

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengendalian kualitas adalah aktivitas pengendalian proses untuk ciri - ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaaan antara penampilan yang sebenarnya dengan penampilan yang standar.

Produk cacat atau rusak merupakan produk yang mempunyai wujud produk selesai, tetapi dalam kondisi yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh suatu perusahaan. Penurunan tingkat kecacatan produk dalam proses produksi akan berdampak pada penurunan biaya proses produksi.

PT. Permata Hijau Palm Oleo (PHPO) adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pengolahan minyak goreng. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1984. Bisnis inti PT. Permata Hijau Palm Oleo (PHPO) adalah perkebunan kelapa sawit, biodiesel dan oleo chemical. Produk-produk hasil olahan kelapa sawit tersebut semuanya ditujukan ke pasar luar negeri (ekspor). Perusahaan ini memproduksi minyak goreng beserta dengan kemasannya yang dipasarkan di berbagai negara seperti Singapura, Arab Saudi, Afganistan dan beberapa negara di Amerika Latin. Minyak goreng yang diproduksi tersebut dikemas dalam *jerrycan* plastik yang diproduksi dengan metode *injection moulding* pada *departement moulding*.

Dalam melakukan pengendalian kualitas terdapat beberapa metode yang dapat digunakan sebagai upaya mengurangi produk *reject*. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah FTA (*Fault Tree Analysis*) dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). FTA (*Fault Tree Analysis*) adalah sebuah teknik untuk menghubungkan beberapa rangkaian kejadian yang menghasilkan sebuah kejadian lain. Sedangkan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah metodologi yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu kejadian yang berpotensi mengalami kerusakan-kerusakan dan

memberikan rekomendasi perbaikan untuk memperbaiki segala bentuk kerusakan tersebut sebelum sampai ke tangan *customer*.

Selama melakukan penelitian di PT. Permata Hijau Palm Oleo (PHPO) penulis menemui beberapa permasalahan serta mendapatkan data terkait kualitas yaitu pada produk *jerrycan* plastik. Pada produk tersebut selama bulan november tahun 2022 terdapat produk *rejected* sebesar 21.134 Pcs (3%) produk *jerrycan* dari total produksi sebesar 637.128 pcs. Adapun jenis *reject* yang terjadi pada produk *jerrycan* tersebut meliputi *reject* pada pengujian parameter *top load*, *brimfull*, *drop*, *parting line* dan lain sebagainya. Oleh karena itu, pada masalah *reject* ini perlu dilakukan adanya perbaikan dengan tujuan untuk mengoptimalkan kualitas pada produk *jerrycan* dan mengurangi jumlah *reject* tersebut. Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis tertarik untuk membahas “**Analisis Pengendalian Kualitas Jerrycan Plastik dengan Metode FTA dan FMEA Pada Departemen Moulding di PT. PHPO**” sebagai judul Skripsi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada uraian diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah jenis *reject* terbesar yang terjadi pada produk *jerrycan* di PT. PHPO.
2. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi produk *reject* terbesar pada produk *jerrycan* di PT. PHPO.
3. Bagaimana usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pada produk *jerrycan* di PT. PHPO.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka ditetapkan tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jenis *reject* terbesar yang terjadi pada produk *jerrycan* di PT. PHPO.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi *reject* terbesar pada produk *jerrycan* di PT. PHPO.

3. Membuat usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pada produk *jerrycan* di PT. PHPO.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini ditetapkan pembatasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada produk *jerrycan* yang dihasilkan oleh mesin *Blow Moulding* di PT. PHPO
2. Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang dimiliki oleh PT. PHPO selama bulan November tahun 2022.

1.5. Sistematika Penulisan

Agar dalam penyusunan laporan penelitian ini dapat tersaji secara sistematis, maka dilakukan sistematika penulisan laporan sebagai berikut :

BAB I	PENDAHULUAN	Membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian dan batasan masalah.
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	Membahas hal-hal berupa teori yang berhubungan dengan judul tugas akhir serta metode penelitian yang digunakan.
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	Bagian ini menerangkan tentang tempat dan waktu penelitiann, sumber data, teknik pengumpulan data dan metode analisa data yang digunakan.
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	Merupakan hasil penelitian dan pembahasan singkat mengenai hasil penelitian yang digukan untuk memecahkan masalah dan menarik kesimpulan.
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	Dari pembahasan dan analisa data yang telah diperoleh, penulis dapat memberikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan judul tugas karya akhir ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penggunaan kemasan plastik sebagai wadah kemasan dewasa ini banyak ditemui pada kehidupan masyarakat sehari-hari seperti keperluan rumah tangga, pertanian, bahkan industri. Material plastik secara bertahap mulai menggantikan penggunaan gelas, kayu bahkan logam di bidang industri. (Ilmiawati, C., et al, 2017).

Salah satu industri yang menggunakan produk plastik sebagai media kemasan yaitu industri pengolahan minyak goreng. Minyak goreng yang umumnya dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia adalah minyak goreng sawit dalam bentuk kemasan curah. Industri minyak goreng dalam pemasaran produknya biasanya menggunakan berbagai macam bentuk kemasan seperti kemasan botol plastik, kemasan kantong (*pouches*) dan juga kemasan *jerrycan* atau dalam istilah bahasa Indonesia sering dikenal dengan sebutan jerigen. (Hasibuan, H, 2022)

Jerrycan plastik dibuat dengan proses cetak (*blow moulding*), dimana proses tersebut merupakan pengembangan dari proses cetak injeksi (*injection moulding*) serta *extrusion moulding*. Kemajuan proses cetak tiup barang-barang plastik, karena kecepatan pertumbuhan industri barang-barang plastik yang begitu pesat. Bahan-bahan yang digunakan untuk proses pembuatan cetak tiup pada umumnya plastik golongan termoplas antara lain : *Polyethylene, Polystirene, Polypropilene, Polyvinylchlorid, Polycarbonate, Polyasetat Dan Lain-Lainnya*. Winahyu (1993).

Pada proses produksi *jerrycan* digunakan bahan baku yang sesuai dengan spesifikasi mesin produksi. Bahan baku yang digunakan dalam memproduksi *jerrycan* pada umumnya menggunakan biji plastik HDPE (*High Dencity Poly Etilene*) sebagai bahan dasar dengan tambahan $CaCo_3$ atau kalsium karbonat serta dengan menggunakan *recycled* dari proses pencacahan produk *jerrycan* yang cacat agar dapat digunakan kembali. Masing-masing bahan baku yang digunakan memiliki komposisi yang berbeda-beda sesuai dengan ketentuan perusahaan dan hasil pengujian *trial* bahan baku.

Ketika bahan baku yang digunakan telah dicetak sedemikian rupa hingga menjadi sebuah produk *jerrycan*, maka ada beberapa tahapan yang harus dilalui produk *jerrycan* tersebut sebelum dapat digunakan sebagai tempat atau wadah kemasan minyak goreng yang nantinya akan dipasarkan kepada masyarakat.

Tahapan penting yang harus dilalui produk *jerrycan* sebelum sampai ke tangan konsumen harus melewati proses pengendalian kualitas atau *quality control*. Dalam melakukan pengendalian kualitas biasanya telah ditetapkan parameter apa saja yang harus dilewati oleh produk *jerrycan* hingga produk tersebut layak digunakan.

2.1. Pengendalian Kualitas

Pengertian atau definisi kualitas mempunyai cakupan yang sangat luas, relatif, berbeda-beda dan berubah-ubah. Sehingga definisi dari kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat bergantung pada konteksnya terutama jika dilihat dari sisi penilaian akhir konsumen dan definisi yang diberikan oleh berbagai ahli serta dari sudut pandang produsen sebagai pihak yang menciptakan kualitas.

Kualitas menjadi faktor yang sangat menentukan keberhasilan suatu produk menembus pasarnya, disamping faktor lain seperti harga dan pelayanan. Pengendalian kualitas tidak hanya dilakukan di bagian produksi tetapi juga dilakukan di semua kegiatan operasi perusahaan. Sejak penentuan pemasok bahan baku (*supplier, vendor*), pengendalian selama proses produksi, sampai pada proses pengiriman barang, dan pada pasca penjualan.

Atmaja (2018) menyatakan bahwa, “Kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berpengaruh dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang menemui atau melebihi harapan.”

Definisi kualitas menurut Fauzi et al (2016) adalah sesuatu yang diputuskan oleh pelanggan. Artinya, kualitas didasarkan pada pengalaman aktual pelanggan atau konsumen terhadap produk atau jasa yang diukur berdasarkan persyaratan-persyaratan tersebut.

Pengendalian kualitas adalah suatu hal yang penting untuk dilakukan agar perusahaan dapat terus bersaing di pasar. Dengan kualitas produk yang baik maka akan meningkatkan nilai jual dari produk yang dihasilkan perusahaan dan yang terpenting yaitu akan meningkatkan kepercayaan dari konsumen kepada perusahaan. (Melgandri & Chairani, 2021)

Perusahaan yang mempunyai sistem produksi yang baik dan proses yang terkendali dapat dikatakan sebagai perusahaan yang berkualitas. Dengan melakukan proses pengendalian kualitas dari produk yang dihasilkan maka suatu perusahaan diharapkan dapat meningkatkan efektifitas dan produktivitas guna memperoleh produk yang berkualitas. (Anugrah, et al. 2015)

Menurut Purnomo (2004), aktivitas pengendalian kualitas pada umumnya meliputi kegiatan – kegiatan sebagai berikut :

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

Di PT. Permata Hijau Palm Oleo (PHPO) proses pengendalian kualitas atau *quality control* pada produk *jerrycan* menggunakan beberapa parameter yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Dalam menjalankan proses pengendalian mutu tersebut telah ditunjuk seseorang untuk melakukan tugasnya agar memastikan produk *jerrycan* yang telah diproduksi memenuhi parameter-parameter sehingga layak untuk digunakan.

2.2. Pareto Analisis

Prinsip Pareto atau yang lebih terkenal dengan prinsip 80/20 dapat diterapkan di berbagai sendi kehidupan. Prinsip ini mengatakan bahwa 20 persen dari masalah memiliki dampak sebesar 80 persen, dan hanya 20 persen dari masalah yang ada itu adalah penting (Vital Few).

Selebihnya adalah masalah yang sangat mudah. Prinsip Pareto ini sekarang mulai ditinggalkan, hanya sedikit sekali perusahaan dan/atau kegiatan penelitian menggunakan prinsip Pareto ini untuk analisisnya.

Pareto Chart merupakan suatu diagram batang yang memiliki tujuan untuk mengurutkan suatu permasalahan sesuai dengan banyaknya urutan suatu kejadian. Permasalahan yang paling banyak ditemui akan menjadi diagram batang yang paling tinggi, demikian pula sebaliknya permasalahan yang paling sedikit akan ditampilkan melalui diagram batang yang paling rendah. (Reggy & Djorghi, 2021)

Distribusi Pareto (Pareto Distribution) diurutkan dari yang frekuensinya paling besar hingga terkecil. Pada sumbu horizontal adalah variable yang bersifat kualitatif yang menunjukkan jenis cacat, sedangkan pada sumbu vertikal adalah jumlah cacat dan persentase cacat. Dalam diagram pareto jumlah atau persentase cacat diurutkan dari yang terbesar ke yang terkecil.

Dalam penyelesaian permasalahan pengendalian kualitas produk *jerrycan* akan digunakan diagram pareto untuk melihat bagaimana dan seberapa besar permasalahan yang terjadi sehingga hal ini akan sangat mendukung untuk mengetahui tindakan apa yang selanjutnya harus dilakukan. Contoh diagram pareto dapat dilihat pada **Gambar 2.1.** sebagai berikut :



Gambar 2.1. Diagram Pareto

Sumber : Sopyan, 2021

2.3. FTA (*Fault Tree Analysis*)

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mencari akar penyebab masalah adalah *Fault Tree Analysis*. *Fault Tree Analysis (FTA)* adalah teknik untuk mengklasifikasikan hubungan kondisi komponen sistem mengarah ke mode kegagalan tertentu. Menurut Hanif et al (2015), metode FTA (*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 dari kejadian puncak (*top event*) kemudian merinci sebab - sebab suatu *top event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*).

Fault Tree Analysis (FTA) merupakan suatu metode yang digunakan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi resiko penyebab dari suatu kegagalan produk. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down* yang dimulai dari asumsi kegagalan pada kejadian puncak kemudian merinci penyebab kegagalan tersebut hingga mencapai suatu kegagalan dasar. (Kurniawan, W., et al 2022)

Sebuah *fault tree* mengilustrasikan keadaan komponen - komponen sistem (*basic event*) dan hubungan antara *basic event* dan *top event* menyatakan keterhubungan dalam gerbang logika. Dalam melakukan analisa menggunakan metode *fault tree analysis* ada beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi *Top Level Event*.

Pada tahap ini diidentifikasi jenis kerusakan yang terjadi (*undesired event*) untuk mengidentifikasi kesalahan sistem. Pemahaman tentang sistem dilakukan dengan mempelajari semua informasi tentang sistem dan ruang lingkungannya.

2. Membuat Diagram Pohon Kesalahan.

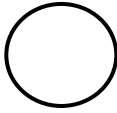

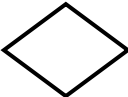


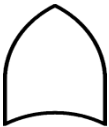
Diagram pohon kesalahan menunjukkan bagaimana suatu *top level event* dapat muncul pada jaringan.

3. Menganalisa Pohon Kesalahan.

Analisa pohon kesalahan digunakan untuk memperoleh informasi yang jelas dari suatu sistem dan perbaikan yang diperlukan.

Menurut Kartika et al (2016), FTA (*Fault Tree Analysis*) memiliki simbol simbol khusus dalam pembuatannya. Simbol - simbol dan pengertiannya dapat dilihat pada **Tabel 2.1**. Simbol Dalam FTA (*Fault Tree Analysis*) berikut ini :

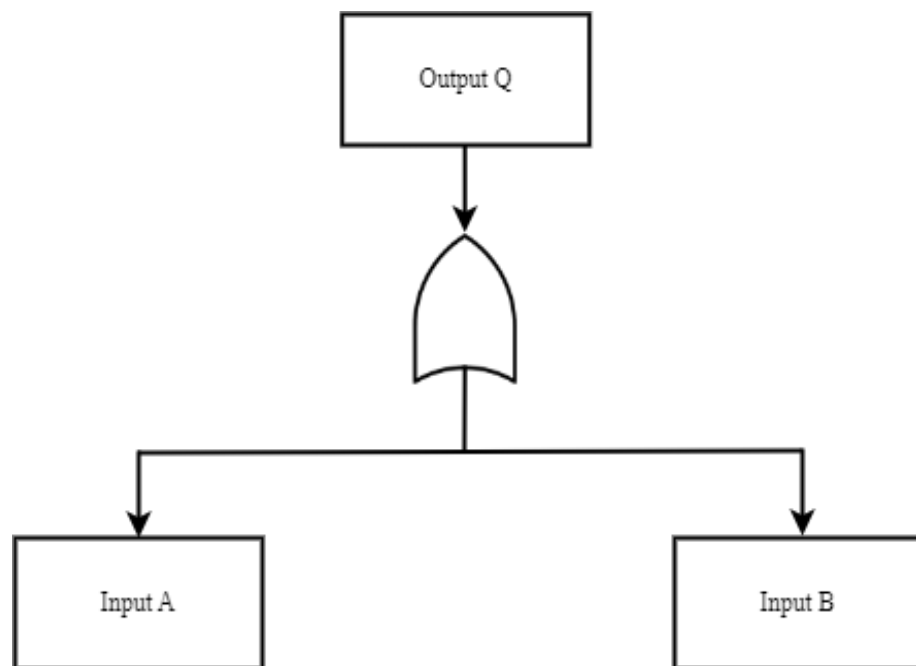
Tabel 2.1 Simbol Dalam FTA (*Fault Tree Analysis*)

Simbol	Arti
	Basic Event : Dasar inisiasi kesalahan yang tidak membutuhkan pengembangan yang lebih jauh.
	Conditioning Event : Kondisi <i>specifly</i> yang dapat diterapkan ke berbagai gerbang logika.
	Undevelopment Event : <i>Event</i> yang tidak dapat dikembangkan lagi karena informasi tidak tersedia.
	External Event : Event yang diekpektasikan akan muncul.
	Gerbang AND : Kesalahan muncul akibat semua input masalah yang terjadi.
	Gerbang OR : Kesalahan muncul akibat salah satu input masalah yang terjadi.

Sumber : Kartika et al (2016)

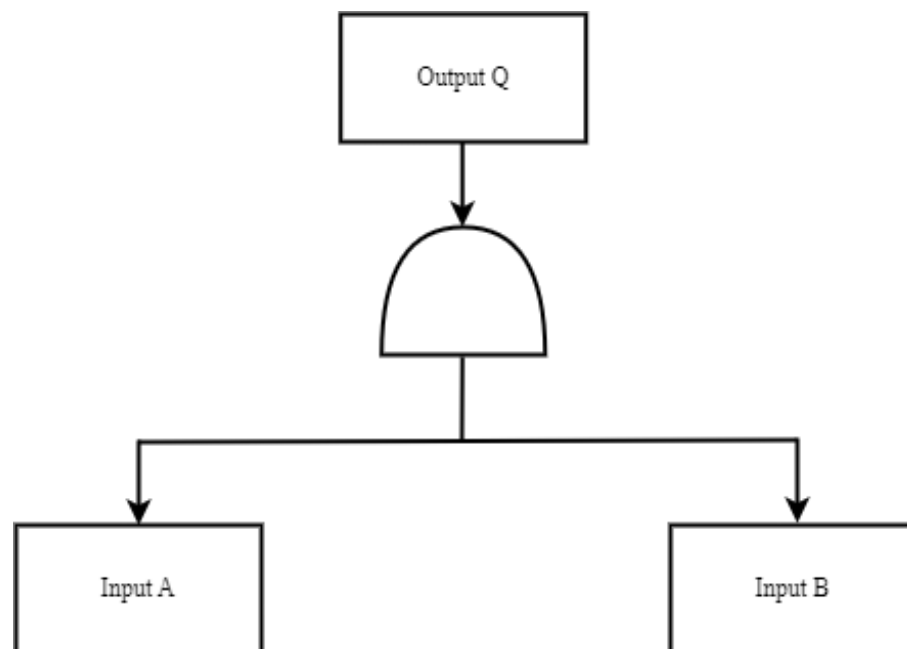
Dalam membuat metode FTA (*Fault Tree Analysis*) terdapat dua gerbang yang harus digunakan yaitu gerbang “OR” dan gerbang “AND”. Penggunaan gerbang OR menunjukkan bahwa event output akan muncul jika salah satu atau lebih event input muncul.

Terdapat beberapa event input pada gerbang OR. Dua event input pada gerbang OR yaitu event input A dan B serta output Q dapat dilihat pada **Gambar 2.2**. Output Q terjadi jika input A terjadi atau input B terjadi atau keduanya terjadi.



Gambar 2.2. Gerbang OR

Sedangkan dalam melakukan FTA (*Fault Tree Analysis*) digunakan gerbang lainnya yaitu gerbang AND yang bertujuan menunjukkan bahwa output akan muncul jika semua input terjadi. Terdapat kemungkinan beberapa input terjadi pada gerbang AND. **Gambar 2.3**. menunjukkan dua yaitu input *events* A dan B, dan output *event* Q. Output Q akan terjadi jika kedua *event* A dan B terjadi.



Gambar 2.3. Gerbang AND

2.4. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Di dalam proses pengendalian kualitas, salah satu metode yang digunakan untuk menganalisa potensi kegagalan suatu komponen dan pengaruhnya terhadap kinerja suatu sistem tersebut yaitu dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah suatu metode analisa untuk mengetahui potensi kegagalan suatu komponen dan pengaruhnya terhadap kinerja suatu sistem yang didukung oleh komponen tersebut Tujuan FMEA adalah untuk mengidentifikasi berbagai modus dan mekanisme kegagalan yang mungkin terjadi.

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) yakni tahap menganalisis risiko sebagai konsekuensi menggabungkan teknologi dan keahlian manusia untuk mengatasi kegagalan dan melakukan upaya untuk memberantasnya. (Widianti & Firdaus, 2017).

Dari definisi FMEA di atas, yang lebih mengacu pada kualitas, dapat disimpulkan bahwa FMEA merupakan suatu metode yang digunakan untuk

mengidentifikasi dan menganalisa suatu kegagalan dan akibatnya untuk menghindari kegagalan tersebut.

Kegagalan dikelompokkan berdasarkan dampak yang diberikan terhadap kesuksesan suatu misi dari sebuah sistem. Secara umum, FMEA didefinisikan sebagai sebuah teknik yang mengidentifikasi tiga hal yaitu :

1. Penyebab kegagalan yang potensial dari sistem, desain, produk, dan proses selama siklus hidupnya.
2. Efek dari kegagalan tersebut.
3. Tingkat kekritisan efek kegagalan terhadap fungsi sistem, desain, produk, dan proses.

Terdapat beberapa alasan mengapa perlu menggunakan FMEA diantaranya adalah lebih baik mencegah terjadinya kegagalan dari pada memperbaiki kegagalan, meningkatkan peluang untuk dapat mendeteksi terjadinya suatu kegagalan, mengidentifikasi penyebab kegagalan terbesar dan mengeliminasinya, mengurangi peluang terjadinya kegagalan dan membangun kualitas dari produk dan proses. Sehingga dalam hal metode FMEA dirasa layak digunakan dalam mendeteksi terjadinya kegagalan produksi *jerrycan* yang akan menyebabkan *deffect* atau tidak lulus parameter pengendalian kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

2.4.1. Tipe FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Menurut Chrysler dalam Fauzi et al (2016), FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber - sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Menurut Rachman et al (2016), FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) digolongkan menjadi dua jenis, yaitu :

1. *Design FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)*

Design FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) digunakan untuk menganalisis produk sebelum dilakukan produksi. Fokus dari *Design FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)* yaitu pada jenis -

jenis kegagalan pada suatu produk yang diakibatkan oleh defisiensi *design*.

2. *Process FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)*.

Process FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) digunakan untuk menganalisis proses manufaktur dan perakitan. Fokus dari *Process FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)* yaitu pada jenis - jenis kegagalan potensial yang diakibatkan oleh defisiensi desain proses manufaktur atau perakitan.

2.4.2. Tujuan Implementasi FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Tujuan dari penerapan atau implementasi FMEA adalah mencegah masalah terjadi pada proses dan produk. Jika digunakan dalam *design* dan proses manufaktur, FMEA dapat mengurangi atau menekan biaya dengan mengidentifikasi dan memperbaiki produk dan proses secara cepat pada saat proses pengembangan. Berikut adalah beberapa tujuan dari penerapan FMEA (Chrysler, 2008) dalam Aisyah (2011) :

1. Mengidentifikasi penyebab kegagalan proses dalam memenuhi kebutuhan pelanggan.
2. Memperkirakan resiko penyebab tertentu yang menyebabkan kegagalan.
3. Mengevaluasi rencana pengendalian untuk mencegah kegagalan.
4. Melaksanakan prosedur yang diperlukan untuk memperoleh suatu proses bebas dari kesalahan.

2.4.3. Proses Implementasi FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Proses implementasi FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) merupakan sebuah teknik analisis yang digunakan oleh tim manufaktur yang bertanggung jawab untuk meyakinkan bahwa untuk memperluas kemungkinan dalam mencari penyebab kegagalan yang berkaitan, yang telah dipertimbangkan, dan dituangkan ke dalam bentuk form yang tepat.

Proses implementasi FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) yaitu sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi fungsi pada proses produksi.
2. Mengidentifikasi potensial *failure mode* pada proses produksi.
3. Mengidentifikasi potensi efek kegagalan produksi.
4. Mengidentifikasi penyebab kegagalan proses produksi.
5. Mengidentifikasi mode deteksi proses produksi.
6. Menentukan rating terhadap *Severity*, *Occurrence*, *Detection* dan RPN (*Risk Priority Number*) pada proses produksi.
7. Usulan perbaikan.

2.4.4. Variabel FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Menurut Rachman et al (2016), terdapat tiga proses variabel utama dalam FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) yaitu *Severity*, *Occurance*, dan *Detection*. Ketiga proses ini berfungsi untuk menentukan nilai rating keseriusan pada *Potential Failure Mode*. Menurut Ghivaris et al (2015), yang merupakan 3 variabel utama dalam FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), yaitu sebagai berikut :

1. Severity (Fatal)

Severity merupakan hal untuk mengidentifikasi dampak potensial suatu kegagalan dengan cara merangking kegagalan sesuai dengan akibat yang ditimbulkan. Tingkat pengaruh kegagalan (*severity*) memiliki ranking 1 sampai dengan 10. Untuk ranking 1 adalah tingkat keseriusan terendah (resiko kecil) dan ranking 10 adalah tingkat keseriusan tertinggi (resiko besar). Terdapat penjelasan *severity* dari mode kegagalan untuk masing - masing ranking yang dapat dilihat pada **Tabel 2.2.** Tabel *Severity*.

Tabel 2.2. Tabel Severity

Efek Pada Produk	Rangking	Karakteristik
Tidak ada efek pada produk	1	Produk tidak terpengaruh
Berefek sangat sedikit pada produk	2	Kegagalan tidak membuat pelanggan khawatir, dan persepsi mereka tentang kinerja produk tidak terpengaruh.
Berefek sedikit pada produk	3	Pelanggan sedikit kesal, dan kegagalan berdampak minimal pada seberapa baik kinerja produk. Pada kesalahan non-vital, sering ada peringatan.
Berefek kecil pada produk	4	Pelanggan sedikit kesal, dan kegagalan hampir tidak memengaruhi seberapa baik suatu produk bekerja. Kesalahan yang terjadi tidak pernah kritis, dan selalu ada peringatan untuk itu.
Berefek tinggi pada produk	5	Kegagalan akan berdampak minimal pada kinerja barang, dan pelanggan akan merasa tidak puas. Pengerjaan ulang akan diperlukan jika komponen non-vital produk gagal.
Berefek signifikan pada produk	6	Pelanggan mengalami ketidaknyamanan, dan kesalahan produk dapat mengakibatkan penurunan kinerja, namun perangkat tetap berfungsi dan aman. Komponen non-esensial produk tidak dapat digunakan.
Berefek besar pada produk	7	Kegagalan dan ketidakpuasan pelanggan berdampak pada proses pengerjaan ulang.
Berefek ekstrim pada produk	8	Pelanggan sangat tidak puas, dan kegagalan proses memiliki dampak negatif yang signifikan. Produk tidak dapat digunakan dan mesin rusak.
Berefek serius pada produk	9	Mungkin berisiko. Sebuah produk mungkin dijatuhkan. Kegagalan dapat membahayakan keselamatan operasional produk atau mengakibatkan pelanggaran peraturan. Kegagalan akan terjadi setelah peringatan.
Berefek yang berbahaya produk	10	Sangat berisiko, karena kegagalan terkait erat dengan keamanan. melanggar hukum.

Sumber : (G. Ghivaris, K. Soemadi, 2015)

2. Occurance (Kejadian)

Occurance merupakan kemungkinan bahwa penyebab tersebut dapat terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk. Penentuan ranking *occurance* terdapat ranking 1 sampai dengan 10. Untuk ranking 1 adalah tingkat kejadian rendah (tidak sering) dan ranking 10 adalah tingkat kejadian tinggi (sering). Penjelasan frekuensi kegagalan (*occurance*) untuk masing - masing ranking dapat dilihat pada **Tabel 2.3**. Tabel *Occurrence* sebagai berikut

Tabel 2.3. Tabel Occurance

Deteksi Produk	Ranking	Karakteristik
Hampir tidak pernah	1	Kegagalan produk tidak mungkin terjadi produk tidak memiliki sejarah kecacatan
Kecil	2	Jarang terjadi kegagalan produk
Sangat sedikit	3	Sangat sedikit jumlah kegagalan produk
Sedikit	4	Kegagalan produk sedikit terjadi
Rendah	5	Kegagalan produk sesekali terjadi
Medium	6	Angka kegagalan produk berjumlah sedang
Cukup tinggi	7	Angka kegagalan produk sering terjadi
Tinggi	8	Kegagalan produk memiliki angka yang tinggi
Sangat tinggi	9	Kegagalan produk memiliki angka yang sangat tinggi
Hampir pasti	10	Kegagalan produk hampir pasti terjadi dalam proses produksi

Sumber : (G. Ghivaris, K. Soemadi, 2015)

3. Detection (Temuan)

Menurut Ghivaris et al (2015), *detection* adalah sebuah cara (prosedur), tes, atau analisis untuk mencegah kegagalan pada *service*, proses, atau pelanggan. Dalam menentukan ranking *detection* terdiri dari ranking 1 sampai dengan 10. Untuk ranking 1 adalah tingkat pengontrolan yang dapat mendeteksi kegagalan (selalu dapat) dan ranking 10 adalah tingkat pengontrolan yang tidak dapat mendeteksi

kegagalan. Terdapat penilaian tingkat pendeteksian yang dapat dilihat pada **Tabel 2.4.** Tabel *Detection*.

Tabel 2.4. Tabel *Detection*

Deteksi	Ranking	Karakteristik
Hampir tidak pernah	1	Kegagalan selalu dapat terdeteksi dari proses pengontrolan
Kecil	2	Kemungkinan deteksi sangat tinggi dalam pengontrolan kegagalan
Sangat sedikit	3	Kegagalan kemungkinan dapat terdeteksi dari proses pengontrolan
Sedikit	4	Pendeteksian kegagalan memiliki kemungkinan sedang dalam proses pengontrolan
Rendah	5	Pendeteksian kegagalan memiliki kemungkinan kecil dalam proses pengontrolan
Medium	6	Pendeteksian kegagalan memiliki kemungkinan sangat kecil dalam proses pengontrolan
Cukup tinggi	7	Pendeteksian kegagalan memiliki kemungkinan sedikit dalam proses pengontrolan
Tinggi	8	Pendeteksian kegagalan memiliki kemungkinan sangat sedikit dalam proses pengontrolan
Sangat tinggi	9	Pendeteksian kegagalan memiliki kemungkinan hampir tidak pernah dalam proses pengontrolan
Hampir pasti	10	Pendeteksian kegagalan tidak terdeteksi dalam proses pengontrolan

Sumber : (G. Ghivaris, K. Soemadi, 2015)

2.4.5. RPN (*Risk Priority Number*)

Menurut Ghivaris et al (2015), RPN (*Risk Priority Number*) atau angka prioritas resiko merupakan produk matematis dari keseriusan *effects* (*severity*), kemungkinan terjadinya *cause* akan menimbulkan kegagalan yang berhubungan dengan *effects* (*occurance*), dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi pada pelanggan (*detection*). Persamaan RPN (*Risk Priority Number*) ditunjukkan dengan persamaan berikut ini :

$$\mathbf{RPN = Severity \times Occurance \times Detection \dots\dots(1)}$$

RPN (*Risk Priority Number*) adalah hasil dari S x O x D dimana akan terdapat angka RPN (*Risk Priority Number*) yang berlainan pada tiap

alat yang telah melalui proses analisa sebab akibat kesalahan, pada alat yang memiliki angka RPN (*Risk Priority Number*) tertinggi tim harus memberikan prioritas pada faktor tersebut untuk melakukan tindakan atau upaya untuk mengurangi angka resiko melalui tindakan perawatan korektif.

Nilai RPN (*Risk Priority Number*) dari setiap masalah yang potensial kemudian digunakan untuk membandingkan penyebab - penyebab yang teridentifikasi selama dilakukan analisis. Pada umumnya RPN (*Risk Priority Number*) jatuh diantara batas yang ditentukan, tindakan perbaikan dapat diusulkan atau dilakukan untuk mengurangi resiko.

2.5. Kajian Penelitian Relevan

Tabel 2.6. Kajian Penelitian Relevan

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil dan Pembahasan
1	Tejaskumar S, Parsana, Mihir T. Patel . International Journal of Industrial Engineering & Management Science, Vol 4, No 3, Agustus 2014	<i>A Case Study: A Process FMEA Tool To Enhance Quality And Efficiency Of Manufacturing Industry</i>	<i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA)	Melalui penerapan metode <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA) bagi perusahaan dapat mengurangi waktu penyiapan, mengurangi jumlah produk yang cacat, menghemat biaya, dan mengurangi waktu pengerjaan ulang sehingga dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi proses.
2	Paciarotti, C., Mazzuto, G., dan D'Etorre, D. International Journal of Quality & Reliability Management Vol. 31 No. 7, 2014	Quality Paper A Revised FMEA Application To The Quality Control Management	Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)	Dengan menggunakan metode <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA) dapat melakukan penghematan biaya, serta mengefisienkan waktu.
3	Kartika Hayu, Kasad Firman, Prajoko Alip Jurnal Teknokris Volume 23, No 22, 2020	Analisa Pengendalian Kualitas Produk Versaboard dengan Menggunakan Metode <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA) dan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	<i>Fault Tree Analysis</i> (FTA) dan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	Dari hasil analisa FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) adalah mengganti pisau side trim secara berkala dan menambahkan stok pisau side trim dengan bahan yang lebih tahan lama.

Tabel 2.7. Kajian Penelitian Relevan (Lanjutan)

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil dan Pembahasan
4	<p>Faisal KP, Ummer, F., Hareesh K C, Ayaniyat, M., Nijab K., Nikesh P, Jibi R .</p> <p>International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT) Volume 4, Issue 7, January 2015</p>	<p>Application of FMEA Method In A Manufacturing Organization Focused On Quality</p>	<p><i>Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)</i></p>	<p>Pelatihan dan perawatan secara preventive yang tepat dapat mengurangi masalah ini. Nilai RPN tertinggi juga dicatat untuk skala pada saat melakukan pelubangan saat proses penempaan, serta dipengaruhi panas yang tinggi atau pun panas yang rendah pada saat proses pemotongan.</p>
5	<p>Prayogi Md F, Sari DP, Arivianto Ary.</p> <p>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro</p>	<p>Analisis Penyebab Cacat Produk <i>Furniture</i> dengan Menggunakan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> dan <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i> Studi Kasus Pada PT. Ebako Nusantara</p>	<p><i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> dan <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i></p>	<p>Penyebab terjadinya cacat disebabkan oleh tiga faktor yaitu kesalahan dari manusia, kesalahan dari mesin dan kesalahan dari informasi kerja.</p>