ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KRAN AIR PVC *TYPE* AMK DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DI PT. TARINDO

LAPORAN TUGAS AKHIR

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT MEMPEROLEH GELAR SARJANA STRATA (S1) PADA PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG

Vita Nur Habibah
NIM 31601900080

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
SEPTEMBER 2023

FINAL PROJECT

ANALYSIS OF AMK TYPE PVC WATER PRODUCT QUALITY CONTROL USING FAULT TREE ANALYSIS (FTA) AND FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) METHODS AT PT. TARINDO

Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's defree (S1) at Departement of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Technology, Universitas Islam Sultan Agug Semarang

Vita Nur Habibah

NIM 31601900080

DEPARTEMEN OF INDUSTRIAL ENGINEERING

FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

SEMARANG

***SEPTEMBER* 2023**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul **"ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KRAN AIR PVC *TYPE* AMK DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DI PT. TARINDO"** ini disusun oleh:

Nama : Vita Nur Habibah

NIM : 31601900080

Program Studi : Teknik Industri

Telah disusun oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Senin

Tanggal : 11 September 2023

Pembimbing I	Pembimbing II
Brav Deva Bernadhi, ST., MT	**Muhammad Sagaf, ST., MT**
NIDN. 06-3012-8601	**NIDN. 06-2303-7705**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Indsutri

Nuzulia Khoiriyah,ST.,MT

NIDN. 06-2405-7901

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan tugas akhir dengan judul "**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KRAN AIR PVC *TYPE* AMK DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DI PT. TARINDO**" yang telah disidangkan di depan dosen penguji tugas akhir pada:

Tugas Akhir pada :
Hari : Senin
Tanggal : 11 September 2023

Anggota I	Anggota II
Akhmad Syakhroni, ST., M. Eng	**Rieska Ernawati, ST., MT**
NIDN. 06-1603-7601	**NIDN. 06-0809-9201**

Ketua Penguji

Wiwiek Fatmawati, ST., M.Eng

NIDN. 06-2210-7401

Dipindai dengan CamScanner

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama	: Vita Nur Habibah
Nim	: 31601900080
Judul Tugas Akhir	: Analisis Pengendalian Kualitas Produk Kran Air PVC *Tipe* AMK dengan Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Di PT. Tarindo.

Dengan ini saya mengatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Industri tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis, ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasi, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 11 September 2023

Yang Menyatakan

Vita Nur Habibah

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Vita Nur Habibah

NIM : 31601900080

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Alamat : Dk. Siklayu, Ds. Sidorejo RT. 10 RW. 01, Kec. Gringsing, Kab. Batang

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul:

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KRAN AIR PVC *TYPE* AMK DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DI PT. TARINDO

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan hak bebas royalty non-eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila kemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiatisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung jawab secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 11 September 2023

Yang Menyatakan

Vita Nur Habibah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Sujud syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia yang Engkau berikan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan Tugas Akhir ini untuk:

Ibu dan Bapak tercinta yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Bapak bahagia, karena kusadar selama ini belum bisa berbuat lebih. Untuk Ibu dan Bapak yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasihatiku serta meridhoiku dalam melakukan hal yang lebih baik. Terimakasih Ibu, terimakasih Bapak.

Adik dan keluarga besar saya yang telah memberikan semangat, meberikan motivasi, dan memberikan doa dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir ini.

HALAMAN MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"
(QS. Al-Baqarah: 286)

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."
(QS. Al – Insyirah: 5-6)

"Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya."
(Ali bin Abi Thalib)

"Orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang."
(Imam Syafi'i)

"Orang lain tidak akan paham *stranggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *succsess stories* saja. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak akan ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini."

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir dan menyusun laporan Tugas Akhir di PT. Tarindi dengan sebaik-baiknya. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada nabi kita, nabi akhir zaman yaitu nabi Muhammad SAW.

Pelaksanaan Penelitian Tugas Akhir merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa untuk meraih gelar sarjana (S1) di Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penelitian Tugas Akhir yang dilaksanakan oleh penulis dimulai pada bulan Maret sampai dengan April 2023 tidak lepas dari dukungan dari banyak pihak. Dengan hati yang tulus pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Novi Marlyana, ST., MT IPU selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri beserta jajarannya.
2. Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri beserta jajarannya.
3. Bapak Brav Deva Bernadhi, ST., MT selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Muhammad Sagaf, ST., MT selaku dosen pembimbing kedua yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan, serta ilmu sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
4. Ibu Wiwiek Fatmawati, ST., M.Eng, Bapak Akhmad Syakhroni, ST., M.Eng, dan Ibu Rieska Ernawati, ST., MT selaku dosen penguji yang telah melakukan pengujian terhadap kelayakan Tugas Akhir serta memberikan bimbingan Tugas Akhir sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

5. Bapak Teguh Budi Pranyonon selaku Manager PT. Tarindo yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di PT. Tarindo dan Bapak Rusdi selaku kepala departemen *quality control* yang telah memberikan penjelasan selama penelitian untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Ibu Wiwiek Fatmawati, ST., M.Eng selaku koordinator Tugas Akhir yang selama ini mengurus seminar-seminar Tugas Akhir, tak lupa juga Bapak Muhammad Sagaf ST., MT selaku mantan koordinator Tugas Akhir yang turut mengurus seminar-seminar Tugas Akhir sebelumnya.
7. Kedua orang tua saya yang bernama Bapak Suwito dan Ibu Sri Patun yang telah banyak memberikan *support* berupa doa, semangat serta finansial selama kuliah di Universitas Islam Sultan Agung. Kedua orang tua saya merupakan motivasi utama saya dalam mendapatkan gelar sarjana dikarenakan beliau-beliau yang selalu mendukung saya dalam mengambil keputusan termasuk keputusan untuk melanjutkan studi di Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung dan tidak pernah lelah dalam memberi nasihat serta memberikan dukungan dan semangat kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Sahabat-sahabat saya Silvaya, Risa, Sinthia yang sudah berbagi keluh kesah selama proses pengerjaan Tugas Akhir dan juga memberi dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
9. Teman-teman kontrakan yang selama setahun telah membersamai penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir
10. Teman-teman *Industrial Engineering* 2019 yang telah memberikan semangat serta doa kepada saya, terumata *circle* “Kaum Lemah” yang selama ini menjadi keluarga kedua saya selama kuliah di Universitas Islam Sultan Agung.
11. Semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan penelitian Tugas Akhir ini, maka kritik dan saran akan selalu penulis terima dalam rangka untuk menyempurnakan laporan penelitian Tugas Akhir

ini. Besar harapan penulis semoga kedepannya laporan ini dapat bermanfaat terutama untuk dunia pendidikan di Indonesia. Terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang,…Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
FINAL PROJECT ..... **ii**
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **iii**
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI ..... **iv**
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR ..... **v**
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH ..... **vi**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vii**
HALAMAN MOTTO ..... **viii**
KATA PENGANTAR ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
DAFTAR GAMBAR ..... **xvi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvii**
DAFTAR ISTILAH ..... **xviii**
ABSTRAK ..... **xix**
ABSTRACT ..... **xx**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 5
1.3 Pembatasan Masalah 6
1.4 Tujuan Penelitian 6
1.5 Manfaat Penelitian 6
1.6 Sistematika Penulisan 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI **9**
2.1 Tinjauan Pustaka 9
2.2 Landasan Teori 21
2.2.1 Kualitas 21
2.2.2 Pengendalian Kualitas 22
2.2.3 Produk 23

2.2.4 Kualitas Produk 23
2.2.5 Diagram Pareto 24
2.2.5.1 Langkah – Langkah Pembuatan Diagram Pareto 56
2.2.6 *Fault Tree Analysis* (FTA) 26
2.2.6.1 Tujuan *Fault Tree Analysis* (FTA).....27
2.2.6.2 Langkah – Langkah *Fault Tree Analysis* (FTA).....27
2.2.6.3 Istilah - Istilah dalam *Fault Tree Analysis* (FTA).....27
2.2.7 *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) 29
2.2.7.1 Tujuan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*.....30
2.2.7.2 Langkah – Langkah dalam Pembuatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).....30
2.2.7.3 Menentukan *Severity, Occurance* dan *Detection*.....31
2.3 Hipotesis dan Kerangka Teoritis 34
2.3.1 Hipotesis..... 34
2.3.2 Kerangka Teoritis..... 35
BAB III METODE PENELITIAN 36
3.1 Pengumpulan Data 36
3.2 Teknik Pengumpulan Data 36
3.3 Pengujian Hipotesa..... 37
3.5 Pembahasan 38
3.6 Penarikan Kesimpulan..... 38
3.7 Diagram Alir..... 39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... 40
4.1 Pengumpulan Data 40
4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan..... 40
4.1.2 Proses Perakitan Kran Air Pvc Type AMK 40
4.1.3 Data Jumlah produksi dan jumlah Cacat Produk 45
4.1.4 Jenis Cacat Produk 46
4.1.5 Data Cacat Produk Berdasarkan Jenisnya..... 48
4.2 Pengolahan Data..... 50
4.2.1 Diagram Pareto..... 50
4.2.2 *Fault Tree Analysis* (FTA) 52

4.2.3 *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) 56
4.2.3.1 Mengidentifikasi Tingkat Keseriusan Akibat yang Terjadi (*Severity*).....56
4.2.3.2 Mengidentifikasi Tingkat Frekuensi Terjadinya Kegagalan (*Occurance*) 56
4.2.3.3 Mengidentifikasi Tingkat Kemungkinan Deteksi oleh Proses Kontrol (*Detection*)..... 58
4.2.3.4 Menghitung Nilai *Risk Priority Number* (RPN) 60
4.3 Analisa dan Interpretasi..... 68
4.3.1 *Analisa Fault Tree Analysis* (FTA)..... 68
4.3.2 Analisa *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)..... 70
4.3.2.1 Analisa Tingkat Keseriusan yang Terjadi (*Severity*) 70
4.3.2.2 Analisa Tingkat Frekuensi Terjadinya Kegagalan (*Occurance*)..70
4.3.2.3 Analisa Tingkat Kemungkinan Deteksi oleh Proses Kontrol (*Detection*).....75
4.3.2.4 Analisa Usulan Perbaikan Berdasarkan Nilai *Risk Priority Number* (RPN) Tertinggi.....79
4.4 Pembuktian Hipotesa..... 84
BAB V PENUTUP..... 86
5.1 Kesimpulan..... 86
5.2 Saran..... 87
DAFTAR PUSTAKA..... 88
LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Produk dan Cacat Produk Pada Proses Permesinan Tahun 2019 – 2021 3
Tabel 1. 2 Data Produk dan Cacat Produk Pada Proses Perakitan Tahun 2019 – 2021 4
Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka 15
Tabel 2. 2 Rating Kerusakan (*Severity*) 31
Tabel 2. 3 Skala Peringkat Kemungkinan Terjadinya Kegagalan (*Occurrence*) . 32
Tabel 2. 4 Skala Peringkat Kemungkinan Kegagalan Deteksi (*Detection*) 33
Tabel 2. 5 Kriteria RPN 34
Tabel 4. 1 Data jumlah produksi dan jumlah cacat produk bulan Mei 2022 sampai dengan bulan April 2023 46
Tabel 4. 2 Data Cacat Produk Berdasarkan Jenisnya 49
Tabel 4. 3 Jenis Cacat Proses Perakitan Kran Air Pvc Type AMK Bulan Mei 2022 Sampai dengan April 2023 50
Tabel 4. 4 Penentuan Ranking *Severity* 56
Tabel 4. 5 Penentuan Skala *Occurance* 57
Tabel 4. 6 Penentuan Rangking *Detection* 58
Tabel 4. 7 Nilai RPN 62
Tabel 4. 8 Usulan Perbaikan 66
Tabel 4. 9 Analisa 5W + 1H Usulan Perbaikan Cacat Bocor Saringan dan Bocor *Stell Handle* 67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kran Air PVC *Type* AMK 5
Gambar 2. 1 *Pareto Chart*..... 26
Gambar 2. 2 Simbol dalam *Fault Tree Analysis* (FTA) 28
Gambar 2. 3 Contoh FTA gerbang OR..... 29
Gambar 2. 4 Contoh FTA gerbang AND 29
Gambar 2. 5 Kerangka Teoritis 35
Gambar 3. 1 Diagram Alir..... 39
Gambar 4. 1 Pemasangan *Seal*..... 41
Gambar 4. 2 Pemasangan Ulir..... 41
Gambar 4. 3 Pemasangan Gotri..... 42
Gambar 4. 4 Penyambungan Bonggol dengan Sambungan 42
Gambar 4. 5 Pemasangan *handle* kran dan baut..... 43
Gambar 4. 6 *Handle* yang Sudah Ditutup 43
Gambar 4. 7 Pemasangan Saringan 44
Gambar 4. 8 Penyetelan..... 44
Gambar 4. 9 Pengemasan 45
Gambar 4. 10 Produk yang Sudah Dikemas..... 45
Gambar 4. 11 Cacat Bocor Saringan 47
Gambar 4. 12 Cacat Bocor *Stell Handle*..... 47
Gambar 4. 13 Cacat Bocor Sambungan..... 48
Gambar 4. 14 Diagram Pareto Data Total Cacat Keseluruhan Kran Air Pvc Type AMK 51
Gambar 4. 15 Cacat Bocor Saringan 54
Gambar 4. 16 Cacat Bocor *Stell Handle*..... 55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Produksi Proses Perakitan Kran Air PVC *Type* AMK.

Lampiran 2. Penentuan rating *severity*, *occurance*, *detection* dan level RPN berdasarkan hasil kesioner yang diisi oleh karyawan *quality control* pada proses perakitan.

Lampiran 3. Dokumentasi.

DAFTAR ISTILAH

Cause and Effect	= Sebab dan Akibat
Top Event	= Perisriwa Puncak
Logic Gate	= Gerbang Logika
Basic Event	= Peristiwa Dasar
Failure Mode	= Mode Kegagalan
Potencial Failure	= Potensi Kegagalan
Potencial Cause	= Potensi Penyebab
Cause Of Failure	= Penyebab Kegagalan
Current Process Control	= Kontrol Prosess Saat Ini
Severity	= Keparahan
Occurance	= Kejadian
Detection	= Deteksi
Risk Priority Number	= Nomor Prioritas Resiko

ABSTRAK

PT. Tarindo merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang industri kerajinan kuningan yang memproduksi kran air kuningan dan kran air pvc dengan merk "AMICO" yang terdiri dari beberapa jenis. Berdasarkan data yang peneliti dapatkan selama bulan Mei 2022 sampai dengan bulan April 2023 PT. Tarindo memiliki permasalahan terkait kualitas pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK. Perusahaan telah menetapkan standar kecacatan produk untuk proses perakitan sebesar 10%. Pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK dengan total produk sebesar 2.237.525 dan total cacat sebesar 291.836 dengan rata – rata 13%. Jenis cacat yang terjadi pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK adalah bocor saringan, bocor *stell handle* dan cacat bocor sambungan. Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan dengan menggunakan diagram pareto maka dari 3 jenis cacat tersebut terdapat 2 cacat dengan total presentase komulatif berada di angka 81% yaitu cacat bocor saringan sebesar 44% dan cacat bocor *stell handle* sebesar 37% sehingga perbaikan utama difokuskan pada 2 jenis cacat tersebut. Dengan menggunakan metode *Fault Tree* Analysis (FTA) maka dapat diketaui faktor penyebab cacat bocor saringan dan cacat bocor *stell handle* adalah manusia, material, mesin, metode dan lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan RPN tertinggi pada setiap jenis cacatnya yaitu cacat bocor saringan dengan penyebab cacat kurangnya tekanan pada gotri dengan skor RPN 360 dengan *calculation level very hihg* sehingga diberikan usulan perbaikan Perlu diadakannya pelatihan dalam proses perakitan dan pekerja diberikan peringatan agar tekanan gotri lebih kencang lagi untuk memastikan tekanan gotri sudah pas. Cacat bocor *stell handle* dengan penyebab cacat putaran *screw driver* kurang dengan skor RPN 360 dengan *calculation level very hihg* sehingga diberikan usulan perbaikan perlu diadakannya pelatihan dalam proses perakitan dan Pekerja diberikan peringatan untuk memastikan putaran *screw driver* sudah pas.

Kata Kunci : Cacat Produk, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *Fault Tree Analysis* (FTA), Kran Air PVC, Pengendalian Kualitas.

ABSTRACT

PT. Tarindo is a manufacturing company engaged in the brass handicraft industry which produces brass water faucets and PVC water faucets with the brand "AMICO" which consists of several types. Based on the data the researchers obtained from May 2022 to April 2023 PT. Tarindo has problems related to quality in the process of assembling AMK type pvc water faucets. The company has set a product defect standard for the assembly process of 10%. In the process of assembling AMK type pvc water faucets with a total product of 2,237,525 and a total defect of 291,836 with an average of 13%. The types of defects that occur in the assembly process of AMK type PVC water faucets are filter leaks, leaky stell handles and leaky connection defects. Based on the results of the analysis carried out using a Pareto chart, of the 3 types of defects there are 2 defects with a total cumulative percentage of 81%, namely 44% filter leak defects and 37% stell handle leak defects, so that the main improvements are focused on 2 types the defect. By using the Fault Tree Analysis (FTA) method, it can be identified that the factors causing filter leak defects and stell handle leak defects are humans, materials, macine, method and the environment. Based on the results of the study, the highest RPN was obtained for each type of defect, namely a filter leak defect with the cause of the lack of pressure defect in the buckshot with an RPN score of 360 with a very high level calculation. So that the proposed improvements need to be held training to improve product quality and workers are given warnings so that the shotgun pressure is even tighter to ensure the shotgun pressure is right. Meanwhile, the defect in the stell handle leak causes the screw driver rotation defect to be lacking with an RPN score of 360 with a very high level calculation. So that given the proposed improvement it is necessary to hold training to improve product quality and workers are given warnings to ensure the screw driver rotation is right.

Keywords:, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *Fault Tree Analysis* (FTA), *Product Defects, PVC Water Faucet, Quality Control.*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi yang berubah dengan cepat dan persaingan dunia bisnis yang semakin ketat mempengaruhi tatanan kehidupan di dunia menuju globalisasi. Perkembangan ekonomi di era globalisasi saat ini, peningkatan daya saing telah mengubah persaingan perusahaan secara drastis. Perubahan yang terjadi di segala bidang mengarah pada munculnya pasar global bebas yang harus dihadapi oleh setiap perusahaan agar mampu bersaing, mendorong setiap perusahaan untuk senantiasa berupaya meningkatkan kualitas dan kuantitas untuk hasil produksi yang optimal. Kualitas produksi yang optimal adalah produk yang mampu memenuhi harapan konsumen. Kualitas produksi yang optimal dipengaruhi oleh banyak faktor, misalnya kelancaran proses produksi, peningkatan kualitas produk, dan minimnya jumlah produk cacat.

Menurut (Suhaeri, 2017) dalam jurnal (2004), pengendalian mutu adalah proses pengendalian karakteristik mutu suatu produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan melakukan tindakan higienitas yang sesuai. penampilan standar. Tujuan pengendalian mutu adalah untuk mengendalikan mutu suatu produk atau jasa yang mampu memuaskan konsumen. Kontrol kualitas membutuhkan pemahaman dan harus dilakukan oleh desainer, departemen kontrol, departemen produksi hingga pengiriman produk ke konsumen.

PT. Tarindo merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang industri kerajinan kuningan. Perusahaan ini memiliki tiga lokasi yaitu Jl. Emas 489 RT.02 RW.02 Growong Lor Juwana, Jl. Emas 336 RT.02 RW.02 Growong Lor Juwana,dan Jl. Ki Hajar Dewantoro Km.0.5 No.165 Growong Kidul Juwana. PT. Tarindo didirikan pada tahun 1975 oleh Bapak Soetardjo dengan nama “TD” berbentuk industri rumah tangga memproduksi Grendel pintu kuningan, engsel pintu kuningan, kunci pengait jendela. Tahun 1987 PT. Tarindo mendaftarkan SIUP dengan nama “TARINDO” dalam bentuk UD. Pada tahun 2002 PT. Tarindo fokus memproduksi kran air kuningan dan berinovasi untuk memproduksi kran air

pvc dengan merk “AMICO”. Seiring berjalannya waktu permintaan produk kran air PT. Tarindo semakin meningkat dan meluas pemasarannya. Akan tetapi dilihat dari tiga tahun belakangan ini permintaan produk kran air kuningan sangat sedikit dibandingkan dengan permintaan produk kran air pvc.

Pada proses produksi PT. Tarindo terus – menerus berusaha memberi produk terbaik kepada mitra usaha baik dalam aspek harga maupun kualitas. Proses produksi kran air terdapat dua langkah yaitu proses permesinan dan proses perakitan. Pada proses permesinan akan menghasilkan *part – part* yang ada didalam *body* kran air seperti gotri, gagang dan *body* kran. Proses permesinan tersebut dilakukan dengan menggunakan mesin dan manusia sebagai operatornya. Untuk bagian perakitan yaitu proses perakitan dari semua *part* yang ada. Proses perakitan tersebut dilakukan oleh manusia secara manual. Hal tersebut memungkan terjadinya kesalahan yang besar dalam proses perakitan dikarenakan proses perakitan tersebut dilakukan sepenuhnya oleh manusia.

Berikut merupakan data produksi dan data cacat produk dalam proses permesinan dan proses perakitan dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2021.

Tabel 1. 1 Data Produk dan Cacat Produk Pada Proses Permesinan Tahun 2019 – 2021

Tahun	**2019**			**2020**			**2021**		
Jenis Produk	**Jumlah Produk**	**Cacat Produk**	**Persentase**	**Jumlah Produk**	**Cacat Produk**	**Persentase**	**Jumlah Produk**	**Cacat Produk**	**Persentase**
PVC FJ 1/2	1.221.480	64.074	5,25	1.027.728	52.414	5,10	1.347.840	71.435	5,30
PVC AMK	2.035.800	122.758	6,03	1.712.880	95.921	5,60	2.246.400	112.320	5,00
PVC AMK KOM	1.628.640	83.432	5,12	1.370.304	67.515	4,93	1.797.120	98.842	5,50
PVC FJ 3/4	814.320	31.573	3,88	685.152	30.832	4,50	895.560	54.734	6,11
PVC AM 1/2 B	570.024	29.501	5,18	479.606	21.184	4,42	628.992	22.160	3,52
PVC AM 3/4 B	651.456	32.573	5,00	548.122	26.406	4,82	718.848	35.942	5,00
AM Kuningan	488.592	21.987	4,50	411.091	23.843	5,80	539.136	26.956	5,00
FJ Kuningan	732.888	37.644	5,14	616.637	30.832	5,00	808.704	43.435	5,37
Total	8.143.200	423.542	40,09	6.851.520	348.947	40,16	8.982.600	465.824	40,81
Rata - Rata	1.017.900	52.943	5,01	856.440	43.618	5,02	1.122.825	58.228	5,10

(Sumber: PT. Tarindo)

Tabel 1. 2 Data Produk dan Cacat Produk Pada Proses PerakitanTahun 2019 – 2021

Tahun	**2019**			**2020**			**2021**		
Jenis Produk	**Jumlah Produk**	**Cacat Produk**	**Persentase**	**Jumlah Produk**	**Cacat Produk**	**Persentase**	**Jumlah Produk**	**Cacat Produk**	**Persentase**
PVC FJ 1/2	1.160.406	156.645	13,50	975.314	126.791	13,00	1.276.405	178.597	13,99
PVC AMK	1.913.652	248.775	13,00	1.616.959	210.495	13,02	2.134.080	277.830	13,02
PVC AMK KOM	1.547.208	175.193	11,32	1.301.789	156.915	12,05	1.698.278	205.793	12,12
PVC FJ 3/4	781.747	81.175	10,38	30.832	4.700	15,24	841.826	103.019	12,24
PVC AM 1/2 B	541.523	70.198	12,96	460.422	64.459	14,00	603.832	67.422	11,17
PVC AM 3/4 B	618.883	74.366	12,02	520.716	73.900	14,19	682.906	70.291	10,29
AM Kuningan	466.605	62.293	13,35	387.248	50.642	13,08	512.180	81.218	15,86
FJ Kuningan	696.244	76.587	11,00	585.805	58.981	10,07	768.269	74.510	9,70
Total	7.726.268	945.232	97,54	5.879.085	746.883	104,65	8.517.776	1.058.680	98,38
Rata - Rata	965.784	118.154	12,19	734.886	93.360	13,08	1.064.722	132.335	12,30

(Sumber: PT. Tarindo)

Dilihat dari tabel 1.1 dan tabel 1.2 dari beberapa jenis produk yang diproduksi oleh PT. Tarindo, produk kran air pvc *type* AMK merupakan produk yang paling banyak diproduksi setiap tahunnya. Perusahaan juga telah menetapkan standar kecacatan produk untuk proses permesinan sebesar 5% dan untuk proses perakitan sebesar 10%.

Dalam penelitian ini akan fokus pada proses perakitan dengan jenis kran air pvc *type* Amk, karena kran air pvc *type* AMK merupakan produksi terbanyak pada setiap tahunnya. Selain itu persentase cacat produk pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK masih jauh dari standar cacat produk yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 10%. Sehingga perlu dilakukan analisis pengendalian kualitas untuk meningkatkan kualitas produk kran air pvc *type* AMK. Berikut merupakan gambarproduk kran air pvc pvc *type* AMK:

Gambar 1. 1 Kran Air PVC *Type* AMK

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah

1. Apa saja jenis cacat produk yang dihasilkan pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK di PT. Tarindo?
2. Faktor – faktor apa saja yang menyebabkan cacat pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK di PT. Tarindo?

3. Bagaimana usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pada produksi kran air pvc *type* AMK di PT. Tarindo ?

1.3 Pembatasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah yang ada pada penelitian ini:

1. Waktu penelitian dilakukan selama 2 bulan dimulai pada Maret – April 2023.
2. Data yang digunakan merupakan data hasil penelitian dari perusahaan yang terdiri dari dokumentasi, observasi, wawancara dan kuesioner.
3. Penelitian dilakukan pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK di PT. Tarindo.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Mengidentifikasi jenis cacat yang sering terjadi pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK.
2. Mengidentifikasi faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya cacat pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK di PT. Tarindo.
3. Memberikan usulan perbaikan dalam upaya meningkatkan kualitas pada produk kran air pvc *type* AMK.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi perusahaan

   Diharapkan dapat meningkatkan kualitas produksi kran air pvc *type* AMK dan dapat dijadikan sebagai usulan perbaikan pengendalian kualitas produk dengan mengetahui jenis dan faktor terjadinya produk cacat pada perusahaan.

2. Bagi peneliti

   Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan teori yang diperoleh selama kuliah sebelum memasuki dunia kerja khususnya dalam

hal pengendalian kualitas.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian Tugas Akhir ini tersusun dengan urut dan jelas maka akan diuraikan dengan urutan penelitian dengan detail sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang permasalahan yang akan dibahas seperti latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat penelitian, dan sistematika penulisn.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang studi literatur atau penelitian terdahulu dan teori – teori yang berkaitan dengan tema penelitian. Teori tersebut berkaitan dengan pengendalian kualitas produk menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang digunakan sebagai landasan dalam pengambilan keputusan sehingga memberikan solusi dari permasalahan. Pada bab ini juga berisi hipotesa dan kerangka teoritis dalam melakukan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang pengumpulan data, teknik pengumpulan data, pengujian hipotesa, metode analisa, pembahasan, penarikan kesimpulan, dan diagram alir yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah kualitas produk pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK dengan menggunakan metode metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang hasil penelitian yang dilakukan di PT. Tarindo Juwana dan pengumpulan data berdasarkan hasil penelitian, serta pengolahan data yang kemudian akan dilakukan analisa pengolahan data dan pembuktian hipotesa.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil pengolahan data serta analisis data. Kesimpulan merupakan hasil pengolaha data proses perakitan kran air pvc *type* AMK di PT. Tarindo Juwana, Kemudian memberikan saran usulan perbaikan terhadap permasalahan proses perakitan kran air pvc *type* AMK.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Berikut ini merupakan beberapa penelitian – penelitian terdahulu yang telah dilakukan, menurut penelitian Krida Cipta N, Aviasti and Mulyati, 2021 yang berjudul "Usulan Perbaikan Kualitas Produk Labu Ukur Menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) di CV.X" CV. X adalah sebuah perusahaan yang didirikan di Kota Bandung pada tahun 2003, berbasis usaha kecil dan menengah dengan pangsa pasar meliputi wilayah Bandung, Jakarta, Bogor dan Jawa Tengah. Perusahaan ini bergerak dibidang manufaktur segala macam alat laboratorium seperti erlenmayer, tabung reaksi, pipet tetes, labu ukur dan gelas ukur. Jumlah produksi labu ukur pada tahun 2016 adalah 2218, pada tahun 2017 sebanyak 2429 dan pada tahun 2018 sebanyak 2871. Dari jumlah produksi tersebut, tingkat kecacatan produk labu ukur mengalami peningkatan yaitu pada tahun 2016 sebesar 3.5%, tahun 2017 sebesar 4,3% dan tahun 2018 sebesar 5,3%. Tingkat kecacatan produk sudah melewati ambang batas dari yang diharapkan perusahaan sebesar 2 % sehingga diperlukan upaya unuk mengatasi masalah kecacatan produk pada labu ukur . Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dapat digunakan untuk menganalisis dan memberikan solusi solusi untuk perbaikan kualitas produk cacat. Hasil data yang telah diolah dan dianalisa, faktor penyebab kecacatan bentuk tidak sesuai adalah operator kurang hati-hati dengan nilai RPN 120, penyebab cacat sablon yaitu kurang memperhatikan kebersihan, kurang hati-hati, stasiun kerja kotor, intensitas penggunaan alat tinggi, kurangnya pengawasan dan operator mengabaikan setting dengan nilai RPN 144, penyebab cacat retak/pecah yaitu operator mengabaikan aturan setting, kurang hati-hati dan stasiun kerja kurang rapi dengan nilai RPN 240.

Dari penelitian Sukendar dengan judul "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cetak Buku Dengan Menggunakan Seven Tools Pada Pt. .Xyz". Fokus penelitian ini adalah pada produk percetakan buku di departemen Finishing PT.

XYZ. PT. XYZ memproduksi berbagai macam buku religi dan Al-Quran. Proses produksi di departemen finishing meliputi proses pelipatan dan jum, proses binding, proses potong 3 sisi, dan proses wrapping. Dengan menganalisis peta kendali p, dapat diketahui bahwa semua proses berada dalam keadaan terkendali. Sedangkan dengan menganalisis diagram Paretto terlihat bahwa cacat terbesar adalah cacat tidak press sebesar 24,21%. Rekomendasi yang dibuat adalah : perbaikan setting awal, kebersihan operator, dan optimalisasi suhu dalam mesin.

Penelitian yang dilakukan oleh Ivanda and Suliantoro, 2018 yang berjudul "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode *Six Sigma* Pada Proses Produksi *Barecore* PT. Bakti Putra Nusantara" PT BPN merupakan perusahaan yang bergerak di bidang *plywood* khususnya pembuatan *bare core*. Berdasarkan data laporan jumlah produksi dan jumlah produk cacat selama bulan Agustus sampai Oktober 2015, dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode *Six Sigma* yang menunjukkan bahwa tingkat cacat produk perusahaan untuk *barecore* adalah 23.607,5 DPMO. Ini berarti bahwa hingga 23.607,5 produk cacat dalam satu juta produk. Nilai *sigma* perusahaan adalah 3,48 *sigma*. Nilai ini dikatakan belum baik karena masih jauh dari nilai 6 sigma yang memiliki kriteria 3,4 DPMO namun sejauh ini nilai sigma yang ingin dicapai adalah 4 sigma karena perusahaan ini merupakan perusahaan yang berkembang. Sebagian besar produk cacat karena pembuatan tanpa SOP kontrol kualitas yang baik dan jelas, sehingga banyak *barecore* yang mengalami *rework*. Beberapa perbaikan yang disarankan meliputi: pemeliharaan mesin lebih ditingkatkan seperti jadwal perawatan preventif, penggunaan mesin dan cetakan, waktu pengepresan ditingkatkan menjadi 20 menit jika pengepres hidrolik masih digunakan, peningkatan pemantauan terhadap stasiun kerja khususnya pekerjaan manual yang dilakukan pekerja, membuat SOP uji ketahanan, dan lebih memilih menggunakan lem jenis *chemtex* 172.

Menurut penelitian Anthony, 2018 dengan judul berjudul "Analisis Penyebab Kerusakan *Hot Rooler Table* dengan Menggunkan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)" Hasil availability yang dicapai pada *unit hot roller table* adalah 96,571% dan masih lebih rendah dari standar perusahaan

sebesar 98%. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terhadap akar permasalahan dan mencari solusi terbaik untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan menerapkan pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Berdasarkan diagram pareto tingkat kegagalan mesin *hot roller table*, diketahui bahwa frekuensi kegagalan tertinggi terjadi pada *rotary coupling* dengan d*own time* sebesar 26,9%. Menurut analisa FMEA, dua komponen dengan nilai RPN sangat tinggi tergolong berpotensi serius, yakni *bearing* yang pertama memiliki nilai RPN sebesar 392.

Dari jurnal yang ditulis oleh Krisnaningsih, Gautama and Syams, 2021 yang berjudul "Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Metode FTA Dan FMEA" PT. XYZ adalah salah satu perusahaan yang berlokasi di Cikande *Modern Industrial Park*, Banten, Indonesia. Perusahaan yang bergerak di bidang produksi beton ringan atau *Autoclaved Aerated Concrete* (AAC) dan semen instan. Berdasarkan data yang diperoleh dari bagian kendali mutu perusahaan, meskipun sistem manajemen mutu telah diterapkan, cacat produk (*reject*) masih terdeteksi karena kegagalan yang tidak dapat dihindari. Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan grafik Pareto diketahui bahwa jenis *reject* yang dominan adalah paper bag yang rusak, kemudian dianalisis menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA) dan metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) yang menjadi prioritas perbaikan yaitu pada proses *packing*.

Dari jurnal internasional Pambudi, Sugiyono and Fatmawati, 2020 yang berjudul "Analisis *Risk Management* untuk Memberikan Usulan Perbaikan Kualitas Celana *Chinos* Menggunakan Metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*)" UD. Lucky Jeans merupakan suatu industri rumahan yang bergerak dibidang fashion industry rumahan yang berdiri sejak tahun 2000, berlokasi di Desa Bulak RT 05/ Rw 01, Kec Rowosari, Kab Kendal. Produk yang dihasilkan oleh UD Lucky Jeans adalah celana chinos. Pengendalian yang telah dilakukan oleh UD Lucky Jeans mengalami beberapa kendala pada saat produksi, sehingga tingkat kecacatan produk saat ini selalu melebihi batas toleransi yang ditetapkan oleh UD Lucky Jeans. Batas toleransi yang ditentukan adalah sebesar 5% dari 100% produksi, atau 5 unit dari 100 unit produksi. Sedangkan kegagalan yang

terjadi antara bulan Februari hingga April 2019 sebesar 17,3% atau dari 300 lusin total produksi kecacatan mencapai 52 lusin. Kecacatan terbesar ada pada proses penjahitan dan proses pemotongan dengan mode kegagalan penjahitan loncat dan pemotongan terlalu mepet. Memiliki nilai RPN 384 pada proses penjahihtan dan 96 pada proses pemotongan. Setelah dilakukan uji coba perbaikan di bulan Desember 2019 samapi Januari 2020 jumlah cacat berkurang sebanyak 200 lusin dan hanya terjadi kecacatan 9 lusin atau 4,5% dari nilai RPN dapat diturunkan menjadi 72 pada proses jahit dan 32 pada proses *cutting*.

Dari jurnal optimalisasi Qonita, Andesta and Hidayat, 2022 yang berjudul "Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) pada Produk Kerupuk Ikan UD. Zahra Barokah" UD. Zahra Barokah adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi kerupuk ikan dengan ukuran yang disesuaikan dengan permintaan *customer* dan berdasarkan kualitas. Hasilnya menunjukkan bahwa kegagalan atau cacat produk yang paling umum adalah lubang, bantat, dan tidak seragam. Dari faktor kerusakan tersebut, rekomendasi perbaikan antara lain Faktor material: memilih pemasok dengan bahan baku berkualitas baik, faktor manusia: abaikan masalah yang berhubungan dengan pekerjaan luar, hati-hati saat bekerja, istirahat sebelum bekerja, jangan terburu-buru, lebih teliti dan penuh perhatian, faktor mesin: Menyisakan uang untuk melakukan maintanance mesin, rajin mengolesi minyak terhadap mesin yang akan digunakan, gunakan mesin otomatis, metode: lebih teliti dan konsisten dalam proses produksi, mengatur timer di setiap proses produksi.

Menurut penelitian Kartika, 2018 yang berjudul "Perbaikan Kualitas dengan Menggunakan Metode Gugus Kendali Mutu" Penelitian ini dilakukan untuk mengurangi kesalahan cetak produk pada kemasan plastik mie instan yang menyebabkan pemborosan bahan plastik. Kecacatan terbesar dalam penelitian ini adalah cacat baret, 5 masalah yang ditemukan penyebab kecacatan tersebut adalah: ink pan kotor, suhu tinta tidak stabil, tidak ada standar penggunaan *doctor blade*, tinta eks tidak standar, dan banyaknya kotoran di do*ctor blade* yang ikut bersikulasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kesalahan sebesar 70%,

berdasarkan hasil perbaikan yang mencapai lebih dari 70% atau melebihi 78% dari target semula dan mencapai peningkatan kualitas.

Dari penelitian Rochmoeljati Rr. and Hidayat Taufik Moch, 2020 yang berjudul ”Perbaikan Kualitas Produk Roti Tawar Gandeng dengan Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) di PT. XXZ” PT. XXZ memiliki masalah penurunan kualitas produk karena produksi perusahaan tidak sesuai standar dan penyebab kualitas produk roti tawar gandeng banyak cacat yang berbeda yaitu cacat lubang, cacat gosong, cacat penyok, cacat bantat, cacat over fermentasi. Untuk mengatasi permasalahan kualitas produk tersebut adalah dengan cara menggunakan dua metode yaitu *Fault Tree Analysis* (FTA) *dan Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab kegagalan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan mengidentifikasi usulan perbaikan dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Berdasarkan analisis cacat produk roti tawar gandeng dari proses produksi saat ini, ditentukan bahwa dari 5 jenis cacat, 3 cacat yang menyumbang tingkat tertinggi adalah cacat berlubang dengan nilai probabilitas 6,5 % , cacat gosong dengan nilai probabilitas 5,9 % dan cacat bantat dengan nilai probabilitas 6,9 %.

Dari jurnal Suparjo and Setiyawan, 2021 yang berjudul “Pengendalian Kualitas Produk *Handle SS Belly Shape* dengan Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) di CV XYZ” CV. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi cetakan bahan metal dan komponen teko. saat ini proses produksi *handle ss belly shape* masih menghasilkan produk cacat. Penelitian yang dilakukan di CV. XYZ menemukan tiga jenis cacat yang disebabkan oleh mode kegagalan yang terjadi selama produksi. Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk menentukan nilai risiko dari mode kegagalan yang terjadi selama proses produksi. Dari hasil FMEA tersebut kemudian dilanjutkan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk mengetahui faktor-faktor yang mendasari mode kegagalan yang terjadi. Berdasarkan hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) mode kegagalan yang memiliki nilai tertinggi adalah mata

gerinda mengalami *glazing* sebesar 150. Kemudian, menganalisis penyebab mode kegagalan pada metode FTA, maka didapatkan minimal *cut sets* : suhu tinggi karena benda kerja bergesekan dengan bahan abrasif atau alur bur terlalu kecil dan tidak ada alat untuk melihat alur bur, atau operator baru, atau tidak ada SOP yang jelas atau, operator kurang konsentrasi atau, kurangnya informasi jenis material produk.

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Judul	Sumber	Metode	Hasil dan Pembahasan
1	Krida Cipta N, Aviasti and Mulyati	Usulan Perbaikan Kualitas Produk Labu Ukur Menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) di CV.X	Jurnal Riset Teknik Industri, 1(1), 36–42	*Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)	Tingkat kecacatan produk sudah melebihi standar yang diharapkan perusahaan sebesar 2% . Sehingga perlu dilakukan upaya untuk mengatasi masalah kecacatan produk pada labu ukur. Faktor penyebab cacat yang tidak sesuai yaitu operator kurang hati-hati dengan nilai RPN 120, penyebab cacat sablon karena intensitas penggunaan alat tinggi dengan nilai RPN 144, penyebab cacat retak yaitu operator mengabaikan aturan setting dengan nilai RPN 240.
2	Irwan Sukendar	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cetak Buku Dengan Menggunakan Seven Tools Pada Pt. .Xyz	*Seminar on Application and Research in Industrial Technology*	*Seven Tools*	Berdasarkan analisis grafik kontrol p terlihat bahwa semua proses berada dalam keadaan terkintrol. Sedangkan dengan menganalisis diagram paretoterlihat bahwa cacat terbesar adalah cacat tidak press sebesar 24,21%. Rekomendasi yang diberikan adalah : perbaikan setting awal, kebersihan operator, dan mengoptimalkan suhu dalam mesin.

3	Ivanda and Suliantoro	Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode *Six Sigma* Pada Proses Produksi *Barecore* PT. Bakti Putra Nusantara	*Industrial Engineering Online Journal*, 7(1), 1–7	*Six Sigma*	Metode *Six Sigma* menunjukkan tingkat cacat produk *barecore* sebesar 23.607,5 DPMO per satu juta produk. Sebagian besar produk cacat karena pembuatan tanpa SOP kontrol kualitas yang baik dan jelas, sehingga banyak *barecore* yang mengalami *rework.* Disarankan agar perawatan mesin lebih ditingkatkan lagi seperti membuat jadwal perawatan preventif, mesin serta cetakan (mould) yang digunakan, melakukan SOP untuk pengujian keawetan, dan diutamakan menggunakan lem tipe chemtex 172.
4	Anthony	Analisis Penyebab Kerusakan *Hot Rooler Table* dengan Menggunkan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)	*Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, *4*(1), 1	Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)	Dari Analisa FMEA, diketahui bahwa dua komponen dengan nilai RPN tertinggi tergolong sebagai potensi tingkat keparahan, yaitu bearing yang pertama dengan skor RPN sebesar 392 dan komponen kedua yaitu *seal ring* dengan skor RPN sebesar 294. Kedua koponen tersebut menjadi prioritas utama perbaikan pada bagian unit furnace section mill terutama untuk aspek mesin dan manusia.
5.	Krisnaningsih, Gautama and Syams	Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Metode FTA Dan FMEA	Jurnal InTent 4(1),41-54 Januari – Juni	FTA Dan FMEA	Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan grafik Pareto diketahui bahwa jenis *reject* dominan adalah *reject* papersak pecah, kemudian dianalisis

			2021		menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) yang menjadi prioritas perbaikan yaitu pada proses *packing*.
6.	Pambudi, Sugiyono and Fatmawati	Analisis *Risk Management* untuk Memberikan Usulan Perbaikan Kualitas Celana *Chinos* Menggunakan Metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*)	Prosiding Konferensi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Engineering, January, 149–168	FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*)	Kecacatan terbesar ada pada proses penjahitan dan proses pemotongan dengan pola jahitan skipping dan pemotongan terlalu rapat. Terdapat nilai RPN sebesar 384 pada proses penjahitan dan 96 pada proses pemotongan. Setelah dilakukan uji coba perbaikan di bulan Desember 2019 sampai Januari 2020 kecacatan menjadi turun sebanyak 200 lusin dan terjadi kecacatan hanya sebesar 9 lusin atau 4,5% nilai RPN dapat diturunkan menjadi 72 pada proses jahit dan 32 pada proses pemotongan.
7.	Qonita, Andesta and Hidayat	Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) pada Produk Kerupuk Ikan UD. Zahra Barokah	Jurnal Optimalisasi Vol 8, No 1, 67-75, April 2022	*Statistical Quality Control* (SQC)	Hasilnya menunjukkan bahwa kegagalan atau cacat produk yang paling umum adalah lubang, bantat dan ketidak seragaman. Dari faktor kesalahan tersebut dibuat rekomendasi perbaikan yang meliputi faktor bahan: memilih pemasok dengan bahan baku berkualitas baik, faktor manusia: Abaikan masalah eksternal dengan pekerjaan agar teliti saat bekerja, faktor mekanis: dengan mesin otomatis,

					metode:metode: lebih teliti dan konsisten dalam proses produksi, mengatur timer di setiap proses produksi.
8.	Kartika	Perbaikan Kualitas dengan Menggunakan Metode Gugus Kendali Mutu	Jurnal Ilmu Teknik dan Komputer	Gugus Kendali Mutu	Cacat terbesar dalam penelitian ini yaitu cacat baret, yang memiliki lima penyebab kecacatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kesalahan hingga 70%, berdasarkan hasil perbaikan yang dilakukan, tujuannya adalah untuk mencapai lebih dari 70%, yaitu 78% lebih dari harapan dari tujuan awal yang ditetapkan dan mencapai peningkatan kemajuan dalam kualitas
9.	Rochmoeljati Rr. and Hidayat Taufik Moch	Perbaikan Kualitas Produk Roti Tawar Gandeng dengan Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) di PT. XXZ	Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi	Metode FTA dan FMEA	Berdasarkan analisis cacat produk roti tawar gandeng dari proses produksi saat ini, ditentukan bahwa dari 5 jenis cacat terdapat 3 cacat yang tertinggi yaitu cacat berlubang dengan nilai probabilitas 6,5 %, cacat gosong dengan nilai probabilitas 5,9 % dan cacat bantat dengan nilai probabilitas 6,9 %.
10.	Suparjo and Setiyawan	Pengendalian Kualitas Produk *Handle SS Belly Shape* dengan Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect*	Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan	*Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA)	Dari hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) mode kegagalan tertinggi adalah mata gerinda mengalami *glazing* sebesar 150. Kemudian analisa penyebab mode kegagalan tersebut menggunakan metode FTA didapatkan minimal *cut sets*: alur bur

		Analysis (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) di CV XYZ	I (SENASTITA N I), 43–51		terlalu kecil dan tidak ada *tools* untuk melihat alur bur, atau operator baru, atau tidak ada SOP yang jelas atau, operator masih pemula, atau tidak memiliki SOP yang jelas, atau operator lalai atau kurang informasi tentang jenis material produk.

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
UNISSULA
جامعة سلطان أجونج الإسلامية

Beberapa metode yang biasa digunakan untuk analisis kendali mutu, antara lain metode *Fault Tree Analysis* (FTA) yang dapat menganalisis kegagalan sistem, menemukan aspek sistem yang terlibat dalam kegagalan utama, dan menemukan penyebab cacat produk selama produksi. Kelemahannya adalah keefektifan analisis ini sangat bergantung kepada pemilihan *top event.* Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dapat mengidentifikasi kemungkinan kesalahan atau kegagalan dan dampaknya, sehingga lebih mudah untuk mengidentifikasi kesalahan dan memudahkan untuk memutuskan tindakan. Kelemahannya adalah sulitnya menganalisis sistem yang kompleks. Metode *Statistical Quality Control* (SQC) bekerja pada data atau fakta objektif, bukan opini subjektif. Kelemahannya adalah mengidentifikasi masalah berdasarkan masalah dasar. Metode *Six Sigma* bertujuan untuk meminimalkan variasi guna mencapai tingkat kualitas yang mendekati sempurna (*Zero Defect*). Kelemahannya adalah masih belum bisa mengurangi jumlah cacat secara signifikan. Metode *Seven Tools* untuk mengontrol kualitas dan mengurangi penyebab cacat dalam setiap proses produksi. Kelemahannya adalah tidak dapat menggambarkan hubungan antar faktor yang mempengaruhi target. Metode gugus kendali mutu digunakan untuk meningkatkan kinerja dengan mencari solusi untuk masalah tersebut dengan harapan dapat meminimalkan kesalahan produksi. Kelemahannya adalah membutuhkan waktu lebih lama untuk mengolah data.

Dalam mengidentifikasi faktor penyebab cacat produk pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK menggunakan pohon kesalahan. Dimana pada pohon kesalahan menggunakan beberapa simbol untuk mengidentifikasi faktor penyebab cacat produk dari cacat puncak sampai dengan cacat dasar. Selain itu dengan menggunakan pohon kesalahan dapat mengetahui apakah penyebab tersebut terjadi karena beberapa faktor penyebab tersebut terjadi atau karena salah satu faktor penyebab yang terjadi.

Dari berbagai jurnal metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang ada pada studi literatur ini, maka metode tersebut tepat digunakan untuk meningkatkan kualitas produk kran air pvc *type* AMK. FTA adalah teknik untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor yang

dapat berkontribusi pada kejadian yang tidak diinginkan (kejadian puncak atau peristiwa risiko utama). Suatu pohon kesalahan dapat digunakan secara kualitatif untuk mengidentifikasi penyebab potensial dan jalur menuju peristiwa risiko utama dan secara kuantitatif untuk menghitung probablilitas peristiwa utama yang tidak diharapkan terjadi. Dari ilustrasi pohon kesalahan didapatkan visualisasi dari sebuah peristiwa risiko yang menggambarkan hubungan logis antara peristiwa risiko utama dengan penyebab-penyebabnya yang dapat memicu peristiwa risiko utama tersebut terjadi. Kemudian metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi kegagalan potensial pada suatu produk atau proses sebelum terjadi, mempertimbangkan risiko yang berkaitan dengan kegagalan tersebut, dan mengidentifikasi serta memberikan usulan perbaikan untuk mengatasi masalah terpenting berdasarkan tiga parameter yaitu *severity, occurance,* dan *detectio.* Setelah diketahui nilai dari tiga parameter tersebut maka dilakukan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) untuk mengetahui risiko penyebab kecacatan tertinggi.

2.2 Landasan Teori

Berikut ini merupakan landasan teori yang digunakan untuk penelitian yang akan dilakukan:

2.2.1 Kualitas

Definisikualitas sangat luas, relatif berbeda dan berubah-ubah, sehingga pengertian mutu memiliki banyak kriteria yang dikemukakan oleh para ahli yang berbeda sebagai pihak kualitas. Kualitas sering dikaitkan dengan produk, jasa, orang, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan. Definisi kualitas juga akan berbeda karena mereka membentuknya dalam dimensi lain.

Mengutip dari jurnal (Krisnaningsih, Gautama dan Syams, 2021) kualitas merupakan gambaran suatu bentuk karakteristik suatu produk yang atributnya dapat menunjukkan kemampuannya untuk memuaskan suatu kebutuhan, maka perlu adanya kesesuaian antara perusahaan dengan keinginan konsumen untuk menciptakan suatu produk sehingga dapat menimbulkan kesan tersendiri bagi konsumen (Wisnubroto & Rukmana, 2015).

Menurut (Krida Cipta N, Aviasti and Mulyati, 2021) yang dikutip dari jurnal Assauri (2008) kualitas merupakan faktor - faktor yang ada dalam suatu barang atau hasil yang menyebabkan barang atau hasil tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang atau hasil itu dimaksudkan atau dibutuhkan. Tujuan pengendalian kualitas adalah sebagai berikut :

1. Memproduksi barang untuk memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.
2. Usahakan agar biaya inspeksi serendah mungkin.
3. Usahakan Usahakan agar biaya perancangan produk dan proses menggunakan kualitas produksi tertentu serendah mungkin.
4. Usahakan biaya produksi serendah mungkin.

2.2.2 Pengendalian Kualitas

Produk berkualitas tinggi yang pasti akan diingat konsumen. Konsumen tidak akan membeli produk dengan kualitas buruk. Oleh karena itu perusahaan harus selalu memberikan produk yang berkualitas untuk memuaskan konsumen dan selalu mempercayai produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Untuk itu perusahaan harus selalu menjaga dan mengontrol kualitas produk.

Pengendalian kualitas harus dilakukan oleh perusahaan secara terus menerus. Dengan pengendalian mutu yang baik dan teratur, perusahaan dapat segera mendeteksi jika terjadi penyimpangan. Sehingga perusahaan dapat segera mengambil tindakan untuk memperbaikinya.

Pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan kegiatan terencana atau tindakan yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk dan jasa sehingga sesuai dengan yang telah ditentukan dan dapat memuaskan konsumen (Harahap *et al.*, 2018).

Menurut (Suhaeri, 2017) pengendalian mutu adalah kegiatan pengendalian proses terhadap karakteristik mutu produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan melakukan tindakan pembersihan yang tepat jika terdapat ketidaksesuaian antara kinerja aktual dan penampilan standar. Tujuan pengendalian mutu adalah untuk mengendalikan mutu suatu produk atau jasa yang mampu memuaskan konsumen. Kontrol kualitas membutuhkan pemahaman dan harus dilakukan oleh desainer, departemen kontrol, departemen produksi hingga

pengiriman produk ke konsumen. Kegiatan kontrol kualitas biasanya mencakup hal-hal berikut:

1. Amati kinerja produk atau proses.
2. Bandingkan hasil yang ditampilkan dengan standar yang berlaku.
3. Mengambil tindakan apabila terdapat penyimpangan yang cukup signifikan, dan jika perlu dibuat tindakan untuk mengkoreksinya.

2.2.3 Produk

Produk didefinisikan sebagai sekumpulan atribut yang nyata maupun tidak nyata yang meliputi kemasan, warna, harga, kualitas dan merek serta reputasi layanan dan penjualan (Fatoni, 2017).

Adapun atribut yang menyertai dan melengkapi produk (karakteristik atribut produk) adalah:

1. Merek (*branding*)

   Merek (*brand*) adalah nama, istilah, tanda, simbol, atau desain, atau kombinasinya dari semua ini yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi barang atau jasa dari satu penjual atau kelompok penjual dan untuk membedakannya dari produk pesaing. *Branding* adalah inti dari strategi produk. *Branding* mahal dan memakan waktu, dan dapat membuat atau menghancurkan suatu produk. Merek yang baik dapat membawa kesuksesan besar bagi suatu produk (Kottler 2008)

2. Pengemasan (*Packaging*)

   Pengemasan (*packaging*) adalah kegiatan merancang dan membuat wadah atau kemasan suatu produk. Pengemasan berkaitan dengan desain dan pembuatan wadah atau pengemasan suatu produk.

3. Kualitas Produk (*Product Quality*)

   Kualitas Produk (*Product Quality*) adalah kemampuan suatu produk untuk menjalankan fungsinya, termasuk daya tahan, keandalan, akurasi, kemudahan penggunaan dan perbaikan, dan atribut berharga lainnya.

2.2.4 Kualitas Produk

Kualitas produk merupakan salah satu kunci persaingan diantara pelaku usaha yang ditawarkan kepada konsumen. Konsumen selalu menginginkan produk yang berkualitas sepadan dengan harga yang dibayarkan, bahkan sebagian orang beranggapan bahwa barang yang mahal adalah barang yang berkualitas. Jika hal tersebut dapat dilakukan oleh perusahaan, maka perusahaan akan terus memuaskan konsumen dan kemungkinan akan menambah jumlah konsumen. Kualitas produk merupakan hal penting yang harus diperhatikan oleh setiap perusahaan agar produk yang dihasilkannya mampu bersaing di pasar. Adanya hubungan timbal balik antara perusahaan dengan konsumen akan menjadi peluang untuk mengetahui dan memahami apa yang menjadi kebutuhan dan harapan dalam persepsi konsumen. Akibatnya, perusahaan produk dapat melakukan pekerjaan yang baik untuk mencapai kepuasan konsumen dengan memaksimalkan pengalaman menyenangkan dan meminimalkan pengalaman tidak menyenangkan konsumen saat mengkonsumsi produk (Hilary and Wibowo, 2021).

Manfaat yang diperoleh dari menciptakan kualitas produk antara lain:

1. Meingkatkan reputasi perusahaan.
2. Pengurangan biaya.
3. Meningkatkan pangsa pasar.
4. Dampak internasional.
5. Produk tanggung jawab.
6. Untuk bentuk produk.
7. Menunjukkan kualitas yang dianggap penting.

2.2.5 Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah salah satu dari tujuh alat pengendalian kualitas yang umum digunakan dalam hal pengendalian kualitas. Diagram Pareto merupakan diagram batang yang dikombinasikan dengan diagram garis untuk menampilkan parameter terukur sebagai frekuensi atau nilai tertentu, sehingga parameter dominan dapat ditentukan. Pada dasarnya, diagram pareto merupakan grafik batang yang menunjukkan masalah secara berurutan. Urutan dimulai dari jumlah kejadian tertinggi sampai dengan terendah. Dalam grafik, ditunjukkan dengan batang grafik tertinggi (paling kiri) hingga grafik terendah (paling kanan).

Keuntungan dari diagram Pareto adalah mengidentifikasi masalah terpenting yang perlu segera ditangani dan masalah yang dapat ditunda.

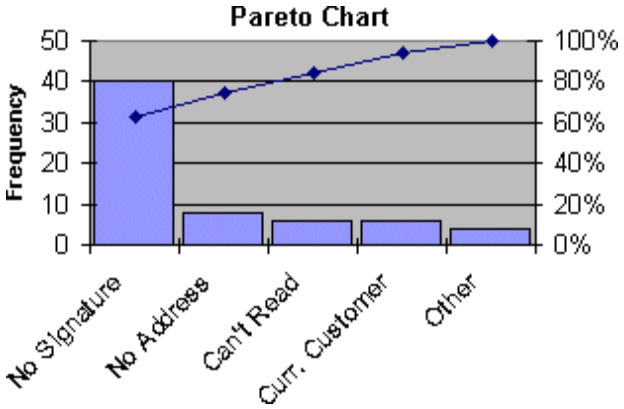
Menurut (Kasad, 2020) dikutip dari Yamit (2010), Diagram Pareto untuk mengidentifikasi beberapa masalah penting dengan menerapkan aturan perbandingan 80:20, artinya 80% peningkatan dapat dicapai dengan memecahkan 20% masalah terpenting yang dihadapi. Diagram pareto dapat digunakan untuk mencari 20 % jenis cacat yang merupakan 80 % kecacatan dari keseluruhan proses produksi dan mengidentifikasi atau memilih masalah utama untuk peningkatan kualitas utama dari yang terbesar hingga terkecil.

Diagram pareto pertama kali diperkenalkan oleh Alfredo Pareto dan digunakan pertama kali oleh Joseph Juran. Diagram pareto adalah grafik balok dan grafik baris yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Dengan menggunakan diagram pareto dapat diketahui masalah mana yang mendominasi sehingga dapat diketahui prioritas penyelesaian masalah tersebut.

Diagram pareto ini berfokus pada pemecahan masalah karena kegunaan dari diagram pareto adalah:

1. Menunjukan masalah utama dalam masalah kualitas.
2. Bandingkan setiap masalah dengan keseluruhannya
3. Menunjukan peningkatan perbaikan setelah tindakan perbaikan pada daerah yang terbatas.
4. Tunjukkan perbandingan setiap masalah sebelum dan sesudah diperbaiki.

Bentuk diagram pareto tidak jauh berbeda dengan histogram Pada sumbu horizontal terdapat variabel kualitatif yang menunjukkan jenis kecacatan, sedangkan pada sumbu vertikal terdapat jumlah kecacatan dan persentase kecacatan. Dalam diagram pareto jumlah atau persentase kecacatan diurutkan dari yang tebesar hingga terkecil. Contoh diagram pareto dapat dilihat pada gambar 1.2 sebegai berikut:



Gambar 2. 1 Pareto Chart (Suhaeri, 2017)

2.2.5.1 Langkah – Langkah Pembuatan Diagram Pareto

Berikut langkah – langkah dalam pembuatan diagram pareto

1. Stratifikasi masalah dengan angka yang jelas.
2. Tentukan periode pengumpulan data.
3. Identifikasi setiap penyebab dengan nilai terbesar di sebelah kiri dan nilai terkecil di paling kanan.
4. Gambarkan grafik garis yang menunjukan presentase kumulatif dari penyebab terbesar ke terkecil dari kiri ke kanan.
5. Pada grafik tersebut, berikan deskripsi bagan data dan jumlah total unit.

2.2.6 *Fault Tree Analysis* (FTA)

FTA digunakan untuk melihat kehandalan produk dan menunjukkan hubungan sebab akibat antara satu kejadian dengan kejadian lainnya. FTA adalah alat sederhana untuk menangani keamanan dan keandalan produk. Model FTA dibangun dengan mewawancarai pekerja produksi dan mengamati langsung proses produksi. FTA adalah model logis dan grafis yang mewakili berbagai kombinasi kejadian buruk. FTA menggunakan diagram pohon untuk menunjukkan sebab dan akibat peristiwa (penyebab kegagalan yang tidak terduga dan berbeda).

Fault Tree Analysis (FTA) adalah suatu analisis pohon kesalahan sederhana yang dapat digambarkan sebagai suatu teknik analisis. Pohon kesalahan adalah suatu model grafis yang menyangkut berbagai parallel dan kombinasi percontohan kesalahan – kesalahan yang akan mengarah pada terjadinya peristiwa

tidak diinginkan yang telah didefinisikan sebelumnya, atau juga dapat diartikan sebagai gambaran hubungan timbal balik yang logis dari peristiwa – peristiwa dasar yang mendorong kearah peristiwa yang tidak diinginkan menjadi peristiwa utama dari pohon kesalahan tersebut (Fatoni, 2017).

2.2.6.1 Tujuan *Fault Tree Analysis* (FTA)

Tujuan dari metode *Fault Tree Analysis* (FTA) ini adalah untuk:

1. Dapat mengidentifikasi faktor penyebab yang kemungkinan besar menimbulkan kegagalan.
2. Menemukan tahapan kejadian yang paling mungkin menjadi penyebab kegagalan.
3. Analisis kemungkinan sumber risiko sebelum kegagalan timbul.
4. Menginvestigasi suatu kegagalan.

2.2.6.2 Langkah – Langkah *Fault Tree Analysis* (FTA)

Langkah - langkah *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi *Top Level Event*

   Pada tahap ini ditentukan jenis kegagalan yang terjadi (*undesired event*) untuk menentulan kegagalan sistem. Pemahaman tentang sistem dilakukan dengan mempelajari semua informasi tentang sistem dan ruang lingkupnya.

2. Membuat Diagram Pohon Kesalahan

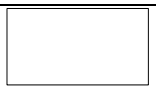
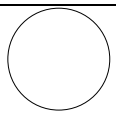
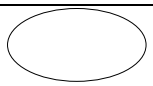
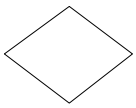
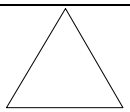
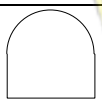
   Diagram pohon kesalahan menunjukkan bagaimana peristiwa tingkat tinggi dapat terjadi di jaringan.

3. Analisis Pohon Kesalahan

   Analisis pohon kesalahan digunakan untuk mendapatkan informasi yang jelas tentang suatu sistem dan perbaikan apa yang diperlukan.

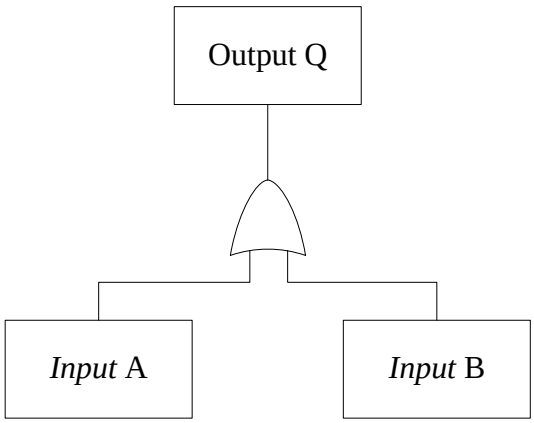
2.2.6.3 Simbol dalam *Fault Tree Analysis* (FTA)

Fault Tree Analysis (FTA) memiliki simbol – simbol khusus dalam pembuatannya. Simbol - simbol dan pengertiannya dapat dilihat pada gambar berikut ini:

Simbol	Istilah	Keterangan
	*Top Event*	Peristiwa puncak yang menentukan penyebab kesalahan ditempatkan di bagian atas.
	*Basic Event*	Kejadian yang mendasarinya tidak memerlukan analisis lebih lanjut.
	*Conditioning Event*	Beberapa kejadian (bersyarat) digunakan di gerbang logika ketika beberapa kondisi terpenuhi.
	*Undeveloped Event*	Suatu peristiwa belum dikembangkan, sehingga tidak perlu dicari penyebab masalahnya karena informasinya tidak tersedia.
	*Transferred Event*	Deskripsi lebih rinci tentang acara tersebut dapat ditemukan di halaman berikut.
	Gate OR	Simbol gerbang digunakan ketika terjadi kesalahan karena adanya salah satu input.
	*Gate AND*	Simbol gerbang yang digunakan ketika terjadi kesalahan karena semua masalah input.

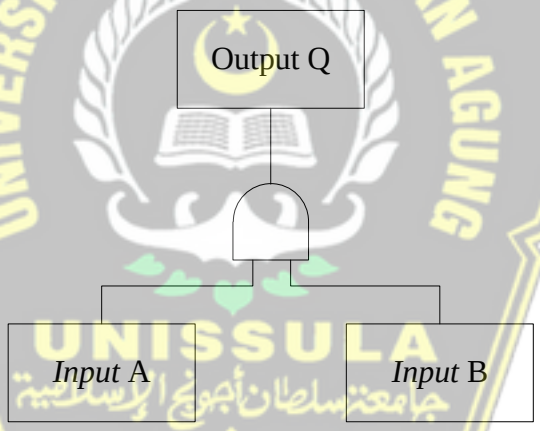
Gambar 2. 2 Simbol dalam *Fault Tree Analysis* (FTA) (Kartikasari and Romadhon, 2019)

Ada dua gerbang dalam proses mrlakukan *Fault Tree Analysis* (FTA) yaitu gerbang "AND" dan gerbang "OR'. Gerbang OR digunakan untuk menunjukkan bahwa *event output* akan terjadi apabila salah satu atau lebih *event input* muncul. Terdapat beberapa *event input* pada gerbang OR. Gambar dibawah ini menunjukkan dua *event input* pada gerbang OR yaitu *event input* A dan B serta *output* Q. *Output* Q terjadi jika input A terjadi atau input B terjadi atau keduanya terjadi.



Gambar 2. 3 Contoh FTA gerbang OR (Kartika, Harsono and Permata, 2016)

Gerbang AND digunakan untuk menunjukkan bahwa *output* akan muncul jika semua *input* terjadi. Terdapat kemungkinan beberapa *input* terjadi pada gerbang AND. Gambar dibawah ini menujukkan dua yaitu *input events* A dan B, dan *output event* Q. *Output* Q akan terjadi jika kedua *event* A dan B terjadi.



Gambar 2. 4 Contoh FTA gerbang AND (Kartika, Harsono and Permata, 2016)

2.2.7 *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah proses terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber penyebab dari suatu masalah kualitas. Mode kegagalan merupakan segala sesuatu yang terkandung dalam cacat seperti cacat dalam desain, kondisi di luar batas spesifikasi yang telah ditentukan, atau modifikasi produk yang mengganggu pengoprasian produk.

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan teknik yang digunakan untuk meningkatkan keandalan dan keamanan suatu proses dengan

cara mengidentifikasi potensi kegagalan atau biasa disebut mode kegagalan proses. Setiap mode kegagalan akan dievaluasi menggunakan tiga parameter, yaitu tingkat keparahan (*Severity*), kejadian (*Occurrence*), dan deteksi (*Detectability*). Ketiga parameter tersebut kemudian digabungkan untuk menentukan tingkat kepentingan kritis (FMEA) dari masing – masing mode kegagalan. Kombinasi ketiga parameter ini disebut dengan *Risk Priority Number* (RPN).

2.2.7.1 Tujuan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

1. Mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi kegagalan produk atau proses dan dampak yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut.
2. Identifikasi tindakan yang dapat mengurangi risiko kegagalan.
3. Mendokumentasikan semua proses.
4. Mengidentifikasi dan mengembangkan tindakan perbaikan yang dapat diambil untuk mencegah atau meminimalkan risiko masalah atau potensi dampak pada sistem.

2.2.7.2 Langkah – Langkah dalam pembuatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Ada beberapa langkah dalam menggunakan metode FMEA, yaitu :

1. Me*review* proses.
2. Mencari potensi risiko.
3. Membuat daftar potensi risiko, sebab dan akibat.
4. Mennetukan tingkat *Severity* yaitu suatu penilaian tingkat keparahan akibat mode kegagalan, dengan menghitung seberapa besar kejadian tersebut mempengaruhi hasil dari proses atau proses selanjutnya.
5. Menentukan tingkat *occurrence* yaitu suatu penilaian mengenai peluang (probabilitas) frekuensi terjadinya penyebab kegagalan tersebut, sehingga memungkinkan adanya mode kegagalan yang mempunyai akibat tertentu selama masa penggunaan produk.
6. Menentukan tingkat *detection* yaitu pengukuran kemampuan untuk memonitor atau mengontrol kegagalan yang terjadi.

7. Menghitung RPN (*Risk Priority Number*) yang merupakan hasil perkalian antara *severiy*, *occurance* dan *detection*.
8. Memprioritaskan risiko untuk ditindak lanjuti.
9. Mengambil tindakan untuk meminimalkan atau menghilangkan risiko tertinggi.

2.2.7.3 Menentukan *Severity, Occurance, Detection*, dan RPN

1. Rating Kerusakan (*Severity*)

Severity adalah langkah pertama dalam menganalisis risiko yang muncul. Pada tahap ini dapat ditentukan seberapa besar tingkat kerusakan yang disebabkan oleh kegagalan proses dalam hal operasional perawatan dan aktivitas produksi perusahaan. *Severity* merupakan rating yang mengacu pada tingkat keparahan dari mode kegagalan. Dampak dari rating tersebut mulai dari skala 1 sampai dengan skala 10, dimana skala 1 adalah dampak yang paling ringan sedangkan rating 10 adalah dampak yang paling buruk dalam penentuan terhadap rating.

Tabel 2. 2 Rating Kerusakan (*Severity*)

Dampak	**Kriteria Keparahan (S)**	Peringkat
Bahaya.kegagalan terjadi tanpa ada peringatan	- Tidak sesuai dengan peraturan pemerintah. - Menghentikan pengoperasian sistem produksi atau jasa.	10
Serius, kegagalan terjadi dengan peringatan	- Tidak sesuai dengan peraturan pemerintah - Menghasilkan produk atau hasil jasa yang merugikan konsumen	9
Ekstrim	- Mengganggu kelancaran sistem produksi atau layanan jasa - Produk yang tidak dapat digunakan (100%) atau hasil layanan sangat tidak memuaskan (tingkat kepuasan 0%)	8
Mayor	- Sedikit mengganggu kelancaran proses produksi atau layanan jasa - Kinerja produk tidak sempurna tetapi masih dapat berfungsi atau hasil pelayanan tidak memuaskan tetapi tetap diterimaoleh konsumen.	7
Signifikan	- Kinerja produk berkurang karena beberapa fungsi tertentu mungkin tidak berfumgsi atau kinerja hasil	6

	jasa menurun karena fungsi kenyamanan tidak terpenuhi.	
Sedang	- Kinerja produk atau jasa menurun tetapi masih bisa diperbaiki.	5
Rendah	- Kinerja produk atau jasa menurun tetapi tidak memerlukan perbaikan.	4
Kecil	- Dampak kecil pada sistem produksi atau layanan jasa atau kinerja produk atau hasil jasa masih ada keluhan hanya dari beberapa konsumen.	3
Sangat kecil	- Dampak sangat kecil pada sistem produksi atau layanan jasa atau kinerja produk atau hasil jasa masih ada keluhan hanya dari konsumen tertentu.	2
Tidak ada dampak	Tidak ada dampak terhadap sistem produksi atau layanan jasa maupun produk atau hasil jasa	1

Sumber: (Alijoyo, Wijaya and Jacob, 2020)

2. Rating Frekuensi (*Occurrence*)

Apabila sudah ditentukan pada proses *severity*, langkah selanjutnya adalah untuk menentukan rating terhadap *occurrence*. *Occurrence* atau frekuensi kejadian dapat menentukan berapa banyak masalah yang dapat menyebabkan sebuah kegagalan pada kegiatan operasional perusahaan. Sebuah estimasi mengenai peluang penyebab kegagalan atau penurunan kualitas yang dapat terjadi dan menentukan tingkat keparahan atau akibat tertentuyang dapat dinilai dari skala 1 sampai skala 10 sebagai berikut :

Tabel 2. 3 Skala Peringkat Kemungkinan Terjadinya Kegagalan (*Occurrence*)

Peluang Terjadi Kegagalan	**Tingkat Kemungkinan Kegagalan**	**Peringkat**
Sangat tinggi dan ekstrim, kegagalan hampir tas terhindarkan.	1 dari 2	10
Sangat tinggi, kegagalan berhubungan dengan proses yang gagal sebelumnya.	1 dari 3	9
Tinggi, kegagalan terus berulang	1 dari 8	8
Relatif tinggi	1 dari 20	7
Sedang cenderung tinggi	1 dari 80	6
Sedang	1 dari 400	5
Relatif rendah	1 dari 2000	4

Rendah	1 dari 15.000	3
Sangat rendah	1 dari 150.000	2
Hampir tidak mungkin terjadi	1 dari 1.500.000	1

Sumber: (Alijoyo, Wijaya and Jacob, 2020)

3. Tingkat Deteksi (*Detection*)

Detection adalah proses kontrol yang secara khusus akan mendeteksi akar penyebab kegagalan. Deteksi tersebut berfungsi sebagai tindakan pencegahan dalam proses produksi dan mengurangi tingkat kegagalan dalam proses produksi.

Tabel 2. 4 Skala Peringkat Kemungkinan Kegagalan Deteksi (*Detection*)

Kemungkinan Kegagalan Terdeteksi	**Kriteria Berdasarkan Rancangan Pengendalian Saat Ini**	**Peringkat**
Hampir mustahil	Tidak ada kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.	10
Sangat kecil	Terdapat sangat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagaln.	9
Kecil	Terdapat sedikit terdapat kendali untuk mendeteksi potensi kegagaln.	8
Sangat rendah	Terdapat kendali tetapi sangat rendah kemampuannya untuk mendeteksi potensi kegagalan.	7
Rendah	Terdapat kendali tetapi rendah kemampuannya untuk mendeteksi potensi kegagalan.	6
Sedang	Terdapat kendali yang memiliki kemampuan sedang atau cukup untuk mendeteksi potensi kegagalan.	5
Agak tinggi	Terdapat kendali yang memiliki kemampuan sedang cenderung tinggi untuk mendeteksi potensi kegagalan.	4
Tinggi	Terdapat kendali yang memiliki kemampuan tinggi untuk mendeteksi potensi kegagalan.	3
Sangat tinggi	Terdapat kendali yang memiliki kemampuan sangat tinggi untuk mendeteksi potensi kegagalan.	2
Hampir pasti	Kendali hampir pasti dapat mendeteksi potensi kegagaln.	1

Sumber: (Alijoyo, Wijaya and Jacob, 2020)

4. *Risk Priority Number* (RPN)

Nilai ini merupakan perkalian antara tingkat keparahan, tingkat kejadian, dan tingkat deteksi. Nilai RPN dapat digunakan sebagai panduan untuk mengetahui masalah yang paling serius dengan indikasi yang paling tinggi memerlukan prioritas penanganan yang serius. Nilai RPN dapat ditunjukkan dengan persamaan berikut :

RPN = *Severity* x *Occurrence* x *Detection*

Tabel 2. 5 Kriteria RPN

RPN	***Calculation Level***
0-19	*Very Low*
20-79	*Low*
80-119	*Medium*
120-199	*High*
≥200	*Very High*

Sumber: (Desy, Hidayanto and Astuti, 2014)

2.3 Hipotesis dan Kerangka Teoritis

2.3.1 Hipotesis

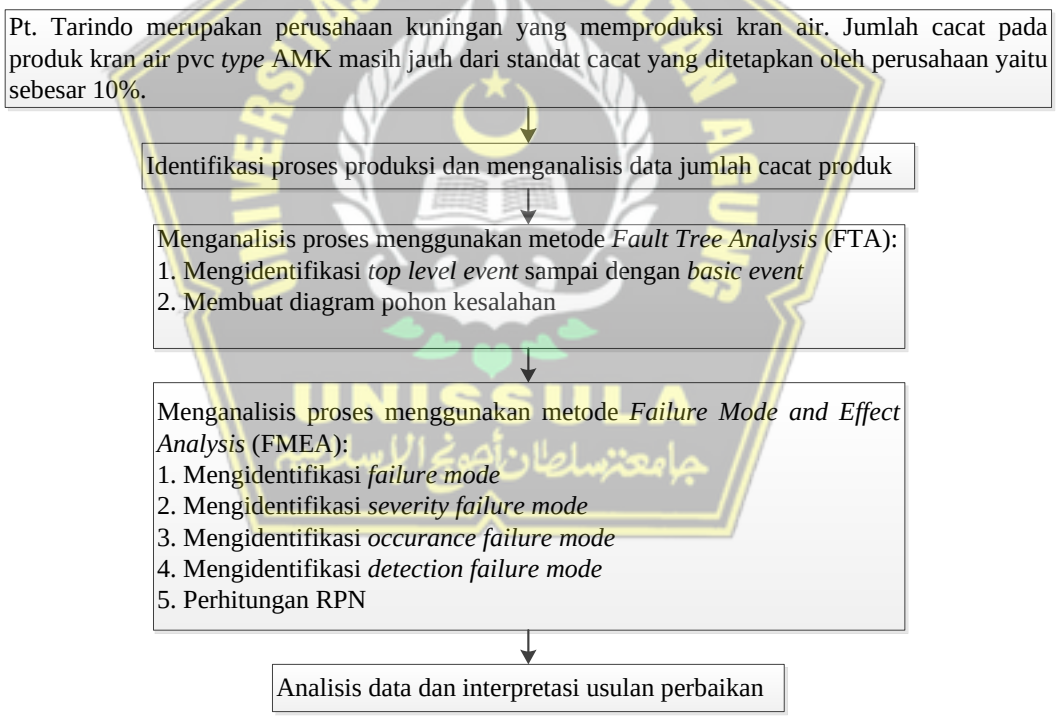
Selama produksi PT. Tarindo senantiasa berupaya memberikan produk terbaik kepada para mitra bisnisnya baik dari segi harga maupun kualitas. Namun pada proses perakitan tingkat produk cacat masih tinggi. Produk cacat ini terjadi akibat tidak memenuhi spesifikasi perusahaan sehingga mengakibatkan produk tidak sesuai dengan harapan konsumen. Untuk itu diperlukan suatu metode pemecahan masalah agar dapat meminimalisir terjadinya cacat produk pada PT. Tarindo Juwana. Salah satunya adalah dengan mengidentifikasi faktor penyebab utama untuk meningkatkan kualitas dari yang terbesar hingga yang terkecil dengan membuat diagram Pareto dan membuat pohon keputusan untuk menemukan faktor-faktor penyebab cacat produk dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Kemudian dianalisis lebih lanjut untuk menentukan nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk mengidentifikasi risiko yang berat dan

sebagai petunjuk ke arah tindakan menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analisys* (FMEA).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka pada penelitian ini peneliti akan menerapkan metode yang sama pada kajian penelitian dengan judul "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Kran Air Di PT. Tarindo dengan Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)". Metode ini diharapkan mampu mendapatkan hasil yang maksimal dan memberikan usulan perbaikan bagi PT. Tarindo Juwana dengan tujuan meningkatkan kualitas produk kran air pvc *type* AMK pada perusahaan.

2.3.2 Kerangka Teoritis

Berikut ini merupakan skema kerangka teoritis penelitian pengendalian kualitas kran air pvc *type* AMK:



Gambar 2. 5 Kerangka Teoritis

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian pengumpulan data yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tentang pengendalian kualitas yang ada di PT Tarindo Juwana yang berlokasi di Jl. Emas 489 RT.02 RW.02 Growong Lor Juawa yaitu sebagai berikut :

1. Data profil perusahaan
2. Data proses perakitan kran air pvc *type* AMK
3. Data jumlah produksi dan jumlah produk cacat

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang akan digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari referensi dari beberapa sumber berupa buku, jurnal, artikel ilmiah, dan artikel lain yang berhubungan dengan pengendalian kualitas, metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA). Sehingga dapat mendukung dalam penelitian dan kemudian dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah sesuai dengan topik.

2. Studi Lapangan

Dibawah ini adalah data - data yang diperoleh dari studi lapangan yang dilakukan langsung ke perusahaan adalah:

a. Observasi

Observasi merupakan salah satu metode pengumpulan data dengan mengamati secara langsung proses perakitan kran air pvc *type* AMK.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada karyawan *quality control* dibagian proses perakitan mengenai jenis – jenis cacat produk dan penyebab

cacat produk pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK.

c. Dokumentasi

Dokumentasi adalah data dokumen yang diperoleh dari perusahaan seperti data hasil perakitan, data cacat produk dan lain – lain.

d. Kuesioner

Pengisian kuesioner dilakukan oleh karyaan *quality control* dibagian proses perakitan untuk menentukan rating *severity, occurance, detection* dan nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk mengidentifikasi risiko yang berat dan sebagai petunjuk ke arah tindakan.

3.3 Pengujian Hipotesa

Dalam penelitian tugas akhir ini penulis mengambil hipotesa yang berfokus pada masalah kualitas kran air pvc *type* AMK di PT. Tarindo juwana, yang dapat diselesaikan dengan suatu analisa pengendalian kualitas untuk mengidentifikasi dan menganalisa jenis cacat yang terjadi pada produk kran air pvc *type* AMK, penyebab terjadinya kecacatan dan tindakan – tindakan perbaikan sehingga mengurangi cacat produk kran air pvc *type* AMK dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

3.4 Metode Analisis

Dalam mengatasi permasalahan kualitas produk pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK di PT. Tarindo dapat diselesaikan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan mengidentifikasi jenis cacat produk dan mengidentifikasi penyebab cacat produk tertinggi dengan menggunakan diagram pareto, sehingga membutuhkan beberapa tahap dalam proses pengolahan data dan analisa data yaitu:

1. Pengolahan data dengan diagram pareto untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari tertinggi sampai terendah.

2. Setelah diketahui jenis cacat tertinggi kemudian mengidentifikasi penyebab cacat menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).
3. Kemudian mengidentifikasi potensi *Failure Mode* pada proses perakitan, mengidentifikasi efek kegagalan pada proses perakitan, mengidentifikasi penyebab kegagalan pada proses perakitan, menentukan rating *Severity, Occurance, Detection* dan nilai *Risk Priority Number* (RPN) pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK.
4. Usulan perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) dan hasil analisa *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan menggunkan 5W+1H.

3.5 Pembahasan

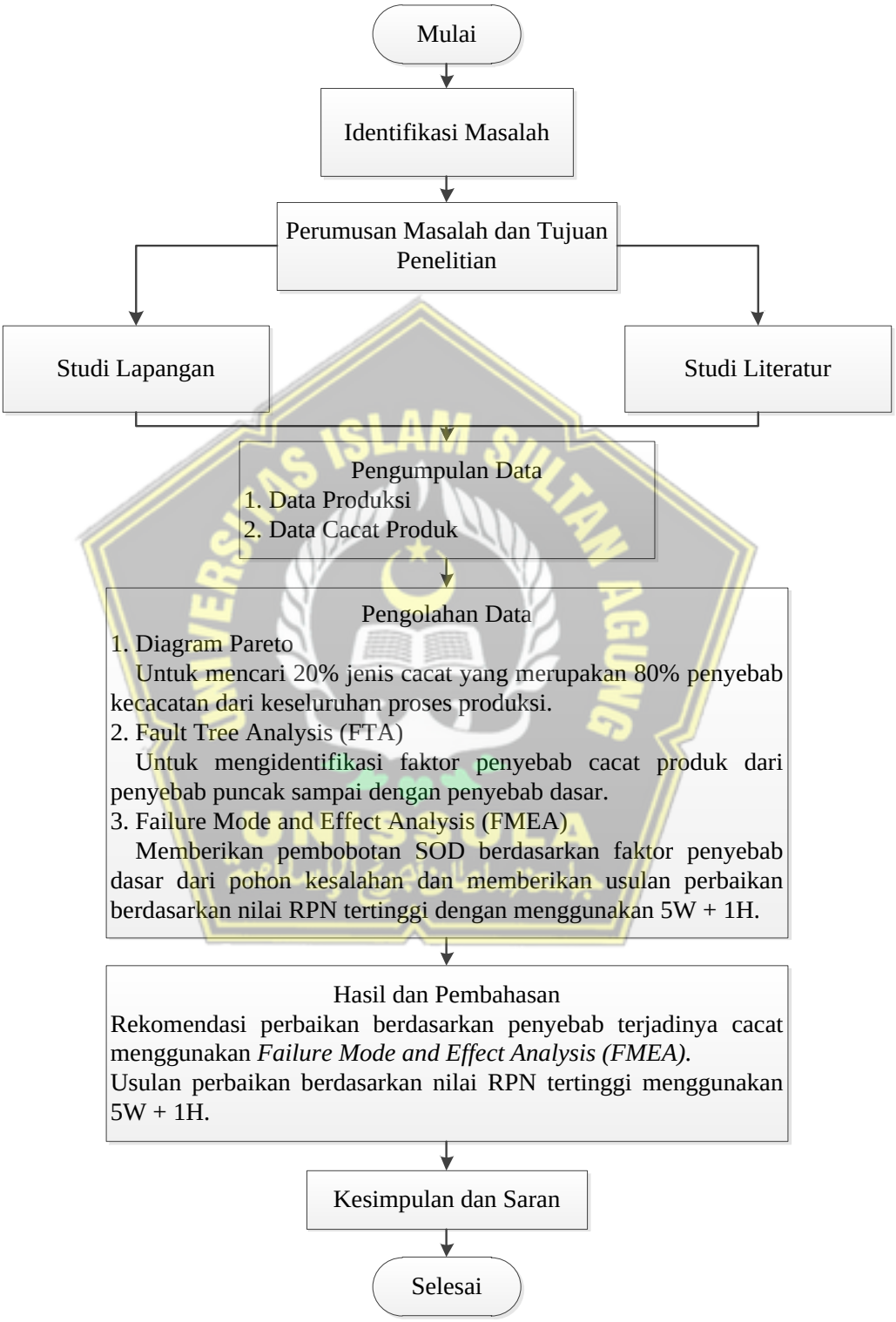
Pada tahap pembahasan ini peneliti akan berfokus pada pengendalian kualitas untuk mengurangi cacat produk pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK di PT. Tarindo dengan mengggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

3.6 Penarikan Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis data dapat disimpulkan mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan sehingga dapat diketahui berapa jauh penelitian telah tercapai, serta memberikan saran kepada pihak perusahaan yang bersifat membangun.

3.7 Diagram Alir

Adapun diagram alir penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Diagram Alir

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini diperoleh dari data – data yang didapat dari perusahaan melalui proses observasi, wawancara, dokumentasi dan kuesioner.

4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

Pada tahun 1971 berdiri sebuah industri rumah tangga dengan nama "TD" yang bergerak dalam bidang usaha kerajinan kuningan seperti grendel pintu kuningan, engsel pintu kuningan, kunci pengait jendela dan anak timbangan. Usaha tersebut dirintis oleh Bapak Soetarjo dengan jumlah karyawan hanya 4 orang. Kemudian pada tahun 1980 industri tersebut menambah jenis produksinya berupa lampu robyong, tempat lilin, vas bunga dan lampu dinding. Seiring dengan perkembangan, pada tahun 1981 jumlah karyawan bertambah menjadi 25 orang. Pada tahun 1987 usaha tersebut mendapat izin usaha yang dikeluarkan oleh Bupati Dati II Pati Nomor : 5031397/1987 dengan nama Tarindo melakukan diversifikasi produk lain yaitu kran air melayani permintaan PDAM dalam bentuk UD. Perorangan. Pada tahun 1992 Tarindo memfokuskan produk kran air kuningan dengan *merk* "Amico" dan pada saat itu telah mendapat rekomendasi dari Departemen Perindustrian melalui Dirjen Industri Kecil No. 327/Kondep.08/2/IX/1992 jenis industri kerajinan kuningan dengan komoditi kran air. Pada tahun 2012 sejalan dengan perkembangan produk dari perusahaan, serta untuk mempermudah akses ke birokrasi dan perbankan mengubah bentuk badan usaha dari UD ke PT (Perseroan Terbatas) dengan keputusan Mentri Hukum dan Hak Asasi Manusia RI Nomor : AHU- 46557.AH. 01. 01 Tahun 2012 dan jumlah karyawan bertambah banyak menjadi 510 orang.

4.1.2 Proses Perakitan Kran Air Pvc Type AMK

Dalam proses perakitan kran air pvc *type* AMK terdapat beberapa *part – part* yang dikerjakan secara manual oleh karyawan. Berikut merupakan langkah – langkah proses perakitan kran air pvc *type* AMK di PT. Tarindo Juwana:

1. Dalam proses perakitan karan air pvc *type* AMK yang pertama ada *part* yang bernama gagang, gagang tersebut nantinya dipasang karet *seal* seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.1 dibawah ini.

Gambar 4. 1 Pemasangan Seal (Sumber PT.Tarindo)

2. Setelah gagang dipasang *seal*, gagang tersebut dimasukkan ke dalam bagian *stell handle* seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.2 dibawah ini.

Gambar 4. 2 Pemasangan Ulir (Sumber PT.Tarindo)

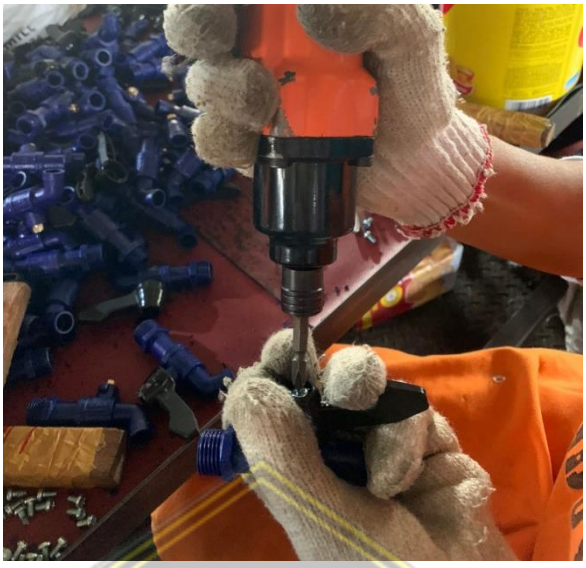
3. Kemudian pemasangan karet pada bonggol dilanjut dengan pemasangan gotri seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.3 dibawah ini.

Gambar 4. 3 Pemasangan Gotri (Sumber PT.Tarindo)

4. Bonggol yang sudah dipasanga ulir, karet dan gotri kemudian disambung dengan sambungan yang sudah dipasang karet dengan cara di lem seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.4 dibawah ini.

Gambar 4. 4 Penyambungan Bonggol dengan Sambungan (Sumber PT.Tarindo)

5. *Body* kran sudah tersusun kemudian pemasangan *handle* kran dan baut menggunakan *screw driver* untuk mengencangkan baut seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.5 dibawah ini.



Gambar 4. 5 Pemasangan handle kran dan baut (Sumber PT.Tarindo)

6. *Handle* yang sudah dipasang baut kemudian ditutup dengan tutup baut, kemudian dipasang saringan seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.6 dan gambar 4.7 dibawah ini.

Gambar 4. 6 *Handle* yang Sudah Ditutup (Sumber PT.Tarindo)

Gambar 4. 7 Pemasangan Saringan (Sumber PT.Tarindo)

7. Kemudian dilakukan penyetelan untuk mengetahui kran tersebut cacat atau tidak dengan menggunakan kompresor dan air seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.8 dibawah ini.

Gambar 4. 8 Penyetelan (Sumber PT.Tarindo)

8. Setelah proses perakitan selesai dan lolos *quality control* kemudian dilakukan pengemasan seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.9 dibawah ini.

Gambar 4. 9 Pengemasan (Sumber PT.Tarindo)

9. Produk yang sudah dikemas dalam kardus kecil yang berisi 24 pcs kemudian dikemas kembali menggunakan kardus besar yang berisi 12 *pack* perkardusnya seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.10 dibawah ini.

Gambar 4. 10 Produk yang Sudah Dikemas (Sumber PT.Tarindo)

4.1.3 Data Jumlah produksi dan jumlah Cacat Produk

Data yang dikumpulkan untuk digunakan dalam pengolahan data adalah data jumlah produksi dan jumlah cacat produk kran air pvc *type* AMK selama 1 tahun mulai dari bulan Mei 2022 sampai dengan bulan April 2023.

Berikut merupakam data produksi dan data cacat produk selama bulan Mei 2022 sampai dengan bulan April 2023:

Tabel 4. 1 Data jumlah produksi dan jumlah cacat produk bulan Mei 2022 sampai dengan bulan April 2023

No	Bulan	Jumlah Produksi Kran Air Pvc *Type* AMK	Jumlah Cacat Produk	Persentase Produk Cacat (%)
1	Mei	182.351	29.391	16,12
2	Juni	180.758	23.474	12,99
3	Juli	200.683	27.940	13,92
4	Agustus	152.309	20.970	13,77
5	September	193.049	24.137	12,50
6	Oktober	168.232	18.263	10,86
7	November	170.782	23.835	13,96
8	Desember	190.336	26.363	13,85
9	Januari	210.314	22.874	10,88
10	Februari	197.735	26.029	13,16
11	Maret	196.875	22.823	11,59
12	April	194.101	25.737	13,26
Total		**2.237.525**	**291.836**	
Rata - Rata		**186.460**	**24.320**	**13**

(Sumber: PT. Tarindo)

4.1.4 Jenis Cacat Produk

Berdasarkan data yang didapat dari hasil wawancara dan observasi proses perakitan kran air pvc *type* AMK terdapat tiga jenis cacat produk, diantaranya yaitu cacat bocor saringan, cacat bocor *stell handle*, dan cacat bocor sambungan. Berikut merupakan gambar cacat produk pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK:

Gambar 4. 11 Cacat Bocor Saringan (Sumber: PT. Tarindo)

Gambar 4. 12 Cacat Bocor *Stell Handle* (Sumber: PT. Tarindo)

Gambar 4. 13 Cacat Bocor Sambungan (Sumber: PT. Tarindo)

4.1.5 Data Cacat Produk Berdasarkan Jenisnya

Dari setiap jenis cacat produk pada proses perakitan tersebut dapat dilihat jumlah cacat produk proses perakitan kran air pvc *type* AMK pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 2 Data Cacat Produk Berdasarkan Jenisnya

No	Jenis Cacat Produk	Total Cacat Periode Mei 2022 – April 2023												Total Cacat Setiap Jenis
		Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret	April	
1	Bocor saringan	14.120	10.110	12.956	7.972	9.348	6.450	12.418	11.889	12.072	8.440	6.467	15.093	127.335
2	Bocor *stell handle*	9.940	8.124	9.820	9.002	10.783	7.640	6.590	10.308	5.571	10.986	11.612	7.388	107.764
3	Bocor sambungan	5.331	5.240	5.164	3.996	4.006	4.173	4.827	4.166	5.231	6.603	4.744	3.256	57.737
Total Cacat Per Bulan		29.391	23.474	27.940	20.970	24.137	18.263	23.835	26.363	22.874	26.029	22.823	25.737	291.836

(Sumber: PT. Tarindo)

4.2 Pengolahan Data

Dalam pengolahan data, data yang sudah dikumpulkan kemudian dilakukan pengolahan data dengan diagram pareto untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang tertinggi sampai terendah dan membuat pohon keputusan untuk mengetahui faktor penyebab cacat produk dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Kemudian dianalisis lebih lanjut untuk menentukan nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk mengidentifikasi risiko yang berat dan sebagai petunjuk ke arah tindakan menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analisys* (FMEA) dan 5W + 1H.

4.2.1 Diagram Pareto

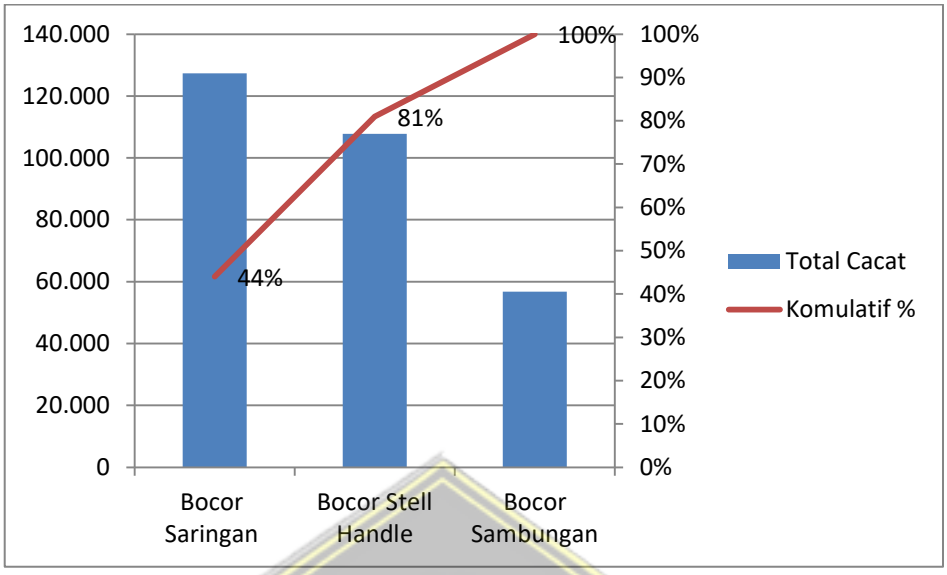
Untuk mengetahui jumlah cacat produk tertinggi sampai dengan cacat produk terendah selama bulan mei 2022 sampai dengan april 2023, maka dilakukan pengolahan data dengan menggunakan diagram pareto. Berdasarkan data jumlah cacat produk proses perakitan kran air pvc *type* AMK yang telah didapat dari perusahaan dan berdasarkan jenis cacat produknya adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Jenis Cacat Proses Perakitan Kran Air Pvc Type AMK Bulan Mei 2022 Sampai dengan April 2023

No	Jenis Cacat	Total Cacat	Presentase %	Komulatif %
1	Bocor saringan	127.335	44%	44%
2	Bocor *stell handle*	107.764	37%	81%
3	Bocor sambungan	56.737	19%	100%
Total Cacat		291.836	100%	

(Sumber: PT. Tarindo)

Berdasarkan hasil pengolahan data dari table 4.3 maka didapatkan hasil total cacat mulai dari yang tertinggi sampai dengan yang terendah. Berikut diagram pareto data total cacat keseluruhan kran air pvc *type* AMK dapat dilihat pada gambar 4.11 dibawah ini:



Gambar 4. 14 Diagram Pareto Data Total Cacat Keseluruhan Kran Air Pvc Type AMK (Sumber: PT. Tarindo)

Dari diagram pareto pada gambar 4.11 diatas, maka dapat diketahui bahwa permasalahan jenis kecacatan kran air pvc *type* AMK dengan frekuensi tertinggi yaitu jenis cacat bocor saringan sebesar 44% dengan jumlah cacat 127.335 pcs. Kemudian pada frekuensi kedua yaitu jenis cacat bocor *stell handle* sebesar 37% dengan jumlah cacat 107.764 pcs. Kemudian frekuensi yang terakhir yaitu jenis cacat bocor sambungan sebesar 19% dengan jumlah cacat 56.737 pcs.

Diagram pareto dapat digunakan untuk mencari 20% jenis cacat yang merupakan 80% penyebab kecacatan dari keseluruhan proses produksi dan mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peringkat kualitas dari yang tertinggi sampai terendah. Berdasarkan tiga jenis cacat perakitan kran air pvc *type* AMK yaitu cacat bocor saringan, cacat bocor *stell handle* dan cacat sambungan, maka jenis cacat cacat bocor saringan dengan presentase kumulatif sebesar 44% dan cacat bocor *stell handle* dengan presentase kumulatif sebesar 81% telah memenuhi prinsip diagram pareto. Berdasarkan data pada tabel 4.3 dan gambar 4.11, maka perbaikan utama difokuskan pada jenis cacat bocor saringan dan cacat bocor *stell handle.*

4.2.2 *Fault Tree Analysis* (FTA)

Fault Tree Analysis (FTA) adalah metode analisis yang menggunakan *top down approach* yang dimulai dari *top level event* yang telah diidentifikasi sebelumnya dan kemudian mencari penyebab kejadian paling mendasar. Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya jenis cacat tersebut.

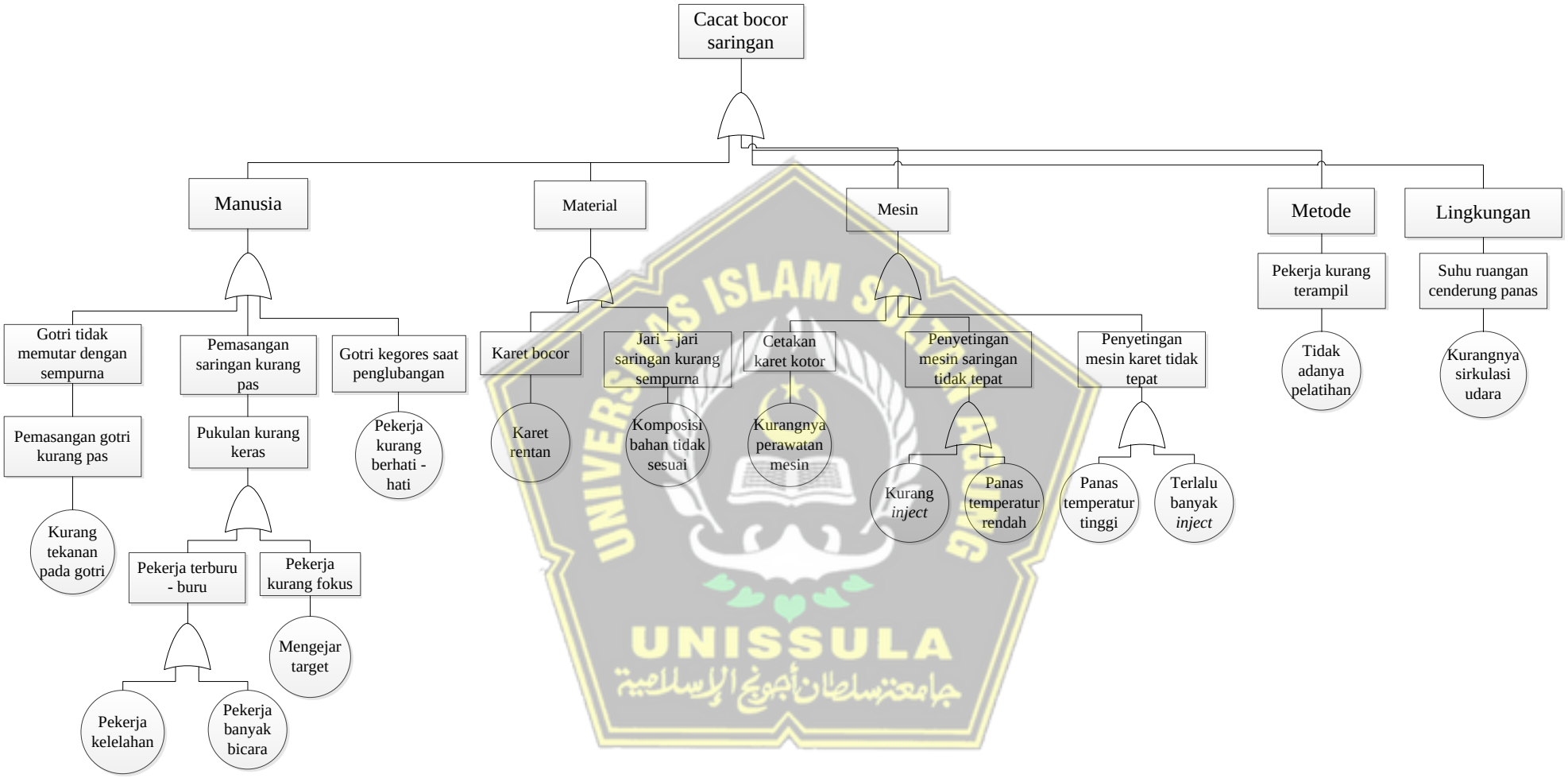
Kran air pvc *type* AMK memiliki dua jenis cacat yang akan diidentifikasi faktor penyebab cacatnya menggunakan pohon kesalahan. Dalam mengidentifikasi faktor penyebab cacat menggunakan gerbang OR, dimana cacat tersebut terjadi karena bebebrapa faktor penyebab terjadi. Cacat bocor saringan merupakan cacat yang terjadi pada bagian ujung tepatnya pada bagian saringan. Cacat ini terjadi karena beberapa faktor diantaranya yaitu:

1. Gotri tidak memutar dengan sempurna yang akan mengakibatkan air akan terus mengalir menuju ke saringan.
2. Pemasangan saringan kurang pas yang mengakibatkan air akan menetes melalui sela – sela saringan.
3. Gotri tergores saat penglubanganyang mengakibatkan air akan keluar melalui goresan gotri tersebut.
4. Karet bocor yang mengakibatkan air keluar melalui sela – sela gotri.
5. Jari – jari saringan kurang sempurna yang mengakibatkan air yang keluar dari saringan tersebut tidak beraturan.
6. Cetakan kotor akan mengakibatkan bentuk produk tidak sempurna.
7. Penyetingan mesin saringan tidak tepat mengakibatkan bahan menjadi keras.
8. Penyetingan mesin karet tidak tepat mengakibatkan bahan menjadi lunak
9. Pekerja kurang terampil akan mengakibatkan semakin tinggi cacat produk.
10. Suhu ruangan cenderung panas yang mengakibatkan karyawan kurang fokus.

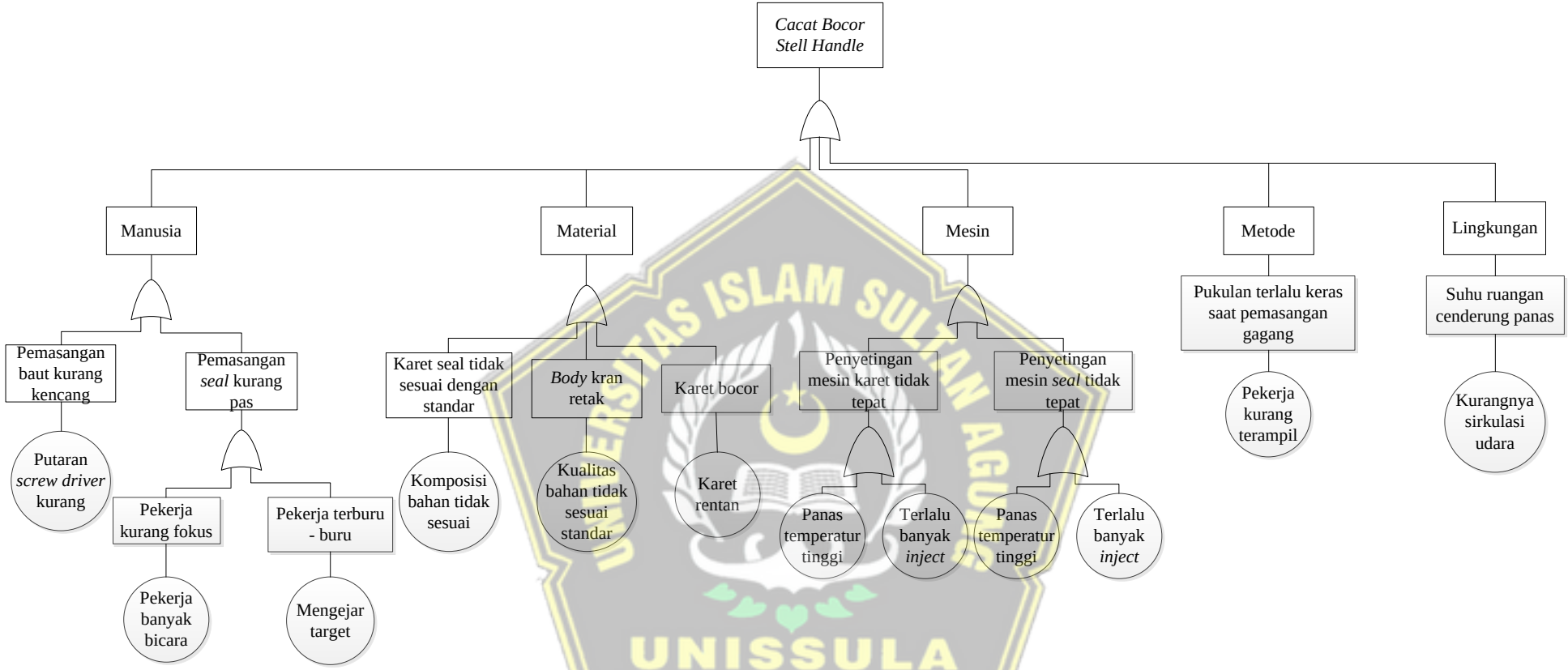
Jenis cacat yang kedua adalah cacat bocor *stell handle*. cacat bocor *stell handle* merupakan bocor yang terjadi pada bagian *stell handle*. Adapun faktor yang menjadi penyebab bocor *stell handle* adalah sebagai berikut:

1. Pemasangan baut kurang kencang mengakibatkan air akan keluar melalui *stell handle.*
2. Pemasangan *seal* kurang pas mengakibatkan air keluar melalui sela – sela gagang kemudian menuju ke *stell handle.*
3. Karet *seal* tidak sesui standar mengakibatkan bagian *stell handle* tidak tertutup dengan rapat sehingga air keluar menuju *stell handle*.
4. *Body* kran retak mengakibatkan air keluar melalui sela – sela keretakan tersebut.
5. Karet bocor mengakibatkan air keluar menuju gagang. Apabila pemasangan *seal* pada gagang tidak pas atau *seal* tidak standar maka air akan keluar menuju *stell handle*.
6. Penyetingan mesin karet tidak tepat mengakibatkan bahan menjadi lunak
7. Penyetingan mesin *seal* tidak tepat mengakibatkan bahan menjadi lunak
8. Pukulan terlalu keras saat pemasangan gagang akan mengkibatkan retak pada *body* kran.
9. Suhu ruangan cenderung panas yang mengakibatkan karyawan kurang fokus.

Adapun faktor penyebab cacat yang terjadi pada cacat bocor saringan dan cacat bocor *stell handle* yang dibuat dalam pohon kesalahan adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 15 Cacat Bocor Saringan (Sumber : PT. Tarindo)



Gambar 4. 16 Cacat Bocor *Stell Handle* (Sumber : PT. Tarindo)

4.2.3 *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Berdasarkan *Fault Tree Analysis* (FTA) yang telah dibuat sebelumnya, selanjutnya akan menjadi masukan dalam pembuatan tabel *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang berfungsi untuk memberikan pembobotan pada nilai *severity* (S), *occurance* (O), dan *detection* (D) berdasarkan potensi efek kegagalan, penyebab kegagalan, dan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Angka pembobotan yang digunakan dalam metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) ini didapat dari hasil kuesioner yang diisi oleh karyawan *quality control* pada proses perakitan.

4.2.3.1 Mengidentifikasi Tingkat Keseriusan Akibat yang Terjadi (*Severity*)

Severity merupakan langkah pertama yang digunakan untuk analisis kegagalan produk dengan menghitung dampak kejadian pada *output* proses. Tingkat *severity* dapat dikatakan sebagai tingkat keseriusan dari dampak yang ditimbulkan oleh kegagalan fungsi proses ditentukan oleh seberapa serius pengaruh yang ditimbulkannya. Penentuan skala *severity* ditentukan berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh karyawan *quality control* pada proses perakitan. Adapun rating *severity* dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4. 4 Penentuan Rating *Severity*

Mode Kegagalan (*Failure Mode*)	***Failure Effect***	**Rating *Severity***
Cacat bocor saringan	Air akan terus keluar dari saringan walaupun kran dalam keadaan di tutup	8
Cacat bocor *stell handle*	Air akan terus keluar dari *stell handle* walaupun kran dalam keadaan di tutup	8

(Sumber : PT. Tarindo**)**

4.2.3.2 Mengidentifikasi Tingkat Frekuensi Terjadinya Kegagalan (*Occurance*)

Occurance adalah peringkat yang menunjukkan kemungkinan penyebab yang terjadi dan mengakibatkan kegagalan selama masa penggunaan produk. *Occurance* menunjukkan nilai frekuensi dari suatu masalah yang terjadi karena

potential cause. Penentuan rating penyebab cacat produk ditentukan berdasarkan hasil kesioner yang diisi oleh karyawan *quality control* pada proses perakitan. Adapun penentuan rating *occurance* dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4. 5 Penentuan Skala *Occurance*

Mode Kegagalan (*Failure Mode*)	**Potensial Penyebab Kegagalan (*Cause Of Failure*)**	**Persentase**	**Perbandingan Cacat Berdasarkan Penyebabnya dengan Total Produk Mei - April**	***Rating Occurance***
Cacat bocor saringan	Kurang tekanan pada gotri	15%	117	5
	Pekerja kelelahan	10%	175,72	5
	Pekerja banyak bicara	6%	292,87	5
	Mengejar target	13%	135,17	5
	Pekerja kurang berhati – hati	6%	292,87	5
	Karet rentan	5%	351,44	5
	Komposisi bahan tidak sesuai	5%	351,44	5
	Kurangnya perawatan mesin	8%	219,65	5
	Kurang *inject*	5%	351,44	5
	Panas temperatur rendah	5%	351,44	5
	Panas temperatur tinggi	5%	351,44	5
	Terlalu banyak *inject*	6%	292,87	5
	Tidak adanya pelatihan	6%	292,87	5
	Kurangnya sirkulasi udara	5%	351,44	5
Cacat bocor *stell handle*	Putaran *screw driver* kurang	16%	129,77	5
	Pekerja banyak bicara	6%	346,05	5

	Mengejar target	13%	159,72	5
	Komposisi bahan tidak sesuai	10%	207,63	5
	Kualitas bahan tidak sesuai standar	7%	296,62	5
	Karet rentan	6%	346,05	5
	Panas temperatur tinggi	6%	346,05	5
	Terlalu banyak *inject*	6%	346,05	5
	Panas temperatur tinggi	6%	346,05	5
	Terlalu banyak *inject*	6%	346,05	5
	Pekerja kurang terampil	12%	173,027	5
	Kurangnya sirkulasi udara	6%	346,053	5

(Sumber : PT. Tarindo**)**

4.2.3.3 Mengidentifikasi Tingkat Kemungkinan Deteksi oleh Proses Kontrol (*Detection*)

Detection adalah alat kontrol yang digunakan untuk mendeteksi *potential cause.* Identifikasi metode – metode yang diterapkan untuk mencegah atau mendeteksi penyebab dari *mode* kegagalan. Penentuan skala *detection* ditentukan berdasarkan hasil kesioner yang diisi oleh karyawan *quality control* pada proses perakitan. Adapun rating *detection* dapat di lihat pada tabel 4.7 berikut:

Tabel 4. 6 Penentuan Rangking *Detection*

Mode Kegagalan (*Failure Mode*)	**Potensial Penyebab Kegagalan (*Cause Of Failure*)**	**Proses Kontrol (*Current Control*)**	***Rating Detection***
Cacat bocor saringan	Kurang tekanan pada gotri	Perlu diadakannya pelatihan dalam proses perakitan dan pekerja diberikan peringatan agar tekanan gotri lebih kencang lagi untuk memastikan tekanan gotri	9

		sudah pas.	
	Pekerja kelelahan	Mengoptimalkan jam istirahat	6
	Pekerja banyak bicara	Melakukan pengawasan secara berkala dan memberikan peringatan kepada pekerja	8
	Mengejar target	Merubah *layout* perakitan agar lebih efektif dan efisien	7
	Pekerja kurang berhati – hati	Pekerja lebih fokus dan lebih konsentrasi pada saat penglubangan gotri	8
	Karet rentan	Sebaiknya karet yang digunakan adalah karet yang diproduksi lebih awal	7
	Komposisi bahan tidak sesuai	Sebaiknya menggunakan alat timbang agar takaran bahan pas	8
	Kurangnya perawatan mesin	Melakukan pembersihan mesin dan perawatan mesin secara terjadwal	8
	Kurang *inject*	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	8
	Panas temperatur rendah	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	8
	Panas temperatur tinggi	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	8
	Terlalu banyak *inject*	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	8
	Tidak adanya pelatihan	Perlu diadakannya pelatihan	7
	Kurangnya sirkulasi udara	Perlumya penambahan kipas angin	5
Cacat bocor *stell handle*	Putaran *screw driver* kurang	Perlu diadakannya pelatihan dalam proses perakitan dan pekerja diberikan peringatan untuk memastikan putaran	9

		screw driver sudah pas	
	Pekerja banyak bicara	Melakukan pengawasan secara berkala dan memberikan peringatan kepada pekerja	8
	Mengejar target	Merubah *layout* perakitan agar lebih efektif dan efisien	7
	Komposisi bahan tidak sesuai	Sebaiknya menggunakan alat timbang agar takaran bahan pas	8
	Kualitas bahan tidak sesuai standar	Sebaiknya pemilihan *supplier* perlu ditingkatkan lagi agar kualitas bahan sesuai standar yang diinginkan perusahaan	7
	Karet rentan	Sebaiknya karet yang digunakan adalah karet yang diproduksi lebih awal	7
	Panas temperatur tinggi	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	8
	Terlalu banyak *inject*	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	9
	Panas temperatur tinggi	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	6
	Terlalu banyak *inject*	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	8
	Pekerja kurang terampil	Perlu adanya pelatihan	7
	Kurangnya sirkulasi udara	Perlunya penambahan kipas angin	8

(Sumber : PT. Tarindo)

4.2.3.4 Menghitung Nilai *Risk Priority Number* (RPN)

Dalam metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), analisis tingkat signifikansi dihitung dengan mengggunakan RPN. RPN adalah produk matematis dari tingkat keparahan (*Severity*), kemungkinan terjadinya *cause* akan menimbulkan kegagalan yang berhubungan dengan *effects* (*Occurance*) dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi pada pelanggan

(*Detection*). Angka ini digunakan untuk mengidentifikasikan risiko yang serius, sebagai petunjuk ke arah tindakan perbaikan. Nilai RPN untuk setiap penyebab kecacatan dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut ini.

RPN = *Severity* x *Occurrence* x *Detection*

RPN = 8 x 5 x 9 = 360

Tabel 4. 7 Nilai RPN

Jenis Cacat Produk	**Potensial Penyebab Kegagalan (*Cause Of Failure*)**	**Proses Kontrol (*Current Control*)**	***Severity***	***Occurance***	***Detection***	**RPN**	**Level**
Cacat bocor saringan	Kurang tekanan pada gotri	Perlu diadakannya pelatihan dalam proses perakitan dan pekerja diberikan peringatan agar tekanan gotri lebih kencang lagi untuk memastikan tekanan gotri sudah pas.	8	5	9	360	*Very High*
	Pekerja kelelahan	Mengoptimalkan jam istirahat	8	5	6	240	*Very High*
	Pekerja banyak bicara	Melakukan pengawasan secara berkala dan memberikan peringatan kepada pekerja	8	5	8	320	*Very High*
	Mengejar target	Merubah *layout* perakitan agar lebih efektif dan efisien	8	5	7	280	*Very High*
	Pekerja kurang berhati – hati	Pekerja lebih fokus dan lebih konsentrasi pada saat penglubangan gotri	8	5	8	320	*Very High*

	Karet rentan	Sebaiknya karet yang digunakan adalah karet yang diproduksi lebih awal	8	5	7	280	*Very High*
	Komposisi bahan tidak sesuai	Sebaiknya menggunakan alat timbang agar takaran bahan pas	8	5	8	320	*Very High*
	Kurangnya perawatan mesin	Melakukan pembersihan mesin dan perawatan mesin secara terjadwal	8	5	8	320	*Very High*
	Kurang *inject*	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	8	5	8	320	*Very High*
	Panas temperatur rendah	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	8	5	8	320	*Very High*
	Panas temperatur tinggi	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	8	5	8	320	*Very High*
	Terlalu banyak *inject*	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	8	5	8	320	*Very High*
	Tidak adanya pelatihan	Perlunya penambahan kipas angin	8	5	7	280	*Very High*
	Kurangnya sirkulasi udara	Perlunya penambahan kipas angin	8	5	5	200	*Very High*
Cacat bocor *stell*	Putaran *screw driver* kurang	Perlu diadakannya pelatihan	8	5	9	360	*Very*

handle		dalam proses perakitan dan pekerja diberikan peringatan untuk memastikan putaran *screw driver* sudah pas					*High*
	Pekerja banyak bicara	Melakukan pengawasan secara berkala dan memberikan peringatan kepada pekerja	8	5	8	320	*Very High*
	Mengejar target	Merubah *layout* perakitan agar lebih efektif dan efisien	8	5	7	280	*Very High*
	Komposisi bahan tidak sesuai	Sebaiknya menggunakan alat timbang agar takaran bahan pas	8	5	8	320	*Very High*
	Kualitas bahan tidak sesuai standar	Sebaiknya pemilihan *supplier* perlu ditingkatkan lagi agar kualitas bahan sesuai standar yang diinginkan perusahaan	8	5	7	280	*Very High*
	Karet rentan	Sebaiknya karet yang digunakan adalah karet yang diproduksi lebih awal	8	5	7	280	*Very High*
	Panas temperatur tinggi	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	8	5	8	320	*Very High*

	Terlalu banyak *inject*	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	8	5	8	320	*Very High*
	Panas temperatur tinggi	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	8	5	8	320	*Very High*
	Terlalu banyak *inject*	Melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala	8	5	8	320	*Very High*
	Pekerja kurang terampil	Perlu adanya pelatihan	8	5	7	280	*Very High*
	Kurangnya sirkulasi udara	Perlunya penambahan kipas angin	8	5	5	200	*Very High*

(Sumber : PT. Tarindo)

Berdasarkan hasil analisis dari tabel 4.7 maka, menunjukkan sebuah informasi terkait hasil nilai *risk priority number* (RPN) tertinggi yang mampu menunjukkan sebuah akar permasalahan dan ususlan perbaikan masing-masing jenis cacat dari proses perakitan kran air pvc *type* AMK. Adapun nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi pada setiap jenis cacat adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 8 Nilai *Risk Priority Number* (RPN) Tertinggi Pada Setiap Jenis Cacat

Jenis Cacat	**Potensial Penyebab Kegagalan (*Cause Of Failure*)**	**Nilai *Risk Priority Number* (RPN)**
Bocor saringan	Kurang tekanan pada gotri	360
Bocor *stell handle*	Putaran *screw driver* kurang	360

(Sumber: PT. Tarindo)

Setiap jenis cacat terjadi karena beberapa faktor penyebab yang telah dilakukan pembobotan untuk mencari nilai RPN tertinggi. Pada jenis cacat bocor saringan faktor penyebab yang memiliki nilai RPN tertinggi adalah kurang tekanan pada gotri dengan skor 360. Kemudian untuk jenis cacat bocor *stell handle* faktor penyebab yang memiliki nilai RPN tertinggi adalah putaran *srew driver* kurang dengan skor 360. Dari faktor tersebut akan di analisa lebih lanjut menggunakan 5W + 1H untuk diberikan rekomendasi perbaikan. Berikut merupakan tabel analisa 5W + 1H pada setiap jenis cacat untuk diberikan rekomendasi perbaikan.

Tabel 4. 9 Analisa 5W + 1H Usulan Perbaikan Cacat Bocor Saringan dan Bocor *Stell Handle*

Jenis Cacat	***What*** **(Apa permasalahan yang perlu diperbaiki?)**	***Why*** **(Mengapa Bisa Terjadi?)**	***Where*** **(Dimana perbaikan tersebut dilakukan?)**	***When*** **(Kapan perbaikan tersebut dilakukan?)**	***Who*** **(Siapa yang bertanggung jawab untuk memperbaiki?)**	***How*** **(Bagaimana langkah perbaikan?)**
Bocor Saringan	Gotri tidak memutar dengan sempurna	Pemasangan gotri kurang pas	Proses perakitan kran air pvc *type* AMK	Selama proses perakitan berlagsung	Pekerja dibagian proses perakitan	Perlu diadakannya pelatihan dalam proses perakitan dan pekerja diberikan peringatan agar tekanan gotri lebih kencang lagi untuk memastikan tekanan gotri sudah pas.
Bocor *Stell Handle*	Pemasangan baut kurang pas	Putaran *screw driver* kurang	Proses perakitan kran air pvc *type* AMK	Selama proses perakitan berlagsung	Pekerja dibagian proses perakitan	Perlu diadakannya pelatihan dalam proses perakitan dan Pekerja diberikan peringatan untuk memastikan putaran *screw driver* sudah pas.

(Sumber: Pt. Tarindo)

Berdasarkan analisis 5W+1H usulan perbaikan pada cacat bocor saringan adalah perlu diadakannya pelatihan dalam proses perakitan dan pekerja diberikan peringatan agar tekanan gotri lebih kencang lagi untuk memastikan tekanan gotri sudah pas. Usulan perbaikan cacat *stell handle* adalah perlu diadakannya pelatihan dalam proses perakitan dan Pekerja diberikan peringatan untuk memastikan putaran *screw driver* sudah pas.

4.3 Analisa dan Interpretasi

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan terhadap permasalahan yang terjadi yaitu adanya cacat bocor pada kran air pvc *type* AMK. Berikut ini adalah analisa dari penyelesaian masalah pengendalian kualitas produk menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

4.3.1 Analisa *Fault Tree Analysis* (FTA)

Dalam mengidentifikasi penyebab cacat pada proses perakitan kran air pvc type AMK, gerbang yang diapakai adalah gerbang OR. Dimaana cacat bocor terjadi karena salah satu faktor penyebab cacat terjadi. Berikut merupakan analisa dari proses perakitan kran air pvc type AMK pada cacat bocor saringan dan cacat bocor *stell handle.*

1. Analisa cacat bocor saringan

   Berdasarkan gambar 4.11 pohon kesalahan pada cacat bocor saringan, ada lima faktor penyebab adanya cacat bocor saringan tersebut yaitu faktor manusia, material, mesin, metode dan lingkungan. Kegagalan yang disebabkan oleh manusia disebabkan karena gotri tidak dapat memutar dengan sempurna pemasangan saringan kurang pas dan gotri kegores saat penglubangan. Gotri tidak memutar dengan sempurna yang diakibatkan karena pemasangan gotri kurang pas. Penyebab pemasangan gotri kurang pas adalah kurangnya tekanan pada gotri. Penyebab ke dua dari faktor manusia adalah pemasangan saringan kurang pas yang diakibatkan karena pukulan kurang keras. Penyebab pukulan kurang keras adalah pekerja kurang fokus yang diakibatkan dari pekerja kelelahan dan

pekerja banyak bicara. Penyebab yang ke dua adalah pekerja yang terburu – buru yang diakibatkan dari mengejar target. Penyebab ke tiga dari faktor manusia adalah Gotri kegores saat penglubangan karena pekerja kurang berhati – hati.

Faktor material yang menyebabkan kegagalan adalah adanya karet bocor dan jari – jari saringan kurang sempurna. Penyebab karet bocor adalah karet rentan. Jari – jari saringan kurang sempurna terjadi karena komposisi bahan tidak sesuai.

Faktor mesin yang menyebabkan kegagalan adalah cetakan karet kotor, penyetingan mesin saringan tidak tepat dan penyetingan mesin karet tidak tepat. Cetakan karet kotor yang diakibatkan karena kurangnya perawatan mesin. Penyetingan mesin saringan tidak tepat karena kurangnya *inject* atau panas temperatur rendah. Penyetingan mesin karet tidak tepat karena panas temperatur tinggi atau terlalu banyak *inject*.

Faktor metode yang menyebabkan kegagalan adalah pekerja kurang terampil yang di akibatkan karena tidak adanya pelatihan.

Faktor lingkungan yang menyebabkan terjadinya cacat bocor saringan adalah Suhu ruangan cenderung panas yang disebabkan karena kurangnya sirkulasi udara.

2. Analisa cacat bocor *stell handle*

Berdasarkan gambar 4.12 mengenai pohon kesalahan pada cacat bocor *stell handle*, ada tiga faktor penyebab adanya cacat bocor saringan tersebut yaitu faktor manusia, material, mesin, metode dan lingkungan. Kegagalan yang disebabkan oleh manusia disebabkan karena pemasangan baut kurang kencang dan pemasangan *seal* kurang pas. Pemasangan baut kurang kencang disebabkan karena putaran *screw driver* kurang. Kemudian pemasangan *seal* kurang pas disebabkan karena pekerja kurang fokus yang diakibatkan dari pekerja banyak bicara. Selain itu, pemasangan *seal* kurang pas juga disebabkan karena pekerja terburu – buru yang diakibatkan dari mengejar target.

Faktor material yang menjadi penyebab kegagalan pada cacat bocor *stell handle* adalah karet *seal* tidak sesuai dengan standar, *body* kran retak dan karet bocor. karet *seal* tidak sesuai dengan standar yang disebabkan karena komposisi bahan tidak sesuai. *Body* kran retak disebabkan karena kualitas bahan tidak sesuai dengan standar. Karet bocor disebabkan karena karet rentan.

Faktor yang menjadi penyebab kegagalan pada cacat bocor *stell handle* adalah penyetingan mesin karet tidak tepat dan penyetingan mesin *seal* tidak tepat. Penyetingan mesin karet tidak tepat karena panas temperatur tinggi atau terlalu banyak *inject*. Penyetingan mesin *seal* tidak tepat karena panas temperatur tinggi atau terlalu banyak *inject*.

Faktor metode yang menjadi penyebab kegagalan pada cacat bocor *stell handle* adalah pukulan terlalu keras saat pemasangan gagang karena pekerja kurang terampil.

Faktor lingkungan yang menyebabkan terjadinya cacat bocor saringan adalah Suhu ruangan cenderung panas yang disebabkan karena kurangnya sirkulasi udara.

4.3.2 Analisa *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Berdasarkan *Fault Tree Analysis* (FTA) yang telah dibuat, kemudian di identifikasi lebih lanjut menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang digunakan untuk mengetahui tingkat kepentingan pada setiap permasalahan yang ada dengan mempertimbangkan *severity*, *occurance* dan *detection* berdasarkan potensi efek kegagalan, penyebab kegagalan dan proses kontrol saat ini. Sehingga dapat mengetahui nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi.

4.3.2.1 Analisa Tingkat Keseriusan Akibat yang Terjadi (*Severity*)

Berdasarkan tabel 4.4 dapat dilihat bahwa terdapat dua jenis cacat yang dilakukan pembobotan pada rating *severity*. Berikut merupakan penjelasan untuk pembobotan pada cacat bocor saringan dan cacat bocor *stell handle*:

1. Tingkat *severity* penyebab cacat bocor saringan diberi rating 8 dikarenakan efek dari kegagalan dapat menyebabkan gangguan yang ekstrem terhadap

proses perakitan kran air pvc *type* AMK. Jika terjadi cacat bocor saringan air akan terus keluar dari saringan walaupun kran dalam keadaan di tutup. Sehingga kran air tidak berfungsi secara maksimal dan tidak diterima oleh konsumen.

2. Tingkat *severity* penyebab cacat bocor *stell handle* diberi rating 8 dikarenakan efek dari kegagalan dapat menyebabkan gangguan yang ekstrem terhadap proses perakitan kran air pvc *type* AMK. Jika terjadi cacat bocor saringan air akan terus keluar dari *stell handle* walaupun kran dalam keadaan di tuup. Sehingga kran air tidak berfungsi secara maksimal dan tidak diterima oleh konsumen.

4.3.2.2 Analisa Tingkat Frekuensi Terjadinya Kegagalan (*Occurance*)

Berdasarkan tabel 4.5 dterlihat bahwa tingkat frekuensi kegagalan berbeda – beda. Berikut adalah analisa pembobotan rating *occurance* pada masing – masing jenis kecacatan:

1. Rating *occurance* penyebab cacat bocor saringan
   a. Kurang tekanan pada gotri dengan rating 5

      Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor saringan yang terjadi sebanyak 127.335 produk cacat. Pada cacat bocor saringan terdapat 15% atau 19.100 kecacatan yang disebabkan karena kurangnya tekanan. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:117. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

   b. Pekerja kelelahan dengan rating 5

      Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor saringan yang terjadi sebanyak 127.335 produk cacat. Pada cacat bocor saringan terdapat 10% atau 12.733 kecacatan yang disebabkan karena pekerja kelelahan. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat

dengan hasil produksi adalah 1:176. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

c. Pekerja banyak bicara dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor saringan yang terjadi sebanyak 127.335 produk cacat. Pada cacat bocor saringan terdapat 6% atau 7.640 kecacatan yang disebabkan karena pekerja banyak bicara. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:293. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

d. Mengejar target dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor saringan yang terjadi sebanyak 127.335 produk cacat. Pada cacat bocor saringan terdapat 13% atau 16.554 kecacatan yang disebabkan karena Mengejar target. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:135. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

e. Karet rentan

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor saringan yang terjadi sebanyak 127.335 produk cacat. Pada cacat bocor saringan terdapat 6% atau 7.640 kecacatan yang disebabkan karena kurangnya perawatan mesin. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:293. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

f. Komposisi bahan tidak sesuai

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor saringan yang terjadi sebanyak 127.335 produk cacat. Pada cacat bocor saringan terdapat 5% atau 6.367 kecacatan yang disebabkan karena kurangnya perawatan mesin. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:351. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

g. Kurangnya perawatan mesin dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor saringan yang terjadi sebanyak 127.335 produk cacat. Pada cacat bocor saringan terdapat 5% atau 6.367 kecacatan yang disebabkan karena kurangnya perawatan mesin. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:351. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

h. Tidak adanya pelatihan dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor saringan yang terjadi sebanyak 127.335 produk cacat. Pada cacat bocor saringan terdapat 8% atau 10.187 kecacatan yang disebabkan karena tidak adanya pelatihan. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:220. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

i. Terlalu banayk *inject* dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor saringan yang terjadi

sebanyak 127.335 produk cacat. Pada cacat bocor saringan terdapat 5% atau 6.367 kecacatan yang disebabkan karena terlalu banayk *inject*. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:351. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

j. Panas temperatur tinggi dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor saringan yang terjadi sebanyak 127.335 produk cacat. Pada cacat bocor saringan terdapat 5% atau 6.367 kecacatan yang disebabkan karena panas temperatur tinggi. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:351. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

k. Pekerja kurang berhati – hati dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor saringan yang terjadi sebanyak 127.335 produk cacat. Pada cacat bocor saringan terdapat 5% atau 6.367 kecacatan yang disebabkan karena pekerja kurang berhati - hati. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:351. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

l. Kurang *inject* dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor saringan yang terjadi sebanyak 127.335 produk cacat. Pada cacat bocor saringan terdapat 6% atau 7.640 kecacatan yang disebabkan karena terlalu banayk *inject*. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat

dengan hasil produksi adalah 1:293. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

m. Panas temperatur rendah dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor saringan yang terjadi sebanyak 127.335 produk cacat. Pada cacat bocor saringan terdapat 6% atau 7.640 kecacatan yang disebabkan karena terlalu banayk *inject*. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:293. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

n. Kurangnya sirkulasi udara dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor saringan yang terjadi sebanyak 127.335 produk cacat. Pada cacat bocor saringan terdapat 5% atau 6.367 kecacatan yang disebabkan karena kurangnya sirkulasi udara. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:351. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

2. Rating *occurance* penyebab cacat bocor *stell handle*

a. Putaran *screw driver* kurang dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor *stell handle* yang terjadi sebanyak 107.764 produk cacat. Pada cacat bocor *stell handle* terdapat 16% atau 17.242 kecacatan yang disebabkan karena putaran *screw driver* kurang. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:130. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

b. Pekerja banyak bicara dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor *stell handle* yang terjadi sebanyak 107.764 produk cacat. Pada cacat bocor *stell handle* terdapat 6% atau 6.466 kecacatan yang disebabkan karena pekerja banyak bicara. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:346. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

c. Mengejar target dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor *stell handle* yang terjadi sebanyak 107.764 produk cacat. Pada cacat bocor *stell handle* terdapat 13% atau 14.009 kecacatan yang disebabkan karena mengejar target. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:160. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

d. Komposisi bahan tidak sesuai

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor *stell handle* yang terjadi sebanyak 107.764 produk cacat. Pada cacat bocor *stell handle* terdapat 10% atau 10.776 kecacatan yang disebabkan karena terlalu banayk *inject*. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:208. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

e. Kualitas bahan tidak standar

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor *stell handle* yang terjadi

sebanyak 107.764 produk cacat. Pada cacat bocor *stell handle* terdapat 7% atau 7.543 kecacatan yang disebabkan karena terlalu banayk *inject*. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:300. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

f. Karet rentan

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor *stell handle* yang terjadi sebanyak 107.764 produk cacat. Pada cacat bocor *stell handle* terdapat 6% atau 6.466 kecacatan yang disebabkan karena terlalu banayk *inject*. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:346. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

g. Panas temperatur tinggi dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor *stell handle* yang terjadi sebanyak 107.764 produk cacat. Pada cacat bocor *stell handle* terdapat 6% atau 6.466 kecacatan yang disebabkan karena terlalu banayk *inject*. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:346. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

h. Terlalu banyak *inject* dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor *stell handle* yang terjadi sebanyak 107.764 produk cacat. Pada cacat bocor *stell handle* terdapat 6% atau 6.466 kecacatan yang disebabkan karena terlalu banayk *inject*. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah

cacat dengan hasil produksi adalah 1:346. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

i. Terlalu banyak *inject* dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor *stell handle* yang terjadi sebanyak 107.764 produk cacat. Pada cacat bocor *stell handle* terdapat 6% atau 6.466 kecacatan yang disebabkan karena terlalu banayk *inject*. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:346. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

j. Panas temperatur tinggi dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor *stell handle* yang terjadi sebanyak 107.764 produk cacat. Pada cacat bocor *stell handle* terdapat 6% atau 6.466 kecacatan yang disebabkan karena terlalu banayk *inject*. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:346. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

k. Pekerja kurang terampil

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor *stell handle* yang terjadi sebanyak 107.764 produk cacat. Pada cacat bocor *stell handle* terdapat 12% atau 12.932 kecacatan yang disebabkan karena terlalu banayk *inject*. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:173. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

l. Kurangnya sirkulasi udara dengan rating 5

Nilai 5 didapat dari total jumlah produksi kran air pvc *type* AMK dari bulan mei 2022 sampai dengan april 2023 yaitu sebanyak 2.237.525 produk, dimana dari cacat bocor *stell handle* yang terjadi sebanyak 107.764 produk cacat. Pada cacat bocor *stell handle* terdapat 6% atau 6.466 kecacatan yang disebabkan karena kurangnya sirkulasi udara. Berdasarkan data tersebut, perbandingan jumlah cacat dengan hasil produksi adalah 1:346. Dengan kata lain kegagalan terjadi dalam frekuensi 1:400.

4.3.2.3 Analisa Tingkat Kemungkinan Deteksi oleh Proses Kontrol (*Detection*)

Untuk menentukan tingkat deteksi berdasarkan proses kontrol pada tabel 4.8 dilakukan pengisian kuesioner yang diisi oleh karyawan *quality control* pada proses perakitan adalah sebagai berikut:

1. Tingkat *detection* cacat bocor saringan

   a. Kurang tekanan pada gotri

      Proses kontrol kurang tekanan pada gotri adalah pekerja diberikan peringatan agar tekanan gotri lebih kencang lagi dan pastikan gotri sudah pas. Rating yang diberikan sebesar 9, dimana terdapat sangat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

   b. Pekerja kelelahan

      Proses kontrol pekerja kelelahan adalah mengoptimalkan jam istirahat. Rating yang diberikan sebesar 6, dimana terdapat kendali tetapi rendah kemampuannya untuk mendeteksi potensi kegagalan.

   c. Pekerja banyak bicara

      Proses kontrol pekerja banyak bicara adalah melakukan pengawasan secara berkala dan memberikan peringatan kepada pekerja. Rating yang diberikan sebesar 8, dimana terdapat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

d. Mengejar target

Proses kontrol mengejar target adalah merubah *layout* perakitan agar lebih efektif dan efisien. Rating yang diberikan sebesar 7, dimana terdapat kendali tetapi sangat rendah kemampuanya untuk mendeteksi potensi kegagalan.

e. Pekerja kurang berhati – hati

Proses kontrol pekerja kurang berhati - hati adalah Memberikan teguran agar bekerja sesuai dengan SOP. Rating yang diberikan sebesar 8, dimana terdapat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

f. Karet rentan

Proses kontrol karet rentan adalah Sebaiknya karet yang digunakan adalah karet yang diproduksi lebih awal. Rating yang diberikan sebesar 7, dimana terdapat kendali tetapi sangat rendah kemampuanya untuk mendeteksi potensi kegagalan.

g. Komposisi bahan tidak sesuai

Proses kontrol komposisi bahan tidak sesuai standar adalah Sebaiknya menggunakan alat timbang agar takaran bahan pas. Rating yang diberikan sebesar 8, dimana terdapat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

h. Kurangnya perawatan mesin

Proses kontrol kurangnya perawatan mesin adalah melakukan pembersihan mesin dan perawatan mesin secara terjadwal. Rating yang diberikan sebesar 8, dimana terdapat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

i. Kurang *inject*

Proses kontrol kurang *inject* adalah melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala. Rating yang diberikan sebesar 8, dimana terdapat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

j. Panas temperatur rendah

Proses kontrol panas temperatur rendah adalah melakukan pengecekan *setting* mesin secara berkala. Rating yang diberikan sebesar 8, dimana terdapat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

k. Panas temperatur tinggi

Proses kontrol panas temperatur tinggi adalah melakukan pengecekan setting mesin secara berkala. Rating yang diberikan sebesar 8, dimana terdapat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

l. Terlalu banyak *inject*

Proses kontrol terlalu banyak *inject* adalah melakukan pengecekan setting mesin secara berkala. Rating yang diberikan sebesar 8, dimana terdapat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

m. Tidak adanya pelatihan

Proses kontrol tidak adanya pelatihan adalah perlu diadakannya pelatihan. Rating yang diberikan sebesar 7, dimana terdapat kendali tetapi sangat rendah kemampuanya untuk mendeteksi potensi kegagalan.

n. Kurangnya sirkulasi udara

Proses kontrol kurangnya sirkulasi udara adalah perlunya penambahan kipas. Rating yang diberikan sebesar 5, dimana terdapat kendali yang memiliki kemampuan sedang atau cukup untuk mendeteksi potensi kegagalan.

2. Tingkat *detection* cacat bocor *stell handle*

a. Putaran *screw driver* kurang

Proses kontrol putaran *screw driver* kurang adalah pekerja diberikan peringatan untuk memastikan putaran *screw driver* sudah pas. Rating yang diberikan sebesar 9, dimana terdapat sangat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

b. Pekerja banyak bicara

Proses kontrol pekerja banyak bicara adalah melakukan pengawasan secara berkala dan memberikan peringatan kepada pekerja. Rating yang diberikan sebesar 8, dimana terdapat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

c. Mengejar target

Proses kontrol mengejar target adalah merubah *layout* perakitan agar lebih efektif dan efisien. Rating yang diberikan sebesar 7, dimana terdapat kendali tetapi sangat rendah kemampuanya untuk mendeteksi potensi kegagalan.

d. Komposisi bahan tidak sesuai

Proses kontrol komposisi bahan tidak sesuai standar adalah Sebaiknya menggunakan alat timbang agar takaran bahan pas. Rating yang diberikan sebesar 8, dimana terdapat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

e. Kualitas bahan tidak sesuai standar

Proses kontrol kualitas bahan tidak sesuai standar adalah Sebaiknya pemilihan *supplier* perlu ditingkatkan lagi agar kualitas bahan sesuai standar yang diinginkan perusahaan. Rating yang diberikan sebesar 7, dimana terdapat kendali tetapi sangat rendah kemampuanya untuk mendeteksi potensi kegagalan.

f. Karet rentan

Proses kontrol karet rentan adalah Sebaiknya karet yang digunakan adalah karet yang diproduksi lebih awal. Rating yang diberikan sebesar 7, dimana terdapat kendali tetapi sangat rendah kemampuanya untuk mendeteksi potensi kegagalan.

g. Panas temperatur tinggi

Proses kontrol panas temperatur tinggi adalah melakukan pengecekan setting mesin secara berkala. Rating yang diberikan sebesar 8, dimana terdapat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

h. Terlalu banyak *inject*

Proses kontrol terlalu banyak *inject* adalah melakukan pengecekan setting mesin secara berkala. Rating yang diberikan sebesar 8, dimana terdapat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

i. Panas temperatur tinggi

Proses kontrol panas temperatur tinggi adalah melakukan pengecekan setting mesin secara berkala. Rating yang diberikan sebesar 8, dimana terdapat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

j. Terlalu banyak *inject*

Proses kontrol terlalu banyak *inject* adalah melakukan pengecekan setting mesin secara berkala. Rating yang diberikan sebesar 8, dimana terdapat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan.

k. Pekerja kurang terampil

Proses kontrol pekjerja kurang teraampil adalah perlu adanya pelatihan. Rating yang diberikan sebesar 7, dimana terdapat kendali tetapi sangat rendah kemampuanya untuk mendeteksi potensi kegagalan.

l. Kurangnya sirkulasi udara

Proses kontrol kurangnya sirkulasi udara adalah perlunya penambahan kipas. Rating yang diberikan sebesar 5, dimana terdapat kendali yang memiliki kemampuan sedang atau cukup untuk mendeteksi potensi kegagalan.

4.3.2.4 Analisa Usulan Perbaikan Berdasarkan Nilai *Risk Priority Number* (RPN) Tertinggi

Berdasarkan data pada tabel 4.7 didapatkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) mulai dari yang tertinggi sampai dengan terendah. Berikut merupakan analisa nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi pada setiap jenis cacat proses perakitan:

a. Dari data 4.7 jenis cacat bocor saringan dengan penyebab kurang tekanan pada gotri memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi dengan skor sebesar 360 dengan *calculation level very high*. Proses kontrol yang perlu dilakukan adalah perlu diadakannya pelatihan untuk meningkatkan kualitas produk dan pekerja diberikan peringatan agar tekanan gotri lebih kencang lagi untuk memastikan tekanan gotri sudah pas.

b. Dari data 4.7 jenis cacat bocor saringan dengan penyebab kurang tekanan pada gotri memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi dengan skor sebesar 360 dengan *calculation level very high*. Proses kontrol yang perlu dilakukan adalah perlu diadakannya pelatihan untuk meningkatkan kualitas produk dan pekerja diberikan peringatan untuk memastikan putaran *screw driver* sudah pas.

4.4 Pembuktian Hipotesa

Berdasarkan hasil pengolahan data diatas membuktikan bahwa dengan menggunakan prinsip diagram pareto 80:20, dimana 20% jenis cacat yang merupakan 80% penyebab kecacatan dari keseluruhan proses produksi. Maka jenis cacat bocor saringan dengan presentase kumulatif sebesar 44% dan cacat bocor *stell handle* dengan presentase kumulatif sebesar 81% telah memenuhi prinsip diagram pareto. Untuk mengidentifikasi jenis cacat dan penyebab cacat pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK dari penyebab puncak sampai dengan penyebab dasar.menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Kemudian dianalisis lebih lanjut untuk menentukan nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk mengidentifikasi risiko yang berat dan sebagai petunjuk ke arah tindakan menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analisys* (FMEA) dan 5W + 1H. Dari hasil pengolahan data diperoleh bahwa faktor dominan yang menyebabkan sering terjadinya produk cacat pada bocor saringan adalah kurangnya tekanan pada gotri yang digunakan sebagai prioritas perbaikan dengan skor RPN 360 dengan *calculation level very high*. Kendali yang dilakukan adalah pekerja diberikan peringatan agar tekanan gotri lebih kencang lagi dan pastikan gotri sudah pas. Kemudian untuk cacat bocor *stell handle* yang menjadi penyebab

tertingginya adalah putaran *screw driver* kurang yang diguankan sebagai prioritas perbaikan dengan skor RPN 360 dengan *calculation level very high*. Adapun kendali yang dilakukan adalah pekerja diberikan peringatan untuk memastikan putaran *screw driver* sudah pas.

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis cacat yang terjadi pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK pada PT. Tarindo Juwana adalah cacat bocor saringan, cacat bocor *stell handle* dan cacat bocor sambungan. Berdasarkan prinsip diagram pareto 80:20, dimana 20% jenis cacat yang merupakan 80% penyebab kecacatan dari keseluruhan proses produksi. Maka jenis cacat bocor saringan dengan presentase kumulatif sebesar 44% dan cacat bocor *stell handle* dengan presentase kumulatif sebesar 81% telah memenuhi prinsip diagram pareto. Maka jenis cacat bocor saringan dan cacat bocor *stell handle* yang kemudian diidentifikasi lebih lanjut untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya cacat pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK.
2. Berdasarkan analisa yang dilakukan dengan menggunakan metode *Fault Tree* Analysis (FTA) dihasilkan faktor penyebab terjadinya cacat bocor saringan adalah kurangnya tekanan pada gotri, pekerja kelelahan, pekerja banyak bicara, mengejar target, pekerja kurang berhati – hati, karet rentan, komposisi bahan tidak sesuai, kurangnya perawatan mesin, terlalu banyak *inject*, panas temperatur tinggi, kurang *inject*, panas temperatur rendah, tidak adanya pelatihan dan kurangnya sirkulasi udara. Sedangkan faktor penyebab cacat bocor *stell handle* adalah putaran *screw driver* kurang, pekerja banyak bicara, mengejar target, komposisi bahan tidak sesuai, kualitas bahan tidak sesuai standar, karet rentan, terlalu banyak *inject*, panas temperatur tinggi, terlalu banyak *inject*, panas temperatur tinggi, pekerja kurang terampil dan kurangnya sirkulasi udara.
3. Usulan perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi dari hasil analisa *Failure Mode and Effect* Analysis (FMEA) pada setiap jenis cacatnya adalah sebagai berikut:

a. Cacat bocor saringan adalah perlu diadakannya pelatihan untuk meningkatkan kualitas produk dan pekerja diberikan peringatan agar tekanan gotri lebih kencang lagi untuk memastikan tekanan gotri sudah pas.
b. Cacat bocor *stell handle* adalah perlu diadakannya pelatihan untuk meningkatkan kualitas produk dan Pekerja diberikan peringatan untuk memastikan putaran *screw driver* sudah pas.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada proses perakitan kran air *type* AMK, saran yang diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

a. Mencoba melakukan perbaikan berdasarkan usulan yang telah diberikan agar meminimalisir cacat produk pada proses perakitan kran air pvc *type* AMK.
b. Perusahaan diharapkan dapat merekap data produksi dan data cacat produk menggunakan komputer agar tersimpan dengan baik dan rapi, sehingga memudahkan dalam pencarian data.
c. Pada bagian proses perakitan perlu adanya perubahan *layout* agar lebih efektif dan efisien.
d. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan tidak hanya menjelaskan cacat pada proses perakitan saja agar jenis cacat produk lebih detail dari proses permesinan sampai dengan proses perakitan.

DAFTAR PUSTAKA

Alijoyo, A., Wijaya, Q. B., & Jacob, I. 2020. Failure Mode Effect Analysis Analisis Modus Kegagalan dan Dampak RISK EVALUATION RISK ANALYSIS: Consequences Probability Level of Risk. In *Crms*. www.lspmks.co.id

Anthony, M. B. 2018. Analisis Penyebab Kerusakan Hot Rooler Table dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, *4*(1), 1-8.

Desy, I., Hidayanto, B. C., & Astuti, H. M. 2014. Penilaian Risiko Keamanan Informasi Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis Di Divisi TI PT . Bank XYZ Surabaya. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia, September*, 467–472.

Fatoni, Z. dan M. L. 2017. J O Urna L. *Perancangan Dan Pembuatan Kait Tunggal Jenis Eye Hook Dengan Beban 0,5 Ton*, *5*(3), 175–189.

Harahap, B., Parinduri, L., Ama, A., & Fitria, L. 2018. Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus : PT. Growth Sumatra Industry). *Cetak) Buletin Utama Teknik*, *13*(3), 1410–4520.

Hilary, D., & Wibowo, I. 2021. Pengaruh Kualitas Bahan Baku Dan Proses Produksi Terhadap Kualitas Produk Pt. Menjangan Sakti. *Jurnal Manajemen Bisnis Krisnadwipayana*, *9*(1), 2338-4794.

Ivanda, M. A., & Suliantoro, H. 2018. Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Pada Proses Produksi Barecore PT. Bakti Putra Nusa. *Industrial Engineering Online Journal*, *7*(1), 1–7.

Kartika, H. 2018 Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Gugus Kendali Mutu, *Jurnal Ilmu Teknik dan Komputer*, 1(1), pp. 57–65.

Kartikasari, V. and Romadhon, H. 2019 Analisa Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Proses Pengalengan Ikan Tuna Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) Studi kasus di PT XXX Jawa Timur, *Journal of Industrial View*, 1(1), pp. 1–10.

Kartika, W. Y., Harsono, A., & Permata, G. 2016. Usulan Perbaikan Produk Cacat Menggunakan Metode Fault Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis Pada PT. Sygma Examedia Arkanleema. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, *4*(1), 345–356.

Kasad, F. 2020. Analisa Pengendalian Kualitas Produk Versaboard di PT Bakrie Building Industries Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). In *Skripsi Firman Kasad jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana* (Vol. 2, Issue 1): 1- 73

Krida Cipta N, Aviasti, & Mulyati, D. S. 2021. Usulan Perbaikan Kualitas Produk Labu Ukur Menggunakan Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di CV. X. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(1), 36–42.

Khrisdamara, B. and Andesta, D. 2022 Analisis Penyebab Kerusakan Head Truck-B44 Menggunakan Metode FMEA dan FTA (Studi Kasus : PT. Bima, Site Pelabuhan Berlian), *Jurnal Serambi Engineering*, 7(3), pp. 3303–3313.

Krisnaningsih, E., Gautama, P., & Syams, M. F. K. 2021. Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Metode FTA dan FMEA. *InTent*, *4*(1), 41–54.

Pambudi, N. P., Sugiyono, A., & Fatmawati, W. 2020. Analisis Risk Mamagement Untuk Memberikan Usulan Perbaikan Kualitas Celana Chinos Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode Effect Analysis) (Studi Kasus : UD . Lucky Jeans). *Prosiding Konferensi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Engineering*, *January*, 149–168.

Qonita, N., Andesta, D. and Hidayat, H. 2022. Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) pada Produk Kerupuk Ikan UD. Zahra Barokah. *Jurnal Optimalisasi*, 8(1), pp. 67–75.

Rochmoeljati Rr., & Hidayat Taufik Moch. 2020. Perbaikan Kualitas Produk Roti Tawar Gandeng Dengan Metode Fault Tree Analysis (Fta) Dan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Di Pt. Xxz. *Juminten: Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, 01(04), 70–80.

Suhaeri. 2017. *Analisa Pengendalian Kualitas Produk Jumbo Roll Dengan Menggunakan Metode FTA (Fault Tree Analysis) dan FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Di PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Tbk*. *Skripsi Suhaeri Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana* 1- 103.

Sukendar, I. (2008). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cetak Buku Dengan Menggunakan Seven Tools Pada Pt. .Xyz. *Seminar on Application and Research in Industrial Technology*, pp. 18–24.

Suparjo, & Setiyawan, M. B. 2021. Pengendalian Kualitas Produk Handle SS Belly Shape dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) di CV . XYZ. *Seminar Nasional TEknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I)*, 43–51.

Wilujeng, F. R., & Christiyadi, D. 2022. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bumbu Tabur dengan Mneggunakan Metode Fault Tree Analysis dan Analysis Of Quality Control Of Sowing Seasoning Products Using Fault Tree Analysis and Taguchi. *Jurnal Of Industial Engineering and Management Systems*, 15(2), 90–103.