

**ANALISIS PENYEBAB CACAT PRODUK MENGGUNAKAN
METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)
PADA PT. SINAR SANATA ELECTRONIC INDUSTRY**

SKRIPSI

OLEH :

RISKY ARDYANSYAH

15 815 0017



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2019**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 11/4/19

Access From (repository.uma.ac.id)

LEMBAR PENGESAHAN

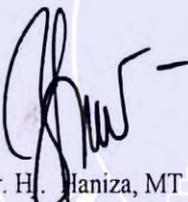
Judul Skripsi : Analisis Penyebab Cacat Produk Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Pada PT. Sinar Sanata Electronic Industry.

Nama : Risky Ardyansyah

NPM : 158150017

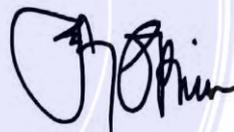
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing



Ir. H. Haniza, MT

Pembimbing I



Sutrisno, ST, MT.

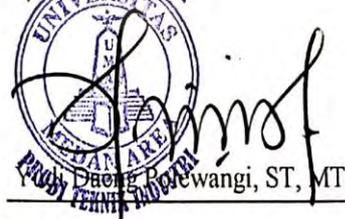
Pembimbing II

Mengetahui :



Dr. Rana Amri Tanjung, S.ST, MT.

Dekan Fakultas Teknik



Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 20 September 2019

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam penulisan skripsi ini.

Medan, Juli 2019



Risky Ardyansyah

158150017

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda
tangan di bawah ini

Nama : Risky Ardyansyah

NPM : 15.815.0017

Program Studi : INDUSTRI

Fakultas : TEKNIK

Jenis karya : ~~Tugas Akhir/Skripsi/Tesis~~

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul : ANALISIS PENYEBAB CACAT PRODUK MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PT. SINAR SANATA ELECTRONIC INDUSTRY.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data atau data base, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi /tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 20 September 2019

Yang menyatakan



(RISKY ARDYANSYAH)

ABSTRAK

Risky Ardyansyah 158150017. Analisis Penyebab Cacat Produk Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Pada PT. Sinar Sanata Electronic Industry. Skripsi. Program Strata Satu Universitas Medan Area. 2019. Dibawah bimbingan Ir. Hj. Haniza, MT dan Sutrisno, ST, MT.

Kondisi mesin yang sudah tua merupakan hal yang dapat menimbulkan kerugian di perusahaan, dimana mesin-mesin tersebut tak lagi dapat bekerja sebaik mungkin dan mengakibatkan cacat produk yang sering ditemui hingga sebanyak 12%. Persentase kecacatan tersebut merupakan hal yang tak dapat ditoleransi oleh pihak perusahaan, dikarenakan jumlah persentase yang masih dapat ditoleransi oleh perusahaan hanya sebatas 6-9%.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kecacatan terparah dengan mencari nilai kerusakan terbesar *Risk Priority Number* (RPN). Analisis moda kegagalan yang terjadi akan dilakukan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), dengan melihat tingkat kecacatan tersebut dari besarnya nilai *Occurance*, *Severity*, dan *Detection* yang menghasilkan nilai kerusakan terbesar. Nilai analisis terbesar berdasarkan metode ini adalah nilai RPN yang melebihi nilai kritis yaitu pada angka 100 RPN. Pada permasalahan tersebut, hasil dari analisis lalu dituangkan dalam metode *Fault Tree Anlysis* (FTA) untuk menganalisis akar dari permasalahan yang mengakibatkan terjadinya moda kegagalan tersebut dan juga menginput hasil pemikiran tersebut kedalam metode *Fishbone* diagram guna mengetahui sebab akibat (*Cause Effect*) penyebab cacat produk dapat terjadi.

Hasil penelitian menunjukkan nilai yang telah melebihi angka kritis dimana, 180 RPN didapatkan pada moda retakan, dan 240 RPN didapatkan pada moda diameter yang tidak simetris. Maka nilai kritis tertinggi tersebut didapatkan pada moda retakan dan diameter yang tidak simetris sebagai faktor terbesar terjadinya cacat produk (*defect*). Maka dari pada itu hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mengurangi besarnya tingkat kecacatan produk yang terjadi, dengan cara mengevaluasi serta memperhatikan kembali jalannya produksi secara berkala melihat dari 2 faktor terbesar yang sangat mempengaruhi terjadinya cacat produk pada perusahaan tersebut.

Kata Kunci: Cacat Produk, *Failure Mode and Effect Analysis*, *Fault Tree Analysis*, *Fishbone*, *Risk Priority Number*.

ABSTRACT

Risky Ardyansyah. 158150017. “The Analysis of the Causes of Product Defect Using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method at PT. Sinar Sanata Electronic Industry”. Supervised by Ir. Hj. Haniza, M.T. and Sutrisno, S.T., M.T.

The old machine condition can give losses in the company, where the machines can not work optimally which commonly causes the defective product as much as 12%. The defect percentage has been over the tolerance limit of the company, which is only 6-9%. This study aims to analyze the worst defect level by finding out the highest damage value of the Risk Priority Number (RPN). The analysis of the failure mode occurred was conducted through Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method by concerning to the defect level of the high value of Occurrence, Severity, and Detection that generated the highest damage value. The highest analysis value based on this method was the RPN value that exceeded the critical value which was 100 RPN. Then to solve the problem, the analysis results utilized the Fault Tree Analysis (FTA) method to find out the cause of the failure mode. After that, the Fishbone diagram method was used to determine the cause and effect (Cause-Effect) that cause product defects to occur. Furthermore, the results showed that the value had exceeded the critical number, where 180 RPN were obtained in crack mode and 240 RPN in asymmetric diameter mode. Then the highest critical value was obtained in the crack mode and asymmetrical diameter as the biggest factor of the product defects occurred. Therefore the results of this study are expected to reduce the high level of product defects occur, by evaluating and re-concerning the production process periodically on noticing the two biggest factors that greatly affect the occurrence of product defects in the company.

Keywords: Product Defect, Failure Mode and Effect Analysis, Fault Tree Analysis, Fishbone, Risk Priority Number.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT penulis panjatkan, yang telah melimpahkan Hidayah, Taufik dan Inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Analisis Penyebab Cacat Produk Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis di PT. Sinar Sanata Electronic Industry dengan sebaik-baiknya. Tujuan dari penyusunan skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1 Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran guna kesempurnaan Skripsi ini. Tidaklah sedikit hambatan dan kesulitan yang penulis temui dalam menyelesaikan skripsi ini namun berkat kesabaran, ketekunan semangat serta dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, MSc., selaku Rektor Universitas Medan Area
2. Bapak Dr. Faisal Amri Tanjung, S.ST, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Medan Area
3. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

4. Ibu Ir. Hj. Haniza, MT selaku Pembimbing I.
5. Bapak Sutrisno, ST. MT selaku Pembimbing II.
6. Kedua orang tua yang selalu tak henti-hentinya memberikan dukungan baik
7. Seluruh dosen program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Medan Area yang telah memberikan pengetahuannya ketika mengajar mata kuliah dengan ikhlas kepada penulis.
8. Seluruh staff dosen pengajar di Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
9. Seluruh keluarga besar IMTI UMA yang saya hormati.
10. Serta, semua pihak terkait yang mungkin telah memberikan bantuan dan motivasi namun tidak dapat penulis sebutkan secara keseluruhan, untuk menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga apa yang telah penulis sajikan dalam skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk rekan-rekan dan pembaca sekalian. Akhirnya penulis berharap semoga Allah SWT dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan pada penulis.

Medan, Juli 2019

Penulis

Risky Ardyansyah

DAFTAR ISI

	HALAMAN
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
1.6 Asumsi Masalah	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Pengendalian Mutu.....	7
2.2 Produk Cacat (<i>Defect</i>).....	7
2.3 Metode FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>).....	8
2.3.1. Dasar FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>).....	9

2.3.2. Tujuan FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>).....	14
2.4 <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	15
2.5 Diagram Tulang Ikan (<i>Fishbone Diagram</i>)	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	23
3.2 Jenis Penelitian dan Sumber Data Penelitian	23
3.3 Variabel Penelitian	24
3.4 Kerangka Berpikir	25
3.5 Teknik Pengumpulan Data	28
3.6 Teknik Pengolahan Data	29
3.7 Metode Penelitian	30
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	31
4.1 Pengumpulan Data	31
4.1.1 Data Jumlah Produksi	31
4.2 Pengolahan Data.....	35
4.2.1 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	35
4.2.2 Perhitungan Nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN) Pada FMEA..	37
4.2.3 Analisis Persentase Data dengan Diagram Pareto	41
4.2.4 Identifikasi <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	45
4.2.5 Analisis Menggunakan Fishbone Diagram	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1.1. Tabel Persentase Kecacatan	2
2.1. Nilai Severity	12
2.2. Nilai Occurance	13
2.3. Nilai Detection	13
2.4. Istilah dalam metode Fault Tree Analysis	15
4.1. Data Hasil Produksi	32
4.2. Nilai Rattng Severity	35
4.3. Nilai Rattng Occurance	36
4.4. Nilai Rating Detection	37
4.5. Perhitungan nilai RPN selama 12 hari	38
4.6. Data Jumlah Kumulatif Cacat	42
4.7. Data Jumlah Persentase Kumulatif Kecacatan	43
4.6. Perhitungan Persentase Kumulatif Cacat Proses Produksi	50

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
2.1. Contoh Bentuk FTA.....	17
2.2. Simbol-simbol dalam Fault Tree Analysis	18
2.3. Tahap awal Rangka Fishbone Diagram	20
2.4. Tahap Penentuan Faktor Rangka Fishbone Diagram.....	21
2.5. Tahap Identifikasi Penyebab Masalah	22
2.6. Contoh Diagram Fishbone	22
3.1. Kerangka Berfikir	26
3.2. Metode Penelitian	30
4.1. Diagram Pareto Berdasarkan Jenis Cacat pada bagian Produksi.....	43
4.2. Grafik Persentase Kumulatif Kecacatan	44
4.3. Grafik Fault Tree Analysis.....	46
4.4. Analisis Fishbone.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
1. Flow Process Chart (FPC)	52
2. Layout Pabrik	53



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Perusahaan yang menjadikan kualitas sebagai strategi utama akan mencapai keunggulan bersaing dalam kompetisi menguasai pasar karena tidak semua perusahaan mampu mencapai kualitas yang tinggi serta mempertahankannya. Dalam hal ini perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dengan harga yang mampu bersaing dengan perusahaan-perusahaan sejenis.

Produk cacat merupakan produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar kualitas yang sudah ditentukan. Standar kualitas yang baik menurut konsumen adalah produk tersebut dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan mereka. Apabila konsumen sudah merasa bahwa produk tersebut tidak dapat digunakan sesuai kebutuhan mereka maka produk tersebut akan dikatakan sebagai produk cacat. Untuk mengatasi produk cacat yang dihasilkan, produsen hanya dapat melakukan pencegahan terhadap terjadinya cacat produk.

Salah satu tujuan perusahaan dalam kegiatan pengendalian kualitas adalah menekan jumlah produk cacat dan produk rusak sehingga biaya produk yang dikeluarkan tidak terlalu besar dan tidak mengecewakan konsumen. Produk cacat adalah produk yang dihasilkan dari proses produksi yang tidak memenuhi standar namun secara ekonomis bila diperbaiki lebih menguntungkan dibanding langsung dijual. Dengan kata lain biaya perbaikan terhadap produk cacat masih lebih rendah dari hasil penjualan produk cacat tersebut setelah diperbaiki (Abdul Halim, 2000).

PT. Sinar Sanata Electronic Industry merupakan perusahaan penghasil bola lampu terbesar terbesar di Sumatera Utara yang sudah memproduksi sejak tahun 1976. Dengan seiring waktu dan berkembangnya zaman, perusahaan ini masih memproduksi produk bola lampu hingga sekarang. Mesin-mesin yang sudah tua merupakan hal yang dapat menimbulkan kerugian di perusahaan tersebut, dimana mesin-mesin tersebut tak lagi dapat bekerja sebaik mungkin dan mengakibatkan cacat produk yang sering ditemui hingga sebanyak $\pm 12\%$. Persentase kecacatan tersebut merupakan hal yang tak dapat ditoleransi oleh pihak perusahaan, dikarenakan jumlah persentase yang masih dapat ditoleransi oleh perusahaan hanya sebatas $\pm 6-9\%$.

Tabel 1.1. Tabel Persentase kecacatan

HARI	PERSENTASE KECACATAN PERHARI
1	8.81%
2	10%
3	11%
4	12%
5	11%
6	12%
7	12%
8	12%
9	12%
10	12%
11	13%
12	13%

Fenomena yang sering terjadi berupa retakan pada bola lampu atau sering disebut dengan istilah *crack* dan didapati juga pula bentuk lampu yang tidak

simetris dengan ukuran yang seharusnya, yang mengurangi pendapatan hasil jual produk dari target pasar. Ditemui juga adanya kelalaian pada pekerja yang menjadi hal berpengaruh penyebab produk tersebut cacat yang mengacu pada penelitian sebelumnya yang menganalisis kegagalan proses produksi sarung. (Muhamad Firman Prayogi , Diana Puspita sari, & Ary Arvianto, 2016)

Maka dari pada itu dilakukan observasi di PT. Sinar Sanata Electronic Industry menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi hal-hal apa saja yang menyebabkan cacat produk (*Defect*) dengan melihat tingkat keparahan, tingkat keseringan, serta deteksi untuk mengidentifikasi penyebab cacat produk pada perusahaan agar dapat mengurangi serta menemukan jalan alternatif pada perusahaan tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka terdapat beberapa hal yang menjadi rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kecacatan produk di PT. Sinar Sanata Electronic Industry?
2. Bagaimana cara mengurangi dampak terjadinya cacat pada produk di PT. Sinar Sanata Electronic Industry ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi mode kegagalan dan tingkat keparahan cacat pada produk.

2. Mengidentifikasi dan menganalisa potensi yang menyebabkan cacat produk di rantai produksi di PT. Sinar Sanata Electronic Industry.

1.4. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberi masukan kepada perusahaan sebagai bahan evaluasi dalam mengurangi produk cacat sehingga diharapkan perusahaan memperoleh keuntungan.
2. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi para peneliti dibidang kualitas, khususnya dengan metode Failure Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi ilmu bagi Universitas Medan Area, khususnya Fakultas Teknik, program studi Teknik Industri.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan pada bagian produksi PT. Sinar Sanata Electronic Industry.
2. Penelitian ini dilakukan hanya pada bagian rantai produksi dan berfokus pada produk .
3. Bahan baku dan mesin adalah standart untuk industri bola lampu.
4. Data produksi bola lampu diambil dari data historis laporan *Field Inspector* serta observasi langsung.
5. Pengolahan data menggunakan metode *FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)* dan metode *FTA (Fault Tree Analysis)* serta metode Diagram Tulang Ikan (*Fishbone*).
6. Penelitian ini tidak membahas persoalan biaya.

1.6. Asumsi Masalah

1. Proses produksi tidak mengalami perubahan selama penelitian berlangsung.
2. Tidak ada penambahan mesin dan peralatan yang baru selama penelitian berlangsung.
3. Operator yang diamati bekerja dalam kondisi normal.
4. Material sudah dianggap baik dan merupakan standarisasi perusahaan.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk memperjelas dalam pemahaman penulisan tugas akhir ini, uraian tentang sistematika laporan penulisan yang diberikan pada setiap bab yang berurutan untuk mempermudah dalam pembahasannya. Dari pokok permasalahan dapat dibagi menjadi lima bab, yang dapat dilihat pada halaman selanjutnya.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan pendahuluan yang memuat latar belakang masalah yang terjadi, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, asumsi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat uraian tentang konsep teori dari ilmu yang berkaitan dengan penelitian yang berhubungan dengan kecacatan produk yang berisi tentang kriteria moda kegagalan yang terjadi. FMEA (failure mode and effect analysis) 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

dalam pembahasan pada permasalahan ini dengan menilai hasil produk cacat (*Defect*).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Memuat tentang uraian objek pengumpulan data, identifikasi kriteria cacat produk (*Defect*) yang digunakan untuk mengetahui serta memecahkan masalah sesuai dengan tema yang akan dibahas serta kerangka berfikir masalah yang ditampilkan dalam bentuk flow chart.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Memuat tentang pengumpulan data produk cacat (*Defect*) yang terjadi, kemudian menentukan kriteria tingkat keparahan, keseringan terjadi, dan deteksi terhadap terjadinya produk cacat. Selanjutnya menghitung nilai RPN (*Risk Priority Number*) atau nilai kerusakan terbesar untuk mengetahui moda kecacatan yang sangat sering terjadi dan memberikan hasil solusi guna hasil analisa yang telah dilakukan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan serta rekomendasi yang diberikan untuk perbaikan yang berupa saran-saran yang diharapkan dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk pihak terkait.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengendalian Mutu

Dalam suatu produksi, diperlukannya adanya standart produk agar produk yang dibuat memenuhi kualitas dan sesuai keinginan konsumen. Produk–produk tersebut harus memenuhi standart yang ditetapkan dari masing–masing perusahaan. Standart produk tersebut dapat berbeda-beda dari setiap perusahaan walaupun dengan produk yang sama. Pengendalian kualitas produksi sangat diperlukan agar kualitas dan mutu produk dapat dikendalikan sesuai dengan standart produk perusahaan tersebut agar meminimalkan biaya dari kecacatan produk atau produk yang diluar standart perusahaan.

Berdasarkan beberapa pengertian diatas maka dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu kegiatan atau usaha yang dilakukan dalam rangka mencegah terjadinya kerusakan atau ketidaksesuaian kualitas sebagaimana mestinya yang telah ditetapkan. Adanya pengendalian mutu diharapkan perusahaan dapat meminimalisir terjadinya produk cacat diluar batas yang diinginkan, sehingga perusahaan juga dapat mempertahankan kualitas dari produk yang dihasilkan.

2.2. Produk Cacat (*Defect*)

Produk cacat merupakan produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar kualitas yang sudah ditentukan. Standar kualitas yang baik menurut konsumen adalah produk tersebut dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan mereka. Apabila konsumen sudah merasa bahwa produk tersebut tidak dapat

digunakan sesuai kebutuhan mereka maka produk tersebut akan dikatakan sebagai produk cacat (Wibowo, H., & Khikmawati, E., 2014).

Untuk mengatasi produk cacat yang dihasilkan, produsen hanya dapat melakukan pencegahan terhadap terjadinya cacat produk. Untuk melakukan perbaikan sangat sulit dikarenakan memperbaiki produk yang cacat tetapi tidak pada proses produksinya sama saja akan menambah biaya. Produsen sebaiknya melakukan pencegahan terjadinya produk cacat dengan cara menyelidiki apakah terjadi kesalahan dalam proses produksinya sehingga dapat didapatkan penyebab produk cacat itu terjadi.

Suatu produk dikatakan cacat apabila produk tersebut tidak aman dalam penggunaannya serta tidak memenuhi syarat-syarat keamanan tertentu. Pengertian cacat juga diatur dalam KUH Perdata, yaitu cacat yang “sungguh-sungguh” bersifat sedemikian rupa yang menyebabkan barang itu “tidak dapat digunakan” dengan sempurna sesuai dengan keperluan yang semestinya dihayati oleh benda itu, atau cacat itu mengakibatkan “berkurangnya manfaat” benda tersebut dari tujuan yang semestinya. (Salam, 2008)

2.3. Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

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 (ChryslerLLC, Ford Motor Company, General Motors Corporation, 1995).

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasikan dan mencegah sebanyak mungkin mode

kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Analisa kerusakan merupakan salah satu teknik analisa yang saat ini berkembang, tujuan analisa ini adalah untuk mengetahui penyebab terjadinya kerusakan yang spesifik dari peralatan, perlengkapan, proses dan material baku yang digunakan serta untuk menentukan tindakan pencegahan agar kerusakan tidak terulang.

Pada waktu yang tidak lama diharapkan juga FMEA dapat memperbaiki *design* dan memperbaiki proses serta metoda fabrikasi, sedangkan untuk jangka panjangnya dapat dipakai pengembangan material dan sebagai metoda mutakhir untuk evaluasi dan memprediksi *performance* material serta untuk memperbaiki sistem pemeliharaan.

Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu. Filosofi dasar dari FMEA adalah: “cegah sebelum terjadi”. FMEA baik sekali digunakan pada sistem manajemen mutu untuk jenis industri manapun. (Octavia&Lily., 2010)

2.3.1. Dasar FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA merupakan salah satu alat dari untuk mengidentifikasi sumber-sumber atau penyebab dari suatu masalah kualitas. FMEA dapat dilakukan dengan cara mengenali dan mengevaluasi kegagalan potensi suatu produk dan efeknya, berikut beberapa hasil evaluasi yang harus dilakukan :

1. Mengidentifikasi tindakan yang bisa menghilangkan atau mengurangi kesempatan dari kegagalan potensi terjadi dan pemahaman bahwa kegagalan potensial pada proses manufaktur harus dipertimbangkan
2. Mengidentifikasi defisiensi proses, sehingga para engineer dapat berfokus pada pengendalian untuk mengurangi munculnya produksi yang menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan yang diinginkan atau pada metode untuk meningkatkan deteksi pada produk yang tidak sesuai pencatatan proses (*document the process*).

Sedangkan manfaat FMEA adalah sebagai berikut :

1. Hemat biaya. karena sistematis maka penyelesaiannya tertuju pada *potential causes* (penyebab yang potensial) sebuah kegagalan / kesalahan.
2. Menetapkan prioritas untuk tindakan perbaikan pada proses
3. Digunakan untuk mengetahui / mendata alat deteksi yang ada jika terjadi kegagalan.

Dari analisis dapat diprediksi komponen mana yang kritis, yang sering rusak dan jika terjadi kerusakan pada komponen tersebut maka sejauh mana pengaruhnya terhadap fungsi sistem secara keseluruhan, sehingga dapat memberikan perilaku lebih terhadap komponen tersebut dengan tindakan pemeliharaan yang tepat (Ibnu Idham, 2014).

Risk Priority Number (RPN) adalah sebuah pengukuran dari resiko yang bersifat relatif. RPN diperoleh melalui hasil perkalian antara rating *Severity*, *Occurrence* dan *Detection*. RPN ditentukan sebelum mengimplementasikan rekomendasi dari tindakan perbaikan, *Risk Priority Number* (RPN) adalah ukuran yang digunakan ketika menilai risiko untuk membantu mengidentifikasi "*critical failure modes*" terkait dengan desain atau proses. Nilai RPN berkisar dari 1 (terbaik mutlak) hingga 1000 (absolut terburuk). RPN FMEA sangat umum digunakan dalam industri dengan melihat nomor kekritisannya yang digunakan dan ini digunakan untuk mengetahui bagian manakah yang menjadi prioritas utama berdasarkan nilai RPN tertinggi (Stamatis, 1995). Dalam mencari nilai RPN yang sudah di rating terhadap nilai *Severity*, *Occurrence* dan *Detection* maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$$

$$RPN = S \times O \times D$$

Keterangan : RPN = Risk Priority Number

S = Severity

O = Occurance

D = Detection

Hasil dari RPN menunjukkan tingkatan prioritas peralatan yang dianggap beresiko tinggi, sebagai penunjuk ke arah tindakan perbaikan. Ada tiga komponen yang membentuk nilai *RPN* tersebut. Ketiga komponen tersebut adalah:

a. *Severity* (S)

Severity adalah tingkat keparahan atau efek yang ditimbulkan oleh mode kegagalan terhadap keseluruhan mesin. Nilai rating *Severity* antara 1 sampai 10. Nilai 10 diberikan jika kegagalan yang terjadi memiliki dampak yang sangat besar terhadap sistem. Berikut adalah nilai *severity* secara umum dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Nilai *Severity*

<i>Rating</i>	Kriteria
1	Tidak ada pengaruh terhadap produk
2	Komponen masih dapat diproses dengan adanya efek sangat kecil
3	Komponen dapat diproses dengan adanya efek kecil
4	Terdapat efek pada komponen, namun tidak memerlukan perbaikan
5	Terdapat efek sedang, dan komponen, memerlukan perbaikan
6	Penurunan kinerja komponen, tapi masih dapat diproses
7	Kinerja komponen sangat terpengaruh, tapi masih dapat diproses
8	Komponen tidak dapat diproses untuk produk yang semestinya, namun masih bisa digunakan untuk produk lain
9	Komponen membutuhkan perbaikan untuk dapat diproses ke proses selanjutnya
10	Komponen tidak dapat diproses untuk proses selanjutnya

b. *Occurence* (O)

Occurence adalah tingkat keseringan terjadinya kerusakan atau kegagalan. *Occurence* berhubungan dengan *estimasi* jumlah kegagalan *kumulatif* yang muncul akibat suatu penyebab tertentu pada mesin mengidentifikasi penyebab kegagalan potensial dari *failure mode* (kesalahan) dan memberikan nilai *occurence* (tingkat

kejadian). Kemudian mengurutkan rating mulai angka 1 untuk yang paling rendah kemungkinannya dan angka 10 untuk yang paling tinggi kemungkinannya,

Berikut ini merupakan tabel penentuan terhadap rating yang digunakan.

Berikut adalah nilai *Occurrence* secara umum dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Nilai *Occurrence*

	Berdasarkan frekuensi kejadian	Rating
<i>Remote</i>	0-10 per 100 pcs	1
<i>Low</i>	11-20 per 100 pcs	2
<i>Low</i>	21-30 per 100 pcs	3
<i>Moderate</i>	31-40 per 100 pcs	4
<i>Moderate</i>	41-50 per 100 pcs	5
<i>Moderate</i>	51-60 per 100 pcs	6
<i>High</i>	61-70 per 100 pcs	7
<i>High</i>	71-80 per 100 item	8
<i>Very High</i>	81-90 per 100 item	9
<i>Very High</i>	91-100 per 100 item	10

c. *Detection (D)*

Deteksi diberikan pada sistem pengendalian yang digunakan saat ini yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi penyebab atau mode kegagalan. Nilai rating deteksi antara 1 sampai 10. Nilai 10 diberikan jika kegagalan yang terjadi sangat sulit terdeteksi. Berikut adalah nilai *Detection* secara umum dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Nilai *Detection*

Detection	Keterangan	Rating
Hampir tidak mungkin	Tidak ada alat pengontrol yang mampu mendeteksi	10
Sangat jarang	Alat pengontrol saat ini sangat sulit mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan	9
Jarang	Alat pengontrol saat ini sulit mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan	8
Sangat rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk bentuk dan penyebab kegagalan sangat rendah	7
Rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan rendah	6
Sedang	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sedang	5
Agak tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sedang sampai tinggi	4
Tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan tinggi	3
Sangat tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sangat tinggi	2
Hampir pasti	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan hampir pasti	1

2.3.2. Tujuan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Tujuan yang dapat dicapai oleh perusahaan dengan penerapan FMEA:

1. Untuk mengidentifikasi karakteristik asal cacat produk yang terjadi agar mengurangi munculnya produk cacat yang tidak diinginkan dan memberikan metode untuk meningkatkan deteksi pada proses produksi.
2. Untuk mengidentifikasi semua mode kegagalan dan tingkat keparahan yang terjadi pada produksi dan memberi alternatif atas analisa yang dilakukan agar mengurangi besarnya nilai kecacatan (*Defect*) yang terjadi.

2.4. *Fault Tree Analysis* (FTA)

Fault tree analysis 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* mengidentifikasi hubungan antara faktor penyebab dan ditampilkan dalam bentuk pohon kesalahan. Analisis pohon kesalahan (*fault tree analysis*) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa akar penyebab kecelakaan kerja atau kegagalan kerja (Priyanta & Dwi, 2000).

Tabel 2.4. Istilah dalam metode *Fault Tree Analysis*

Istilah	Keterangan
<i>Event</i>	Penyimpangan yang tidak diharapkan dari suatu keadaan normal pada suatu komponen dari sistem
<i>Top Event</i>	Kejadian yang dikehendaki pada “puncak” yang akan diteliti lebih lanjut ke arah kejadian dasar lainnya dengan menggunakan gerbang logika untuk menentukan penyebab

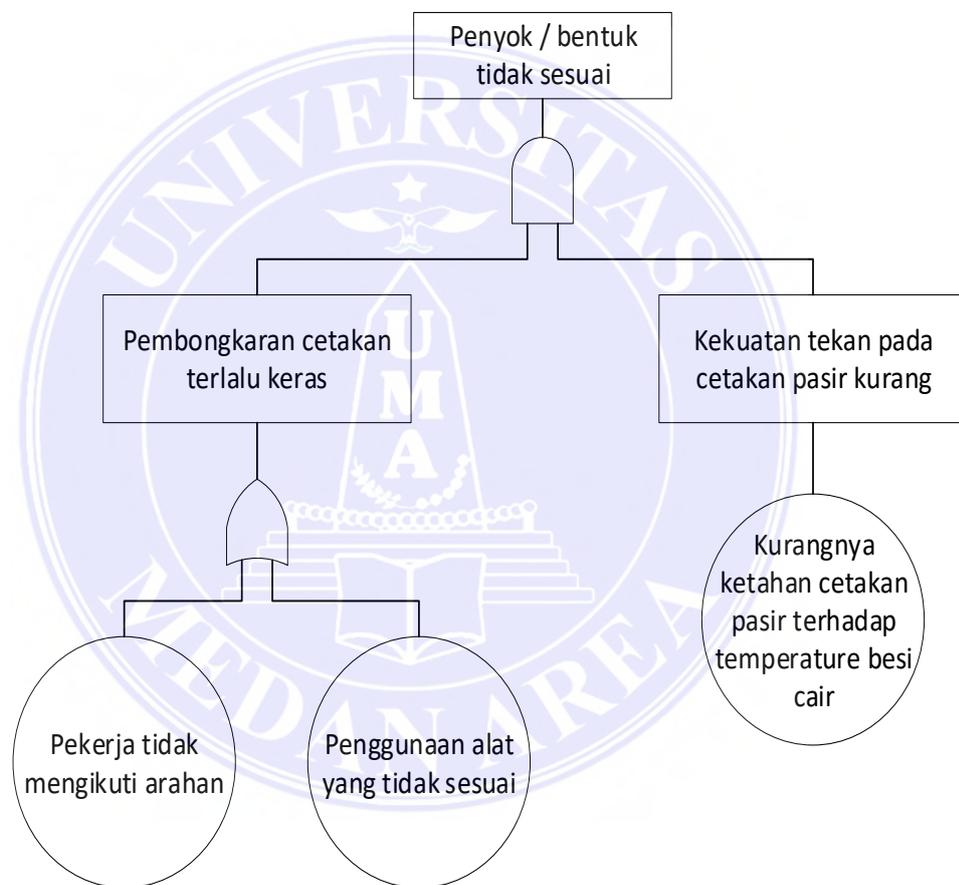
Istilah	Keterangan
	kegagalan
<i>Logic Event</i>	Hubungan secara logika antara input dinyatakan dalam AND dan OR
<i>Transferred Event</i>	Segitiga yang digunakan simbol transfer. Simbol ini menunjukkan bahwa uraian lanjutan kejadian berada di halaman lain.
<i>Undeveloped Event</i>	Kejadian dasar (<i>Basic Event</i>) yang tidak akan dikembangkan lebih lanjut karena tidak tersedianya informasi.
<i>Basic Event</i>	Kejadian yang tidak diharapkan yang dianggap sebagai penyebab dasar sehingga tidak perlu dilakukan analisa lebih lanjut.

Fault Tree Analysis adalah suatu analisis pohon kesalahan secara sederhana dapat diuraikan sebagai suatu teknik analisis. Pohon kesalahan adalah suatu model grafis yang menyangkut berbagai paralel dan kombinasi percontohan kesalahan-kesalahan yang akan mengakibatkan kejadian dari peristiwa tidak diinginkan yang sudah didefinisi sebelumnya, atau juga dapat diartikan merupakan gambaran hubungan timbal balik yang logis dari peristiwa-peristiwa dasar yang mendorong (Allison, 2004).

Dalam membangun model pohon kesalahan (*fault tree*) dilakukan dengan cara wawancara dengan manajemen terkait berupa pimpinan rantai produksi perusahaan yang mengerti jalan alur dari mulai proses input hingga output proses produksi yang berjalan serta melakukan pengamatan langsung terhadap proses produksi di lapangan agar dapat langsung mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi moda kecacatan yang dapat terjadi.

Selanjutnya sumber-sumber kecelakaan kerja tersebut digambarkan dalam bentuk model pohon kesalahan (*fault tree*) dan menggunakan beberapa simbol

yang terdapat pada Gambar 2.1. terbagi atas pembagian masalah berupa *Top Event*, *Logic Event OR*, *Logic Event AND*, *Transferred Event*, *Undeveloped Event*, dan *Basic Event*. Analisis pohon kesalahan (*Fault Tree Analysis*) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa akar penyebab akar kecelakaan kerja (Rooney, 2004).

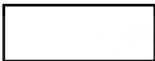
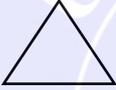
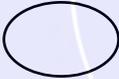


Gambar 2.1. Contoh bentuk FTA

Model grafis FTA memuat beberapa simbol, yaitu simbol kejadian, simbol gerbang dan simbol transfer. Simbol kejadian adalah simbol yang berisi kejadian pada sistem yang dapat digambarkan dengan bentuk lingkaran, persegi dan yang lainnya, yang mempunyai arti masing-masing. Contoh dari simbol

kejadian adalah *intermediate event* dan *basic event*. Sedangkan untuk simbol gerbang, menyatakan hubungan kejadian input yang mengarah pada kejadian output. Hubungan tersebut dimulai dari top event sampai ke event yang paling mendasar. Contoh dari simbol gerbang adalah AND dan OR

Tabel 2.5. Simbol-simbol dalam *Fault Tree Analysis*

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>

Setelah mengetahui akar penyebab masalah pada perusahaan tersebut maka selanjutnya memberikan perbaikan terhadap akar penyebab masalah agar masalah tersebut dapat teratasi dan tidak terulang lagi, sehingga perusahaan dapat lebih maksimal dalam memproduksi (Octavia&Lily., 2010).

2.5. Diagram Tulang Ikan (*Fishbone*)

Diagram tulang ikan atau *fishbone diagram* adalah salah satu metode untuk menganalisa penyebab dari sebuah masalah atau kondisi. Sering juga diagram ini disebut dengan diagram sebab-akibat atau *cause effect diagram*.

Diagram ini disebut juga dengan diagram tulang ikan karena bentuknya seperti ikan. Selain itu disebut juga dengan diagram Ishikawa karena yang menemukan adalah Prof. Ishikawa yang berasal dari Jepang. Diagram ini digunakan untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan dalam menentukan karakteristik kualitas output kerja, mencari penyebab-penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah.

Suatu tindakan dan langkah *improvement* akan lebih mudah dilakukan jika masalah dan akar penyebab masalah sudah ditemukan. Manfaat *fishbone* diagram ini dapat menolong untuk menemukan akar penyebab masalah secara *user friendly*, *tools* yang *user friendly* disukai orang-orang di industri manufaktur, di mana proses di sana terkenal memiliki banyak ragam variabel yang berpotensi menyebabkan munculnya permasalahan.

Fishbone diagram akan mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah, dan menganalisis masalah tersebut melalui sesi *brainstorming*. Masalah akan dipecah menjadi sejumlah kategori yang berkaitan, mencakup manusia, material, mesin, prosedur, kebijakan, dan sebagainya. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi *brainstorming*. Ada 5 faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan yaitu: metode kerja, mesin / peralatan lain, bahan baku, dan pengukuran kerja (Ibnu Idham, 2014).

Fishbone Diagram atau *Cause and Effect Diagram* ini dipergunakan untuk:

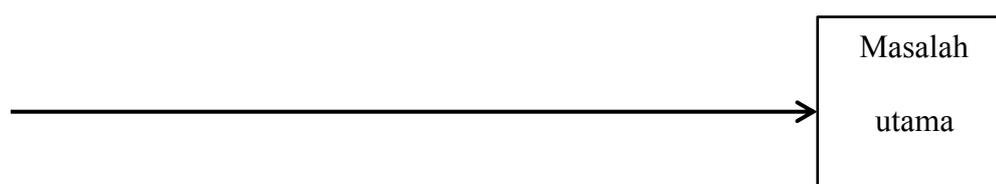
1. Mengidentifikasi akar penyebab dari suatu permasalahan
2. Mendapatkan ide-ide yang dapat memberikan solusi untuk pemecahan suatu masalah
3. Membantu dalam pencarian dan penyelidikan fakta lebih lanjut

Fungsi dasar diagram *Fishbone* (Tulang Ikan)/*Cause and Effect* adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. *Fishbone Diagram* sendiri banyak digunakan untuk membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah dan membantu menemukan ide-ide untuk solusi suatu masalah.

Dalam membuat *Fishbone Diagram*, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan, yakni :

1. Mengidentifikasi masalah

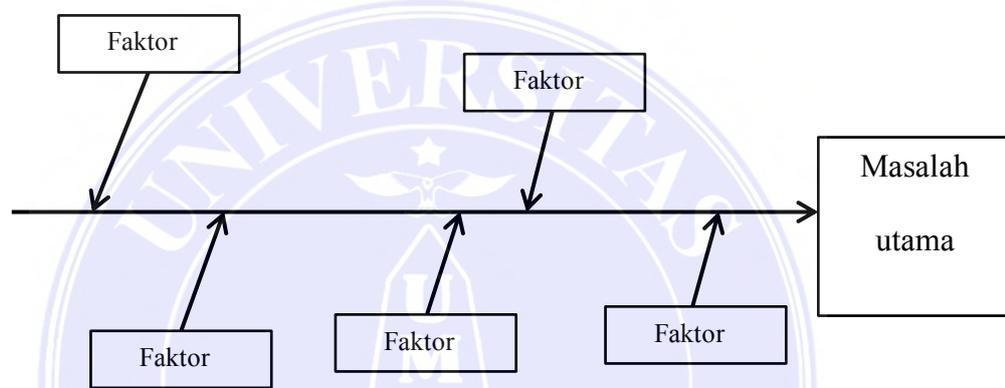
Identifikasikan masalah yang sebenarnya sedang dialami. Masalah utama yang terjadi kemudian digambarkan dengan bentuk kotak sebagai kepala dari *fishbone diagram*. Masalah yang diidentifikasi yang akan menjadi pusat perhatian dalam proses pembuatan *fishbone diagram*.



Gambar 2.3. Tahap awal rangka *Fishbone diagram*.

2. Mengidentifikasi faktor-faktor utama masalah

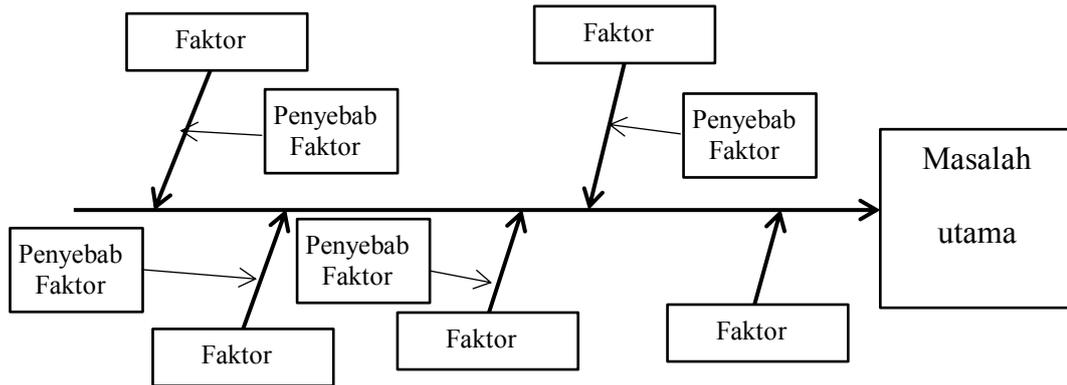
Dari masalah yang ada, maka ditentukan faktor-faktor utama yang menjadi bagian dari permasalahan yang ada. Faktor-faktor ini akan menjadi penyusun “tulang” utama dari *fishbone diagram*. Faktor ini dapat berupa sumber daya manusia, metode yang digunakan, cara produksi, dan lain sebagainya.



Gambar 2.4. Tahap penentuan faktor rangka *Fishbone diagram*.

3. Menemukan kemungkinan penyebab dari setiap faktor

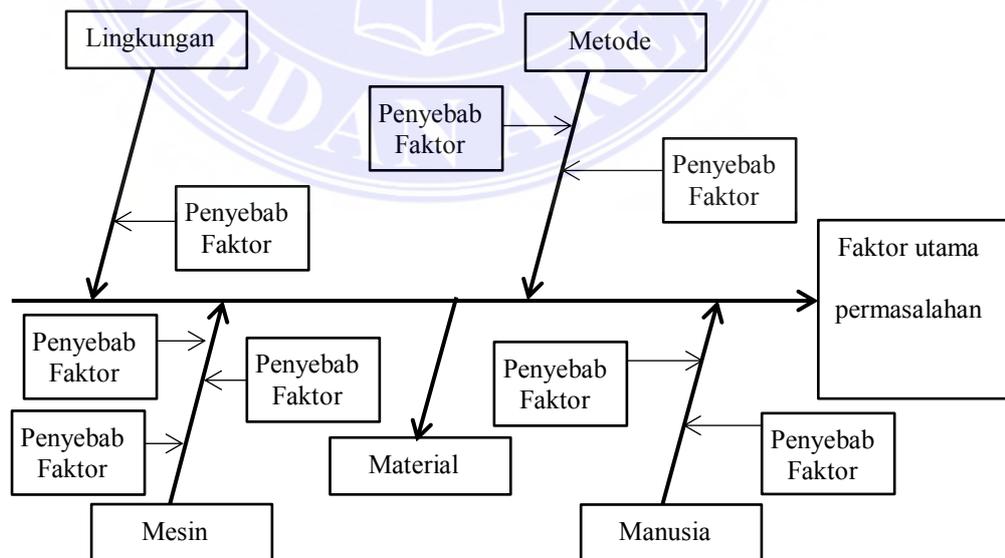
Dari setiap faktor utama yang menjadi pangkal masalah, maka perlu ditemukan kemungkinan penyebab. Kemungkinan penyebab setiap faktor, akan digambarkan sebagai “tulang” kecil pada “tulang” utama. Setiap kemungkinan penyebab juga perlu dicari akar penyebabnya dan dapat digambarkan sebagai “tulang” pada tulang kecil kemungkinan penyebab sebelumnya. Kemungkinan penyebab dapat ditemukan dengan cara melakukan *brain storming* atau analisa keadaan dengan observasi.



Gambar 2.5. Tahap identifikasi penyebab masalah.

4. Melakukan analisa hasil diagram yang sudah dibuat

Setelah membuat *fishbone diagram*, maka dapat dilihat semua akar penyebab masalah. Dari akar penyebab yang sudah ditemukan, perlu dianalisa lebih jauh prioritas dan signifikansi dari penyebabnya. Kemudian dapat dicari tau solusi untuk menyelesaikan masalah yang ada dengan menyelesaikan akar masalah. (Ibnu Idham, 2014). Hasil dari 4 tahapan analisa tersebut di tuangkan ke dalam diagram sebagai contoh di Gambar 2.1.



Gambar 2.6. Contoh Digram *Fishbone*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian berada di PT. Sinar Sanata Electronic Industry yang mana adalah sebuah perusahaan industri yang bergerak dalam bidang pembuatan bola lampu yang terletak di Jalan Pertahanan Lorong III No.7, Desa Timbang Deli, Medan. Provinsi Sumatera Utara.

Waktu penelitian dilaksanakan selama 24 hari terhitung pada tanggal 6 Agustus 2018 sampai 30 Agustus 2018 di PT. Sinar Sanata Electronic Industry.

3.2. Jenis Penelitian dan Sumber Data Penelitian

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk memaparkan pemecahan masalah terhadap suatu masalah yang ada sekarang secara sistematis dan aktual berdasarkan data-data. Jadi penelitian ini meliputi proses pengumpulan, penyajian dan pengolahan data, serta analisis dan pemecahan masalah.

Berdasarkan sumber data-data yang nantinya akan digunakan dalam penyusunan adalah data yang diperoleh langsung melalui pengamatan dan pencatatan yang dilakukan pada rantai produksi di PT. Sinar Sanata Electronic Industry.

Data untuk penyusunan laporan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber asli (tidak melalui media perantara). Dilakukan oleh penulis berupa observasi langsung di lantai produksi sebagai data primer, berupa opini subjek (orang) secara individual atau kelompok. Hasil observasi terhadap suatu benda fisik, kejadian atau kegiatan dan hasil pengujian merupakan data yang dikumpulkan.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung yaitu melalui media perantara (diperoleh dan dicatat oleh pihak lain). Hasil informasi yang didapat dalam penelitian ini yang merupakan data sekunder meliputi data produk cacat yang diberikan perusahaan dari lantai produksi (*Field Inspector*) terhitung selama 24 hari pada tanggal 06 Agustus 2018 sampai dengan tanggal 30 Agustus 2018.

3.3. Variabel Penelitian

Suatu atribut, sifat, atau nilai dari orang, obyek, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sedangkan penggunaan variabel dalam penelitian adalah sebagai obyek yang akan diteliti (Sugiyono, 2012).

variable-variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel Bebas (Independen)

Merupakan variabel yang mempengaruhi dan menjadi sebab timbulnya variabel terikat. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

a. Mesin

Mesin menunjukkan hubungan dan keterkaitan antara hasil produk dengan cacat yang terjadi pada produk tersebut.

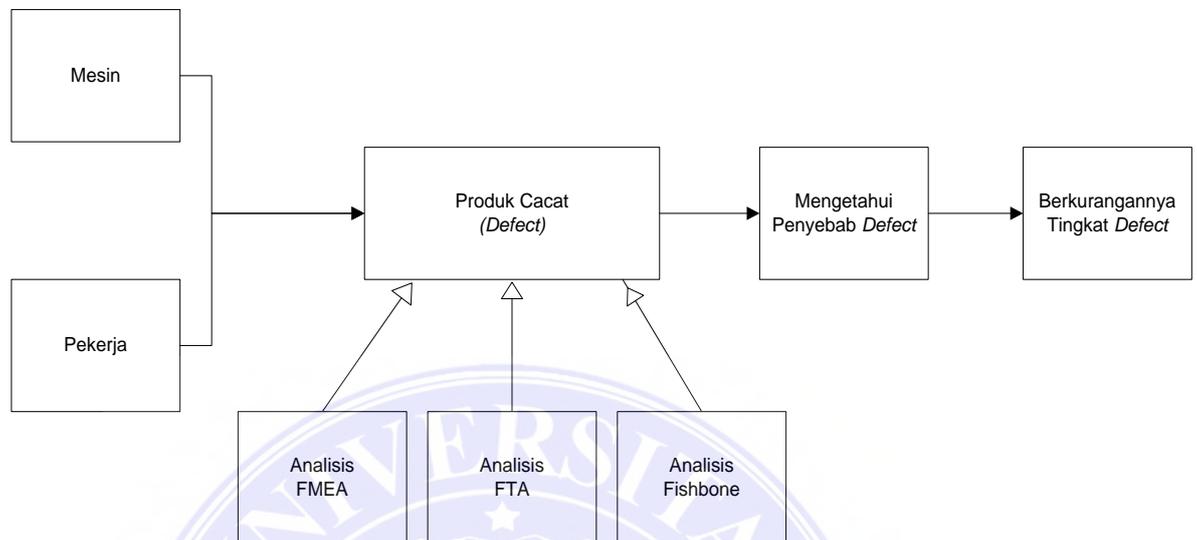
b. Pekerja

Kelalaian pekerja menunjukkan faktor yang mempengaruhi cacatan tersebut dapat terjadi, berupa *human error* di lantai produksi.

2. Variabel Terikat (Dependen)

Merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah tingginya cacat produk.

3.4. Kerangka Berfikir



Gambar 3.1. Kerangka Berfikir.

Pengolahan data menggunakan metode FMEA ini akan dilakukan dengan empat tahapan, yang pertama adalah menentukan rating keparahan, yang kedua adalah menentukan rating kejadian, yang ketiga adalah menentukan rating deteksi, dan terakhir adalah menghitung nilai RPN.

Mesin dan Pekerja merupakan sebuah variabel yang berpengaruh terhadap cacat produk. Tenaga kerja merupakan penduduk yang berada dalam usia kerja. Menurut UU No. 13 tahun 2003 Bab I pasal 1 ayat 2 disebutkan bahwa tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat. Secara garis besar penduduk suatu negara dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu tenaga kerja dan bukan tenaga kerja. Baik tenaga maupun keahliannya, pemanfaatan tenaga kerja tersebut harus mengikuti peraturan yang dikeluarkan pemerintahan, maka dari pada itu mesin dan pekerja merupakan

faktor utama terhadap pengaruh cacat produk yang terjadi diperusahaan tersebut. (Rani Rahman dan Yogi Daud Yusup Suseno, 2008).

Defect atau produk cacat dapat dikategorikan pada 2 bagian yaitu produk cacat namun masih bisa untuk dibawa ke proses daur ulang (*recycle*) dan produk yang cacat tak dapat lagi untuk di perbaiki dan harus di buang (*reject*).

Severity adalah tingkat keparahan atau efek yang ditimbulkan oleh mode kegagalan terhadap keseluruhan mesin. Nilai rating *Severity* antara 1 sampai 10. Nilai 10 diberikan jika kegagalan yang terjadi memiliki dampak yang sangat besar terhadap system.

Occurence adalah tingkat keseringan terjadinya kerusakan atau kegagalan. *Occurence* berhubungan dengan *estimasi* jumlah kegagalan *kumulatif* yang muncul akibat suatu penyebab tertentu pada mesin.

Detection diberikan pada sistem pengendalian yang digunakan saat ini yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi penyebab atau mode kegagalan. Nilai rating deteksi antara 1 sampai 10. Nilai 10 diberikan jika kegagalan yang terjadi sangat sulit terdeteksi.

Fault Tree Analysis adalah suatu analisis pohon kesalahan secara sederhana dapat diuraikan sebagai suatu teknik analisis dari masalah yang terjadi digunakan untuk menganalisa akar penyebab kecelakaan kerja dan ditampilkan dalam bentuk pohon kesalahan.

Fishbone adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya digambarkan di grafik tulang ikan yang nantinya

membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah dan membantu menemukan ide-ide untuk solusi suatu masalah.

Maka dengan adanya penelitian ini dilakukanlah proses upaya penurunan produk cacat dengan menggunakan metode Failure Mode and Effect Anlysis (FMEA). FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan atau kecacatan yang digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas dengan memperhatikan pengukuran terhadap besarnya nilainya yaitu Severity, Occurance, dan Detection.

3.5. Teknik Pengumpulan data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data waktu kerja dalam penulisan laporan penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Observasi

Mencari data-data secara langsung mengamati proses di lantai produksi dengan melihat hasil produksi serta mendeteksi adanya kecacatan produk dan mengumpulkannya sebagai data pengamatan.

2. *Data Field Inspector*

Merupakan hasil informasi yang diberikan perusahaan dari lantai produksi sebagai panduan dalam membantu pengolahan data.

3.6. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari pengumpulan data akan diolah dengan mengikuti tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Identifikasi jenis kecacatan yang terjadi merupakan hal penting, dimana kita dapat mengetahui jenis kecacatan yang ditemui serta akar masalah.
2. Pengumpulan data diambil secara observasi langsung di lantai produksi mengamati produk yang di hasilkan serta melihat data lapangan (*Field Inspector*) milik perusahaan sebagai panduan atas data yang didapatkan.
3. Mengolah data yang sudah ada menggunakan metode *failure mode and effect analysis (FMEA)*. Data yang di olah akan di nilai dari 3 tahapan, yaitu melihat besarnya *Severity*/tingkat keparahan, *Occurrence* /tingkat keseringan terjadinya kerusakan, dan *Detection* diberikan pada sistem pengendalian yang digunakan saat ini yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi penyebab atau mode kegagalan. Kemudian di analisis melalui *Fault tree analysis* suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan, lalu digambarkan melalui Diagram Tulang Ikan (*Fishbone*) sebagai tahap akhir dari analisis melihat akar permasalahan dari suatu masalah yang terjadi serta memberikan solusi untuk menyelesaikannya.
4. Menganalisis hasil penelitian dari semua hasil pengolahan data dan mendapatkan moda kegagalan terbesar yang terjadi di lantai produksi untuk selanjutnya dilakukan inspeksi sebagai perbaikan.
5. Kesimpulan dan saran atas hasil penelitian

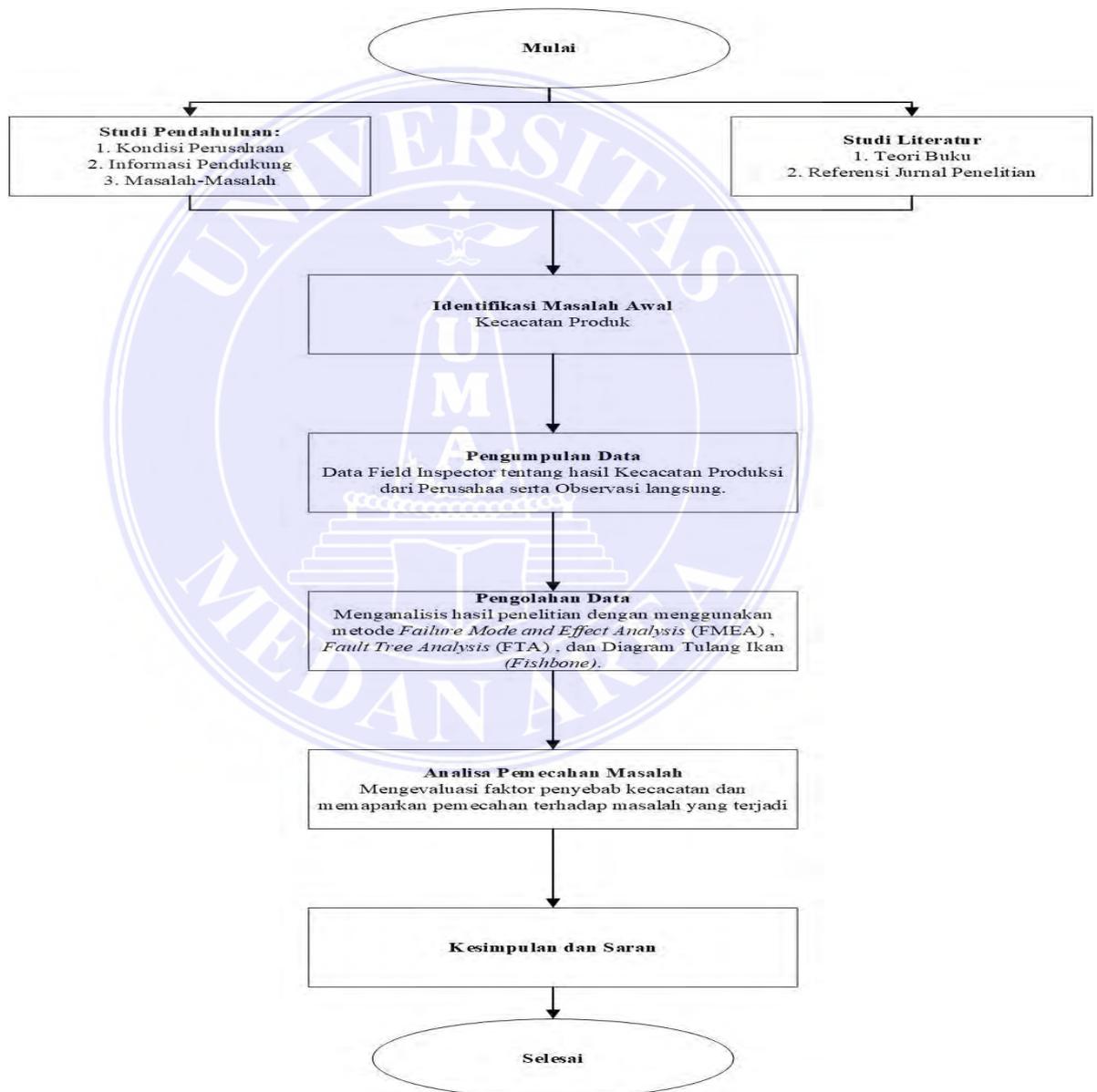
Saran perbaikan diberikan agar akar permasalahan penyebab terjadinya cacat pada produk bola lampu yang terjadi di lantai produksi PT. Sinar Sanata Electronic Industry dapat di atasi untuk menurunkan

persentase jumlah kecacatan (*Defect*), serta menemukan jalan alternatif pada permasalahan tersebut.

3.7. Metode Penelitian

Tahapan-tahapan dalam penelitian juga disebut dengan metode penelitian.

Metode penelitian dapat dilihat pada Gambar.3.2. berikut:



Gambar.3.2. Metode Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisa penelitian yang telah dilaksanakan ini diantaranya sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini didapatkan satu moda kegagalan yang memiliki nilai RPN tinggi yaitu retakan pada bola lampu dan diameter tidak simetris dengan nilai RPN sebesar 180-240 yang merupakan yang melebihi nilai kritis dari RPN yaitu pada angka 100, pada satuan RPN angka tersebut merupakan tingkat kegagalan yang cukup besar dimana nilai keparahan (*Severity*), tingkat keseringan (*Occurance*), dan nilai deteksi (*Detection*) mendapatkan nilai rating yang cukup besar pula. Hal ini dapat terjadi dikarenakan menurunnya performa mesin serta pekerja yang lalai (*human error*).
2. Kesalahan pada mesin, dan kesalahan informasi kerja merupakan dua faktor utama pada pokok permasalahan ini. Dengan menerapkan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) di PT. Sinar Sanata Electronic, peneliti dapat menyimpulkan tingkat kecacatan produk terbesar dapat terjadi dengan mendapati nilai RPN 150 berupa moda retakan pada produksi bola lampu yang sangat harus diperhatikan dan dievaluasi kembali, terhadap kesalahan pada manusia atau operator merupakan faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya cacat pada produksi bola lampu, hal ini dikarenakan operator yang menjalankan dan mengoperasikan mesin sehingga kinerja

mesin tidak sesuai. Pada moda kegagalan dapat terjadi akibat kurang telitinya manusia menjadi hal yang paling sering terjadi sehingga mengakibatkan kesalahan, demikian juga pada moda mesin tersebut merupakan factor kedua yang menjadi factor penyebab terjadinya cacat produk dikarenakan turunnya performansi mesin dan pemkaian berlebih.

5.2. Saran

Saran yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pihak perusahaan sebaiknya mempertimbangkan hasil analisa cacat produk yang dilakukan peneliti untuk melakukan analisis perbaikan pada moda tingkat keretakan yang terjadi dikarenakan performansi mesin serta kelalaian pekerja atau *Human Error*.
2. Perusahaan harus memantau perkembangan produksi secara berkala untuk melihat perubahan yang terjadi setelah evaluasi dilakukan.
3. Perusahaan dapat memberikan pelatihan atau *training* terhadap operator untuk meningkatkan pengetahuan terhadap tingkat konsentrasi dalam kerja.
4. Serta, adanya perlakuan perusahaan untuk lebih memperhatikan kembali perbaikan/*maintanance* terhadap hal hal kecil pada kinerja mesin. Seperti halnya serpihan kaca yang dapat mengganggu proses produksi berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Halim, d.** (2000). *Sistem Pengendalian Manajemen*. Yogyakarta: Unit Penerbit dan Percetakan Akademi Manajemen Perusahaan YKPN.
- Allison, R. d.** (2004). Measuring Health Inequality Using Qualitative Data. *Journal of Health Economics*, Vol. 23: 505 – 524.
- Chrysler LLC, Ford Motor Company, General Motors Corporation.** (1995). Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA).
- Ibnu Idham, P.** (2014). Failure Mode and Effect Analysis. *Fakultas Teknik, Politeknik Negeri Bandung*.
- Muhamad Firman Prayogi, Diana Puspita sari, & Ary Arvianto.** (2016). Analisis Penyebab Cacat Produk Furniture. *Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA)*. Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Octavia & Lily.** (2010). Aplikasi Metode Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Untuk pengendalian kualitas pada proses Heat Treatment PT. Mitsuba Indonesia. In L. Skripsi. Jakarta: Universitas Mercu Buana.
- Priyanta & Dwi.** (2000). *Keandalan dan Perawatan*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Rani Rahman dan Yogi Daud Yusup Suseno.** (2008). Pengaruh Biaya Tenaga Kerja Langsung Terhadap Volume Produksi . *Studi Kasus Pada Perusahaan Galunggung Raya Block Tasikmalaya*.
- Rooney, W.** (2004). Sorghum phytochemicals and their potential impact on human health. *Phytochemistry*, 65(9): 1199-1221.
- Salam, A.** (2008). *Manajemen Personalia (Manajemen Sumber Daya Manusia)*. Jakarta: Ghalia.
- Stamatis.** (1995). *Failure Mode and Effect Analysis*. United States Of America: ASQC.
- Sugiyono.** (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Wibowo, H., & Khikmawati, E.** (2014). Jurnal Riset Manajemen & Bisnis. *Analisis Kecacatan Produk Air Minum Dalam Kemasan Sebagai Upaya Perbaikan Kualitas Dengan Metode DMIAC*, Vol 4, 113-247.



