

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI GENTENG  
MENGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) DAN  
METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)**

**(Studi Kasus: PT. Tiga Permata Tarsis Gowa)**

Disusun dan diajukan oleh

**EFRAIM DORUS**

**D071191056**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2023**



**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI GENTENG  
MENGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA)  
DAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*  
(FMEA)  
(Studi Kasus: PT. Tiga Permata Tarsis Gowa)**

Disusun dan diajukan oleh

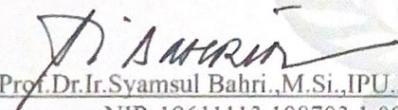
**EFRAIM DORUS  
D071191056**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian  
Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 6 Desember 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
Prof. Dr. Ir. Syamsul Bahri, M.Si., IPU, ASEAN, Eng  
NIP. 19611113 198703 1 003



Ir. Kifayah Amar, S.T., M.Sc., Ph.D, IPU  
NIP. 19740621 200604 2 001

Ketua Program Studi, Teknik Industri  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin



Ir. Kifayah Amar, S.T., M.Sc., Ph.D, IPU  
NIP. 19740621 200604 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Efraim Dorus  
NIM : D071191056  
Program Studi : Teknik Industri  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Genteng Menggunakan Metode Fault Tree Analysis ( FTA) dan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) (Studi Kasus: PT Tiga Permata Tarsis Gowa)**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua Informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 6 Desember 2023

Yang Menyatakan Tanda Tangan,



Efraim Dorus

## ABSTRAK

EFRAIM DORUS. *Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Genteng Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Dan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) (Studi Kasus: PT. Tiga Permata Tarsis Gowa)* (dibimbing oleh Prof.Dr.Ir.Syamsul Bahri,M.Si.,IPU.,ASEAN.,Eng dan Ir. Kifayah Amar,ST., M.sc.,Ph.D.,IPU

Pada dasarnya suatu perusahaan didirikan untuk memperoleh keuntungan yang optimal. Dengan keuntungan yang maksimal maka suatu perusahaan dapat terus menjalankan bisnis dan berproduksi untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Dengan keuntungan yang diperoleh perusahaan akan dapat mempertahankan usahanya, sehingga kelangsungan hidup perusahaan akan terjamin. Pelaksanaan pengawasan dalam perusahaan merupakan fungsi yang terakhir dalam aktifitas perusahaan. Dengan terus melakukan pengawasan maka segala sesuatu yang dapat merugikan perusahaan dapat diminimalisasi.

Hasil dari penelitian ini berupa persentase cacat produk, pada produksi genteng untuk bulan Januari sebesar 21,0%, bulan Februari sebesar 16,7% , bulan Maret sebesar 22,4%, bulan April sebesar 17,9% , bulan Mei sebesar 17,5% , bulan Juni sebesar 17,6% , bulan July sebesar 19,5% , bulan Agustus sebesar 19,0% , bulan September sebesar 19,1%, dari jumlah persentasi selama periode tersebut diperoleh data cacat produk keseluruhan sebesar 170,72 % , dengan nilai persentasi setiap jenis cacat yaitu cacat lengket sebesar 13,20%, komposisi 12,14%, perubahan tekstur 25,78%, pengecatan 107,53%, dan retak 12,08%. Sedangkan untuk hasil pengolahan data dengan metode FMEA diperoleh nilai RPN perkalian antara nilai *severity*, *occurance*, dan *detection*, nilai RPN tertinggi adalah cacat pengecatan dengan nilai RPN 144, untuk metode FTA di peroleh hasil bahwa terdapat satu faktor penyebab jenis cacat pengecatan, yaitu spoit tidak stabil yang disebabkan karena menurunnya performa alat spoit akibat dari kurangnya perawatan sehingga terdapat banyak kotoran yang menempel hal ini menyebabkan spoit menjadi tidak setabil, atau karena takaran cat tidak tepat , hal ini terjadi karena operator yang kurang teliti.

**Kata Kunci** : Minimalisasi, FMEA, FTA, *Severity*, *Occurance*, *Detection*

## **ABSTRACT**

EFRAIM DORUS. *Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Genteng Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Dan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) (Studi Kasus: Pt. Tiga Permata Tarsis Gowa)* (dibimbing oleh Prof.Dr.Ir.Syamsul Bahri,M.Si.,IPU.,ASEAN.,Eng dan Ir. Kifayah Amar,ST., M.sc.,Ph.D.,IPU

*Basically, a company is founded to obtain optimal profits. With maximum profits, a company can continue to run business and produce to meet consumer needs. With the profits obtained, the company will be able to maintain its business, so that the company's survival will be guaranteed. Implementation of supervision within the company is the final function in the company's activities. By continuing to monitor everything that could harm the company can be minimized.*

*The results of this research are the percentage of product defects, in tile production for January it was 21.0%, in February it was 16.7%, in March it was 22.4%, in April it was 17.9%, in May it was 17.5%, in June it was 17.6%, in July it was 19.5%, in August it was 19.0%, in September it was 19.1%. From the total percentages during this period, the total product defect data was 170.72. %, with a percentage value for each type of defect, namely Sticky defects of 13.20%, Machine defects of 12.14%, Drying of 25.78%, Painting of 107.53%, and Cracks of 12.08%. Meanwhile, for the results of data processing using the FMEA method, the RPN value is obtained by multiplying the severity, occurrence and detection values. The highest RPN value is painting defects with an RPN value of 144. For the FTA method, the result is that there is one factor that causes the type of painting defect, namely non-spotting. stable which is caused by a decrease in the performance of the spoit tool due to lack of maintenance so that there is a lot of dirt stuck to it, this causes the spoit to become unstable, or because of the paint dosage*

**Keywords:** *Minimization, FMEA, FTA, Severity, Occurance, Detection*

## KATA PEGANTAR

Puji syukur di panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa karena atas berkat dan rahmat-nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Genteng Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (Fta) Dan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (Fmea) (Studi Kasus: PT. Tiga Permata Tarsis Gowa)”. Syukur kepada Tuhan atas karunianya sehingga kita masih di karuniakan kesehatan dan umur panjang.

Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak akan berhasil dengan baik tanpa adanya bimbingan, sumbangan pemikiran dan motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini saya mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus sebagai pemberi rahmat dan mengabulkan doa penulis hingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini
2. Kedua orang tua penulis, Ayahanda Yusuf Membunga S.Th dan Ibunda Yosphina Pago, S.Pd,K, dan keluarga penulis yang telah mendidik dan mengajarkan bagaimana menjadi manusia yang baik dengan kesabaran yang tulus dan luar biasa.
3. Ibu Ir. Kifayah Amar, ST., M.Sc., Ph.D., IPU selaku Ketua Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dan juga selaku pembimbing II.
4. Bpk Prof.Dr.Ir.Syamsul Bahri,M.Si.,IPU.,ASEAN.,Eng selaku pembimbing I dalam menyusun tugas akhir ini, terima kasih banyak atas bimbingan dan bantuannya selama proses penyusunan skripsi ini dimulai dari awal hingga selesai.

5. Bapak dan Ibu dosen serta staf Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
6. Ibu Rita Andarias selaku admin PT. Tiga Permata Tarsis Gowa yang telah membantu dan membimbing dalam proses pengambilan data.
7. Saudara Theo Dorus yang telah sabar dan terus memotivasi pada proses penyelesaian tugas akhir ini.
8. Saudara-saudara Heuriztic 19 yang telah terus membantu penulis pada saat kuliah dan diluar perkuliahan ketika terdapat masalah yang tidak bisa diselesaikan sendiri.
9. Teman-teman Galaxi Squad, Rumah Belanja, dan GSM Tamalanrea yang telah banyak membantu pada saat kuliah dan tetap bersama penulis hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
10. Teman-teman asisten Laboratorium Perancangan Sistem Kerja Ergonomi dan K3.
11. Teman-teman rumah belanja beserta semua pihak yang telah mendukung dan membantu serta memotivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga karya yang sederhana ini dapat bermanfaat dengan baik untuk penulis dan para pembaca.

Gowa, November 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

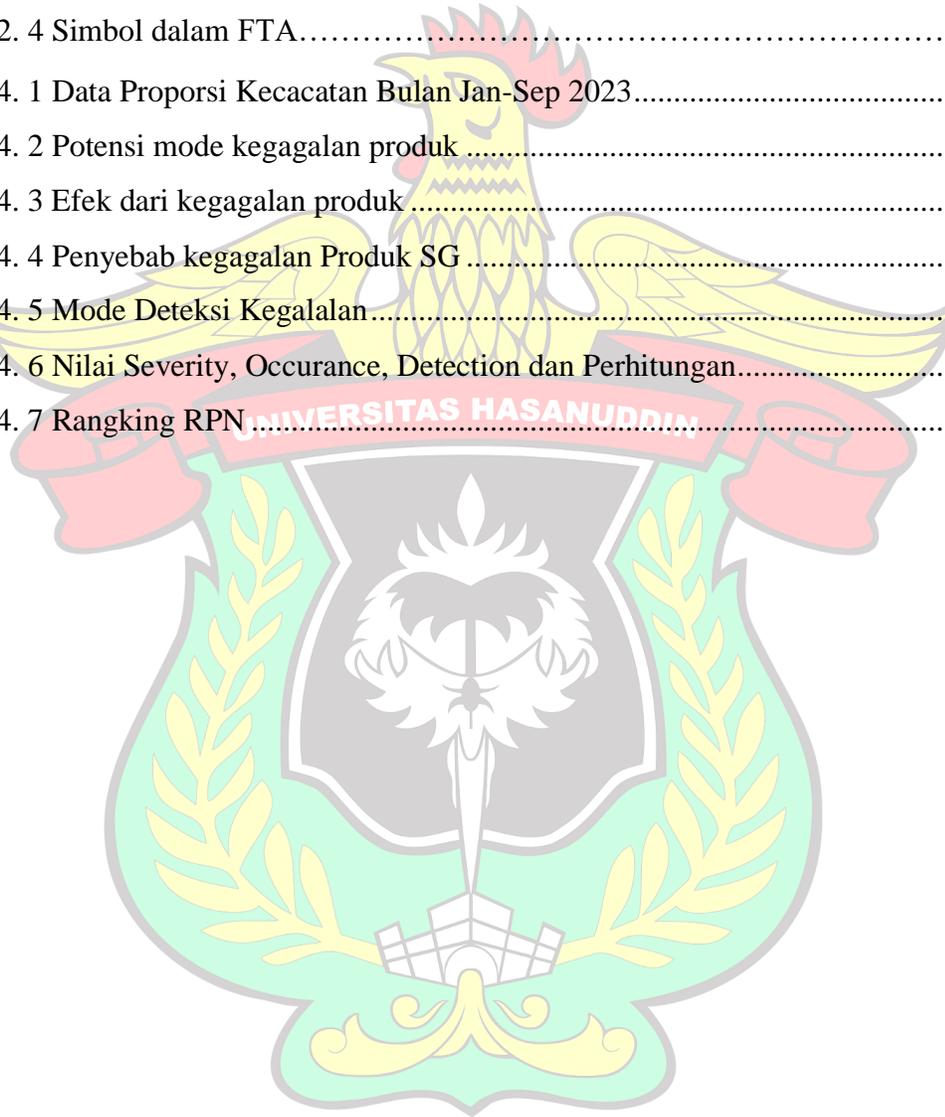
ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II.....	5
TEORI DASAR .....	5
2.1. Pengertian Manajemen Produksi .....	5
2.2. Pengertian <i>Quality Control</i> .....	6
2.3. Fungsi dan Pentingnya <i>Quality Control</i> .....	10
2.4. Manfaat <i>Quality Control</i> .....	11
2.5. Produk dan Produk Cacat.....	11
2.6. <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....	12
2.7. <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i> .....	18
2.8. Evolusi <i>Quality Control</i> .....	21
2.9. Penelitian Terdahulu .....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1. Jenis Dan Pendekatan Penelitian .....	25
3.2. Waktu dan Objek Penelitian .....	25
3.3. Teknik Pengumpulan Data.....	25

3.4	Teknik Analisis Data.....	26
3.5	Diagram Alir Penelitian .....	28
3.6	Kerangka Pikir .....	29
BAB IV .....		30
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....		30
4.1	Hasil Pengumpulan Data.....	30
4.2	Pengolahan Data .....	36
BAB V .....		47
PENUTUP .....		47
5.1	Kesimpulan .....	47
5.2	Saran .....	48
DAFTAR PUSTAKA .....		49
LAMPIRAN .....		51



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Keterangan penilaian <i>Saverity</i> .....	13
Tabel 2. 2 Keterangan penilaian <i>Occurance</i> .....	14
Tabel 2. 3 Keterangan penilaian <i>Detection</i> .....	16
Tabel 2. 4 Simbol dalam FTA.....	19
Tabel 4. 1 Data Proporsi Kecacatan Bulan Jan-Sep 2023.....	31
Tabel 4. 2 Potensi mode kegagalan produk .....	38
Tabel 4. 3 Efek dari kegagalan produk .....	39
Tabel 4. 4 Penyebab kegagalan Produk SG .....	40
Tabel 4. 5 Mode Deteksi Kegagalan.....	41
Tabel 4. 6 Nilai Severity, Occurance, Detection dan Perhitungan.....	42
Tabel 4. 7 Rangking RPN.....	45



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	28
Gambar 3. 2 Kerangka Pikir.....	29
Gambar 4. 1 Alur Proses produksi Genteng PT Tiga Permata Tarsis.....	37
Gambar 4. 2 FTA Cacat Pengecatan.....	46



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Pada dasarnya suatu perusahaan didirikan untuk memperoleh keuntungan yang optimal. Dengan keuntungan yang maksimal maka suatu perusahaan dapat terus menjalankan bisnis dan memproduksi untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Dengan keuntungan yang diperoleh perusahaan akan dapat mempertahankan usahanya, sehingga kelangsungan hidup perusahaan akan terjamin. Pelaksanaan pengawasan dalam perusahaan merupakan fungsi yang terakhir dalam aktifitas perusahaan. Dengan terus melakukan pengawasan maka segala sesuatu yang dapat merugikan perusahaan dapat diminimalisasi.

Peran mutu yaitu sebagai sumber keunggulan kompetitif telah dibuktikan oleh sejarah. Setelah perang dunia telah berakhir, para ahli secara intensif mempelajari manajemen mutu dengan mengadopsi konsep mutu para ahli dari Amerika Yulia (2017). Penerapan pengendalian mutu terpadu ini merupakan salah satu faktor yang mendorong terjadinya revolusi mutu dalam berkompetensi dengan produk lainnya di pasar internasional.

Pengendalian mutu (*Quality Control*) merupakan aktifitas kelompok dan tidak bisa dilaksanakan secara individu. Program mutu akan berhasil jika semua pihak, mulai pimpinan perusahaan sampai buruh dan sales bekerjasama. Pengendalian kualitas mulai banyak diterapkan oleh berbagai perusahaan di Indonesia (Assauri, 2008). Dengan mengimplementasikan pengendalian kualitas, perusahaan akan mendapatkan beberapa keuntungan, diantaranya adalah dimana perusahaan dapat melakukan peningkatan kualitas produk, meningkatkan produktifitas dengan mengurangi produk yang rusak, mengantisipasi ketidaksesuaian dalam proses produksi sehingga produk yang dihasilkan tetap sesuai dengan standar dan spesifikasi yang telah ditentukan perusahaan, menghilangkan biaya yang tidak perlu pada saat proses produksi, serta memperoleh kenaikan profit.

Tujuan *Quality Control* berarti memenuhi kepuasan pelanggan terhadap produk dan pelayanan. Membuat kesinambungan antara kualitas dan biaya. Kualitas dapat dicapai secara ekonomis dan efisien hanya bila tiap proses dapat memberi jaminan kualitas pada tiap proses – proses berikutnya (Assauri, 2008). Pendekatan Total *Quality Control* menciptakan rasa percaya diri pada karyawan dan kemungkinan perusahaan menemukan kegagalan secara dini sebelum menjadi suatu bencana, setiap karyawan dibiasakan berbicara kepada karyawan yang lain dengan penuh kejujuran, terbuka dan saling membantu. Dalam hal ini menekan tingkat kerusakan produk perlu dilakukan suatu pengendalian secara kontinyu terhadap proses produksi. Disamping itu, secara teratur pula dilaksanakan suatu audit untuk menilai tingkat efisiensi dan efektifitas dalam proses produksi, sebagai hasilnya konsumen dapat menerima produk yang berkualitas baik serta didukung oleh harga yang relatif murah karena peningkatan efisiensi dan efektifitas yang terjadi sehingga diharapkan bisa menghasilkan kepuasan konsumen terhadap hasil produksi yang akhirnya dapat meningkatkan laba perusahaan.

Pengendalian kualitas merupakan usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan (Assauri, 2008). Pengendalian kualitas yang baik akan membantu dalam kelancaran proses produksi, sehingga dapat meminimalisasi jumlah produk cacat atau rusak.

PT Tiga Permata Tarsis Gowa adalah salah satu perusahaan yang memproduksi berbagai macam kebutuhan bangunan seperti, genteng, paving block, bataco, dan masih banyak lagi. Dalam menjalankan bisnisnya perusahaan telah menerapkan manajemen mutu yang baik dan sesuai dengan standart mutu yang berlaku untuk menjamin kualitas produk. Berbagai program dilakukan perusahaan untuk menjamin kualitas produk sehingga dapat menghasilkan produk yang baik dan sesuai dengan standart yang ditetapkan, akan tetapi masih saja terdapat produk yang kualitasnya buruk, pengolahan bahan baku yang tidak sempurna dan lain sebagainya

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik mengambil judul penelitian “**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI GENTENG MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) DAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) (Studi Kasus: PT Tiga Permata Tarsis Gowa)**

## **1.2 Perumusan Masalah**

- a. Jenis cacat apakah yang sering terjadi pada proses produksi genteng?
- b. Faktor – faktor apa saja yang menyebabkan kecacatan produk genteng?
- c. Bagaimanakah solusi yang tepat untuk mengurangi kecacatan produk genteng?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

- a. Untuk mengetahui jenis cacat yang terjadi pada produk genteng.
- b. Mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan produk cacat.
- c. Menentukan solusi yang tepat untuk mengurangi kecacatan produk genteng.

## **1.4 Batasan Masalah**

Berikut ini adalah batasan masalah yang akan diteliti agar masalah yang akan diteliti tidak menyimpang dari tujuan awal penelitian, batasan masalahnya antara lain:

- a. Penelitian di lakukan pada produksi genteng di PT Tiga Permata Tarsis Gowa
- b. Untuk menganalisis faktor yang menyebabkan kecacatan dilakukan pada produksi genteng.
- c. Penelitian dilakukan dengan pengambilan data produksi dan data cacat produk genteng.

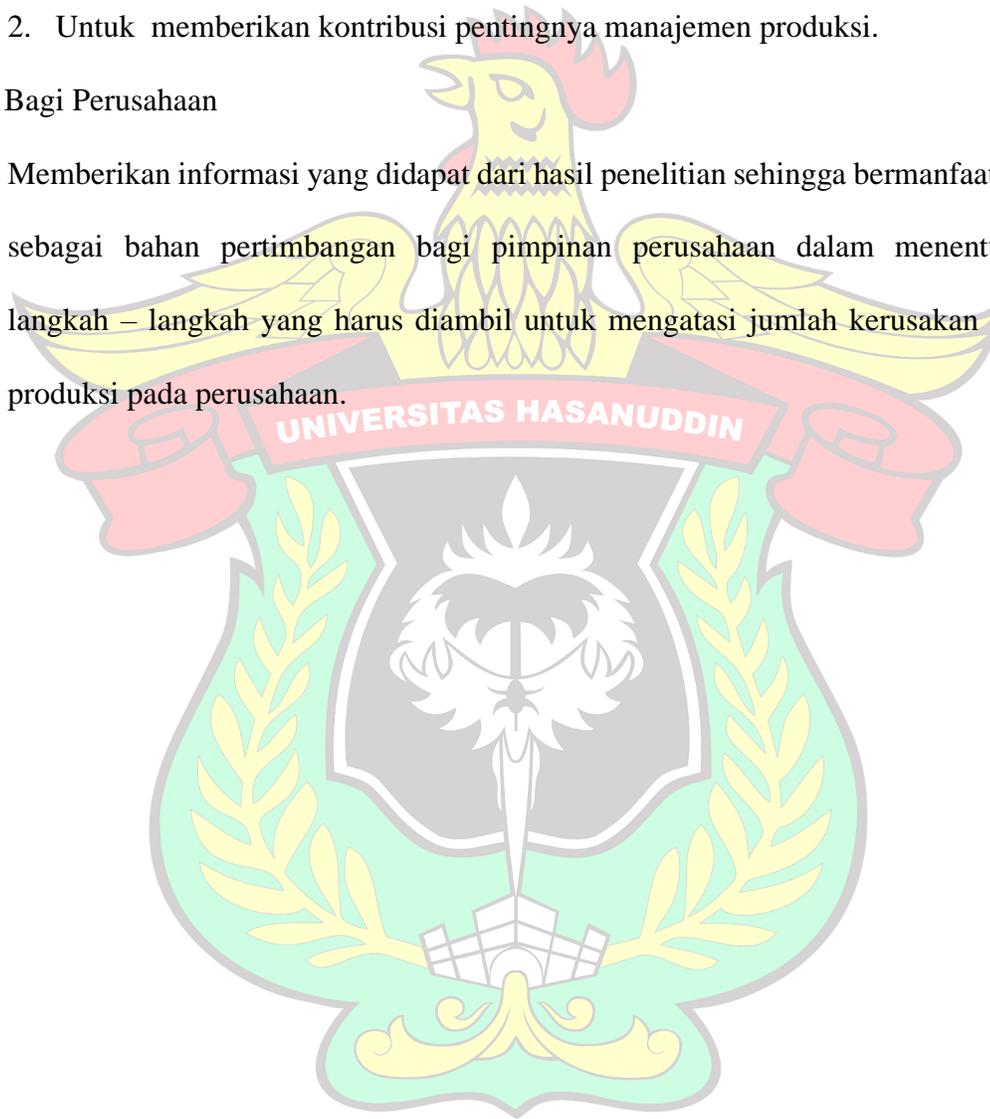
## 1.5 Manfaat Penelitian

### a. Bagi Mahasiswa

1. Dapat meningkatkan wawasan ilmu pengetahuan khususnya ilmu manajemen.
2. Untuk memberikan kontribusi pentingnya manajemen produksi.

### b. Bagi Perusahaan

Memberikan informasi yang didapat dari hasil penelitian sehingga bermanfaat dan sebagai bahan pertimbangan bagi pimpinan perusahaan dalam menentukan langkah – langkah yang harus diambil untuk mengatasi jumlah kerusakan hasil produksi pada perusahaan.



## BAB II TEORI DASAR

### 2.1 Pengertian Manajemen Produksi

Manajemen produksi adalah manajemen yang berhubungan dengan kegiatan kerjasama antara unsur-unsur manajemen untuk menambah nilai terhadap kegunaan barang dan jasa dengan cara efektif dan efisien.

Manajemen produksi yang telah banyak dipakai sebelumnya sampai sekarang secara meluas, dipandang kurang mencakup seluruh kegiatan system produktif dalam masyarakat ekonomi kita. Oleh karena itu, diperlukan suatu istilah yang tepat dan mempunyai cakupan luas yaitu manajemen operasi dan produksi. Dimana istilah tersebut mempunyai pengertian yang sama yaitu menurut T. Hani Handoko (1992 ; hal3) mengatakan bahwa : "Manajemen produksi dan operasi merupakan usaha-usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumber daya-sumber daya ( sering disebut faktor-faktor produksi ) seperti tenaga kerja, Komposisi-Komposisi, peralatan, bahan mentah dan sebagainya, dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk atau jasa".

Sedangkan menurut pendapat Sofyan Assauri (1993;hal17) : "Manajemen produksi dan operasi merupakan kegiatan untuk mengatur dan mengkoordinasikan penggunaan sumber-sumber daya yang berupa sumber daya manusia, sumber daya alat dan sumber daya dana serta bahan, secara efektif dan efisien untuk menciptakan dan menambah kegunaan (*utility*) suatu barang atau jasa".

Dari hal diatas dapat diambil kesimpulan bahwa manajemen produksi dan operasi merupakan proses pencapaian dan pengutilisasian sumber-sumber daya untuk memproduksi atau menghasilkan barang atau jasa yang berguna sebagai usaha untuk mencapai tujuan dan sasaran organisasi.

## 2.2 Pengertian *Quality Control*

Yang dimaksud dengan *quality control* adalah suatu peraturan yang tujuannya menjamin mutu hasil jadi. Untuk memperoleh pengertian yang lebih tegas dari *quality control*, maka penulis akan mengemukakan arti dari masing-masing kata sebagai berikut, yaitu *quality* dan *control* menurut beberapa ahli:

### 2.2.1 Pengertian *Quality*

perusahaan manufaktur istilah kualitas diartikan sebagai faktor - faktor yang terdapat dalam suatu barang atau hasil yang menyebabkan barang atau hasil tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang tersebut dimaksudkan dan untuk apa barang tersebut dibuat. Untuk mengetahui definisi dari *quality* secara jelas, maka akan dikemukakan pendapat dari beberapa ahli, menurut Sofyan Assauri (1993;hal 221) menyatakan : "*Quality* dapat diartikan sebagai suatu faktor-faktor yang terdapat dalam suatu barang atau hasil yang menyebabkan barang atau hasil tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang atau hasil itu dimaksudkan atau dibutuhkan".

Menurut pendapat Komaruddin (1991; hal 252) mengatakan bahwa : "Yang dimaksud dengan kualitas disini adalah sesuatu yang berkaitan dengan sifat-sifat fisik dari bahan-bahan yang dipergunakan. Karena itu, kualitas tersebut mempunyai hubungan dengan sifat-sifat umum dari barang jadi atau setengah jadi". Sedangkan menurut Fanklin G. Moore (1990;ha 18) mengatakan bahwa: "*Quality* dari suatu barangdapat diterangkan sebagai kumpulan dari sejumlah sifat-sifat yang saling berhubungan seperti : dimensi, bentuk, susunan kekuatan, pengolahan, penyesuaian dan warna". Menurut Agus Ahyari (1987 ; hal 238) kualitas merupakan jumlah atribut atau sifat - sifat sebagaimana dideskripsikan dalam produk yang bersangkutan.

Dalam istilah perbendaharaan *International Organization for Standardization* (ISO) (2000; hal 19) kualitas adalah keseluruhan ciri - ciri dan karakteristik produk / jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan,

baik yang dinyatakan secara tegas maupun tersamar. Suatu konsep kualitas yang lebih tinggi dimulai dari disain barang tersebut dengan spesifikasi yang lebih ketat. Perusahaan yang menghasilkan suatu barang berkepentingan untuk memenuhi spesifikasi dari konsumen, dan bagaimana jika dibandingkan dengan produk dari perusahaan lain pada tingkat harga yang sama.

Dari uraian diatas dapat ditarik suatu pengertian bahwa kualitas suatu barang ( jasa ) sifatnya relatif, ini tergantung pada kondisi yang berubah - ubah, yang dengan sendirinya kualitas itu juga dapat berubah. Jadi pada dasarnya mutu merupakan usaha yang harus dilaksanakan perusahaan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan standart yang ditetapkan dan disenangi konsumen, karena tinggi rendahnya penilaian kualitas tidak bisa ditentukan sendiri oleh pihak perusahaan.

#### 2.2.2 Pengertian *Control*

Setelah pengertian *Quality* berikut ini dikemukakan tentang pengertian *control* yaitu usaha untuk mengetahui kondisi apakah dari kegiatan yang sedang dilakukan telah mencapai sasaran yang diperlukan dan apabila terjadi penyimpangan dimana terjadinya penyimpangan itu serta bagaimana tindakan yang digunakan untuk mengatasi penyimpangan tersebut.

Hal ini akan dikuatkan dengan pendapat beberapa ahli yaitu : "Menurut Sofyan Assauri (1993;hal159) adalah : Pengawasan adalah kegiatan pemeriksaan dan pengendalian atas kegiatan yang telah dan sedang dilaksanakan agar kegiatan-kegiatan tersebut dapat sesuai dengan apa yang diharapkan atau direncanakan". Menurut M. Manullang (1991;hal103) mengatakan bahwa : "Pengawasan (*controlling*) sering juga disebut pengendalian adalah satu fungsi manajemen yang berupa mengadakan penilaian dan sekaligus bila perlu mengadakan koreksi sehingga apa yang sedang dilakukan bawahan dapat diarahkan ke jalan yang benar dengan maksud tercapai tujuan yang sudah digariskan semula".

Pendapat lain dikemukakan oleh Djati Julitriarsa (1992;hal 101) bahwa: "Pengawasan adalah tindakan atau proses kegiatan untuk mengetahui hasil pelaksanaan, kesalahan, kegagalan untuk kemudian dilakukan perbaikan dan mencegah terulangnya kembali kegagalan-kegagalan itu, begitu pula menjaga agar pelaksanaan tidak berbeda dengan rencana yang ditetapkan". Dari pengertian diatas maka dapat disimpulkan bahwa pengawasan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjaga agar suatu kegiatan tidak keluar dari standar yang telah ditetapkan, sehingga akan diharapkan akan dapat menghindari adanya penyimpangan yang tidak dikehendaki dan dapat mengurangi terjadinya penyimpangan dari apa yang diharapkan atau direncanakan. Pengawasan sebagai alat ukur untuk memperbaiki penyimpangan-penyimpangan yang ada serta untuk menjamin tercapainya tujuan dan terlaksananya rencana yang telah ditetapkan.

Masalah penyimpangan-penyimpangan yang terjadi ini kemudian dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menyusun rencana yang akan datang. Dalam kegiatan pengawasan juga memperhatikan sebab-sebab timbulnya penyimpangan, seberapa besar penyimpangan yang terjadi, dan mencari kemungkinan memperkecil atau menghindari penyimpangan serta mencari kemungkinan mengenai dasar-dasar perbaikan atas penyimpangan tersebut. Pada dasarnya fungsi pengawasan memenuhi empat tanggung jawab utama, yaitu:

- a. Meneliti kualitas bahan baku yang digunakan.
- b. Meneliti barang jadi untuk memastikan bahwa produk tersebut dapat dipasarkan.
- c. Membantu dalam pelaksanaan pengendalian proses dan berusaha untuk menemukan kekurangan didalam proses yang akan menyebabkan kesulitan atau keteRlambatan proses berikutnya.
- d. Berperan sebagai pemberi saran dan berusaha untuk memperbaiki atau mencagah masalah - masalah pengendalian kualitas.

Dengan adanya pengawasan, rencana yang telah disusun tidak harus terealisasi secara mutlak, tetapi pengawasan disini untuk memberikan jaminan sehingga kesalahan yang terlalu besar dapat dihindari. Berdasarkan dari pendapat-pendapat diatas, maka dapat dilihat arti keseluruhan dari quality control menurut pendapat Sofyan Assuari (1993;hal 274) mengatakan bahwa : "*Quality control* adalah kegiatan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam hal mutu dapat tercermin dalam hasil akhir. Dengan kata lain pengawasan mutu dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan".

Sedangkan menurut Agus Ahyari (1994;hal 239) mengatakan bahwa : "*Quality control* adalah merupakan aktivitas untuk menjaga dan mengarahkan agar kualitas perusahaan dapat dipertahankan sebagaimana yang telah direncanakan sehingga *quality control* merupakan bagian terpadu dalam perusahaan". Pengawasan kualitas merupakan suatu proses pengukuran mutu daripada suatu barang atau jasa menurut standar - standar yang telah ditetapkan.

Dari pendapat tersebut diatas dapat diartikan bahwa quality control merupakan aktivitas pemeriksaan daripada operasi-operasi yang telah dan sedang dikerjakan, maka disini akan dikemukakan atau diketahui dengan segera apakah hasil dari operasi-operasi tersebut sama atau tidak dengan standart yang telah ditentukan atau ditetapkan sebelumnya. Agar standart yang telah ditetapkan tersebut dapat tercapai, maka dalam pelaksanaannya mempunyai pengertian yang cukup luas, yang mana pemeriksaan tersebut dimulai sejak dirancang lalu diciptakan dengan penyediaan 12 bahan-bahan dan penyediaan onderdil-onderdilnya, pembuatannya dimulai dari proses awal sampai proses akhir. Begitu pula setelah produk tersebut itu selesai, masih harus dilakukan pengawasan hingga produk tersebut samapi ditangan konsumen dalam kualitas yang baik sesuai dengan yang diharapkan.

### 2.3 Fungsi dan Pentingnya *Quality Control*

Setiap pekerjaan perlu perencanaan sebelum pekerjaan tersebut dilaksanakan, supaya dapat berjalan dengan baik begitu pula dengan aktivitas produksinya. Hal ini bertujuan agar kegiatan produksi dapat berjalan dengan baik dan lancar seperti yang diharapkan. Karena seiring berjalannya waktu, akan terdapat hal-hal yang sebelumnya tidak diperhitungkan. Maka dari itu diperlukan pengawasan didalam pelaksanaan suatu pekerjaan, supaya jika terjadi penyimpangan akan dapat segera diketahui dan dapat dilakukan perbaikan, sehingga dapat berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan sebelumnya.

Menurut T. Hani Handoko ( 1990 ; hal 20 ) : Fungsi pengawasan pada dasarnya mencakup 4 unsur :

- a. Penetapan standart pelaksanaan
- b. Penentuan ukuran-ukuran pelaksanaan
- c. Pengukuran dengan standart yang telah ditetapkan
- d. Pengambilan tindakan korelasi yang diperlukan bila pelaksanaan menyimpang dari standart.

Jadi pada dasarnya pengawasan yang dimaksud disini adalah untuk memastikan bahwa perusahaan memberikan jaminan akan produksinya kepada konsumen, sesuai dengan standart yang telah ditetapkan. Bagi perusahaan, pengawasan kualitas tidak bisa lepas dari tujuan *production control* karena *quality control* merupakan sub bagian dari *production control* meliputi:

- a. Kapan produksi dilaksanakan
- b. Berapa banyak barang aynag akan diproduksi
- c. Kapan proses tersebut selesai dikerjakan dan bagaimana kualitas barang yang diproduksi tersebut.

Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa *quality control* merupakan salah satu aspek penting dalam perencanaan dan *production control*. kepada pegawai yang mengalami kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

#### **2.4 Manfaat *Quality Control***

Manfaat yang diperoleh dengan adanya pengendalian kualitas adalah untuk memperoleh kepastian bahwa produk akhir yang dihasilkan telah sesuai dengan 20 standar yang telah ditentukan. Pengendalian kualitas bukan saja bermanfaat bagi para konsumen tetapi juga bermanfaat bagi perusahaan. Secara garis besar pengendalian kualitas dapat dikemukakan sebagai berikut:

- a. Kualitas dari hasil produksi akan lebih baik dan maksimal.
- b. Lebih meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk perusahaan.
- c. Dapat mengurangi pemborosan bahan baku.
- d. Meningkatkan disiplin kerja bagi karyawan agar dapat bekerja lebih baik untuk mencapai standar kualitas.
- e. Dapat menemukan penyimpangan-penyimpangan yang terjadi pada hasil produksi maupun pada proses produksi. dikonsultasikan dengan wakil pekerja, dan pihak terkait lainnya serta ditinjau secara teratur.

#### **2.5 Produk dan Produk Cacat**

Pengertian produk (product) menurut Kotler & Armstrong (2001) adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan kepada pasar untuk mendapatkan perhatian, dibeli, digunakan, atau dikonsumsi yang dapat memuaskan keinginan atau kebutuhan. Sedangkan, menurut Laksana (2008) produk adalah segala sesuatu baik bersifat fisik, yang dapat ditawarkan kepada konsumen untuk memenuhi segala keinginan dan kebutuhan konsumen. Jadi, dapat disimpulkan bahwa produk merupakan segala sesuatu yang dapat dijual atau ditawarkan kepada pelanggan untuk dikonsumsi atau digunakan guna memenuhi keinginan dan kebutuhan pelanggan.

Cacat mengandung pengertian kekurangan yang menyebabkan nilai atau mutunya kurang baik atau kurang sempurna. Menurut Bustamin dan Nurlela (2007) produk cacat adalah yang dihasilkan dalam proses produksi, dimana produk yang dihasilkan tersebut tidak sesuai dengan standar mutu yang diterapkan, tetapi masih bisa diperbaiki dengan mengeluarkan biaya tertentu. Sedangkan menurut Foster (2004) produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi spesifikasi. Dari beberapa definisi di atas dapat diambil kesimpulan bahwa produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi standar spesifikasi sehingga nilai dan mutu dari produk tersebut tidak baik atau tidak sempurna.

Faktor-faktor yang mempengaruhi produk cacat dalam proses produksi suatu perusahaan Menurut Endah (2001), yaitu antara lain:

- a. Sumber Daya Manusia (SDM) tidak terlepas dari kesalahankesalahan seperti ketidak telitian, kecerobohan, kurangnya konsentrasi, kelelahan dan kurangnya disiplin serta rasa tanggung jawab yang mengakibatkan terjadinya produk yang tidak sesuai standar perusahaan.
- b. Bahan baku sangat mempengaruhi kualitas produk yang akan dihasilkan.
- c. Komposisi adalah salah satu alat yang mempengaruhi terjadinya produk rusak. Karena untuk menghasilkan produk dengan kualitas baik diperlukan Komposisi-Komposisi yang baik dan terawat dengan baik.

## **2.6 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)**

### **a. Pengertian FMEA**

FMEA adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengetahui pola kegagalan dan cara menganalisis efeknya sehingga kita dapat mengetahui akar penyebab dari masalah dan mencari solusi pemecahan masalah itu dengan tindakan korektif yang tepat sasaran sehingga masalah atau problem atau kegagalan yang sama tidak akan berulang di masa yang akan datang. Metode ini merupakan metode yang sistematis, efektif dan rinci dikarenakan setiap

modus kegagalan pada setiap komponen diperiksa. Berikut beberapa pengertian FMEA menurut para ahli, yaitu:

1. 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.
2. Menurut Syukron (2013), FMEA merupakan salah satu Teknik sistmatis untuk menganalisa kegagalan sistem ataupun proses, serta mengurangi atau menghilangkan peluang terjadinya suatu kegagalan.

Proses FMEA terdapat 3 variabel utama antara lain *severity*, *occurance*, dan *detection*.

1. *Severity*

*Severity* merupakan rating atau tingkat yang mengacu pada seriusnya dampak dari suatu potensial *failure* model. 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. Penjelasan untuk rating *severity* dapat dilihat pada tabel 2.1.

**Tabel 2. 1 Keterangan Penilaian *Severity***

Karakteristik	Keterangan	Rating
<i>None</i>	Bentuk kegagalan tidak memiliki pengaruh	1
<i>Very Minor</i>	Gangguan minor pada lini produksi	2
	Spesifikasi produk tidak sesuai tetapi diterima Pelanggan yang jeli menyadari <i>defect</i> tersebut	
<i>Minor</i>	Gangguan minor pada lini produksi	3
	Spesifikasi produk tidak sesuai tetapi diterima	
	Sebagian pelanggan menyadari <i>defect</i> tersebut	

<i>Very Low</i>	Gangguan minor pada lini produksi	4
	Spesifikasi produk tidak sesuai tetapi diterima	
	Pelanggan secara umum menyadari <i>defect</i> tersebut	
<i>Low</i>	Gangguan minor pada lini produksi	5
	<i>Defect</i> tidak mempengaruhi proses berikutnya	
	Produksi dapat beroperasi, tetapi tidak sesuai dengan Spesifikasi	
<i>Moderate</i>	Gangguan minor pada lini produksi	6
	<i>Defect</i> mempengaruhi 1 proses berikutnya	
	Produk akan menjadi <i>waste</i> pada proses berikutnya	
<i>High</i>	Gangguan minor pada lini produksi	7
	<i>Defect</i> mempengaruhi 2 proses berikutnya	
	Produk akan menjadi <i>waste</i> pada proses berikutnya	
<i>Very High</i>	Gangguan minor pada lini produksi	8
	<i>Defect</i> mempengaruhi 3 proses berikutnya	
	Produk akan menjadi <i>waste</i> pada proses berikutnya	

(Sumber : Chrysler, 1995)

## 2. Occurrence

*Occurrence* merupakan kemungkinan bahwa penyebab kegagalan akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa produksi produk, Penjelasan untuk rating Occurrence dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2. 2 Keterangan Penilaian Occurrence**

Karakteristik	Keterangan	Rating
<i>Remote</i>	Ditemukan 0,01 cacat pada produk pada 1000 item 0,01 per 1000 item	1
	Ditemukan 0,1 cacat pada produk pada 1000 item 0,1 per 1000 item	2

<i>Low</i>	Ditemukan 0,5 cacat pada produk pada 1000 item 0,5 per 1000 item	3
<i>Moderate</i>	Ditemukan 1 cacat pada produk pada 1000 item 1 per 1000 item	4
	Ditemukan 2 cacat pada produk pada 1000 item 2 per 1000 item	5
	Ditemukan 5 cacat pada produk pada 1000 item 5 per 1000 item	6
<i>High</i>	Ditemukan 10 cacat pada produk pada 1000 item 10 per 1000 item	7
	Ditemukan 20 cacat pada produk pada 1000 item 20 per 1000 item	8
<i>Very High</i>	Ditemukan 50 cacat pada produk pada 1000 item 50 per 1000 item	9
	Ditemukan 100 cacat pada produk pada 1000 item 100 per 1000 item	10

(Sumber : Gazpers, 2002)

### 3. *Detection*

*Detection* adalah sebuah kontrol proses yang akan mendeteksi secara spesifik akar penyebab dari kegagalan. *Detection* adalah sebuah pengukuran untuk mengendalikan kegagalan yang dapat terjadi. Penjelasan mengenai *Detection* dapat dilihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2. 3 Keterangan Penilaian *Detection***

Karakteristik	Keterangan	Rating
<i>Very High</i>	100% Alat <i>control</i> mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	1
<i>High</i>	85-90% Alat <i>control</i> mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	2
	80-85% Alat <i>control</i> mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	3
<i>Moderately High</i>	70-80% Alat <i>control</i> mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	4
<i>Moderate</i>	65-70% Alat <i>control</i> mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	5
	50-65% Alat <i>control</i> mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	6
<i>Low</i>	30-50% Alat <i>control</i> mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	7
<i>Very Low</i>	20-30% Alat <i>control</i> mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	8
<i>Almost Impossible</i>	0-20% Alat <i>control</i> mampu mendeteksi kegagalan dan berfungsi baik	9
<i>Impossible</i>	Tidak ada yang mampu mendeteksi kegagalan	10

(Sumber : Gazpers, 2002)

#### 4. *Risk Priority Number* (RPN)

Nilai ini merupakan produk dari hasil perkalian tingkat keparahan, tingkat kejadian, dan tingkat deteksi. RPN menentukan prioritas dari kegagalan. RPN tidak memiliki nilai atau arti. Nilai tersebut digunakan untuk meranking kegagalan proses yang potensial kemudian dilakukan usulan perbaikan untuk menurunkan tingkat kecacatan produk.

b. Tujuan FMEA

Terdapat banyak variasi didalam rincian *failure modes and effect analysis* (FMEA), tetapi semua itu memiliki tujuan untuk mencapai :

1. Mengetahui dan memprediksi potensial kegagalan dari produk atau proses yang dapat terjadi.
2. Memprediksi dan mengevaluasi pengaruh dari kegagalan pada fungsi dalam sistem yang ada.
3. Menunjukkan prioritas terhadap perbaikan suatu proses atau sub sistem melalui daftar peningkatan proses atau sub sistem yang harus diperbaiki.
4. Mengidentifikasi dan membangun tindakan perbaikan yang bisa diambil untuk mencegah atau mengurangi kesempatan terjadinya potensi kegagalan atau pengaruh pada sistem.
5. Mendokumentasikan proses secara keseluruhan.

c. Langkah dasar FMEA

Terdapat langkah dasar dalam proses FMEA (Chrysler, 1995) yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi fungsi pada proses produksi.
2. Mengidentifikasi potensi mode kegagalan proses produksi.
3. Mengidentifikasi potensi efek kegagalan produksi.
4. Mengidentifikasi penyebab-penyebab kegagalan proses produksi.
5. Mengidentifikasi mode deteksi kegagalan proses produksi.
6. Menentukan rating terhadap *severity*, *occurrence*, *detection*, dan RPN proses produksi.
7. Usulan perbaikan.

## 2.7 Fault Tree Analysis (FTA)

### a. Pengertian FTA

*Fault Tree Analysis* adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko yang berperam 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.

FTA merupakan teknik untuk mengidentifikasi kegagalan (*Failure*) dari suatu sistem. FTA berorientasi pada fungsi atau yang lebih dikenal dengan “*Top down approach*” karena analisa ini berawal dari sistem level (top) dan meneruskan kebawah (Priyanta, 2000). Adapun beberapa definisi FTA menurut para ahli, yaitu:

1. Menurut Blanchard (2004), FTA adalah metode analisis deduktif dengan menggambarkan grafik enumerasi dan analisis bagaimana suatu kerusakan bisa terjadi dan berapa peluang terjadinya kerusakan.
2. Menurut foster (2004), FTA adalah sebuah *analytical tool* yang menerjemakan secara grafik kombinasi-kombinasi dari kesalahan yang menyebabkan kegagalan dari sistem.

### b. Manfaat FTA

Manfaat dari *Fault Tree Analysis* (FTA), adalah sebagai berikut:

1. Dapat menentukan faktor penyebab yang kemungkinan besar menimbulkan kegagalan.
2. Menentukan tahapan kejadian yang kemungkinan besar sebagai penyebab kegagalan.
3. Menganalisis kemungkinan sumber-sumber resiko sebelum kegagalan timbul
4. Menginvestigasi suatu kegagalan.

### c. Simbol-simbol dalam FTA

Berikut simbol-simbol yang digunakan pada *Fault Tree Analysis*(FTA), yaitu:

**Tabel 2. 4 Simbol dalam FTA**

Simbol	Keterangan
	<i>Top Event</i>
	<i>Logic Event OR</i>
	<i>Logic Event AND</i>
	<i>Transferred Event</i>
	<i>Undeveloped Event</i>
	<i>Basic Event</i>

Berikut ini merupakan keterangan dari simbol – simbol yang terdapat di FTA:

1. *Event*

Penyimpangan yang digunakan atau diharapkan dari suatu keadaan normal pada suatu komponen dari sistem.

2. *Top Event*

Kejadian yang tidak dikehendaki pada "puncak" yang akan diteliti lebih lanjut kearah kejadian dasar lainnya dengan menggunakan gerbang logika untuk menentukan penyebab.

3. *Logic Event*

Hubungan secara logika antara input, Hubungan logika ini dinyatakan dengan gerbang AND (dan) atau gerbang OR (atau).

4. *Transferred Event*

Segitiga yang digunakan transfer, simbol ini menunjukkan bahwa uraian lanjutan kejadian berada di halaman lain.

5. *Undeveloped Event*

Kejadian dasar (*basic event*) yang tidak akan dikembangkan lebih jauh karena sudah tersedianya informasi.

6. *Basic Event*

Kejadian yang tidak diharapkan yang dianggap sebagai penyebab dasar sehingga tidak perlu dilakukan analisa lebih lanjut.

d. Langkah-langkah FTA

FTA menggunakan langkah-langka terstruktur dalam melakukan analisis deduktif pada sistem. Adapun langkah-langka FTA menurut Blanchard (2004) dalam suatu sistem, sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kejadian atau peristiwa terpenting dalam sistem (*Top level event*)Langka pertama dalam FTA ini merupakan langka penting karena akan mempengaruhi hasil analisis sistem. Pada tahap ini, dibutuhkan pemahaman tentang sistem dan pengetahuan tentang jenis-jenis kerusakan untuk mengidentifikasi akar permasalahan sistem.
2. Membuat pohon kesalahan (*Fault Tree*) Setelah permasalahan terpenting teridentifikasi, langka berikutnya adalah menyusun urutan sebab akibat pohon kesalahan. Pembuatan pohon kesalahan dilakukan dengan menggunakan simbol-simbol. Standarisasi simbol-simbol tersebut diperlukan untuk komunikasi dan kekonsistenan pohon kesalahan.
3. Menganalisis pohon kesalahan Analisis pohon kesalahan diperlukan untuk memperoleh informasi yang jelas dari suatu sistem dan perbaikan-perbaikan apa yang harus dilakukan pada sistem. Tahap-tahap analisis pohon kesalahan dapat dibedakan menjadi 3,yaitu:
  - a) Menyederhanakan pohon kesalahan, tahap pertama analisis pohon kesalahan adalah menyederhanakan pohon kesalahan dengan

menghilangkan cabang-cabang yang memiliki kemiripan karakteristik. Tujuan penyederhanaan ini adalah untuk mempermudah dalam melakukan analisis sistem lebih lanjut.

- b) Menentukan peluang munculnya kejadian atau peristiwa terpenting dalam sistem (*top level event*), setelah pohon kesalahan disederhanakan tahap berikutnya adalah menentukan peluang kejadian paling penting dalam sistem. Pada langka ini, peluang semua input dalam logika hubungan yang digunakan sebagai pertimbangan penentuan peluang.
- c) Mereview hasil analisis, review hasil analisis dilakukan untuk mengetahui kemungkinan perbaikan yang dapat dilakukan pada sistem.

## 2.8 Evolusi *Quality Control*

Perlu diketahui bahwa ada 5 tahap evolusi *Quality Control*:

- a. Tahap pertama dikenal sebagai era tanpa mutu. Masa ini dimulai sebelum abad ke-18 dimana produk yang dibuat tidak diperhatikan mutunya. Hal seperti ini mungkin terjadi karena pada saat itu belum ada persaingan (monopoli). Dalam era modern saat ini, praktik seperti ini masih bisa dijumpai. Pengadaan listrik misalnya, hingga saat ini masih dikuasai oleh PLN sehingga masyarakat tidak bisa pindah meskipun pelayanan listriknya sering mati. Dahulu Telkom menjadi satu-satunya operator telepon sehingga masyarakat tidak bisa berpaling meskipun harganya mahal dan sulit untuk mendapatkan sambungan telepon ke rumah.
- b. Tahap kedua, era inspeksi. Era ini mulai berlangsung sekitar tahun 1800-an, dimana pemilahan produk akhir dilakukan dengan cara melakukan inspeksi sebelum dilepas ke konsumen. Tanggungjawab mutu produk diserahkan sepenuhnya ke departemen inspeksi (QC). Departemen QC akhirnya selalu jadi sasaran bila ada produk cacat yang lolos ke konsumen. Di sisi lain, biaya mutu menjadi membengkak karena produk seharusnya sudah bisa dicegah masuk ke

proses berikutnya pada saat departemen terkait menemukan adanya cacat di bagiannya masing-masing sebelum diperiksa oleh petugas inspeksi.

- c. Tahap ketiga, dikenal sebagai *Statistical Quality Control Era* (Pengendalian Mutu secara Statistik). Era ini dimulai tahun 1930 oleh *Walter Shewart* dari Bell Telephone Laboratories. Departemen Inspeksi dilengkapi dengan alat dan metode statistik untuk mendeteksi penyimpangan yang terjadi pada produk yang dihasilkan departemen produksi. Departemen Produksi menggunakan data tersebut untuk melakukan perbaikan terhadap sistem dan proses.
- d. Tahap keempat, *Quality Assurance Era*. Era ini mulai berkembang tahun 1950-an. Konsep mutu meluas dari sebatas tahap produksi (hilir) ke tahap desain (hulu) dan berkoordinasi dengan departemen jasa (Maintenance, PPIC, Gudang, dll). Manajemen mulai terlibat dalam penentuan pemasok (*supplier*). Konsep biaya mutu mulai dikenal, bahwa aktivitas pencegahan akan mengurangi pengeluaran daripada upaya perbaikan cacat yang sudah terjadi. Desain yang salah misalnya akan mengakibatkan kesalahan produksi atau instalasi. Oleh sebab itu sangat ketelitian desain untuk mengurangi biaya. Contoh dari era ini adalah penggunaan ISO 9000 versi 1994.
- e. Tahap kelima, dikenal sebagai *Strategic Quality Management /Total Quality Management*. Dalam era ini keterlibatan manajemen puncak sangat besar dalam menjadikan kualitas sebagai modal untuk menempatkan perusahaan siap bersaing dengan kompetitor. Sistem ini didefinisikan sebagai sistem manajemen strategis dan integratif yang melibatkan semua manajer dan karyawan serta menggunakan metode-metode kualitatif dan kuantitatif untuk memperbaiki proses-proses organisasi secara berkesinambungan agar dapat memenuhi dan melampaui harapan pelanggan. Contoh era ini adalah penggunaan Sistem manajemen Mutu ISO 9000 versi 2000 dan 2008.

## 2.9 Penelitian Terdahulu

Berikut tabel penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi oleh peneliti:

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil penelitian
1.	Rahajeng Triwidayat Utami, Ni Luh Putu Hariastuti (2016)	Analisis kecacatan produk menggunakan metode FMEA dan FTA pada pt. Xxx	Berdasarkan nilai RPN tertinggi yang akan dianalisis yaitu sepatu tidak simetris dan kap rusak atau jahitan terlepas. Faktor penyebab kecacatan didominasi oleh human error, tools dan Komposisi yang digunakan. Usulan perbaikan yang diberikan dengan melakukan pelatihan keterampilan, mendisiplinkan karyawan dengan briefing atau brainstorming tiap minggunya, melakukan perawatan Komposisi dengan menjadwalkan perawatan secara harian, mingguan dan bulanan.
2.	Novita ayu wulandari (2018)	Analisis penyebab cacat produk Butsudan dengan metode FMEA dan FTA	Mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi yaitu permukaan kayu yang tidak rata dengan RPN sebesar 64 dan kegagalan warna menggumpal sebesar 63. Saran perbaikan melakukan pengecekan Komposisi secara berkala dan melakukan pelatihan pada karyawan.
3.	Isma Masrofah, Hariswan Firdaus (2018)	Analisis Cacat Produk Baju Muslim Di Pd. Yarico Collection Menggunakan Metode <i>Failure Mode And Effect Analysis</i>	Hasil perhitungan <i>Risk Priority Number</i> (RPN) yang dihasilkan pada proses <i>pressing</i> dengan nilai RPN 504, proses penjahitan dengan nilai RPN 448, proses obras jahitan dengan nilai RPN 392 ,dan pada proses <i>cutting</i> dengan nilai RPN 384.
4.	Marniati (2018)	Analisis penyebab cacat produk Montea dengan metode FMEA dan FTA	Hasil penelitian menunjukkan nilai RPN diatas 100 ada 2 yaitu kurang isi dan kurang press. usulan perbaikan kurang isi melakukan

			<p>maintenance secara berkala pada seal, melakukan perembersihan serta melakukan uji sampling sebelum menggunakan kemasan. Usulan perbaikan kurang press dengan memberikan teguran atau sanksi pada operator yang kurang teliti.</p>
5.	Indah Permatasari (2019)	Penerapan metode FMEA dan FTA untuk meningkatkan kualitas produk busana muslim (studi kasus di brand x)	<p>Mode kegagalan dengan pengendalian kualitas terendah adalah kain yang dipadu-padankan memiliki karakteristik berbeda karena nilai RPN nya merupakan yang tertinggi dibandingkan moda kegagalan yang lainnya yaitu sebesar 324, sedangkan moda kegagalan lainnya memiliki nilai RPN dibawah 50.</p>

Berdasarkan penelitian terdahulu diatas dapat dilihat bahwa yang membedakan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah penelitian ini mengolah dan menampilkan data proporsi kecacatan produk sehingga kita mudah mengetahui persentase dari setiap jenis kecacatan yang terjadi.