuk mesin <i>Dust Press Machine</i> diperlukan perawatan yang lebih intensif dikarenakan pada mesin DPM 900-07 ini yang memiliki nilai RPN tertinggi daripada mesin yang lain.

Indah Permatasari, 2019

PENERAPAN METODE FAULT TREE ANALYSIS DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK BUSANA MUSLIM (STUDI KASUS DI BRAND X)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

7	Jurnal Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan IV (2016) ISBN 978-602-98569-1-0	Analisis Kecacatan Produk Menggunakan Metode FMEA dan FTA Pada PT.XXX	Rahajeng Triwidayat Utami, Ni Luh Putu Hariastuti	Untuk mengetahui jenis cacat yang sering terjadi, mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya cacat dan memberikan usulan untuk mengurangi tingkat kecacatan produk.	Faktor penyebab kecacatan didominasi oleh <i>human error</i> , <i>tools</i> dan mesin yang digunakan. Nilai RPN yang tertinggi adalah sepatu tidak simetris dan kap rusak atau jahitan terlepas. Usulan perbaikan yang diberikan dengan melakukan pelatihan keterampilan mendisiplinkan karyawan dengan <i>briefing</i> atau <i>brainstorming</i> tiap minggunya, melakukan perawatan mesin dengan menjadwalkan perawatan secara harian, mingguan dan bulanan.
8	Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol.6, No.1 (2017)	Analisis Upaya Pengendalian Kualitas Kain dengan Metode <i>Failure Modes, Effect and Analysis</i> Pada Mesin <i>Shuttel</i> Proses <i>Weaving</i> PT Tiga Manunggal <i>Synthetic Industries</i>	Atika Andriyani, Rani Rumita	Mengetahui factor penyebab cacat pada produk kain yang diproduksi oleh PT Timatex.	<ul style="list-style-type: none"> • Cacat tertinggi yang paling mempengaruhi hasil produksi adalah cacat PJRO yaitu sebanyak 7463 atau 38,63% dari cacat keseluruhan pada bulan Juli 2015. • Penyebab terjadinya defect : Faktor Manusia (Kurang ketelitian dari operator, kurangnya kemampuan), Faktor Mesin (Sering terjadinya breakdown pada mesin), Faktor Material (Material yang digunakan tidak sesuai dengan spesifikasi), Faktor Lingkungan (Suhu yang tinggi di sekitar lantai produksi, kebisingan, penerangan yang kurang).
9	Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol.6, No.4 (2017)	Analisis Penyebab Cacat Produk Kain Dengan Menggunakan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (Studi Kasus PT.Iskandar Indah <i>Printing Textile</i>)	Dina Firma Dewanti, Darminto Pujotomo.	Mencegah atau mengurangi produk cacat dengan cara melihat hubungan sebab akibat dari cacat serta mencari usulan pemecahan masalah dengan prioritas tindakan yang sesuai dengan skor <i>Risk Priority Number</i> (RPN) di departemen penunanan dan <i>printing</i> .	Terdapat 9 moda kegagalan potensial (cacat tebal, jarang, double pick, double lusi, netting, slap, lebar kain tidak sesuai, warna kain tidak merata, dan pola cetakan meleset). Setelah dilakukan perhitungan RPN, ditemukan dengan lima urutan prioritas penanganannya.
10	Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol.1, No.1 (2018)	Analisis Penyebab Cacat Menggunakan Metode FMEA dan FTA Pada Departemen <i>Final Sanding</i> PT Ebako Nusantara	Diana Puspita Sari, Klara F, Marpaung, Tjioe Calvin, Mellysa, dan Naniek U. Handayani	Untuk mengetahui jenis cacat yang terjadi dan dampak yang ditimbulkan dari cacat tersebut.	Jenis cacat yang terjadi adalah <i>Wave Surface</i> , <i>Oversanding</i> , <i>Cuttermark</i> , <i>Glue mark</i> , dan <i>Scratch</i> . Kelima jenis cacat inilah yang akan dianalisis kedalam FMEA, dan berturut turut memiliki RPN sebesar 144,125, 120, 36, 147. Dari hasil ini yang memiliki RPN diatas 140 adalah cacat <i>Scratch</i> dan <i>Wave Surface</i> . Kemudian kedua cacat tersebut dianalisis menggunakan FTA untuk diketahui apa saja akar permasalahannya. Dan tindakan rekomendasi

Indah Permatasari, 2019

PENERAPAN METODE FAULT TREE ANALYSIS DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK BUSANA MUSLIM (STUDI KASUS DI BRAND X)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

					yang diambil adalah : Perbaikan SOP, Pemberian <i>Exhaust Fan</i> , dan pemberian motivasi pada operator melalui insentif gaji.
11	Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol.3 No.1 (2018)	Analisis Penyebab Kecacatan Produk Sepatu TERREX AX2 GORETEX Dengan Menggunakan Metode <i>Fault Tree</i> (FTA) Dan <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) di PT.PANARUB INDUSTRI	Joko Supono, Lestari	Mengidentifikasi penyebab kecacatan produk berdasarkan proses produksi saat ini serta mengidentifikasi potensi failure mode, potensi efek kegagalan, penyebab kegagalan, mode-mode deteksi, dan menentukan rating terhadap severity, occurrence, dan detection pada <i>risk priority number</i> pada proses produksi.	Berdasarkan hasil dari penilaian RPN, didapatkan proses <i>penjahitan</i> dengan skor 576 dan <i>assembling</i> dengan skor 512 mendapatkan nilai RPN tertinggi dan mempunyai tingkat kecacatan mayor. Usulan perbaikan untuk cacat <i>penjahitan</i> adalah melakukan pengawasan, <i>training</i> , dan pengecekan mesin secara berkala penggunaan jarum sesuai standar. Cacat <i>assembling</i> dengan pemeriksaan, pengawasan, penggantian peralatan, dan pengecekan mesin secara berkala.
12	<i>IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE) ISSN: 2278-1684, PP: 21-25</i>	<i>Reliability based design with FMEA and FTA.</i>	S.N. Gaikwad, M.M Mulkutkar	Menjadikan FMEA dan FTA sebagai metode pendukung Desain berbasis realibilitas.	Dengan bantuan FMEA, kita dapat menentukan dampak kegagalan pada sistem dan dengan FTA, perubahan desain dapat diusulkan sejak awal untuk mengatasi kendala system awal.
13	<i>Proceedings of the World Congress on Mechanical, Chemical, and Material Engineering (MCM 2015) Barcelona, Spain – July 20 - 21, 2015 Paper No. 256</i>	<i>A Reliability Model of Truck Transportation Using FMEA and FTA</i>	EunJi Kim, HwanSeong Kim	Untuk mengukur keandalan transportasi, dengan cara menerapkan Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect analysis (FMEA).	Penelitian tersebut mengusulkan metodologi untuk menilai kandalan model transportasi. Dengan menganalisis dan mengukur kegagalan transportasi yang diterapkan dengan metode FMEA dan FTA.
14	<i>International Journal of Computer Science and Information</i>	<i>Improving Software Quality Using FMEA and FTA Defect Prevention</i>	Shahin Fatima, Dr.Mohd. Rizwan Beg, Shadab Siddiqui	Menganalisis keamanan perangkat lunak berdasarkan kombinasi dua Teknik Desain FMEA dan Desain FTA untuk mengidentifikasi bahaya yang ditimbulkan dari kesalahan desain.	Implementasi tindakan pencegahan cacat tidak hanya membantu memberikan proyek yang berkualitas, tetapi juga merupakan investasi berharga. Melakukan pencegahan cacat secara tidak langsung dapat meningkatkan kemampuan pengembang perangkat lunak untuk selalu belajar dari kesalahan. Teknik DFMEA dan

Indah Permatasari, 2019

PENERAPAN METODE FAULT TREE ANALYSIS DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK BUSANA MUSLIM (STUDI KASUS DI BRAND X)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	<i>Technologies, Vol. 4 (1) , 2013, 178 - 182</i>	<i>Techniques in Design Phase</i>			DFTA merupakan Teknik yang bisa mengidentifikasi dengan baik kesalahan desain yang berpotensi membahayakan.
15	<i>International Journal for Quality Research 7(4) 595–604 ISSN 1800-6450 (2015)</i>	<i>Fault Tree Analysis Of Solar Concentrators</i>	Dobrovoje Catic1, Milorad Bojic, Jasna Glisovic, Zorica Djordjevic, Nada Ratkovic	Untuk menganalisis keandalan, keamanan sistem teknis serta kegagalan konsentrator surya.	Dengan menggunakan metode FTA, analisis terperinci sistem teknis dari aspek kegagalan bisa dilakukan. Jika sistem yang dirancang memiliki kesalahan, pohon kesalahan (FTA) bisa membantu menemukan titik lemah dan itu bisa terlihat bagaimana peristiwa dasar ini menyebabkan peristiwa utama yang tidak diinginkan.
16	<i>International Journal of Engineering Research Volume No.3 Issue No: Special 1, pp: 160-163 (2014)</i>	<i>Reliability Estimation using Fault Tree Analysis Method</i>	Sarfraz Ali Quadri, Swapneel R. Zende, Dhananjay R. Dolas	Menentukan penyebab dasar kegagalan sistem bolpoin.	Metode FTA dapat diimplementasikan untuk menemukan penyebab kegagalan bolpoin.
17	<i>International Conference KNOWLEDGE-BASED ORGANIZATION Vol. XXII No 1 (2016)</i>	<i>Human Reliability Using The Fault Tree Analysis. A Case Study Of A Military Accident Investigation</i>	Florin Nicolae, A. Cotorcea, Marian Ristea, Dinu Atodiresei	Untuk mengidentifikasi risiko disebabkan oleh kesalahan manusia menggunakan metode FTA yang terjadi di Pangkalan logistik angkatan laut Evangelos Florakis dari Siprus.	Jurnal ini menyoroti peran kunci faktor manusia dalam mengelola semua proses, produksi, sektor jasa atau kegiatan dengan karakter khusus (militer, dalam hal ini). Analisis keandalan manusia harus bertahap untuk seluruh siklus hidup suatu produk atau proses, dari tahap desain dan kemudian produksi untuk operasional dan tahap pemeliharaan. Metode FTA dapat digunakan untuk keduanya yaitu meningkatkan keamanan operasional, namun di desain dengan sistem teknis yang kompleks dan analisis keamanan tenaga kerja.

18	<i>International Conference on Industrial and System Engineering (IConISE) (2017)</i>	<i>Failure Mode Effect Analysis And Fault Tree Analysis As A Combined Methodology In Risk Management.</i>	N A Wessiani , F Yoshio	Untuk menggabungkan metodologi FMEA dan FTA dalam menilai risiko. Sebuah studi kasus di perusahaan logam akan menggambarkan bagaimana ini Metodologi dapat diimplementasikan.	Penelitian ini mencoba untuk menggabungkan <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA) dan <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) untuk mengelola risiko yang dapat terjadi di dalam perusahaan. Hasilnya diharapkan lebih baik sejak menerapkan FTA, dan perusahaan dapat menentukan akar penyebab kegagalan (risiko) dan selanjutnya risiko itu bisa diprioritaskan dengan memetakan <i>Rink Priority Number</i> (RPN) dari metodologi FMEA. Prioritas ini penting karena akan ada biaya tertentu untuk melakukan upaya mitigasi. Studi kasus diambil untuk menunjukkan bagaimana metodologi gabungan dapat diimplementasikan.
19	<i>Industrial Engineering and Service Science 2015, IESS 2015</i>	<i>Modified failure mode and effect analysis (FMEA) model for accessing the risk of maintenance waste</i>	Agung Sutrisnoa , Indra Gunawan , Stenly Tangkuman	Untuk mengembangkan FMEA yang dimodifikasi sebagai sarana untuk mengetahui limbah dalam operasinal-operasional pemeliharaan.	Di Jurnal ini, meningkatkan model untuk mengevaluasi mode pemeliharaan limbah dengan menyajikan komponen baru dapat menggunakan metode FMEA yang telah dimodifikasi dengan metode TRIZ.
20	<i>IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE) 2016 e-ISSN: 2278-1684,p-ISSN: 2320-334X, PP 21-26</i>	<i>FMEA Analysis of Grinding Defects</i>	VISHAL K R , Assoc. Prof P PBinu	Untuk meningkatkan keandalan sistem mesin dan kinerjanya dengan menggunakan <i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA) .	FMEA mendokumentasikan mode kegagalan potensial dan efek potensial untuk penggunaan di masa mendatang di industri tersebut. FMEA memiliki pendekatan sistematis dalam mengidentifikasi kegagalan, deteksi dan kemungkinan dampak pada proses serta dapat meningkatkan kualitas produk. Metode ini adalah teknik peningkatan berkelanjutan yang dapat diterapkan meningkatkan efisiensi proses pembuatan.

Indah Permatasari, 2019

PENERAPAN METODE FAULT TREE ANALYSIS DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK BUSANA MUSLIM (STUDI KASUS DI BRAND X)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.9 Kerangka Pemikiran

Saat ini ditengah persaingan yang ketat karena sudah memasuki era industri 4.0 dan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA), setiap perusahaan harus bisa bertahan dan berusaha untuk menjadi unggul agar bisa memenuhi kepercayaan dan keinginan konsumen dengan cara mengambil keputusan yang tepat. Pengambilan keputusan dalam perusahaan sangat dipengaruhi oleh manajemen operasi yang mempunyai peran penting sebagai solusi permasalahan di perusahaan. Salah satu dari sepuluh keputusan manajemen operasi adalah pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas sangatlah penting bagi perusahaan, agar perusahaan tersebut dapat memiliki citra yang baik serta dapat menurunkan biaya kualitas dan juga memenuhi kepuasan konsumen.

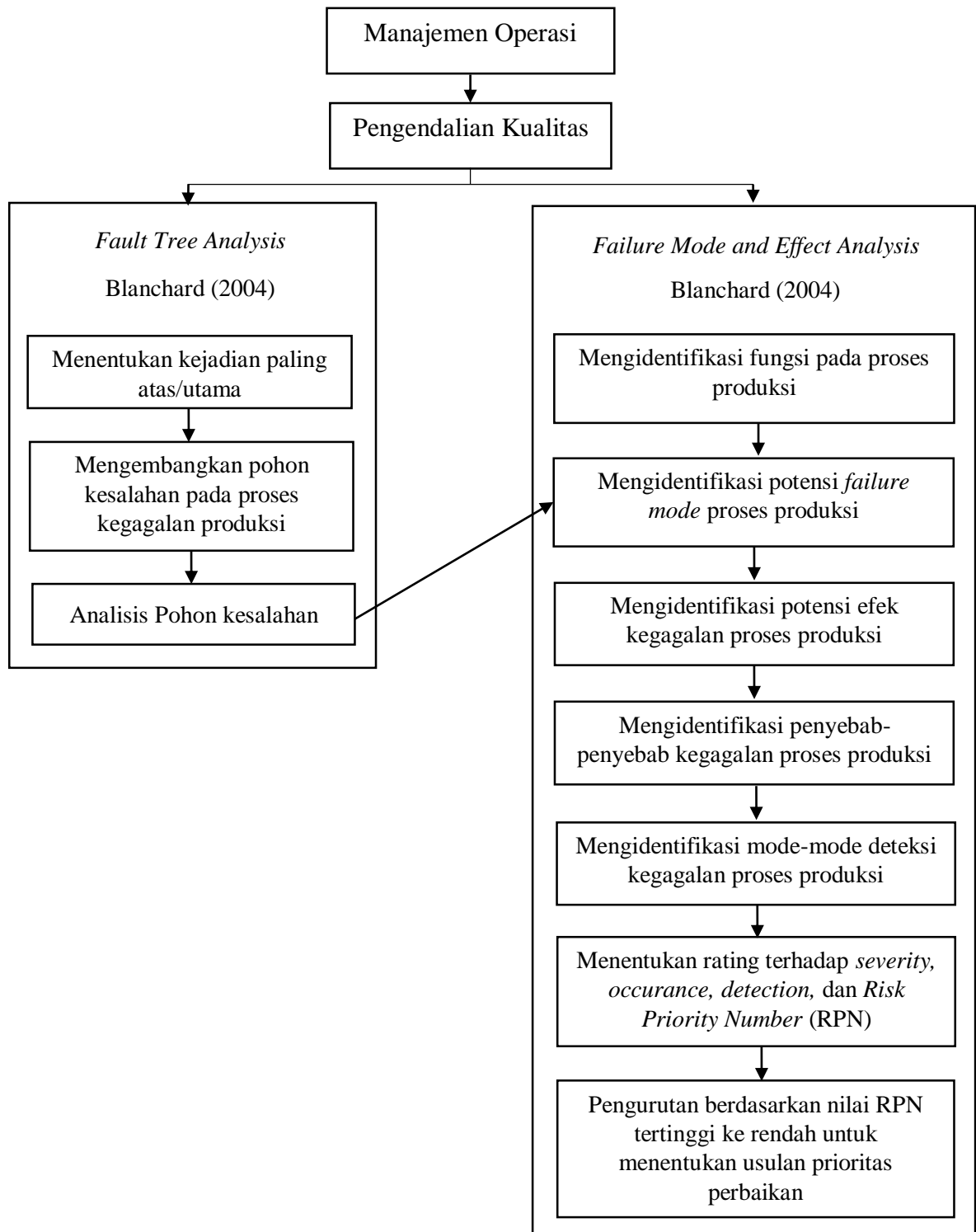
Salah satu metode pengendalian kualitas adalah Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA). Kedua metode tersebut merupakan teknik analisis yang sering digunakan untuk mengidentifikasi suatu risiko kegagalan pengendalian kualitas. FMEA digunakan untuk menganalisis suatu risiko kegagalan/kecelakaan, sedangkan FTA digunakan untuk menganalisa kemungkinan sumber-sumber risiko sebelum timbulnya kerugian. Kedua metode tersebut jika dikolaborasikan akan dapat menggambarkan secara jelas mengenai resiko yang perpeluang muncul, kemudian penyebabnya serta efeknya, juga dapat mengetahui usulan perbaikan apa yang bisa dilakukan oleh perusahaan agar resiko tersebut bisa diminimalisir kemunculannya.

Brand X dikenal oleh masyarakat sebagai produk berkualitas tinggi dengan harga yang cukup mahal, maka semakin tinggi produk cacat yang dihasilkan akan sangat berdampak terhadap *image Brand X*, hal ini dikarenakan konsumen menilai suatu perusahaan dikatakan baik apabila menghasilkan produk yang berkualitas serta memberikan kepuasan terhadap konsumen dan jika konsumen menilai produk yang dihasilkan kurang memuaskan, maka *Brand X* akan dinilai kurang baik oleh konsumen dan berdampak pada kepercayaan konsumen terhadap kualitas dari produk yang dihasilkan, juga tingkat kecacatan yang tinggi sangatlah berpengaruh terhadap biaya kualitas karena memerlukan tindakan inspeksi, *rework* untuk memperbaiki kualitas produk cacat.

Brand X saat ini masih memiliki permasalahan pada jenis dan frekuensi cacat yang cukup banyak pada produk gamis yang menyebabkan penurunan kualitas, dan profit perusahaan. Pengendalian kualitas yang diterapkan oleh *Brand X* saat ini adalah melakukan inpeksi 100% kemudian melakukan perbaikan ulang produk atau *me-reject* produk cacat tanpa mengetahui penyebab-penyebab terjadinya kecacatan produk dalam proses produksi, serta belum ada upaya perbaikan yang tepat pada proses produksi sehingga permasalahan ini terus terjadi berulang kali.

Oleh sebab itu agar *Brand X* dapat mengetahui apa saja penyebab potensial yang mengakibatkan kecacatan produk itu timbul serta efeknya dan juga mengetahui prioritas usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas produk gamis yang diproduksi, maka metode FTA dan FMEA cocok untuk diterapkan untuk meningkatkan kualitas produk busana muslim *Brand X*.

Gambar 2.10 Kerangka Pemikiran



Sumber : Diolah dari Berbagai Data, 2019

Indah Permatasari, 2019

PENERAPAN METODE FAULT TREE ANALYSIS DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK BUSANA MUSLIM (STUDI KASUS DI BRAND X)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu