

LAPORAN PENELITIAN
ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CACAT
MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL QUALITY*
CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT
ANALYSIS (FMEA)
(STUDI KASUS UD.KTM)

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



DISUSUN OLEH :

AHMAD ULIN NUR FAHMI

NIM 31601800008

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

2023

LAPORAN PENELITIAN
ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CACAT
MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL QUALITY*
CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT
ANALYSIS (FMEA)
(STUDI KASUS UD.KTM)

PROPOSED TO COMPLETED THE REQUIREMENT TO OBTAIN A
BACHELOR'S DEGREE (S1) AT DEPARTMENT OF INDUSTRIAL
ENGINEERING, FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY,
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG



Arranged By :

AHMAD ULIN NUR FAHMI

NIM 31601800008

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ **ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK cacat MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* (STUDI KASUS UD. KTM(KATEEM))**” ini disusun oleh :

Nama : Ahmad Ulin Nur Fahmi

NIM : 31601800008

Program Studi : Teknik Industri

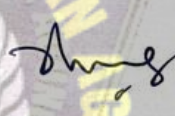
Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari

Tanggal

Pembimbing I

Pembimbing II



Muhammad Sagaf ST.MT

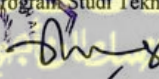
Nuzulia Khoiriyah, ST, MT

NIDN 0623037705

NIK 210603027

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri


Nuzulia Khoiriyah, ST, MT

NIK 210603029

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ **ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CACAT MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* (STUDI KASUS UD. KTM(KATEEM))**” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir Pada :

Hari :

Tanggal :



TIM PENGUJI

Anggota I

Anggota II

Riska Erhawati, ST.,MT

NIK 06080099201

Dana Prianjani, ST.,MT

NIK 0626019302

Mengetahui,

Ketua Penguji

Akhmad Syakhron, ST.M.Eng

NIDN 0616037601

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Ulin Nur Fahmi

NIM : 31601800008

Judul Tugas Akhir : **Analisis Pengendalian Produk Cacat Menggunakan Metode *Statistical Quality Control (SQC)* dan *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* (Studi Kasus UD.KTM(KATEEM))**

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Industri tersebut adalah asli atau 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 dikemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 10 Maret 2023

Yang Menyatakan



Ahmad Ulin Nur Fahmi

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Ulin Nur Fahmi

NIM : 31601800008

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Alamat : Ds. Serangan, RT/RW 03/02, kec. Bonang, Demak

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul :
**LAPORAN PENELITIAN ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS
PRODUK CACAT MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL
QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT
ANALYSIS (FMEA) (STUDI KASUS UD.KTM)**

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan pangalan data dan dipublikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggungsecara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung

Semarang, 10 Maret 2023

Yang Menyatakan



Ahmad Ulin Nur Fahmi

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin

Rasa syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, cinta dan kasih sayang serta telah memberikan kekuatan dan kesabaran yang berlimpah sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya, Sholawat serta salam selalu terlimpah kepada baginda Nabi besar Nabi Muhammad SAW, semoga kelak akan mendapat syafa'at beliau di yaumul qiamah nanti, amin. Laporan tugas akhir ini yang berjudul *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CACAT MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* (Studi Kasus UD. KTM(KATEEM)) yang saya persembahkan kepada orang-orang yang sangat saya sayangi dan cintai terutama kedua orang tua saya Bapak dan Ibu tercinta sebagai wujud rasa terima kasih karena telah memberikan semangat, dukungan, motivasi dan mendoakan dalam menyelesaikan tugas akhir saya ini.

Telah selesainya tugas akhir saya ini merupakan capaian awal yang bisa saya persembahkan untuk memulai kehidupan baru. Saya tahu, bahwa tugas akhir ini tidak ada apa-apanya dibandingkan dengan perjuangan orang tua saya dalam mendidik, membimbing serta membiayai saya selama ini, tetapi saya akan selalu berusaha untuk membuat kedua orang tua saya selalu bangga dan bahagia dengan usaha saya semaksimal mungkin. Terima kasih atas seluruh kerja keras Bapak dan juga Ibu, untuk setiap doa yang tak henti-hentinya diucapkan untuk kesuksesan saya, sampai saat ini saya hanya masih bisa membalasnya dengan ucapan kata terima kasih yang sebesar-besarnya. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan Bapak dan Ibu, Amin.

End of course to my girlfriend and my friends too, terima kasih atas semua kebaikan, semangat dan motivasi yang telah diberikan untuk saya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

MOTTO

“Deen Before Dunya”



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan dan sekaligus laporan Tugas Akhir yang berjudul “ ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CACAT MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* (Studi Kasus UD. KTM(KATEEM))” dengan sebaik-baiknya, sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi besar, Nabi Muhammad SAW.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa untuk meraih gelas Sarjana (S1) di Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak lepas mendapat bantuan dari berbagai pihak. Dengan rasa tulus, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridhonya serta memberikan kelapangan hati dan pikiran dalam menimba ilmu.
2. Kedua orang tuaku, Bapak Ahmad Supriyadi dan Ibu Siti Romlah yang telah memberikan banyak kasih sayang, motivasi, semangat, dukungan materiil maupun non materiil dan tidak pernah berhenti mendoakan disetiap sujudnya.
3. Terima kasih kepada Dosen Pembimbing saya Bapak Muhammad Sagaf ST, MT dan Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST, MT, yang telah membantu dan membimbing dengan sabar sampai laporan tugas akhir ini terselesaikan.
4. Ibu Dr. Ir. Novi Marlyana, ST, MT, IPU, selaku Dekan di Fakultas Teknologi Industri dan sudah membimbing dalam berjalannya organisasi
5. Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri yang telah memberikan ilmu selama dibangku kuliah.

7. Staff dan Karyawan Fakultas Teknologi Industri yang sudah membantu dalam segala urusan Tugas Akhir mulai dari Surat Permohonan penulisan sampai Sidang Akhir.
8. Terima kasih kepada pihak UD. KTM(KATEEM) terutama kepada BapakMardi dan Bapak Tri Siswanto yang telah memberikan izin untuk saya melakukan penulisan di perusahaannya serta karyawannya yang telah sabar membantu memberikan data-data untuk keperluan penulisan saya ini.
9. Terima kasih kepada Nisa Atun Nikmah, ST (comel) , yang tentu saja selama ini juga selalu mendukung dan memotivasi bukan dalam hal psiko tetapi dalam materiil bercerita sambat, suka duka bahkan merelakan dalam mepending wisuda dan kerja demi membantu saya dan juga teman teman yang lain dalam mengerjakan bahkan menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Terima kasih kepada Grub Alumni Pesantren Lirboyo (Adnan, Ardo, Faris, Gempi, Galeh, Alvin, Halim) yang juga tentunya selalu memotivasi dan membuat lelucon dimanapun kapanpun serta selalu kompak Ketika ada perlu. Dan semoga bisa selalu diingat dalam kehidupan besok.
11. Special thanks to all of my friends, yang telah berjuang bersama yang sangat saya sayangi dan cintai, utamanya kepada PHAHAHA (Nisa, Riska, Safira, Nur, Yaya, Alfi, Rully, Ardo, Gempi, Alvin, Galeh, Adnan) yang telah memberikan semangat, nasihat dan dukungan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
12. Terima kasih, Maturnuwun, Thank You, kepada teman-teman Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FTI utamanya pada Kabinet Danantya Sandya dan partner saya dalam berpikir Ardo yang telah mengjarkan saya bagaimana menjadi pribadi yang lebih berkualitas serta bertanggung jawab serta menjadikan saya berada di keluarga yang nyaman dalam lingkup organisasi. Namun, mohon maaf tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

13. Terimakasih adik-adik saya di BEM FTI terkhusus Ani, Diah, Mamad yang selalu memberikan semangat dan membantu saya.
14. Terimakasih kepada kedua adik saya Zia Ulhaq Ramdhani dan Maylina Azka Trihapsari yang selalu memberikan semangatnya juga kepada saya dan membantu wira wiri untuk mengambil laptop.
15. Terimakasih kepada teman seperjuangan dua teman berarti yaitu Adnan (Ketek) dan Iqbal (Genjik) yang sudah Bersama dalam teman seperKPan juga.
16. Serta terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan memberi semangat pada saat penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Sekian, Terimakasih

Wassalamu'alaikum Wr.Wb



DAFTAR ISI

LAPORAN PENELITIAN	1
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1 Latar Belakang.....	1
1. 2 Perumusan Masalah.....	3
1. 3 Pembatasan Masalah	4
1. 4 Tujuan Penelitian.....	4
1. 5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	26
2.2.1 Pengertian Kualitas	26
2.2.2 Prinsip-prinsip Kualitas.....	29
2.2.3 Pengendalian Kualitas.....	30
2.2.4 Teknik-teknik Pengendalian Kualitas	32
2.3 Hipotesis.....	43
2.4 Kerangka Teoritis	45

BAB III METODE PENELITIAN	46
3.1 Tempat dan Waktu Peneliti	46
3.2 Jenis Penelitian	46
3.3 Objek Penelitian	46
3.4 Pengumpulan Data.....	46
3.4.1 Data Primer	46
3.4.2 Data Sekunder	47
3.5 Teknik Pengumpulan Data	47
3.6 Pengujian Hipotesa.....	47
3.7 Metode Analisis.....	48
3.8 Pembahasan	48
3.9 Penarikan Kesimpulan dan Saran.....	48
3.10 Diagram Alir.....	48
3.11 Metodologi Penelitian	50
BAB IV PEMBAHASAN.....	51
4.1 Pengumpulan Data.....	51
4.1.1 Kriteria Kualitas Produk	51
4.1.2 Data Wawancara	54
4.2 Pengolahan Data.....	54
4.2.1 <i>Check Sheet</i>	54
4.2.2 Histogram.....	58
4.2.3 Diagram Pareto.....	58
4.2.4 Peta Kontrol	59
4.2.5 Diagram sebab akibat.....	63
4.3 <i>Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)</i>	73
4.3.1 Penentuan Jenis Kecacatan yang Potensial Pada Setiap Proses.....	73
4.3.2 Penentuan Dampak/Efek yang Ditimbulkan Oleh Kecacatan	74
4.3.3 Penentuan Nilai Efek Kecacatan (<i>Severity. S</i>)	74
4.3.4 Penentuan Nilai Peluang Kecacatan (<i>Occurrence. O</i>).....	78
4.3.5 Penentuan Nilai Deteksi Kecacatan (<i>Detection. D</i>).....	81
4.3.6 Penentuan Nilai Deteksi Kecacatan (<i>Detection. D</i>).....	85
4.3.7 Penentuan Nilai RPN (Risk Priority Number).....	90

4.3.8	Penentuan Nilai RPN Setelah Perbaikan (<i>Risk Priority Number</i>) ..	94
4.3.9	Analisis <i>Seven Tools</i>	96
4.3.10	Analisis <i>FMEA</i>	97
4.3.11	Pembuktian Hipotesa	101
BAB V PENUTUP.....		102
5.1	Kesimpulan.....	102
5.2	Saran	103
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Check Sheet Untuk Distribusi Proses Produksi.....	33
Gambar 2. 2 Check Sheet Untuk Defective Item	34
Gambar 2. 3 Diagram Pareto	35
Gambar 2. 4 Histogram.....	35
Gambar 2. 5 Control Chart	36
Gambar 2. 6 cause and effect diagram.....	38
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	49
Gambar 4. 4 Baling-baling kapal cacat berat.....	53
Gambar 4. 5 Histogram	58
Gambar 4. 6 Diagram Pareto	59
Gambar 4. 7 Peta Kontrol P.....	61



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data produksi dan produk cacat.....	3
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	15
Tabel 2. 2 Rating Severity.....	40
Tabel 2. 3 Rating Occurrence.....	41
Tabel 2. 4 Rating Detection.....	42
Tabel 2. 5 Kerangka Teoritis.....	45
Tabel 4. 1 Hasil Produksi Bulan Januari – Desember 2021.....	53
Tabel 4. 2 lembar Pemeriksaan Bulan Januari.....	54
Tabel 4. 3 lembar Pemeriksaan Bulan Februari.....	55
Tabel 4. 4 lembar Pemeriksaan Bulan Maret.....	55
Tabel 4. 5 lembar Pemeriksaan Bulan April.....	55
Tabel 4. 6 lembar Pemeriksaan Bulan Mei.....	55
Tabel 4. 7 lembar Pemeriksaan Bulan Juni.....	56
Tabel 4. 8 lembar Pemeriksaan Bulan juli.....	56
Tabel 4. 9 lembar Pemeriksaan Bulan Agustus.....	56
Tabel 4. 10 lembar Pemeriksaan Bulan September.....	56
Tabel 4. 11 lembar Pemeriksaan Bulan Oktober.....	57
Tabel 4. 12 lembar Pemeriksaan Bulan November.....	57
Tabel 4. 13 lembar Pemeriksaan Bulan Desember.....	57
Tabel 4. 14 Perhitungan Cacat Produk Per Unit, LCL dan UCL.....	60
Tabel 4. 15 Nilai efek kecacatan ringan.....	75
Tabel 4. 16 Nilai efek kecacatan sedang.....	75
Tabel 4. 17 Nilai efek kecacatan berat.....	76
Tabel 4. 18 Nilai peluang kecacatan.....	78
Tabel 4. 19 Identifikasi pengendalian kecacatan ringan.....	81
Tabel 4. 20 Identifikasi kecacatan sedang.....	82
Tabel 4. 21 Identifikasi cacat berat.....	83
Tabel 4. 22 Nilai deteksi kecacatan ringan.....	85
Tabel 4. 23 Nilai deteksi kecacatan sedang.....	87
Tabel 4. 24 Nilai deteksi kecacatan berat.....	88
Tabel 4. 25 Nilai RPN cacat ringan.....	90
Tabel 4. 26 Nilai RPN cacat sedang.....	90
Tabel 4. 27 Nilai RPN cacat berat.....	91
Tabel 4. 28 Urutan nilai RPN produk cacat.....	92
Tabel 4. 18 Nilai RPN cacat ringan setelah perbaikan.....	94
Tabel 4. 19 Nilai RPN cacat sedang setelah perbaikan.....	94
Tabel 4. 20 Nilai RPN cacat berat setelah perbaikan.....	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pendataan data-data produksi selama 1 tahun

Lampiran 2. Pendataan data-data faktor penyebab kecacatan

Lampiran 3. Kuisisioner FMEA sebelum perbaikan dilakukan

Lampiran 4. Kuisisioner FMEA setelah perbaikan dilakukan



ABSTRAK

UD.KTM(KATEEM) merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang industri pengecoran logam dengan produk baling-baling kapal, yang terletak di Kecamatan Juwana, Pati, Jawa Tengah. UD.KTM(KATEEM) menggunakan sistem produksi *Make to stock* dan juga *Make to order*, namun UD. KTM sering mengalami masalah pada bagian pemenuhan target produk untuk dikirim, dikarenakan karena ketika produksi sering mengalami kecacatan produk yang tidak terduga, sehingga ketika waktu pengiriman terkadang produk yang akan dikirim kurang, dan berakibat penundaan pengiriman. Faktor utama yang perlu diperhatikan untuk menghasilkan produk yang berkualitas adalah bagian dari proses produksi. Jumlah cacat produk juga berkurang setelah proses produksi dinilai baik. Cacat produk terjadi karena berbagai alasan, termasuk orang, mesin, bahan baku, metode kerja, dan lingkungan kerja. Batas toleransi kegagalan pada perusahaan adalah 5%, namun tingkat kegagalan baling-baling laut pada 1 tahun 2021 adalah 8,3%, kecacatan produk mencapai 795 per bulan dari 8135 produk. dengan bantuan metode SQC dan FMEA yang sudah diberikan telah mengidentifikasi Jenis kecacatan yang terdapat pada produk adalah adanya cekungan pada poros, ketebalan berbeda dan keretakan pada baling-baling. Besar/kecilnya jenis cacat tersebut yang menentukan grade/kelas kualitas produk yaitu cacat ringan (3,53%), cacat sedang (37,99%) dan cacat berat (58,49,11%). beberapa problem yang ada pada perusahaan diantaranya pada material yang mana komposisi bahan baku yang kurang tepat pada proses peleburan.

Kata Kunci: Kecacatan, Pengendalian Kualitas, *Statistical Quality Control (SQC)* dan *Failur Mode And Effect Analysis (FMEA)*, UD. KTM(KATEEM)

ABSTRACT

UD.KTM(KATEEM) is a company engaged in the metal casting industry with ship propeller products, which is located in Juwana District, Pati, Central Java. UD.KTM(KATEEM) uses a Make to stock and also Make to order production system, but UD. KTM often experiences problems in fulfilling product targets to be sent, because when production often experiences unexpected product defects, so when the delivery time is sometimes the products to be sent are lacking, and result in delivery delays. The main factor that needs to be considered to produce a quality product is part of the production process. The number of product defects is also reduced after the production process is considered good. Product defects occur for many reasons, including people, machines, raw materials, work methods and work environment. The failure tolerance limit of the company is 5%, but the failure rate of marine propellers in the last 1 year is 8.3%, product defects reach 795 per month from 8135 products. with the help of the SQC and FMEA methods that have been given have identified the types of defects found in the product, namely the presence of depressions in the shaft, different thicknesses and cracks in the propellers. The size of the type of defect determines the grade/class of product quality, namely mild defects (3.53%), moderate defects (37.99%) and severe defects (58.49.11%). Some of the problems that exist in the company include materials where the composition of raw materials is not quite right in the smelting process.

Keywords: Disability, Statistical Quality Control (SQC) and Failure Mode And Effect Analysis (FMEA), UD. KTM(KATEEM), Quality Control

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut (Kamal Husein dan Rr.Rochmoeldjati 2021) tingkat keberhasilan suatu perusahaan tidak hanya ditentukan oleh besarnya pendapatan yang diperoleh, tetapi dibangun di atas proses yang efisien, efektif dan baik untuk bersaing di dunia bisnis. Dengan dunia bisnis yang semakin kompetitif, perusahaan perlu meningkatkan produktivitas untuk memenuhi permintaan konsumen dengan mengelola sistem produksi yang unggul, menggunakan sumber daya yang digunakan, dan meningkatkan kualitas produknya. UD.KTM adalah perusahaan yang melakukan pengecoran logam. produk yang dihasilkan. Sistem produksi yang dilakukan yaitu *make to stock* dan *make to order*.

UD. KTM (KATEEM) adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengecoran logam yang berlokasi di Kecamatan Juwana, Pati, Jawa Tengah. UD. KTM (KATEEM) didirikan pada tahun 1991 sebagai lini produk baling-baling kapal dalam berbagai ukuran. Ada dua jenis metode produksi UD. KTM (KATEEM) yaitu *make to stock* dan *make to order*. UD KTM (KATEEM) mengantisipasi kebutuhan produk dengan cara memproduksinya, sistem *make to order* memproduksi berdasarkan spesifikasi, model dan ukuran yang dipesan oleh konsumen. Penjualan produk baling-baling kapal untuk kapal UD. KTM (KATEEM) ini telah sampai di beberapa wilayah Pulau Jawa antara lain Jawa Tengah, Jawa Timur dan Jawa Barat, namun UD. KTM(KATEEM) sering mengalami masalah pada bagian pemenuhan target produk untuk dikirim, dikarenakan karena ketika produksi sering mengalami kecacatan produk yang tidak terduga,

Pengendalian kualitas menurut (Istiqomah, 2021) didefinisikan sebagai sistem yang memverifikasi dan memelihara dan mempertahankan tingkat atau derajat kualitas yang diinginkan dalam suatu produk atau proses melalui perencanaan yang cermat, penggunaan peralatan yang tepat, inspeksi terus-menerus, dan tindakan korektif bila diperlukan. Namun, meskipun proses pembuatannya dilakukan dengan baik, pada kenyataannya terjadi ketidaksesuaian

antara produk yang dihasilkan dengan produk yang diharapkan, yaitu produk yang dihasilkan rusak atau cacat.

Menurut (Muhammad Yusuf 2020) Faktor utama yang perlu diperhatikan untuk menghasilkan produk yang berkualitas adalah bagian dari proses produksi. Tentunya dalam kaitannya dengan proses produksi, pengendalian kualitas yang baik sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas produk agar dapat mengurangi jumlah cacat produk. Jumlah cacat produk juga berkurang setelah proses produksi dinilai baik. Cacat produk terjadi karena berbagai alasan, termasuk orang, mesin, bahan baku, metode kerja, dan lingkungan kerja. Oleh karena itu, untuk mencegah terjadinya cacat produk lagi, menghasilkan produk dengan kualitas yang memuaskan pelanggan, dan mendapatkan kepercayaan pelanggan, diperlukan suatu metode yang dapat mendukung peningkatan kualitas. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk bertahan dalam persaingan global.

Perusahaan membutuhkan kontrol yang maksimal terhadap proses produksinya. Artinya, bagaimana kita dapat menggunakan *input* sehemat mungkin dan memaksimalkan *output* berupa produk yang berkualitas tinggi untuk memenuhi permintaan konsumen. UD. KTM sering mengalami masalah pada bagian pemenuhan target produk untuk dikirim, dikarenakan karena ketika produksi sering mengalami kecacatan produk yang tidak terduga. Hingga saat ini, semua produk telah diproduksi oleh UD. KTM(KATEEM) memiliki pasar di berbagai kabupaten di Jawa. Tingkat kualitas yang unggul dari produk yang dihasilkan menjadi prioritas utama perusahaan. (KATEEM) Artinya, ada produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi atau biasa disebut sebagai produk cacat. Kontrol kualitas produk oleh UD. KTM(KATEEM) mengalami beberapa kendala dalam proses pembuatannya, yang mengakibatkan tingkat kegagalan produk masih melebihi toleransi yang ditetapkan oleh UD. KTM(KATEEM) pada produk baling-baling kapal. Batas toleransi kegagalan pada perusahaan adalah 5%, namun tingkat kegagalan baling-baling kapal pada satu tahun terakhir 2021 adalah 8,6%, kecacatan produk mencapai 795 per bulan dari 8135 produk. Berikut ini tabel 1.1 adalah data produksi baling-baling kapal di UD. KTM (KATEEM).

Tabel 1. 1 Data produksi dan produk cacat

No	Bulan	Produksi	Cacat
1.	Januari	8135	795
2.	Februari	8065	692
3.	Maret	7974	656
4.	April	7912	664
5.	Mei	8095	584
6.	Juni	7892	542
7.	Juli	8028	671
8.	Agustus	8109	774
9.	September	8117	768
10.	Oktober	8252	822
11.	November	8090	626
12.	Desember	8036	767
Jumlah		96708	8361
Persentase		8,6%	

Sumber : Hasil wawancara UD. KTM (KATEEM) (lampiran 1)

Berdasarkan tabel diatas mengusulkan pengendalian kualitas dalam produksi di UD.KTM (KATEEM) untuk menjaga kualitas produk, memperbaiki proses produksi, melakukan perhitungan dan menganalisa faktor-faktor yang mempengaruhi produk cacat sangat diperlukan. untuk meningkatkan kepercayaan pelanggan, UD.KTM (KATEEM) telah melakukan beberapa perbaikan untuk mengurangi tingginya tingkat cacat produk baling-baling. Peneliti dapat memberikan rekomendasi pemecahan masalah untuk meminimalisir kecacatan produk baling-baling kapal di perusahaan, sehingga dapat mengurangi kerugian yang ditimbulkan pada kasus tersebut juga semakin sedikit.

1. 2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- a. Apa Faktor- faktor yang mempengaruhi produk cacat sehingga dapat menemukan solusi untuk mengurangi produk cacat pada UD.KTM ?
- b. Bagaimana cara mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi

pengendalian kualitas pada UD.KTM ?

- c. Bagaimana usulan strategi perbaikan yang tepat bagi UD.KTM ?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan-batasan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- a. Penelitian dilakukan di UD.KTM(KATEEM) pada bulan Januari sampai Juli 2022.
- b. Penelitian difokuskan dalam menganalisa terjadinya kecacatan pada produk baling-baling kapal di UD. KTM (KATEEM)
- c. Data yang digunakan dalam pengolahan data didapatkan dari data historis perusahaan, wawancara dan pengamatan langsung.
- d. Usulan perbaikan dilakukan pada indikator kualitas untuk menjaga dan menekan tingkat kecacatan produk.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui dan menganalisa faktor-faktor yang mempengaruhi produk cacat sehingga dapat menemukan solusi untuk mengurangi produk cacat pada UD.KTM (KATEEM)
- b. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengendalian kualitas pada UD.KTM (KATEEM)
- c. Mendapatkan usulan strategi perbaikan yang tepat bagi UD.KTM(KATEEM)

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain untuk :

- a. Bagi Perusahaan :
Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam acuan untuk meningkatkan proses produksi dalam menjaga kualitas produk.
- b. Bagi Peneliti :
Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan teori yang

diperoleh selama kuliah sebelum memasuki dunia kerja khususnya dalam hal pengendalian kualitas.

c. Bagi Universitas :

Sebagai bahan pengetahuan di perpustakaan yang dapat digunakan mahasiswa program studi Teknik Industri khususnya mengenai dalam hal pengendalian kualitas.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada tinjauan pustaka ini dibahas mengenai hasil dari penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu, yaitu sebagai berikut:

Pada penelitian yang dilakukan oleh Nina Hairiyah (2018) yaitu *Analisis Statistical Quality Control (SQC)* pada Produksi Roti di Aremania Bakery. Hasil dari penelitian ini, jenis kerusakan yang terjadi pada produk roti yang dihasilkan oleh Alemania Bakery dikategorikan menjadi cacat bakar (A), cacat ukuran (B), cacat kerak (C) dan cacat kerak (D). dia. Hasil *analisis statistical quality control (SQC)* terhadap data menggunakan analisis diagram kendali menunjukkan bahwa kendali mutu Aremania Bakery masih di luar kendali. Berdasarkan hasil analisis metode SQC, membuat *SOP (Standard Operational Procedure)*, memodifikasi oven dengan menambahkan timer dan temperatur, menyiapkan cetakan yang sesuai dengan standar, dan menyebabkan cacat terkelupas. roti, khususnya bahan roti dan olesi cetakannya (D). (Hairiyah et al., 2019)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Hamdani (2019) yaitu Pengendalian Kualitas Pada Hasil Pembubutan Dengan Menggunakan Metode SQC. Hasil penelitian ini didasarkan pada hasil diagram kontrol individu sampel produk yang rusak, yang rata-rata menghasilkan penyimpangan statistik, yaitu nilai melebihi batas kontrol untuk setiap bagian dari poros laminar. Tergantung pada ukuran produk, ada 1-3 sampel yang melewati batas kontrol atas dan atas, dan kontrol bawah kira-kira 2-4% dari semua sampel yang diselidiki. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat penyimpangan ukuran masih dalam batas wajar. Dengan menggunakan diagram kausalitas, dapat diketahui bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi penyimpangan proses pembubutan antara lain disebabkan oleh siswa yang tidak kompeten (belum berpengalaman), kondisi mesin, bahan dan metode pembubutan. Kesalahan pada saat pengukuran dan keakuratan alat ukur

yang digunakan juga dapat menyebabkan penyimpangan ukuran. (Hamdani, 2019)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Syarif Hidayatullah Elmas (2017) yaitu Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control (sqc)* Untuk Meminimumkan Produk Gagal Pada Toko Roti Barokah. Hasil dari penelitian ini yaitu dari hasil Survei tersebut menemukan 27.710 unit produk unggulan yang dihasilkan oleh bakery bakery. Dan jika dianalisis menggunakan diagram kendali, rata-rata kerusakan produk adalah 0,099 atau 9,9%. Juga, kerusakan produk rata-rata berada di antara batas atas 0,1161 atau 11,61% dan batas bawah 0,0819 atau 8,12%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kerusakan produk masih dalam batas wajar. Dengan menggunakan diagram kausal, kita dapat melihat bahwa faktor utama penyebab kegagalan produk adalah faktor manusia. Oleh karena itu, pelatihan harus diberikan kepada karyawan untuk meminimalkan cacat produk pada hasil produksi. (Syarif et al., 2017a)

Pada Penelitian yang dilakukan oleh Alfie Oktavia (2021) yaitu Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Pendekatan *Statistical Quality Control* di PT Samcon. Hasil dari penelitian ini adalah tingkat kerusakan atau cacat produk pada PT. Jumlah komputer berbeda untuk setiap departemen. Departemen yang paling banyak mengalami kerusakan dan cacat produk adalah departemen pengecatan. Jenis NG yang terjadi pada sektor coating antara lain NG coating, Popo, Doriogiri, Marking, Mitonochuru, Imulgel, Prominent coating, Dirty coating, Gigon, Jipo, dan Fiber coating. Hasil analisis menunjukkan bahwa jenis yang paling dominan adalah NG coating 59,71%, popo 11,17%, dan doryogiri 10,43%. Faktor penyebab terjadinya cacat dan deformasi produk dalam kegiatan produksi antara lain faktor manusia (*people*), faktor metode (*methods*), faktor mekanis (*machine*), faktor fisik (*material*), dan faktor lingkungan (*environment*). Penyebab utama pelapisan NG adalah karena faktor material produk yang mudah rusak saat basah. Penyebab utama popo adalah faktor mesin ketidakrataan roda dan ketidakstabilan putaran roda penggulung, dan penyebab utama doriogiri adalah faktor mesin kesalahan sensor pengisian bubuk. (Oktavia Alfie, 2021)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Danile Saputra (2019) yaitu Pengendalian Mutu Produk Semen Melalui Pendekatan *Statistical Quality Control*

(*SQC*) (Studi Kasus Di PT. Semen Baturaja). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa parameter diskordan yang paling dominan terdapat pada FCaO dengan parameter residual 45 sebesar 71,9%, parameter Blaine sebesar 23,7%, parameter LOI sebesar 4,4%, dan parameter sebesar 0% dari total diskrepansi. , selisih produk mencapai 1.058,61 ton atau 3,63% dari total output. Ini berarti bahwa kami mampu mengurangi perbedaan kualitas sebesar 8% di luar standar yang dapat diterima yang ditetapkan oleh perusahaan. Pengolahan data *P-Chart* dan *C-Chart* menghasilkan grafik kontrol yang tidak stabil. Artinya masih terdapat penyimpangan dalam pengendalian mutu produk semen di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk site Palembang. Faktor yang tidak memenuhi standar kualitas produk terdapat pada faktor mekanis tube mill, karena hanya terdapat perbedaan yang paling dominan pada parameter pengukuran tingkat kehalusan semen (parameter residu 45 μ m dan Blaine) yang disebabkan oleh tube mill. Grinder tidak bekerja secara maksimal, serta kurangnya pengawasan faktor manusia (operator) dan kecerobohan dalam menyetel *setpoint feeder Wigger* yang merusak komposisi produk semen. (Saputra, 2019)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Nuzul Ardiansyah dan Hana Catur Wahyuni (2018) yaitu Analisis Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode FMEA dan *Fault Tree Analysis* (FTA) Di *Exotic* UKM Intako. Dari hasil penelitian ini, ditemukan bahwa terdapat dua potensi faktor kegagalan secara bersamaan pada proses penjahitan pertama yaitu nilai RPN 504 karena seringnya *trouble* pada mesin jahit, dan nilai RPN 448 karena konsentrasi pekerja. 384 diperoleh dari potensi sumber kegagalan, kurangnya pengetahuan pekerja tentang cara merekatkan bagian bag yang benar, dan 384 diperoleh dari nilai RPN kedua dalam proses pengeleman, dan memiliki nilai Dua potensi sumber kegagalan dengan nilai RPN 343 karena penggunaan alat potong yang tidak sesuai prosedur dan nilai RPN 336 diperoleh dari pekerja yang salah melihat pola dan ukuran, keempat selama proses perakitan atau Mengintegrasikan beberapa kantong memberikan nilai RPN terendah yaitu 324 . Hal ini disebabkan berkurangnya konsentrasi pekerja melihat pola yang diberikan. Berdasarkan pengolahan data menggunakan metode FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*), terdapat 6 potensi kegagalan dari 4 proses pembuatan pembuatan

tas. Dengan kata lain, ke-1 menggunakan alat potong pertama tidak mengikuti prosedur. Ke-2 Kesalahan identifikasi pola dan ukuran, ke-3 penurunan konsentrasi pekerja dalam proses produksi, ke-4 melihat pola yang tetap, ke-5 kurangnya pengetahuan tentang cara mengikat bagian-bagian tas yang benar, ke-6 Mesin jahit mengalami *trouble*. Penjahitan bagian tas mengurangi konsentrasi pekerja. Dari enam potensi penyebab kegagalan, ada dua nilai RPN tertinggi. Misalnya nilai 504 menyebabkan mesin jahit sering bermasalah, disusul nilai 448, dimana pekerja menjahit bagian tas kurang fokus. Ini juga memiliki nilai RPN terendah karena proses perakitan atau konsolidasi suku cadang di dalam tas, yang dapat menyebabkan kegagalan. (Ardiansyah & Wahyuni, 2018)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Faishal Thariq dan Fakhri Fahma (2020) yaitu Analisis Penyebab Terjadinya Produk Gagal Pada *Spunpile* di PT XYZ Menggunakan Metode FMEA dan FTA. Hasil penelitian ini merangkum jenis-jenis data keruntuhan, menunjukkan bahwa 40,85% adalah jenis kegagalan tebal beton tipis, 25,35% adalah jenis kegagalan berpori, dan 15,49% adalah jenis kegagalan lengket kulit. Porositas sirip, 9,86% jenis kegagalan. Sirip berpori, 4,23% jenis kegagalan kelurusan, 1,41% jenis kegagalan putus, dan 2,82% jenis kegagalan lainnya. Jenis pegangan untuk mendapatkan jenis kegagalan yang dianalisis: tipis, berpori, dan kulit beton yang lengket. Selain itu, diagram tulang ikan dibuat untuk lima dimensi (Lingkungan, Orang, Metode, Bahan, dan Manajemen) untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan jenis kegagalan. Kami kemudian menganalisis faktor-faktor ini menggunakan metode FMEA untuk menentukan nilai RPN tertinggi. Nilai RPN tertinggi didapatkan oleh faktor meteorologi yang merubah sifat material dengan nilai 405. Karena faktor cuaca mengubah sifat material, metode FTA digunakan untuk menentukan sumber masalahnya. Belakangan diketahui bahwa akar masalahnya adalah kurangnya perlindungan material dari cuaca, banyaknya material yang menumpuk di gudang sehingga menyulitkan pemeriksa material untuk memeriksa material bagian atas, dan tidak pernah dirancang sejak awal. tempat. sawah. Tutupi bahan dari cuaca. Dari akar permasalahannya, hingga cladding material bangunan (seperti atap dengan kolom besi), menata kembali proses pembelian dan pengiriman material,

merancang material cladding untuk desain pabrik selanjutnya, dan membangun untuk material inspector. dari akses. Memungkinkan pemeriksaan material secara menyeluruh (misalnya tangga). (Thariq & Fahma, 2020).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Achmad Khatammi dan Akhmad Wasiur Rizqi (2022) yaitu Analisis Kecacatan Produk Pada Hasil Pengelasan dengan Metode *Failure Mode Effect Analysis*. Hasil penelitian ini adalah konklusif, berikut hasil yang diperoleh dalam penelitian ini: Pertama, tiga jenis cacat dalam proses pengelasan di UD. Las Mandiri dikenali, dan cacat las retak, dan kemudian jenis cacat percikan ditemukan menjadi prioritas. untuk kontrol dan perbaikan, karena memiliki nilai RPN tertinggi dengan nilai 648. Usaha ini terlebih dahulu menyediakan perlengkapan untuk menunjang kenyamanan bekerja bagi karyawan, kemudian melakukan pengawasan terhadap tenaga kerja dalam setiap proses produksi agar karyawan dapat selalu berkonsentrasi dalam bekerja. Agar pelaku usaha dapat terus meningkatkan kualitas produknya. (Khatammi & Rizqi, 2022).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Sony Mubaroq dan Muhammad Iqbal (2017), yaitu Analisa Kecacatan Pada Produksi Sepatu Nike G40 Dengan Metode *fmea (Failur Mode And Efeect Analysis)* Dan Merancang Perawatan Mesin PU (*Polyurethane*) Sol Sepatu Di PT XYZ. Dari hasil penelitian ini, dipastikan bahwa terdapat banyak cacat pada pembuatan sepatu pada mesin sol PU sepatu Nike G40, antara lain proses pemotongan, pembentukan, pembengkokan, injeksi, pengepresan, penjahitan dan perakitan sawah. Secara khusus, cacat pemotongan dan menjahit memiliki nilai RPN tertinggi 576 dan 448, dan cacat Nike G40 memiliki efek mempertahankan mesin PU untuk sol sepatu. Terutama pelindung oli mesin pada sol mesin PU selalu berputar dan membawa beban berat, sehingga pelumasan secara teratur dapat mencegah kerusakan yang tidak terduga. Cetak sol luar karena kerusakan tak terduga dapat mengganggu tujuan produksi. Hasil sol yang sangat baik dan bebas cacat dimulai dengan pembersihan maksimum dan aplikasi cairan, seperti silikon, ke cetakan. Rasio pencampuran bahan penimbangan memiliki pengaruh besar pada hasil yang diinginkan. Jika ingin hasil solnya lebih kuat, bahan P (ISO) lebih besar dari R (POLY) atau bahan $P > R$, P (ISO) sama dengan bahan R (POLY) kurang dari atau sama dengan $P < R$ atau $P : R$ Temperatur

di dalam tangki yang menampung material juga sangat tinggi. Pada mesin sol sepatu PU mempengaruhi kematangan material saat dicampur dan masuk ke dalam cetakan (mold). Waktu untuk penggantian oli dan servis rutin yang diterapkan pada mesin sol PU selama pemeriksaan. (Hardianto, 2019).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Erwindasari (2019), yaitu Penerapan Metode *Statistical Quality Control (sqc)* dan *Failur Mode And Effect Analysis (fmea)* Dalam Perbaikan Kualitas Produk Studi Kasus : PTPN IX Kebun Ngobo. Hasil dari penelitian ini, jenis cacat yang ditemukan pada produk adalah adanya kotoran dan gelembung udara pada lembaran karet. Besaran jenis cacat yang menentukan grade kualitas produk adalah RSS 3 (2,47%), RSS 4 (83,42%), dan pemotongan (14,11%). Ada beberapa kemungkinan penyebab terjadinya produk cacat akibat noda kecil pada karet. Pertama, pekerja lalai mengganti bambu di ruang merokok dan kurang responsif dalam menjaga kebersihan. Yang kedua adalah cara kerja yang tidak langsung mencuci atau mengikis lembaran yang terdapat kotoran pada produk. Ketiga, bahan baku yang digunakan kurang baik. Penyebab terakhir adalah lingkungan, di mana cuaca dan suhu bisa tidak mendukung. Dan penyebab produk cacat dengan gelembung udara juga disebabkan oleh beberapa faktor. Yang pertama berasal dari kurangnya pengawasan penyulingan dan faktor pekerja yang tidak terlalu memperhatikan pembekuan lateks. , karena kurangnya perawatan mesin. Ketiga, karena filtrasi busa tidak bersih dan prosesor tidak dapat menghitung penggunaan amonia secara akurat karena cara kerjanya. Keempat, dipengaruhi oleh buruknya bahan baku yang digunakan. Yang terakhir disebabkan oleh lingkungan di mana suhu ruangan tidak terkontrol karena hujan deras dan pengasapan. (Erwindasari, 2019).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Yusuf dan Petrus Wisnubroto (2020) yaitu Analisis Faktor Penyebab Produk Cacat Pakaian Dengan Metode *Statistical Quality Control (sqc)* dan *Failur Mode And Effect Analysis (fmea)* Di YUSSUF & CO. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, serta uraian-uraian yang telah dikemukakan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu berdasarkan penelitian yang telah dilakukan upaya yang diperlukan untuk mengurangi produk cacat ialah pembersihan peralatan dan lingkungan kerja

serta pembersihan pada produk akhir jika terdapat kotoran, pembuatan SOP pengukuran dan pemotongan bahan serta menggunakan ukuran yang sesuai standar dan pembuatan SOP penjahitan dan pemberian ukuran yang sesuai standar. Berdasarkan metode *Statistical Quality Control* dalam mengendalikan kualitas produk pakaian pada CV. Yussuf & Co untuk meminimumkan terjadinya kerusakan produk dengan pembersihan peralatan dan lingkungan kerja serta pembersihan pada produk akhir jika terdapat kotoran, pembuatan SOP pengukuran dan pemotongan bahan serta menggunakan ukuran yang sesuai standar dan pembuatan SOP penjahitan dan pemberian ukuran yang sesuai standar. Dengan rincian persentase untuk masing-masing cacat ditinjau dari jumlah produksi keseluruhan dengan rincian cacat kotor sebesar 0,0773, cacat salah potong sebesar 0,0705, dan cacat salah jahit sebesar 0,0459. Usulan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi tingkat kecacatan produk pakaian pada CV. Yussuf & Co adalah dengan pembersihan peralatan dan lingkungan kerja serta pembersihan pada produk akhir jika terdapat kotoran, pembuatan SOP pengukuran dan pemotongan bahan serta menggunakan ukuran yang sesuai standar dan pembuatan SOP penjahitan dan pemberian ukuran yang sesuai standar. Berdasarkan dari perhitungan FMEA untuk kecacatan kotor diperoleh modus kegagalan potensial dengan nilai angka RPN sebesar 270. Sedangkan modus kegagalan potensial selanjutnya adalah salah potong dengan nilai angka RPN sebesar 336. Sedangkan modus kegagalan potensial selanjutnya adalah salah jahit dengan nilai angka RPN sebesar 210.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kamal Husein dan RR. Rohmoeldjati (2021) yaitu Meminimasi Cacat Produk Bogie Tipe S2E-9C Menggunakan Metode *Statistical Quality Control (sqc)* dan *Failur Mode And Effect Analysis (fmea)* Di PT XYZ. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa defect yang paling dominan berpengaruh pada kualitas produk bogie adalah Crack (52,2%), diikuti oleh Pinhole (28,9%), kemudian Sinter (11,6%), dan yang terakhir Roughness (7,2%). Terdapat beberapa faktor penyebab kegagalan pada keempat jenis kecacatan yang dapat dilihat dari segi manusia, metode, material, dan mesin. Untuk jenis kecacatan crack yaitu pekerja kurang hati-hati saat memotong

raser, pekerja terburu-buru membongkar cetakan, setting temperatur penuangan kurang baik, mesin menghasilkan core yang keras, penetapan radius sudut pattern terlalu tajam. Untuk jenis kecacatan pinhole yaitu scrab yang tidak bersih, pekerja kurang teliti pada saat pengeringan cetakan, dan gas terperangkap di cetakan saat penuangan. Untuk faktor penyebab yang dapat menimbulkan sinter antara lain kualitas pasir sillica kurang bagus, dan temperatur yang terlalu tinggi. Untuk faktor penyebab yang dapat menimbulkan roughness antara lain pemadatan cetakan kurang padat, dan kualitas pasir sillica kurang bagus. Berdasarkan perhitungan nilai RPN maka penyebab kegagalan dengan nilai RPN paling tinggi sebesar 392 adalah karena kurang hati-hati saat memotong raser. Untuk mengatasi hal tersebut, pihak perusahaan dapat memberikan pelatihan kepada pekerja sehingga terampil dalam melakukan pemotongan raser, dan juga dapat dengan menentukan batasan waktu untuk istirahat dalam melakukan pemotongan raser agar tidak terjadi overheating.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Vaunda Cunning Hangesthi dan Rr. Rochmoeldjati (2021) yaitu Analisis Kecacatan Produk Tungku Kompor Dengan Metode *Statistical Quality Control (sqc)* dan *Failur Mode And Effect Analysis (fmea)* Di PT ELANG JAGAD. Oleh sebab itu, standard kualitas harus terus terjaga. Pengendalian kualitas, tujuan dan tahapan produksi, serta inovasi perlu diterapkan demi terselesaikannya masalah-masalah perusahaan. Salah satu upaya menjaga kualitas adalah dengan mengendalikan tingkat kerusakan produk (*Product Defect*). PT. Elang Jagad adalah perusahaan yang memproduksi tungku kompor di daerah Sidoarjo. Lingkup pemasarannya adalah daerah DKI Jakarta. Perusahaan yang bergerak di bidang ini rentan terjadi adanya kecacatan produk dan memiliki jumlah kecacatan yang pada bulan Januari – Desember 2020 sebesar 7.59%. Perusahaan menargetkan hanya ada 5% cacat dari keseluruhan total produksi. Masalah yang terjadi pada PT. Elang Jagad adalah proses produksinya yang mengakibatkan terjadinya cacat produk yang terdiri dari produk permukaan kasar, produk cuwil, enamel terkelupas dan produk permukaannya peyang/bergelombang/tidak rata karena terlalu lama di oven. Dalam hasil dan pembahasan ini, jumlah kecacatan yang paling sering terjadi adalah enamel terkelupas (26.86%), Cuwil,

(25.79%) dan Peyang Karena Terlalu Lama di Oven (23.39%). Dari hasil FMEA, nilai RPN terbesar terdapat pada kurangnya ketelitian di dalam mengerjakan dan SOP tidak dijalankan dengan baik sehingga berakibat cuwil sebesar 175. Usulan perbaikan adalah melakukan pengawasan lebih ketat dan *briefing* sebelum proses produksi dilakukan.



Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Penelitian	Judul	Sumber	Metode	Permasalahan	Hasil
1	(Hairiyah et al., 2019)	Analisis <i>Statistical Quality Control (SQC)</i> pada Produksi Roti di Aremania Bakery	Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri Vol. 8 (2019) page 41-48	<i>Statistical Quality Control (SQC)</i>	Alemania Bakery tidak menerapkan pengendalian kualitas produksi dalam operasional usahanya sehingga mengakibatkan tingkat kerusakan produk yang sangat tinggi	Hasilnya, ditemukan empat jenis kecacatan: cacat hangus (A), cacat ukuran (B), cacat isi keluar (C), dan cacat pengelupasan kulit (D). Hasil analisis dengan diagram hubungan sebab akibat, penyebab penurunan kualitas roti adalah “ <i>manpower</i> ”, “ <i>method</i> ”, dan “ <i>machine</i> ”.
2	(Hamdani, 2019)	Pengendalian Kualitas Pada Hasil Pembubutan Dengan Menggunakan Metode SQC	Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi Vol. 2 (2019) page 1-09	<i>Statistical Quality Control (SQC)</i>	Mahasiswa di Universitas Teknologi Negeri Loksumawe ingin meminimalkan produk yang gagal kontrol kualitas dalam praktik pembubutan mereka	Hasil analisis diagram kontrol menunjukkan bahwa jumlah produk yang diperiksa sebanyak 91 unit poros bertingkat dengan 68 sampel penelitian, rata-rata ada 2 kerusakan tiap bagian pada sampel atau sekitar 3%. kontrol kualitas pada produk poros bertingkat baik karena jumlah produk yang menyimpang masih dalam batas-batas wajar yaitu hanya 2 sampai 3 bagian ukuran pada sampel

3.	(Syarif et al., 2017)	<p>Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode <i>Statistical Quality Control</i> (<i>sqc</i>) Untuk Meminimumkan Produk Gagal Pada Toko Roti Barokah.</p>	<p>Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi WIGA Vol. 7 (2017) page 17-22</p>	<p><i>Statistical Quality Control</i> (<i>SQC</i>)</p>	<p>Ada produk yang tidak berhasil diproduksi (cacat) oleh perusahaan yang dapat mempengaruhi keuntungan yang diperoleh perusahaan karena biaya yang dikeluarkan meningkat</p>	<p>Analisis diagram kendali menghasilkan 27.710 produk yang diperiksa dengan rata-rata cacat produk 0,099 atau 9,9%. Batas: Pengawasan UCL 0,1161 atau 11,61%, LCL 0,0819 atau 8,12%. Barokah Bakery memiliki kontrol kualitas yang baik. Ini karena jumlah produk yang gagal masih dalam kisaran yang wajar antara UCL dan LCL.</p>
4.	(Oktavia Alfie, 2021)	<p>Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Pendekatan <i>Statistical Quality Control</i> di PT Samcon.</p>	<p>Jurnal Teknik Industri ITN Malang (2021)</p>	<p><i>Statistical Quality Control</i> (<i>SQC</i>)</p>	<p>Dalam proses pembuatannya, masih banyak produk cacat yang akhirnya dibuang atau dikerjakan ulang, yang tentunya menghabiskan banyak biaya dan tenaga.</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan produk terbanyak terjadi di departemen coating dan didominasi oleh tiga jenis kerusakan yaitu <i>coating NG</i> (59,71%), <i>popo</i> (11,71%) dan <i>doriogiri</i> (10,43%), hasil analisis peta kendali untuk jumlah total keluar sebesar 46,7%</p>

5.	(Saputra, 2019)	Pengendalian Mutu Produk Semen Melalui Pendekatan <i>Statistical Quality Control (SQC)</i> (Studi Kasus Di PT. Semen Baturaja)	Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol. 4 (1) (2019)	<i>Statistical Quality Control (SQC)</i>	kualitas tidak sesuai standar, kelolahan bahan baku yang tidak sempurna dan lain sebagainya	Persentase hasil ketidaksesuaian menunjukkan bahwa parameter ketidaksetujuan yang paling dominan terdapat pada FCaO dengan parameter residual 71,9% 45, parameter Blaine 23,7%, parameter LOI 4,4%, dan parameter total ketidaksetujuan 0%.1058,61 ton atau 3,63% dari total produksi. Ini berarti bahwa kami mampu mengurangi perbedaan kualitas sebesar 8% di atas standar yang dapat diterima yang ditetapkan oleh perusahaan.
6.	(Ardiansyah & Wahyuni, 2018)	Analisis Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode FMEA dan <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA) Di <i>Exotic</i> UKM Intako	PROZIMA (<i>Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering</i>) (2018)	FMEA & FTA	Usaha kecil menengah mengalami berbagai kendala dalam proses kegiatan produksinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis-jenis cacat dan	Terdapat 6 potensi kemacetan dari 4 proses pembuatan tas dengan nilai RPN tertinggi, seperti mesin jahit dengan nilai RPN 504, dan 12 kesalahan dasar dari 4 penggambaran pohon kesalahan FTA yang berdampak pada kualitas produk di Intako.

			Vol.2 No.2		mengidentifikasi prioritas penyebab cacat produk di UKM Intako Exotic.	
7.	(Thariq & Fahma, 2020)	Analisis Penyebab Terjadinya Produk Gagal Pada <i>Spunpile</i> di PT XYZ Menggunakan Metode FMEA dan FTA	Jurnal Seminar dan Konferensi Nasional IDEC ISSN: 2579-6429	FMEA dan FTA	Berdasarkan pengamatan kami di bagian produksi <i>spunpile</i> , kami menemukan bahwa 71 buah dari total produksi <i>spunpile</i> pada bulan Januari rusak.	Rangkuman data kegagalan menunjukkan bahwa 40,85% kegagalan adalah jenis beton tipis tebal. Jenis kegagalan <i>finporous</i> adalah 4, 23% adalah jenis kegagalan kelurusan, 1,41% adalah jenis kegagalan putus, dan 2,82% adalah jenis kegagalan lainnya.
8.	(Khatammi & Rizqi, 2022)	Analisis Kecacatan Produk Pada Hasil Pengelasan dengan Metode <i>Failure Mode Effect Analysis</i>	Serambi <i>Engineering</i> , Volume VII, No.2, April 2022 Hal 2922 – 2928	FMEA	Seiring dengan peningkatan volume produksi, keseimbangan antara peningkatan kualitas produk dan manajemen diperlukan untuk memenuhi kepuasan konsumen.	Hasilnya, defect spatter memiliki RPN tertinggi dengan skor 648. Faktor penyebab kegagalan defect spatter ini adalah spek mesin las kurang bagus, pada proses pengelasan jarak elektroda dengan base metal terlalu jauh, tempat dan material kotor. Saran untuk meningkatkan pengendalian kualitas produk dalam penelitian ini, yaitu perbaikan fasilitas dan pengawasan

						setiap pekerja
9.	(Hardianto, 2019)	Analisa Kecacatan Pada Produksi Sepatu Nike G40 Dengan Metode fmea (<i>Failur Mode And Efect Analysis</i>) Dan Merancang Perawatan Mesin PU (<i>Polyurethane</i>) Sol Sepatu Di PT XYZ	Prosiding SNATIF Ke -4 Tahun 2017	FMEA	Penelitian yang dilakukan di PT XYZ mengungkapkan sejumlah cacat pada pembuatan sepatu pada mesin sol Pu sepatu Nike G40.	Teridentifikasi bahwa banyak kecacatan dalam produksi sepatu pada mesin Pu sol sepatu Nike G40 diantaranya pada proses: <i>Cacat Cutting, Molding, dan Bending, Injection, Pressing, Sewing, dan Assembly</i> . Khususnya untuk Cacat <i>Cutting, dan Sewing</i> , memiliki nilai RPN paling besar yaitu 576 dan 448
10.	(Erwindasari, 2019)	Metode <i>Statistical Quality Control (sqc)</i> dan <i>Failur Mode And Effect Analysis (fmea)</i> Dalam Perbaikan	Prosiding KONGFERENSI ILMIAH MAHASISWA UNISSULA (KIMU) 2 (2019) 503-	STATISTIQUAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT	Target cacat produk tidak terpenuhi pada tahun lalu. Target yang diinginkan perusahaan adalah 7%, tetapi skala aktualnya adalah 8,37%, melebihi 7%.	Hasilnya, kami menemukan bahwa jenis cacat yang terjadi pada produk karet mentah adalah adanya kotoran dan gelembung udara pada lembaran karet. Besarnya jenis cacat yang menentukan grade kualitas produk adalah 2,47% untuk RSS 3, 83,42%

		Kualitas Produk Studi Kasus : PTPN IX Kebun Ngobo.	515	ANALYSIS (FMEA)		untuk RSS 4, dan 14,11% untuk pemotongan. Penyebab kegagalan disebabkan oleh pekerja, mesin, metode kerja, bahan baku, dan faktor lingkungan. Perbaikan yang disarankan didasarkan pada hasil RPN tertinggi. Dengan kata lain, jika suhu ruangan tidak terkontrol dengan baik, sebaiknya perusahaan lebih mengontrol suhu ruangan di ruang merokok dari proses pengasapan awal hingga proses pengasapan akhir.
11.	Muhammad Yusuf dan Petrus Wisnubroto (2020)	Analisis Faktor Penyebab Produk Cacat Pakaian Dengan Metode <i>Statistical Quality Control (sqc) dan Failur Mode And Effect Analysis</i>	Vol. 8, No.1, Mei 2020	STATISTIQAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)	Dalam menjalankan kegiatan produksi, CV. Yussuf & Co menghadapi beberapa permasalahan, salah satunya adalah masih tingginya produk cacat yang dihasilkan	pada produk akhir jika terdapat kotoran, pembuatan SOP pengukuran dan pemotongan bahan serta menggunakan ukuran yang sesuai standar dan pembuatan SOP penjahitan dan pemberian ukuran yang

		(fmea) Di YUSSUF & CO			<p>untuk setiap periode produksi. Berdasarkan data perusahaan, produk pakaian yang dihasilkan dari proses pengukuran, pemotongan, penjahitan, dan pemberian ukuran mencapai 12,88%. Data perusahaan juga menyatakan bahwa produk cacat yang dihasilkan hanya dari proses penjahitan dapat mencapai 8,22%</p>	<p>sesuai standar. Dengan rincian persentase untuk masing-masing cacat ditinjau dari jumlah produksi keseluruhan dengan rincian cacat kotor sebesar 0,0773, cacat salah potong sebesar 0,0705, dan cacat salah jahit sebesar 0,0459</p>
12.	Kamal Husein	Meminimasi Cacat	Vol. 02, No.	<i>STATISTIQUAL</i>	Terdapat beberapa	dapat ditarik kesimpulan

	<p>dan RR. Rohmoeldjati (2021)</p>	<p>Produk Bogie Tipe S2E-9C Menggunakan Metode <i>Statistical Quality Control (sqc)</i> dan <i>Failur Mode And Effect Analysis (fmea)</i> Di PT XYZ</p>	<p>02, Tahun 2021, Nomor 168-179</p>	<p><i>QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)</i></p>	<p>faktor penyebab kegagalan pada keempat jenis kecacatan yang dapat dilihat dari segi manusia, metode, material, dan mesin. Untuk jenis kecacatan crack yaitu pekerja kurang hati-hati saat memotong raser, pekerja terburu-buru membongkar cetakan, setting temperatur penguangan kurang baik, mesin menghasilkan core yang keras.</p>	<p>bahwa defect yang paling dominan berpengaruh pada kualitas produk bogie adalah Crack (52,2%), diikuti oleh Pinhole (28,9%), kemudian Sinter (11,6%), dan yang terakhir Roughness (7,2%).</p>
--	------------------------------------	---	--------------------------------------	---	--	---

13.	Vaunda Cuning Hangesthi dan Rr. Rochmoeldjati (2021)	Analisis Kecacatan Produk Tungku Kompor Dengan Metode <i>Statistical Quality Control (sqc)</i> dan <i>Failur Mode And Effect Analysis (fmea)</i> Di PT ELANG JAGAD		<i>STATISTIQUAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)</i>	Dalam hasil dan pembahasan ini, jumlah kecacatan yang paling sering terjadi adalah enamel Terkelupas (26.86%), Cuwil, (25.79%) dan Peyang Karena Terlalu Lama di Oven (23.39%). Dari hasil FMEA, nilai RPN terbesar terdapat pada kurangnya ketelitian di dalam mengerjakan dan SOP tidak dijalankan dengan baik sehingga berakibat cuwil	Masalah yang terjadi pada PT. Elang Jagad adalah proses produksinya yang mengakibatkan terjadinya cacat produk yang terdiri dari produk permukaan kasar, produk cuwil, enamel terkelupas dan produk permukaannya peyang/bergelombang/tidak rata karena terlalu lama di oven.
-----	--	--	--	---	---	--

					sebesar 175. Usulan perbaikan adalah melakukan pengawasan lebih ketat dan <i>briefing</i> sebelum proses produksi dilakukan.	
--	--	--	--	--	--	--



Cohen (dalam KASAN; YOHANES, 2017) *Quality function product* adalah metodologi perencanaan dan pengembangan produk terstruktur yang memungkinkan tim pengembangan untuk secara jelas mendefinisikan kebutuhan dan keinginan konsumen dan secara sistematis mengevaluasi kemampuan setiap proposisi dan produk serta layanan. Proses QFD melibatkan pembentukan satu atau lebih matriks atau tabel berkualitas. Dikenal sebagai *House Of Quality (HoQ)*, matriks ini terdiri dari beberapa bagian atau sub-matriks yang digabungkan dalam beberapa cara, masing-masing berisi informasi yang relevan.

Menurut (Astini, 2015) *Quality Control Circle* adalah unit kualitas. Lingkaran kendali mutu sebagai metode perbaikan yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas operasional organisasi dan perusahaan. Peningkatan baik kuantitas produk/jasa maupun kualitas produk/jasa yang dikeluarkan (diproduksi). Dengan menggunakan 8 langkah dan 7 alat perbaikan yang dimiliki oleh *Quality Control Circle*, temukan semua masalah produktivitas kerja yang ada di perusahaan/organisasi, cari solusi dan lakukan tindakan korektif. Dan kami akan terus melakukan perbaikan terus menerus di bidang pekerjaan (perusahaan/organisasi pada umumnya). Tujuan utama dari *Quality Control Circle* adalah untuk mendiskusikan masalah yang muncul di perusahaan dan mengusulkan solusi kepada manajemen untuk memecahkan masalah tersebut. Isu-isu yang dibahas adalah isu-isu yang berhubungan dengan pekerjaan seperti produk, biaya, waktu, persediaan, keamanan, kesehatan dan keselamatan. Sehingga disandingkan dengan permasalahan yang diangkat di UD.KTM kurang relevan. Hal ini karena *Quality Control Circle (QCC)* hanya berfokus pada manajer yang ada di perusahaan tertentu.

Menurut (Syarif et al., 2017) *statistic quality control (SQC)* adalah kegiatan (pengelolaan suatu perusahaan) untuk memelihara dan mengendalikan mutu produk (dan) jasa suatu perusahaan sesuai dengan yang direncanakan. Perusahaan menggunakan metode *statistic quality control (SQC)* untuk meminimalisir produk gagal sehingga kualitas produk yang ditentukan perusahaan dapat terpenuhi dan konsumen puas dalam mengkonsumsi produk tersebut. FMEA adalah singkatan dari *Failure Mode Effect Analysis* dan mengacu pada analisis yang dilakukan untuk

menemukan pengaruh atau pengaruh yang dapat menyebabkan kesalahan dalam suatu produk atau proses manufaktur. Teknik FMEA ini memungkinkan peneliti untuk menganalisis masalah yang kemudian muncul pada produk yang diproduksi atau proses yang dilakukan. Dalam industri, FMEA adalah metode untuk menganalisis potensi kegagalan yang dilakukan sebelum merancang suatu produk. sebelum terwujud atau produksi massal berlangsung. SQC dan FMEA adalah metode korelatif untuk studi kasus UD.KTM.

2.2 Landasan Teori

Dibawah ini merupakan landasan-landasan teori dari penelitian yang dilakukan.

2.2.1 Pengertian Kualitas

Ketika kata kualitas atau kualitas digunakan, yang langsung terlintas di benak masyarakat adalah citra produk atau jasa yang sangat baik yang dapat memenuhi tuntutan dan keinginan masyarakat. Dimensi kualitas Kualitas atau definisi lain dari kualitas menurut ISO (1994) adalah totalitas karakteristik suatu produk atau jasa yang mengacu pada kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan yang ditetapkan. Menurut Crosby (1979), kualitas adalah keselarasan kebutuhan. (Ingrid Natalia, 2017)

Dari segi linguistik kualitas berasal dari bahasa latin “quails” yang berarti “sebagaimana kenyataannya”. Definisi kualitas secara internasional (BS EN ISO 9000:2000) adalah tingkat yang menunjukkan serangkaian karakteristik yang melekat dan memenuhi ukuran tertentu (Dale, 2003). Beberapa pakar dalam bidang kualitas mendefinisikan kualitas sebagai berikut:

- a. Kualitas, ISO 8402 dan kosakata Standar Nasional Indonesia (SNI 19-8402-1991), adalah keseluruhan ciri dan karakteristik suatu produk atau jasa, serta kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan yang dinyatakan dan tersirat. Istilah persyaratan didefinisikan sebagai spesifikasi yang terkandung dalam kontrak dan kriteria yang harus ditentukan terlebih dahulu.
- b. Feigenbaum (1991), “Kualitas adalah keseluruhan karakteristik suatu produk dan jasa, termasuk pemasaran, teknik, manufaktur, dan jasa Pemeliharaan

produk dan layanan yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan”

- c. Goetch dan Davis (1995), “Kualitas adalah kondisi dinamis, berkaitan dengan produk, layanan, orang, proses, dan lingkungan Memenuhi/melebihi harapan”
- d. Kadir (2001) menyatakan bahwa kualitas adalah tujuan yang sulit dipahami. Karena ekspektasi konsumen selalu berubah. Semua standar baru ditemukan, konsumen menuntut lebih banyak dan mendapatkan standar baru lainnya, baru dan lebih baik. Dari kualitas pandangan ini adalah sebuah proses, bukan hasil akhir (Peningkatan kualitas dan *kontinuitas*)
- e. Tjipno (2004) mendefinisikan kualitas sebagai kesesuaian untuk digunakan. (kesesuaian untuk digunakan). Definisi lain yang menekankan orientasi harapan pertemuan dengan pelanggan
Berdasarkan definisi tentang kualitas, baik yang konvensional maupun yang lebih strategi, pada dasarnya kualitas mengacu kepada pengertian pokok berikut:
 - a. Kualitas terdiri dari banyak fitur produk. Fitur langsung atau menarik yang memuaskan keinginan memberikan kepuasan pelanggan produknya.
 - b. Kualitas terdiri dari segala sesuatu tanpa kekurangan dan ketidaksempurnaan kerusakan.
 - c. Berdasarkan pengertian dasar kualitas di atas, Kami selalu fokus pada kepuasan pelanggan (*customer-focused quality*). Oleh karena itu, produk dirancang, diproduksi, dan diservis. Disediakan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. karena kualitas menentukan untuk semua produk yang mempengaruhi kepuasan pelanggan produk yang dihasilkan berkualitas tinggi hanya jika sesuai dengan standar. Memberikan bentuk pada permintaan pelanggan, memanfaatkannya sebaik mungkin, memproduksinya, diproduksi dengan cara yang baik dan benar

Dalam konteks pembahasan pengendalian proses statistik, Istilah kualitas didefinisikan sebagai perbaikan atau konsistensi perbaikan mengurangi variasi sifat produk yang dihasilkan, Memuaskan kebutuhan yang teridentifikasi untuk meningkatkan kepuasan pelanggan internal dan eksternal.

Kualitas ditentukan oleh pelanggan, bukan oleh pemasaran dan administrasi umum. Kualitas didasarkan pada pengalaman nyata pelanggan untuk produk atau layanan yang diukur terhadap kebutuhan pelanggan. Mewakili target yang terus bergerak di pasar yang serius kompetisi (Feigenbaum, 1992). Kualitas produk dan layanan didefinisikan sebagai pemasaran, teknik pemeliharaan yang memenuhi produk dan layanan yang ada harapan pelanggan (Feigenbaum, 1992)

Kualitas adalah total *composite product* dan karakteristik pelayanan dari *marketing, engineering, manufaktur, dan maintenance* yang mana produk dan pelayanan yang digunakan akan mempertemukan harapan konsumen. Kualitas seperti yang diterapkan pada produk yang diproduksi industri suatu karakteristik, kelompok, atau kombinasi karakteristik yang membedakan seseorang barang orang lain atau produk yang diproduksi oleh pesaing, atau tingkat produk dari satu pabrik ke tingkat pabrik lainnya sama (Radford, 2001). Jika itu adalah produk berkualitas baik menurut produsen diproduksi oleh perusahaan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan oleh perusahaan. Kualitas tidak bagus tapi untuk produk tidak diproduksi dengan spesifikasi standar yang ditentukan, menghasilkan produk yang cacat. Namun, perusahaan memutuskan spesifikasi produk juga harus memperhatikan permintaan konsumen. Harap dicatat bahwa produk yang dihasilkan oleh perusahaan tidak akan lagi bersaing dengan perusahaan lain yang lebih memperhatikan kebutuhan konsumen. Perpanjangan kualitas tergantung pada seberapa baik karakteristik kualitasnya aktual (kebutuhan konsumen) terkait dengan atribut kualitas penggantian (spesifikasi produk).

Douglas C. Montgomery (2001) mengidentifikasi delapan dimensi kualitas yang digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas barang yaitu sebagai berikut :

a. Performa (*performance*)

Berkaitan dengan aspek fungsional produk dan merupakan fitur hal utama yang dipertimbangkan pelanggan saat membeli produk.

b. Keistimewaan (*features*)

fungsionalitas dasar adalah aspek kedua dari kinerja. Berkaitan dengan seleksi dan pengembangan.

- c. Keandalan (*reliability*)
Mengenai kemampuan produk untuk menjalankan fungsinya secara efektif berhasil untuk jangka waktu tertentu dalam kondisi tertentu.
- d. Konformasi (*conformance*)
Mengenai tingkat kesesuaian produk dengan spesifikasi yang disetujui. Ditentukan terlebih dahulu sesuai permintaan pelanggan.
- e. Daya tahan (*durability*)
Ini adalah pedoman untuk kehidupan produk. Karakteristik ini adalah daya tahan produk.
- f. Kemampuan pelayanan (*serviceability*)
Sifat yang berhubungan dengan kecepatan, keramahan/kesopanan, kompetensi, kemudahan dan keakuratan dalam perbaikan.
- g. Estetika (*esthetics*)
Estetika adalah properti subjektif yang terkait dengan penilaian pribadi dan refleksi preferensi pribadi
- h. Kualitas yang dipersepsikan (*perceived quality*)
Subjektif terkait dengan persepsi konsumen produk.

2.2.2 Prinsip-prinsip Kualitas

Prinsip jaminan kualitas sering diterapkan pada pabrik dan jasa terkait produknya. Sangat penting bahwa produk memenuhi persyaratan orang yang menggunakannya. Jadi definisi Kualitas berarti kesesuaian bagi pengguna. Kualitas memiliki dua aspek umum. Kualitas: Kualitas rancangan dan kualitas kecocokan. Semua barang dan jasa diproduksi dalam tingkat kualitas yang berbeda. Fluktuasi dalam tingkat kualitas ini itu disengaja, jadi terminologi yang tepat adalah kualitas rancangan. Kualitas kecocokan adalah seberapa cocok produk tersebut Spesifikasi dan kelonggaran yang diperlukan untuk desain.

Peningkatan kualitas sering dilakukan dengan mengubah aspek-aspek tertentu sistem jaminan kualitas, seperti penggunaan prosedur pengendalian proses statistik, perubahan jenis prosedur pengujian yang digunakan, dll. Oleh karena itu, kualitas kecocokan yang lebih tinggi sering dicapai dengan mengurangi ini karena

menghasilkan limbah dan produk untuk dikerjakan, dan proporsi produk dan layanan yang tidak sesuai akan berkurang.

Setiap produk memiliki beberapa elemen yang menggambarkan kecocokan penggunaannya. Parameter ini biasanya disebut karakteristik kualitas. Ada beberapa jenis karakteristik kualitas, yaitu sebagai berikut :

1. Fisik (panjang, berat, *voltase*, kekentalan)
2. Indera (rasa, penampilan, warna)
3. Orientasi waktu, keandalan (dapat dipercaya), dapat dipelihara, dapat dirawat.

Kontrol kualitas adalah aktivitas rekayasa dan manajemen untuk mengukur karakteristik kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan korektif yang tepat ketika ada perbedaan antara penampilan aktual dan standar.

2.2.3 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah pendekatan sistematis untuk memastikan bahwa produk atau layanan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Ini juga merupakan sistem operasi korektif untuk menghasilkan barang dan jasa secara ekonomis dan memenuhi kebutuhan pelanggan. Pengendalian Kualitas terdiri dari pengembangan produk dan layanan, desain, manufaktur, pemasaran, dan layanan. (Hal 332-333). (Dale H. Besterfield Opcit 1996) pelaksanaan yang tepat dari setiap kegiatan ini akan memastikan bahwa kualitas produk yang unggul dan biaya rendah mencapai konsumen. Hal ini harus dilakukan secara berkesinambungan melalui pengembangan kualitas yang berkesinambungan. *Statistical Quality Control (SQC)* adalah cabang atau bagian dari *Quality Control* dan proses pengendalian ini mengumpulkan, menganalisis dan menafsirkan data yang digunakan dalam kegiatan pengendalian kualitas. (Inggrid Natalia, 2017)

Dr. Juran (1962) mendukung pendelegasian kendali mutu. tingkat organisasi terendah dengan menempatkan karyawan kontrol diri. Kontrol kualitas mencakup beberapa kegiatan yaitu :

1. Mengevaluasi kerja aktual (*actual performace*).
2. Membandingkan aktual dengan target/sasaran

3. Mengambil tindakan atas perbedaan antara aktual dan target

Pada dasarnya performansi kualitas dapat ditentukan dan diukur berdasarkan karakteristik kualitas terdiri dari beberapa sifat atau dimensi yaitu :

1. Fisik seperti panjang, berat, diameter, tegangan, kekentalan, dll
2. Indera perasa, penampilan, warna, dll. (berkaitan dengan panca indera) dan bentuk, model
3. Orientasi waktu, seperti keandalan, pemeliharaan, dan kenyamanan pemeliharaan, pengiriman produk tepat waktu, dll.
4. Orientasi biaya tersebut terkait dengan dimensi biaya, uraikan harga atau biaya produk yang harus dibuat dan dibayar oleh konsumen.

Pada dasarnya pengukuran kinerja kualitas ada tiga level yaitu level proses, level *output*, dan level hasil. Kontrol proses statistik dapat diterapkan pada ketiga tingkat pengukuran kinerja kualitas. Namun, mengukur kinerja kualitas Semua aspek dari proses operasional harus dipertimbangkan karena mempengaruhi persepsi pelanggan tentang nilai kualitas. Selain itu harus diperhatikan Informasi tentang kebutuhan pelanggan yang diperoleh dari riset pasar, hal tersebut harus didefinisikan dalam format yang tepat dan tidak ambigu melalui atribut variabel tersebut. Selain itu, atribut dan variabel produk adalah dasar dari kontrol proses *statistik*.

Atribut dan variabel yang cocok untuk pengukuran akan berbeda atau bervariasi dari organisasi ke organisasi, secara umum atribut dan variabel yang dipertimbangkan ketika mengukur kinerja kualitas adalah sebagai berikut:

1. Kinerja terkait dengan aspek fungsional produk (*Performance*) itu
2. Fitur yang terkait dengan opsi dan pengembangan
3. Keandalan terkait dengan tingkat kegagalan dalam penggunaan produk itu
4. *Serviceability* dalam kaitannya dengan kemudahan perbaikan dan biaya
5. Konfirmasi dalam kaitannya dengan tingkat kesesuaian produk spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan
6. *Durability* terkait dengan daya tahan produk atau masa manfaat
7. Estetika yang berkaitan dengan desain dan kemasan produk
8. Kualitas yang dirasakan bersifat subjektif dan berhubungan dengan emosi

Pelanggan yang mengkonsumsi produk, seperti meningkatkan prestise, moral dan lain-lain

Pengendalian kualitas statistik digunakan untuk memantau, mengendalikan, menganalisis, mengelola, dan mengelola tingkatan produk dan proses menggunakan metode statistik. Pengendalian kualitas statistik sering disebut sebagai Kontrol proses statistik (*statistical process control*). manajemen mutu Statistik dan Manajemen Proses Statistik sebenarnya adalah dua istilah yang dapat dipertukarkan, dan ketika digunakan bersama, pengguna melihat: Ilustrasi kinerja proses saat ini dan masa depan (Cawly dan Harold,1999)

Menurut Yohanli Naftali (Yohanli.wordpress.com/2008), ada 2 pendekatan pengendalian kualitas, yaitu :

1. *Online Quality Control*

Aktivitas kontrol kualitas yang dilakukan selama proses Manufaktur dilakukan dengan menggunakan *statistical proces control (SPC)*. Sifat *online quality control* adalah instrumen kontrol. Suatu reaksi atau tindakan setelah suatu kegiatan produktif telah dilakukan, artinya kapan produk yang dihasilkan tidak memenuhi spesifikasi yang diharapkan tindakan korektif terhadap proses tersebut dilakukan dengan tujuan meminimalkan jumlah cacat yang terjadi.

2. *Off-line Quality Control*

Off-line Quality Control adalah kontrol kualitas yang dilakukan Sebelum proses manufaktur atau kontrol kualitas pencegahan ituu mungkin jika mengambil tindakan pencegahan Cacat produk dan masalah kualitas dapat ditangani terlebih dahulu dalam produksi, dengan mengurangi produk cacat Memo dan produk gagal pada akhirnya mengurangi repatriasi, dapat menyediakan produk kepada konsumen dan mengurangi kerugian.

2.2.4 Teknik-teknik Pengendalian Kualitas

Dalam pengendalian kualitas kita dapat menggunakan *Seven Tools* dalam SQC dan FMEA

A. Penggunaan *Seven Tools* dalam *Statistical Quality Control*

Pemecahan masalah dan proses peningkatan kualitas menggunakan 7 alat untuk membuat proses pemecahan masalah anda lebih cepat dan lebih mudah sistematis. Konsep tujuh alat ini berasal dari pakar kualitas Kaoru Ishikawa. Dari Jepang. Kunci sukses dalam hal ini adalah Identifikasi masalah menggunakan pendekatan *seven tools* berdasarkan, Mengkomunikasikan masalah dasar dan solusi secara tepat kepada orang lain. seperti untuk Ketujuh alat kendali mutu tersebut adalah:

1. *Check Sheet*

Check sheet adalah alat praktis untuk mengumpulkan, mengelompokkan dan menganalisis data dengan mudah. Tujuan utama dari lembar periksa adalah untuk memastikan bahwa data telah dikumpulkan dengan benar hati-hati dan teliti untuk manajemen proses dan pemecahan masalah. Ada dua jenis *Check Sheet* yang terkenal dan umum digunakan kebutuhan pendataan, yaitu:

a. *Production Process Distribution Check Sheet*

Check sheet ini digunakan untuk mengumpulkan data dari proses produksi atau proses kerja lainnya. Hasil kerja berdasarkan kategori karena klasifikasi yang ditetapkan dimasukkan ke dalam lembar kerja, akhirnya secara langsung akan memperoleh pola distribusi yang terjadi.

CONTOH CHECK SHEET UNTUK PROSES

Produk : _____ Pukul : _____
 Lokasi : _____ Pekerja : _____
 Hari/ Tgl : _____ Pengawas : _____
 Paraf : _____

Petunjuk Pengisian:
 • Beri tanda lidi (I) untuk setiap ukuran pada kolom Frekuensi
 • Tulis jumlah lidi pada kolom jumlah

Berat Kotor (kg)					
	0,08	0,09	1 kg	1,01	1,02
Frekuensi	II	I	III	IIII	IIII
Jumlah	2	1	3	5	4

Hendra Poerwanto G

Sumber :(Hendra Poerwanto 2020)

Gambar 2. 1 *Check Sheet* Untuk Distribusi Proses Produksi

b. *Defective Check Sheet*

Untuk mengurangi jumlah kesalahan atau cacat yang ada dalam proses Untuk bekerja, kita harus terlebih dahulu dapat mengidentifikasi jenis kesalahan yang ada presentasinya. Setiap kesalahan biasanya berasal dari berbagai faktor penyebab sehingga tindakan korektif yang tepat harus diambil tergantung pada jenis kesalahan dan penyebabnya.

Check Sheet Defective Item		
Product	:	
Manufacturing Stage	:	
Type of defect	:	
Type	Check	Sub Total
Total Reject		

Sumber : (Hendra Poerwanto ,2020)

Gambar 2. 2 *Check Sheet* Untuk *Defective Item*

2. Statifikasi

Upaya untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok yang memiliki karakteristik yang sama. Kegunaannya adalah:

- a. Mudah menemukan penyebab utama kualitas secara mudah.
- b. Membantu membuat *scatter diagram*
- c. Mempelajari secara menyeluruh masalah yang dihadapi

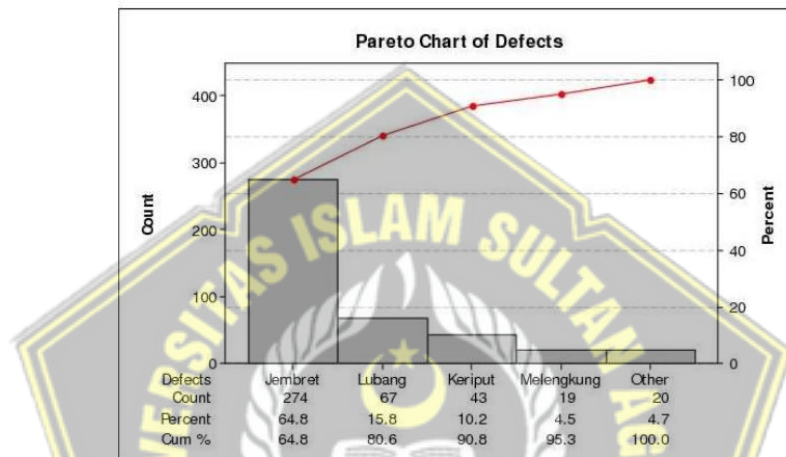
3. *Scatter Diagram*

Scatter diagram atau diagram pencar adalah grafik yang ingin ditampilkan. Pasangan data numerik dalam sistem koordinat *Cartesian*. Dengan satu variable setiap sumbu antara variabel bebas (x) dan variabel terikat (y), untuk melihat hubungan antara dua variabel. Diagram ini juga digunakan untuk mengidentifikasi korelasi yang mungkin ada antara karakteristik kualitas dan Faktor yang dapat mempengaruhinya. Jika kedua variabel tersebut berkorelasi, titik-titik koordinat akan jatuh sepanjang garis lurus atau kurva.

Semakin baik korelasi, semakin ketat titik tersebut dengan garis.

4. Diagram Pareto

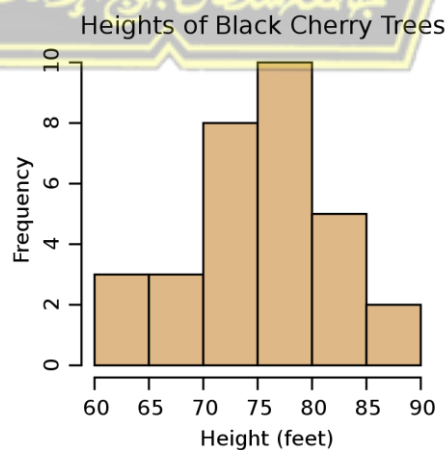
Diagram pareto dibuat untuk menemukan masalah dan penyebab yang merupakan kunci untuk pemecahan masalah dan perbandingan Secara keseluruhan, dengan mengetahui penyebab dominan yang seharusnya ditangani terlebih dahulu dan kemudian maka dapat ditetapkan prioritas perbaikan.



Gambar 2. 3 Diagram Pareto

5. Histogram

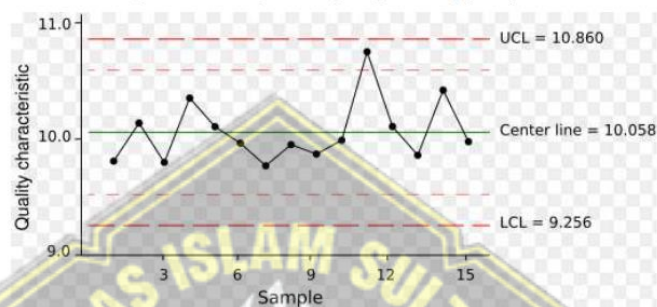
Disebut juga grafik distribusi frekuensi yang digunakan untuk menganalisa kualitas mutu dari kelompok data (hasil produksi), dengan menampilkan nilai tengah sebagai standar mutu kualitas produk dan distribusi penyebaran datanya.



Gambar 2. 4 Histogram

6. *Control Chart*

Control Chart adalah alat bantu berupa grafis yang akan menjelaskan stabilitas proses kerja. melalui gambaran ini akan dapat mendeteksi apakah suatu proses berjalan dengan normal (stabil) atau tidak. Karakteristik utama dari alat ini adalah adanya sepasang batas kendali. (batas *upper* dan *limiter*), Sehingga dari data yang dikumpulkan akan terdeteksi kecenderungan dalam kondisi proses yang sebenarnya.



Gambar 2.5 *Control Chart*

Control Chart yang paling sering digunakan adalah :

a. *Control chart* untuk variabel

Control chart untuk pengukuran data variabel. Data yang bersifat variabel yang dihasilkan dari pengukuran dimensi, seperti berat, panjang, dan tebal dan sebagainya. Peta kendali untuk variabel ini terdiri dari Peta X, Peta R, dan Peta. S. terdapat klasifikasi dari gabungan peta-peta itu adalah:

- 1) Peta X dan R pengendalian proses tingkat kualitas rata-rata biasanya dengan peta kendali X. Memungkinkan variabilitas atau sebaran proses Menggunakan peta kendali atau bentang yang disebut R dan X
- 2) Peta X dan S, bila ukuran ukuran sampel (n) cukup besar ($n > 10$) Metode rentang kehilangan efisien karena jangkauan mengabaikan semua informasi dalam sampel antara X_{max} dan X_{min} .

b. *Control chart* untuk atribut

Control chart yaitu digunakan untuk karakteristik kualitas yang tidak mudah dinyatakan oleh angka. Contoh inspeksi visual seperti: Penentuan ketidak rataan warna, goresan, karat, dll. *Control chart* untuk atribut ini terdiri dari:

- 1) Peta P, peta ini menunjukkan bagian-bagian yang ditolak karena tidak sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Untuk membuat peta-p ini dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i p_i}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (2.1)$$

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \text{ dan } CCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (2.2)$$

- 2) Peta np, peta ini menunjukkan banyaknya unit yang ditolak dalam sampel yang berukuran konstan. Untuk membuat peta np ini dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$:CL = n\bar{p}_o = \frac{\sum_{i=1}^k p_1}{kn} \quad (2.3)$$

$$UCL = n\bar{p}_o + 3\sqrt{n\bar{p}_o(1-p_o)} \text{ dan } LCL = n\bar{p}_o - 3\sqrt{n\bar{p}_o(1-p_o)} \quad (2.4)$$

- 3) Peta c, menggambarkan banyaknya jumlah ketidaksesuaian atau kecacatan dalam sampel ukuran konstan. Satu item yang rusak ada satu perbedaan, tetapi sangat mungkin dalam satu unit sampel memiliki beberapa perbedaan, tergantung pada sifat keandalan. Untuk membuat peta c ini, kita dapat menggunakan rumus sebagai berikutm:

$$CL = \bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^k p_1}{k} \quad (2.5)$$

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} \text{ dan } LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} \quad (2.6)$$

- 4) Peta U, menunjukkan jumlah ketidaksesuaiandalam satu unit sampel dan dapat digunakan untuk ukuran sampel yang tidak konstan. Untuk membuat peta u ini, kita dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CL = \bar{u} = \frac{\sum_{i=1}^k p_1}{\sum_{i=1}^k n_1} \quad (2.7)$$

$$UCL = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \text{ dan } LCL = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (2.8)$$

7. Cause and Effect Diagram

Diagram ini dikenal sebagai diagram tulang ikan (*fishbone diagram*). Diagram ini akan berguna untuk menganalisis dan menentukan faktor-faktor yang memiliki dampak signifikan dalam menentukan karakteristik kualitas output kerja. Disamping itu juga membantu untuk menemukan penyebab sebenarnya dari masalah. Untuk mencari faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas kerja, terdapat lima faktor penyebab utama yang perlu diperhatikan dalam hal kualitas pekerjaan yaitu :

- a. Manusia
- b. Metode kerja
- c. Mesin
- d. Bahan baku
- e. Lingkungan kerja



Sumber : (somadi, priambodo and okarini, 2020)

Gambar 2. 6 cause and effect diagram

B. *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)*

FMEA adalah suatu cara dimana bagian atau suatu proses yang mungkin gagal untuk memenuhi suatu spesifikasi menciptakan cacat, atau ketidaksesuaian dan dampaknya pada pelanggan jika bukan mode kegagalan dicegah atau dikoreksi (Brue, 2002).

Arti dari *FMEA* secara harfiah adalah:

- a. *Failure* adalah prediksi kemungkinan kegagalan atau cacat.
- b. *Mode* adalah penentuan mode kegagalan
- c. *Effect* adalah identifikasi dampak dari setiap komponen terhadap kegagalan.
- d. *Analisis*, yaitu Tindakan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi penyebab kegagalan

FMEA merupakan metodologi yang digunakan untuk menganalisa dan menemukan :

1. Semua potensi kegagalan yang potensial terjadi pada suatu sistem.
2. Efek dari kegagalan-kegagalan yang terjadi pada system.
3. Bagaimana meningkatkan atau meminimalkan kegagalan Atau dampak dari suatu sistem.

FMEA terdiri dari beberapa jenis:

- a. *Proses* :berfokus pada analisis proses manufaktur dan perakitan
- b. *Desain* :berfokus pada analisis produk sebelum proses pembuatan
- c. *Konsep* :berfokus pada sistem tahap awal atau analisis subsistem desain konsep.
- d. *Equipment* :berfokus pada analisis sebelum desain mesin dan peralatan melakukan pembelian
- e. *Service* :berfokus pada analisis layanan proses industri jasa dirilis ke pelanggan.
- f. *System* :berfokus pada analisis fungsi sistem secara global.
- g. *Software* :berfokus pada analisis fungsionalitas perangkat lunak.

FMEA biasanya dilakukan selama tahap desain konseptual dan awal desain dari system dengan tujuan untuk memastikan terhadap semua kemungkinan kegagalan telah dipertimbangkan dan usaha yang tepat dilakukan untuk

mengatasinya meminimalkan semua kegagalan-kegagalan potensial.

Tahapan membuat FMEA secara umum adalah sebagai berikut:

1. Penentuan mode kegagalan yang potensial di setiap proses
2. Menentukan dampak/efek potensi

Dampak Efek kegagalan potensial adalah dampak yang disebabkan oleh kegagalan terhadap konsumen.

3. Penentuan Nilai *Severity* (S)

Severity adalah peringkat yang menunjukkan seberapa serius dampaknya efek dari suatu kegagalan. *Severity* berupa dari angka 1 hingga 10, di mana 1 adalah menunjukkan tingkat keparahan terendah (risiko terendah) dan 10 menunjukkan tingkat keparahan tertinggi (sangat resiko). Kriteria *severity* dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. 2 Rating Severity

<i>Effect</i>	<i>Ranking</i>	Kriteria
Tidak ada	1	Tidak terlihat oleh pengguna, namun terlihat oleh operator
Sangat sedikit	2	Efek dapat diabaikan karena tidak terpengaruh terhadap hilir
Sedikit	3	Efek yang ditimbulkan sedikit, namun mungkin akan terlihat oleh pengguna
Kecil	4	Pengguna akan mengalami dampak negative yang kecil pada produk karena proses hilir mungkin terpengaruh
Sedang	5	Pengguna tidak puas dan dampak akan terlihat diseluruh operasi yang akan mengurangi kinerja dengan penurunan kinerja secara bertahap
Parah	6	Pengguna tidak puas. Terjadi gangguan pada proses hilir namun produk tetap beroperasi tetapi kinerjanya menurun
Keparahan tinggi	7	Pengguna tidak puas. <i>Downtime</i> sangat signifikan dan kinerja produk sangat terpengaruh
Keparahan sangat tinggi	8	Pengguna sangat tidak puas. <i>Downtime</i> sangat signifikan dan berdampak besar pada keuangan

Keparahan ekstrim	9	Terjadinya kekhawatiran pada keselamatan dan peraturan karena kegagalan mengakibatkan efek yang sangat mungkin berbahaya
Keparahan maksimum	10	Dapat membahayakan personil operasi karena kegagalan mengakibatkan efek berbahaya dan hamper pasti terjadi

Sumber : *Dyadem Engineering Corporation. 2003. Guidelines for Failure Mode and Effects Analysis, For Automotive, Aerospace and General Manufacturing Industries. Kanada: CRC Press*

4. Identifikasi Penyebab Potensial dari Kegagalan

Penyebab kegagalan yang potensial adalah penyebab potensial yang dapat mengakibatkan terjadinya kegagalan.

5. Penentuan Nilai *Occurrence (O)*

Occurrence adalah ukuran seberapa sering penyebab potensial terjadi. Skor kejadian adalah angka dari 1 sampai 10, di mana 1 menunjukkan tingkat kejadian rendah atau jarang, 10 menunjukkan insiden sering. Nilai kejadian dapat diketahui dari jumlah kegagalan atau nomor Ppk (*performance index*). Ini adalah angka yang berasal dari perhitungan statistik yang menunjukkan kinerja atau kemampuan perusahaan. Proses pembuatan produk sesuai dengan spesifikasi. Penentuan nilai Kejadian juga dapat didasarkan pada riwayat kualitas produk/proses. Kriteria kejadian adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 3 Rating *Occurrence*

Ranking	Kriteria Verbal	Probabilitas Kegagalan
1	Tidak mungkin penyebab ini mengakibatkan kegagalan	1 dalam 1000000
2	Kegagalan akan jarang terjadi	1 dalam 200000
3		1 dalam 4000
4	Kegagalan agak mungkin terjadi	1 dalam 100000
5		1 dalam 4000
6		1 dalam 80
7	Kegagalan adalah sangat mungkin terjadi	1 dalam 40
8		1 dalam 20
9	Hampir dapat dipastikan bahwa	1 dalam 8
10	kegagalan akan mungkin terjadi	1 dalam 2

Catatan: Karena probabilitas kegagalan berbeda untuk setiap produk,
Evaluasi proses dan berdasarkan pengalaman dan pertimbangan
Rekayasa (*engineering judgement*)

Sumber : *Dyadem Engineering Corporation. 2003. Guidelines for Failure Mode and Effects Analysis, For Automotive, Aerospace and General Manufacturing Industries. Kanada: CRC Press*)

6. Identifikasi metode pengendalian yang ada

Pengendalian proses merupakan metode manajemen yang dapat mencegah terjadinya kegagalan, mendeteksi kesalahan/potensi penyebab atau kejadian kesalahan. Pengendalian proses dapat berupa *error/mistake proofing*, SPC, atau evaluasi. (tes/pemeriksaan).

7. Nilai *Detection*

Detection adalah ukuran kemampuan untuk mengontrol/mengendalikan kegagalan yang mungkin terjadi. *Detection* adalah angka dari 1 hingga 10, di mana 1 berarti sistem deteksi cerdas atau hampir pasti mendeteksi mode kegagalan, dan nilai 10 berarti sistem deteksi yang buruk, yaitu sistem deteksi yang tidak efektif, atau tidak terdeteksi sama sekali. Kriteria penilaian *detection* yaitu sebagai berikut :

Tabel 2. 4 *Rating Detection*

Ranking	Kriteria Verbal	Probabilitas Kegagalan
1	Metode pencegahan atau deteksi sangat efektif dan tidak ada kesempatan penyebab akan muncul kembali	1 dalam 1000000
2	Kemungkinan penyebab kegagalan itu terjadi	1 dalam 200000
3	sangat rendah	1 dalam 4000
4	Kemungkinan penyebab kegagalan itu <i>moderate</i> ,	1 dalam 1000000
5	metode deteksi masih mungkin kadang penyebab	1 dalam 4000
6	itu terjadi.	1 dalam 80
7	Kemungkinan penyebab kegagalan itu masih	1 dalam 40
8	tinggi. Metode deteksi kurang efektif karena penyebabnya masih berulang lagi	1 dalam 20
9	Kemungkinan penyebab kegagalan terjadi sangat	1 dalam 8
10	tinggi. Metode deteksi tidak efektif karena penyebab tersebut akan selalu terjadi	1 dalam 2

Catatan : tingkat kejadian penyebab berbeda-beda tiap produk, oleh karena itu pembuatan rating disesuaikan dengan pengalaman dan pertimbangan rekayasa (engineering judgement)

Sumber : Dyadem Engineering Corporation. 2003. *Guidelines for Failure Mode and Effect Analysis, For Automotive, Aerospace and General Manufacturing Industries*. Kanada: CRC Press

8. *Risk Priority Number (RPN)* merupakan hasil perkalian antara *rating severity*, *detectibility*, dan *rating occurrence*

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

Keuntungan FMEA antara lain adalah sebagai berikut :

- a. FMEA dapat membantu mengidentifikasi dan menghilangkannya dengan cara kontrol mode kegagalan berbahaya dan minimalkan kerusakan kepada sistem dan penggunanya.
- b. Peningkatan akurasi estimasi untuk probabilitas kegagalan terutama data dari probabilitas yang akan dikembangkan. Data tersebut diperoleh menggunakan FMEA
- c. Realibilitas produk akan meningkat dan waktu untuk mendesain dikurangi dalam kaitannya dengan identifikasi dan perbaikan masalah

2.3 Hipotesis

Semua kegiatan produksi rentan terhadap cacat produk. Cacat produk dianggap sebagai kegagalan untuk menyelesaikan tugas atau aktivitas yang dapat mengganggu jadwal kerja atau merusak properti atau peralatan. Kejadian seperti itu juga biasa terjadi pada UD.KTM, seringkali terjadi cacat produk. Hal ini mengakibatkan banyak kerugian bagi perusahaan karena banyaknya cacat produk yang melebihi batas yang ditoleransi untuk kegagalan produk di dalam perusahaan. Untuk meminimalisir cacat produk dan mengurangi tingkat cacat produk di UD.KTM, maka diperlukan suatu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut. Artinya, menemukan aktivitas penting dan penyebab dominan dalam proses produksi. Perbaikan kemudian dilakukan untuk mengurangi terjadinya cacat produk. Metode yang dapat digunakan untuk menentukan aktivitas mana yang dapat menyebabkan cacat produk yaitu *Statistical Quality Control (SQC)* dan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Dengan menggunakan metodologi SQC, kita dapat menghitung dan menentukan kemungkinan terjadinya cacat produk untuk

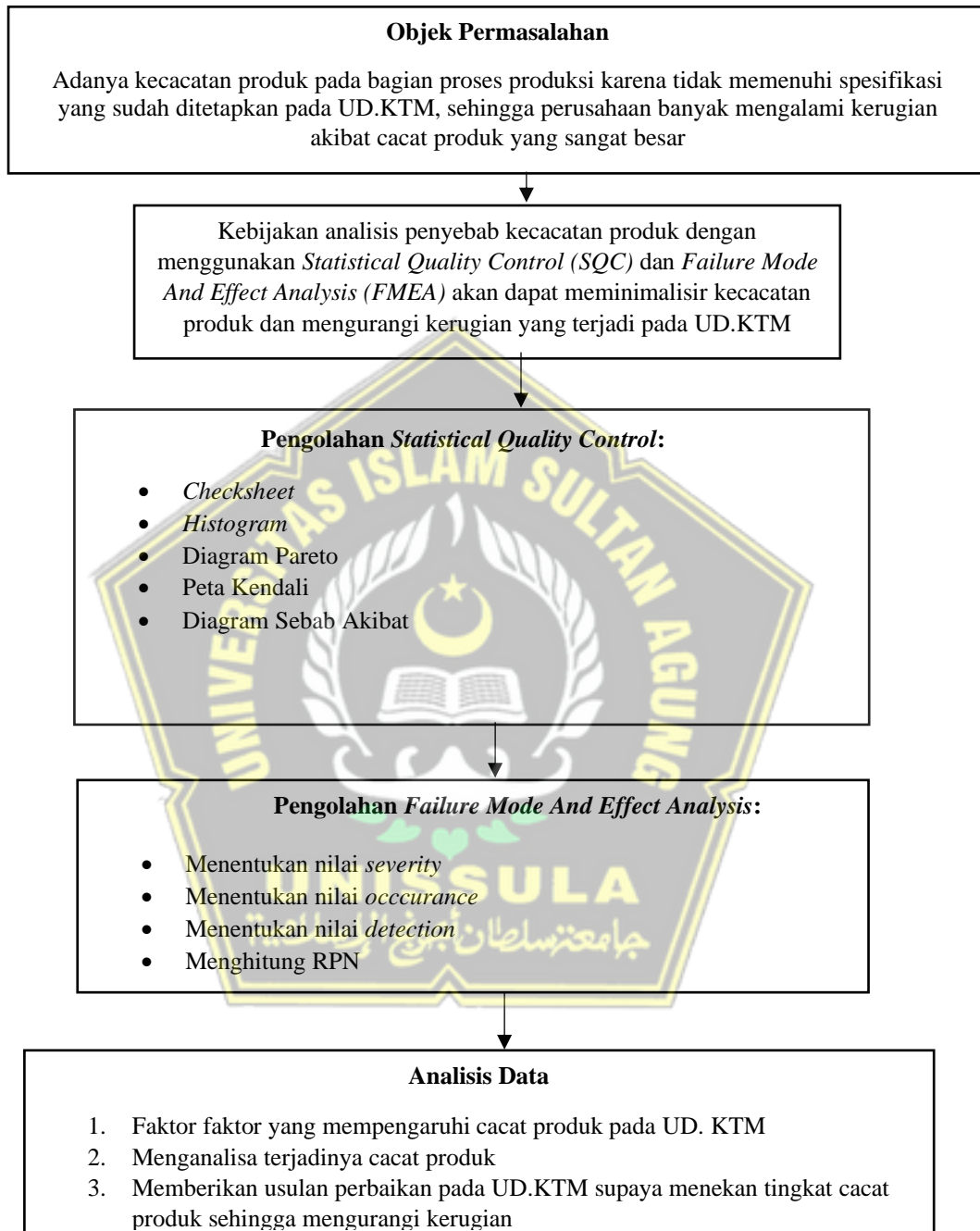
setiap aktivitas kritis yang dapat menyebabkan cacat produk. Caranya adalah dengan melihat hasil penggunaan metodologi SQC untuk aktivitas yang dapat mengakibatkan kegagalan produk. Setelah didapatkan faktor cacat produk, maka ditentukan rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan perusahaan untuk mengurangi cacat produk yang terjadi pada proses produksi. *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)* adalah metode yang digunakan untuk mendefinisikan dan mengidentifikasi masalah atau kesalahan dalam sistem, desain, proses, dan/atau layanan sebelum diterima konsumen (Stamatis, 1995). FMEA juga merupakan metode terstruktur yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin jenis dan mode kegagalan. Mode atau kegagalan adalah segala sesuatu yang terlibat dalam kegagalan desain, kondisi di luar batas spesifikasi yang ditentukan, atau modifikasi produk yang menyebabkan produk tidak berfungsi (Gaspersz, 2002). Shafie (2014) melakukan penelitian rakitan turbin menggunakan FMEA untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memprioritaskan potensi kegagalan. Hal ini kemudian menunjukkan bahwa faktor kegagalan tertinggi adalah spesifikasi material yang berbeda. FMEA memiliki tiga jenis penilaian yaitu severity (tingkat keparahan efek), occurrence (tingkat terjadinya kegagalan), dan detection (tingkat kemudahan pengendalian kegagalan) (Carlson, 2012).

Berdasarkan pada seluruh uraian diatas, maka pada penelitian kali ini saya akan menerapkan metode yang sama pada kajian penelitian saya yang berjudul “Analisa Pengendalian Kualitas Produk Cacat Menggunakan Metode *Statistical Quality Control (SQC)* Dan *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* ” (Studi Kasus UD.KTM)

Metode yang digunakan diharapkan mendapat hasil yang maksimal dan memberikan solusi bagi UD. KTM untuk meminimalisir kecacatan produk baling-baling kapal pada perusahaan.

2.4 Kerangka Teoritis

Berikut ini merupakan skema kerangka teoritis penelitian ini :



Tabel 2. 5 Kerangka Teoritis

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di UD. KTM (KATEEM) yang berlokasi di Brubun, Dukutalit, Kecamatan Juwana, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. UD. KTM ini bergerak di bidang pengecoran logam. Waktu penelitian ini yaitu dari Januari – Juli 2022.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan atau menggambarkan secara akurat fakta dan karakteristik subjek penelitian deskriptif, dan data yang digunakan dikumpulkan melalui teknik wawancara dan didukung oleh pedoman wawancara dan jadwal kuesioner yang biasa disebut sebagai studi penelitian. (Sinalingga, 2013).

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini yaitu kualitas produk baling-baling kapal yang dihasilkan oleh UD. KTM

3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian. Data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut :

3.4.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari sumber asli. Data primer berupa pendapat subjek secara individu atau kelompok, hasil pengamatan terhadap suatu objek, kejadian atau kegiatan sebagai hasil pengujian. Dalam penelitian ini, data primer yang diperoleh adalah data hasil observasi langsung pada UD.KTM(KATEEM), wawancara dengan pemilik dan pengisian kuisisioner oleh pemilik UD. KTM(KATEEM)

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti secara tidak langsung. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari referensi penelitian sebelumnya dan studi literatur.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Berikut tahapan pengumpulan data yang diperlukan untuk memecahkan masalah dalam penelitian ini:

1. Pengamatan/*Observasi*

Tahap observasi merupakan tahap pengumpulan data dimana peneliti datang langsung dan melakukan observasi pada UD.

2. Studi Literatur

Pada tahap studi pustaka, peneliti mengumpulkan beberapa referensi dari peneliti sebelumnya terkait dengan penelitian yang dilakukan

3. Wawancara

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan atau berdialog langsung dengan pemilik UD yang dapat membantu dan memberikan penjelasan terkait penelitian yang dilakukan. Peneliti melakukan wawancara langsung dengan pemilik UD. KTM (KATEEM).

4. Mengisi Kuisisioner

Tahap kuisisioner merupakan metode pengumpulan dimana peneliti mengusulkan pengisian kuisisioner yang berisi penentuan *severity*, *occurance*, dan *detection* yang akan digunakan untuk penelitian secara tertulis (lembar kuisisioner) yang diisi oleh pemilik UD. KTM(KATEEM)

3.6 Pengujian Hipotesa

Pada penelitian ini dilakukan pengujian hipotesis mengenai analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat Menggunakan Metode *Statistical Quality Control (SQC)* yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kecacatan/kegagalan produk, serta hasil akhir perhitungan. Menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)* yang digunakan

untuk pengambilan keputusan atau rekomendasi perbaikan.

3.7 Metode Analisis

Setelah melakukan penelitian terhadap proses produksi di UD. KTM(KATEEM) maka perlu dilakukan analisis pengujian hipotesis dengan cara Identifikasi kecacatan produk menggunakan metode *SQC* diantaranya :

1. *Check Sheet*
2. Histogram
3. Pareto diagram
4. Peta P
5. *Fish bone diagram*

Identifikasi dan menilai resiko yang berhubungan dengan potensial kecacatan produk menggunakan metode *FMEA* kemudian memberikan rekomendasi perbaikan.

3.8 Pembahasan

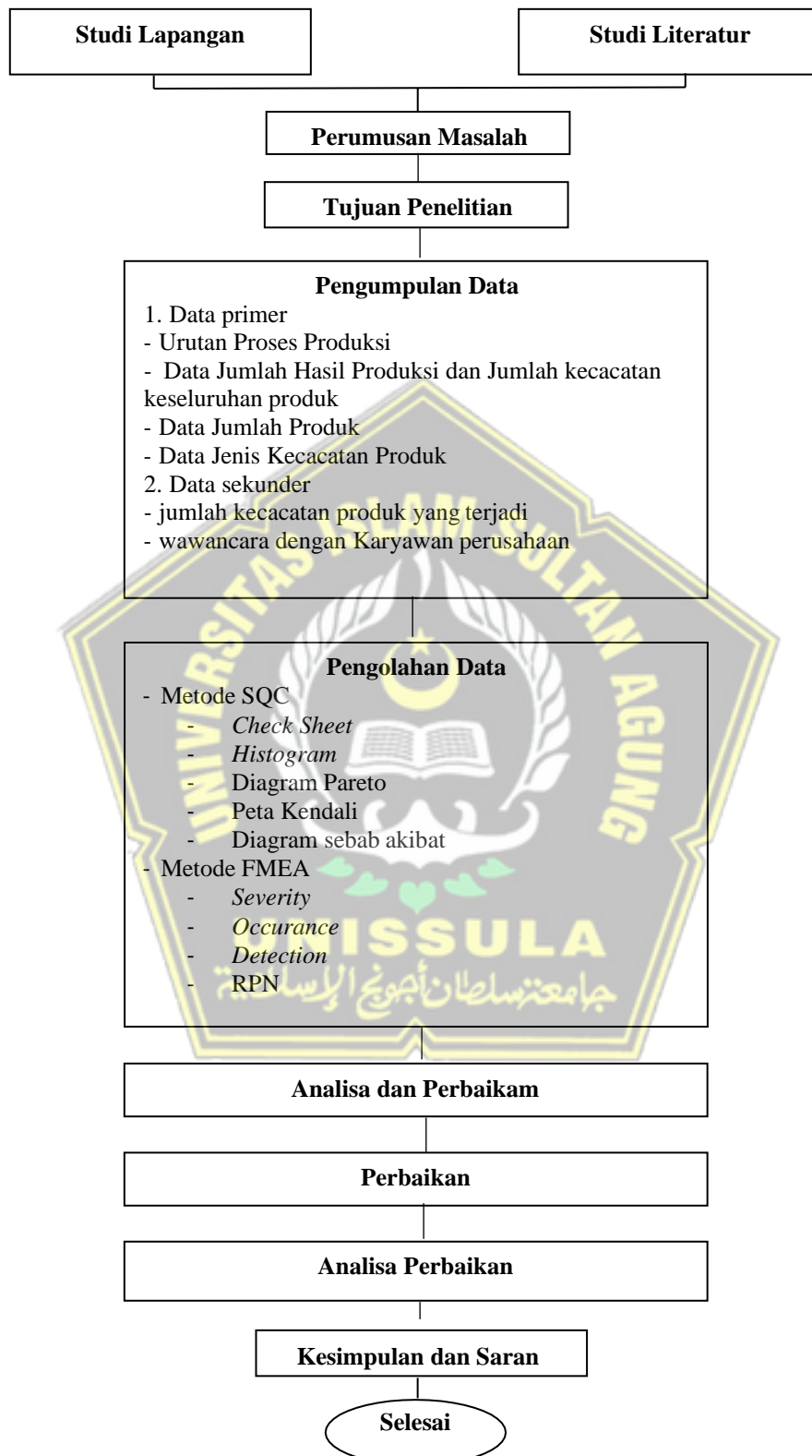
Pembahasan yang akan dibahas berupa *SQC Seven Tools* dan *FMEA*. Hasil penelitian yang diperoleh akan diusulkan kepada perusahaan agar dapat dipertimbangkan terutama pada penilaian dengan bobot tertinggi.

3.9 Penarikan Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengolahan data, serta pembahasan analisis, dapat ditarik beberapa kesimpulan yang merupakan hasil akhir dari penelitian, sedangkan rekomendasi atau saran ditujukan baik bagi perusahaan maupun bagi penelitian selanjutnya.

3.10 Diagram Alir

Diagram alir penelitian dibuat sebagai langkah dalam penelitian dari awal hingga akhir penelitian. Berikut ini adalah diagram alir penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

3.11 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah sistematis dalam pemecahan masalah pada suatu penelitian

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan bertujuan untuk membantu peneliti mengetahui keadaan sebenarnya dari UD. KTM. Peneliti melakukan *inhouse pra-observasi* selama satu bulan untuk menentukan dasar masalah dan wilayah penelitian yang akan diteliti. Mengetahui permasalahan yang muncul, peneliti menggunakan metode *SQC* untuk mengidentifikasi produk cacat dan metode *FMEA* untuk memberikan rekomendasi perbaikan kerja. Menurut penelitian yang dilakukan sejauh ini, ada tiga jenis cacat yang terjadi pada produk baling-baling kapal yang melebihi standar cacat selama masa produksi satu tahun.

2. Studi Pustaka

Studi literatur diperlukan untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Studi literatur mencakup tinjauan literatur ilmiah dasar yang digunakan untuk referensi dan memecahkan masalah yang dihadapi tergantung pada bidang penelitian yang relevan dengan tugas akhir. Penelitian kepustakaan berasal dari sumber berupa jurnal, buku teks, makalah seminar, dan sumber lainnya. Subjek yang diteliti lebih dalam adalah identifikasi produk cacat menggunakan metode *seven tools* dan pemberian rekomendasi perbaikan produk menggunakan metode *failure mode and effects analysis*.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data meliputi data yang diperoleh dari dokumentasi perusahaan yaitu data jumlah produksi dan data produk cacat periode Januari sampai Juli 2021. Selain itu data juga diamati secara langsung selama penelitian berlangsung.

4.1.1 Kriteria Kualitas Produk

Kriteria kualitas produk baling-baling kapal digolongkan menjadi 4 yaitu :

1. Produk Baik

Merupakan kriteria kualitas produk dimana produk yang dihasilkan bagus, dan tidak ada cacat sehingga menjadi target perusahaan dalam menghasilkan produk.



Gambar 4. 1 Baling-baling kapal kondisi baik

2. Cacat Ringan

Merupakan kriteria kualitas produk dimana pada produk tersebut terdapat sedikit cekungan di beberapa bagian baling-baling kapal, namun hal tersebut bisa diatasi dengan cara mengelas bagian cekungan tersebut, sehingga produk masih bisa dijual.



Gambar 4. 2 Baling-baling kapal cacat ringan

3. Cacat Sedang

Merupakan kriteria kualitas produk dimana pada produk tersebut terdapat perbedaan ketebalan antara masing-masing kipas. hal tersebut tidak bisa diperbaiki dan harus dilebur kembali.



Gambar 4. 3 Baling-baling kapal cacat sedang

4. Cacat Berat

Merupakan kriteria kualitas produk dimana pada produk tersebut terdapat keretakan atau bahkan patah antara masing-masing kipas. hal tersebut tidak bisa diperbaiki dan harus dilebur kembali.



Gambar 4. 4 Baling-baling kapal cacat berat

Berikut hasil rekapitulasi hasil produksi bulan Januari – Desember 2021:

Tabel 4. 1 Hasil Produksi Bulan Januari – Desember 2021

Bulan ke	Jumlah produksi (pcs)	Produk Baik		Produk Cacat						Total Produk Cacat	
			%	Cacat Ringan	%	Cacat Sedang	%	Cacat Berat	%	(pcs)	%
1	8135	7340	90,2	0	0,00	290	3,47	505	6,04	795	9,51
2	8065	7373	90,6	55	0,66	256	3,06	381	4,56	692	8,28
3	7974	7318	90,0	0	0,00	244	2,92	412	4,93	656	7,85
4	7912	7248	89,1	35	0,42	270	3,23	359	4,29	664	7,94
5	8095	7511	92,3	0	0,00	174	2,08	410	4,90	584	6,98
6	7892	7350	90,4	27	0,32	155	1,85	360	4,31	542	6,48
7	8028	7357	90,4	30	0,36	234	2,80	407	4,87	671	8,03
8	8109	7335	90,2	26	0,31	358	4,28	390	4,66	774	9,26
9	8117	7349	90,3	44	0,53	296	3,54	428	5,12	768	9,19
10	8252	7430	91,3	38	0,45	330	3,95	454	5,43	822	9,83
11	8090	7464	91,8	18	0,22	247	2,95	361	4,32	626	7,49
12	8036	7269	89,4	22	0,26	322	3,85	505	5,06	767	9,17
Total	96708	88344	1086,0	295	3,53	3176	37,99	4890	58,49	8361	100,00
Rata-rata	8059	7362	90,50	24,58	0,29	264,67	3,17	407,50	4,87	696,75	8,33

UD KTM (KATEEM) menargetkan produksi produk baik 1 sebesar 95% setiap tahunnya. sedangkan baling-baling kapal yang termasuk golongan cacat sebesar 8,6%. Hal tersebut berarti bahwa produksi baling-baling kapal selama satu tahun produksi belum dapat memenuhi standar kualitas yang diterapkan perusahaan,

4.1.2 Data Wawancara

Hasil wawancara yang dilakukan pada UD.KTM (KATEEM) pada mandor pengolahan mengenai penyebab terjadinya kecacatan produk karet mentah akan dikelompokkan ke dalam lima faktor yaitu manusia, metode kerja, mesin, material/bahan baku, dan lingkungan kerja yang mana selanjutnya akan dibahas menggunakan *Cause and Effect Diagram* dan *Failure Mode and Effect Analysis*.

4.2 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dan dikumpulkan, selanjutnya akan diolah dengan menggunakan alat pengendalian kualitas (*Seven Tools*) dan *Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)*

4.2.1 Check Sheet

Check sheet merupakan alat yang sering digunakan dalam industri manufaktur dalam pengambilan data yang diolah dalam informasi dalam pengambilan keputusan. Berikut adalah lembar pemeriksaan kecacatan baling-baling kapal dari bulan januari-desember 2021 :

Tabel 4. 2 lembar Pemeriksaan Bulan Januari

Tanggal	Produksi	Jenis cacat			Produk Cacat
		Cacat ringan	Cacat sedang	Cacat berat	
1	1110		30	50	80
6	1025		35	52	87
12	950		39	70	109
18	1008		50	66	116
22	935		40	75	115
26	1130		25	60	85
28	985		38	77	115
30	992		33	55	88

Tabel 4. 3 lembar Pemeriksaan Bulan Februari

Tanggal	Produksi	Jenis cacat			Produk Cacat
		Cacat ringan	Cacat sedang	Cacat berat	
2	1015	13	70	45	128
5	975	8	30	65	103
9	966	5	15	36	56
12	974	4	21	25	50
15	950	7	25	85	117
19	1130	6	20	50	76
22	970	3	50	40	93
25	1085	9	25	35	69

Tabel 4. 4 lembar Pemeriksaan Bulan Maret

Tanggal	Produksi	Jenis cacat			Produk Cacat
		Cacat ringan	Cacat sedang	Cacat berat	
2	896		70	63	133
5	1058		30	24	54
9	975		15	76	91
12	971		21	56	77
16	974		15	35	50
19	1085		21	78	99
23	965		49	46	95
30	1050		23	34	57

Tabel 4. 5 lembar Pemeriksaan Bulan April

Tanggal	Produksi	Jenis cacat			Produk Cacat
		Cacat ringan	Cacat sedang	Cacat berat	
2	896	5	30	45	80
6	1058	4	35	55	94
12	950	7	39	36	82
15	971	2	50	25	77
20	975	4	30	63	97
23	1085	6	25	50	81
26	925	5	28	40	73
30	1052	2	33	45	80

Tabel 4. 6 lembar Pemeriksaan Bulan Mei

Tanggal	Produksi	Jenis cacat			Produk cacat
		Cacat ringan	Cacat sedang	Cacat berat	
3	1015		18	50	68
6	975		19	75	94
11	966		15	56	71
14	974		24	23	47
18	980		20	82	102
21	1130		18	47	65
25	970		35	40	75
31	1085		25	34	59

Tabel 4. 7 lembar Pemeriksaan Bulan Juni

Tanggal	Produksi	Jenis cacat			Produk cacat
		Cacat ringan	Cacat sedang	Cacat berat	
2	886	2	23	55	80
7	1078	2	15	35	52
11	995	3	8	36	47
14	971	8	12	25	45
18	954	3	30	74	107
22	973	3	14	50	67
26	965	2	28	20	50
30	1070	4	25	65	94

Tabel 4. 8 lembar Pemeriksaan Bulan juli

Tanggal	Produksi	Jenis cacat			Produk Cacat
		Cacat ringan	Cacat sedang	Cacat berat	
3	1010	3	60	40	103
7	965	4	30	65	99
11	966	2	15	56	73
15	972	3	21	23	47
18	940	5	15	82	102
22	1120	6	21	57	84
26	970	4	49	50	103
30	1085	3	23	34	60

Tabel 4. 9 lembar Pemeriksaan Bulan Agustus

Tanggal	Produksi	Jenis cacat			Produk Cacat
		Cacat ringan	Cacat sedang	Cacat berat	
2	1115	3	55	65	123
6	1028	4	35	45	84
10	950	2	36	36	74
13	1001	3	25	25	53
17	925	5	74	74	153
20	1133	4	48	48	100
24	975	2	20	30	52
30	982	3	65	67	135

Tabel 4. 10 lembar Pemeriksaan Bulan September

Tanggal	Produksi	Jenis cacat			Produk cacat
		Cacat ringan	Cacat sedang	Cacat berat	
3	1025	6	30	45	81
8	984	4	35	65	104
13	973	7	39	56	102
17	984	5	50	23	78
20	950	4	40	86	130
24	1080	6	25	57	88
27	1124	8	42	60	110
30	997	4	35	36	75

Tabel 4. 11 lembar Pemeriksaan Bulan Oktober

Tanggal	Produksi	Jenis cacat			Produk cacat
		Cacat ringan	Cacat sedang	Cacat berat	
1	956	4	55	44	103
6	1220	6	35	72	113
12	975	4	36	56	96
15	974	2	25	23	50
18	1025	7	64	86	157
22	1014	6	50	57	113
26	1134	4	20	70	94
30	954	5	45	46	96

Tabel 4. 12 lembar Pemeriksaan Bulan November

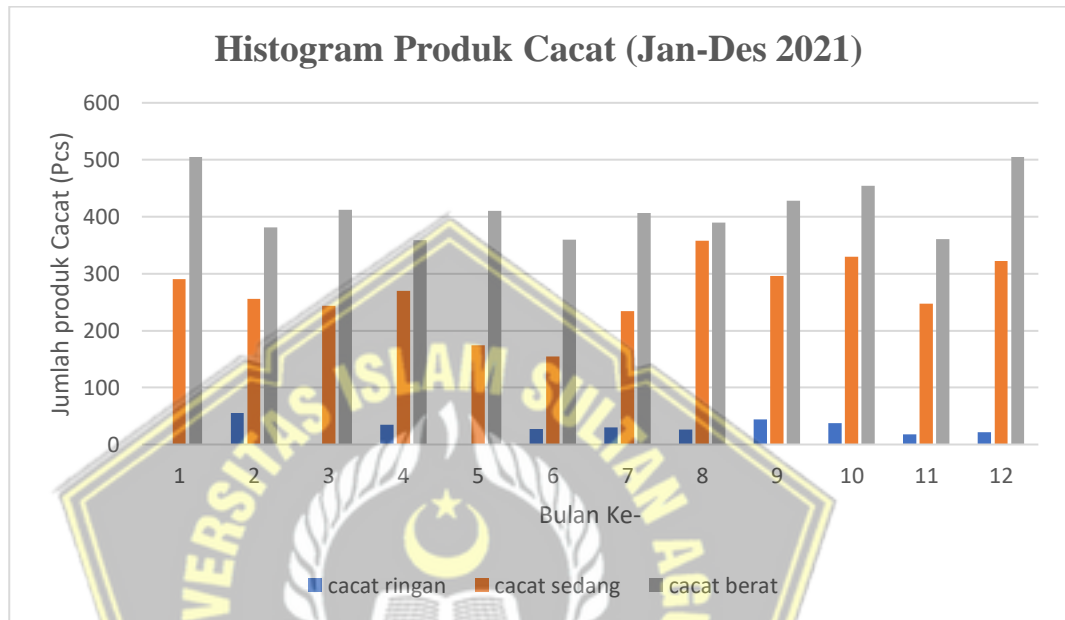
Tanggal	Produksi	Jenis cacat			Produk cacat
		Cacat ringan	Cacat sedang	Cacat berat	
2	1014	2	60	45	107
5	974	1	30	57	88
9	965	2	15	36	53
12	974	3	31	25	59
15	980	1	15	63	79
19	1129	4	24	49	77
22	970	3	49	40	92
29	1084	2	23	46	71

Tabel 4. 13 lembar Pemeriksaan Bulan Desember

Tanggal	Produksi	Jenis cacat			Produk cacat
		Cacat ringan	Cacat sedang	Cacat berat	
2	1011	3	55	70	128
6	966	2	35	52	89
13	966	2	42	70	114
17	973	3	25	66	94
20	941	3	72	65	140
24	1120	4	30	60	94
27	974	2	38	57	97
31	1085	3	25	65	93

4.2.2 Histogram

Histogram adalah tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya dan disajikan dalam bentuk diagram batang. Adapun jumlah jenis produk cacat bulan Januari – Desember 2021 sebagai berikut:



Gambar 4.5 Histogram

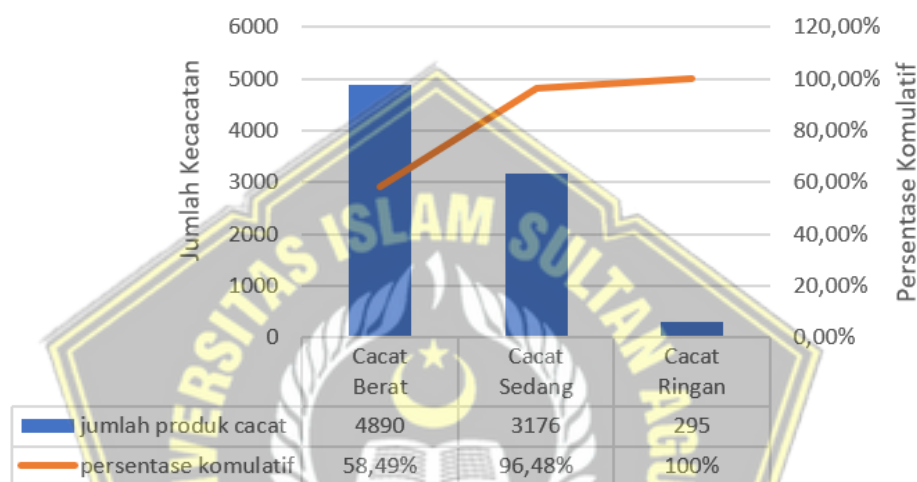
Dari hasil penelitian gambar diatas menunjukkan bahwa produk cacat paling tinggi pada baling_baling kapal di bulan Januari – Desember 2021 yaitu dengan golongan cacat berat

4.2.3 Diagram Pareto

Diagram pareto bertujuan untuk menunjukkan permasalahan yang paling dominan dan yang perlu segera diatas. Berdasarkan data diatas maka dapat disusun diagram pareto sebagai berikut:

No	Jenis Produk Cacat	Jumlah Produk Cacat	Kumulatif Produk Cacat	Persentase Cacat	Persentase Kumulatif
1	Cacat Ringan	295	295	3,53%	3,53%
2	Cacat Sedang	3176	3471	37,99%	41,52%
3	Cacat Berat	4890	8361	58,49%	100%
Total				100	

Pareto Cacat Baling-Baling (Jan - Des 2021)



Gambar 4. 6 Diagram Pareto

Dari diagram tersebut, dapat disimpulkan bahwa jenis cacat berat merupakan produk cacat dengan frekuensi terbesar yaitu 58,49%, kemudian disusul jenis cacat sedang sebesar 37,99%, dan frekuensi terkecil yaitu jenis cacat ringan sebesar 3,53%.

4.2.4 Peta Kontrol

Produk cacat yang paling tinggi jumlahnya yaitu jenis cacat berat dan cacat sedang. Untuk melihat apakah jumlah kecacatan yang terjadi pada produk masih dalam batas kewajaran atau tidak, maka perlu dilakukan analisis terhadap jumlah produk cacat baling-baling kapal dengan menggunakan peta kontrol atribut yaitu peta kendali.

A. Perhitungan Peta P Pada Total Produk Cacat

Peta P adalah peta kendali yang digunakan untuk mengetahui proporsi yang tidak sesuai dalam suatu produk dari jumlah hasil produksi. Adapun langkah-

langkah untuk membuat peta kendali P adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung proporsi produk cacat per unit (p)

$$P_1 = \frac{nP_1}{n_1} = \frac{660}{8135} = 0,0811$$

Keterangan:

np1 : Jumlah produk cacat

n1 : Jumlah produksi

Langkah perhitungan tersebut dilakukan dari bulan ke 1 sampai dengan 12 agar menemukan nilai p.

- b. Menghitung garis pusat yang merupakan rata-rata produk cacat per unit (p)

Perhitungan untuk nilai p adalah sebagai berikut :

$$p_1 = \frac{\sum nP_1}{\sum n} = \frac{8361}{96705} = 0,097726$$

Keterangan :

$\sum np$: total jumlah produk cacat

$\sum n$: total jumlah produksi

- c. Menghitung batas kendali atas *Upper Control Limit* (UCL) dan kendali bawah atau *Lower Control Limit* (LCL).

Perhitungan untuk nilai UCL dan LCL adalah sebagai berikut :

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,086459 + 3 \sqrt{\frac{0,086459(1-0,086459)}{8135}} = 0,095807$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,086459 - 3 \sqrt{\frac{0,086459(1-0,086459)}{8135}} = 0,077111$$

Keterangan :

p : Rata-rata produk cacat

n : Jumlah produksi

Langkah perhitungan tersebut dilakukan dari bulan ke 1 sampai dengan 12 agar menemukan nilai UCL dan LCL.

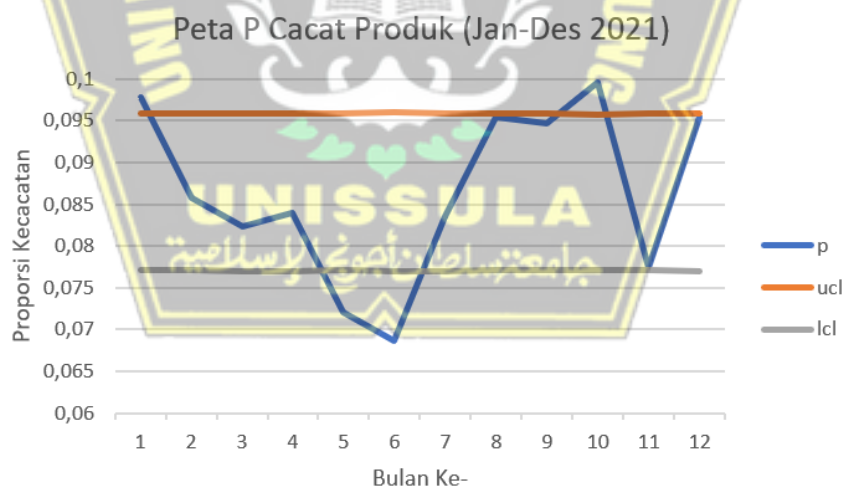
Tabel 4. 14 Perhitungan Cacat Produk Per Unit, LCL dan UCL

Bulan ke	Jumlah Produksi	Produk Cacat	P	\bar{P}	LCL	UCL
1	8135	795	0,097726	0,086459	0,077111	0,095807
2	8065	692	0,085803	0,086459	0,077071	0,095847

3	7974	656	0,082267	0,086459	0,077017	0,095901
4	7912	664	0,083923	0,086459	0,07698	0,095938
5	8095	584	0,072143	0,086459	0,077088	0,09583
6	7892	542	0,068677	0,086459	0,076968	0,09595
7	8028	671	0,083582	0,086459	0,077049	0,095869
8	8109	774	0,09545	0,086459	0,077096	0,095822
9	8117	768	0,094616	0,086459	0,077101	0,095817
10	8252	822	0,099612	0,086459	0,077178	0,09574
11	8090	626	0,077379	0,086459	0,077085	0,095833
12	8036	767	0,095445	0,086459	0,077054	0,095864

Apabila kecacatan per unit dari suatu periode produksi berada dibawah nilai LCL maka akan dianggap *out of control* (diluar batas kendali). Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan nilai UCL dan LCL terlihat bahwa proporsi kecacatan cukup tinggi sehingga berada di luar batas kontrol.

Dari hasil perhitungan tabel di atas maka selanjutnya dibuat peta kembali p sebagai berikut:



Gambar 4. 7 Peta Kontrol P

Berdasarkan diagram peta kendali di atas dapat dilihat bahwa hanya terdapat 8 titik yang berada dalam batas kendali dan 4 titik berada diluar batas kendali yaitu titik ke-1, 5, 6 dan titik ke-10 yang nantinya akan dieliminasi atau dikeluarkan dari diagram kontrol dan mengolah lagi data yang berada di dalam batas kendali. Data-data yang berada dalam batas kendali artinya data-data tersebut masih bisa

dikendalikan melalui proses penelitian. Sedangkan data-data yang berada diluar batas kendali adalah data yang belum bisa dikendalikan melalui proses penelitian. Dengan demikian, akan dapat diketahui apa saja permasalahan yang menyebabkan produksi belum dapat terkendali. Penyimpangan terjadi disebabkan oleh variasi faktor-faktor yang meliputi faktor pekerja (manusia), faktor material, dan faktor mesin. Oleh sebab itu masih diperlukan analisis lebih lanjut penyebab terjadinya penyimpangan yang sudah terlihat pada peta kendali P diatas. Selanjutnya faktor-faktor penyebab khusus ini akan dianalisis dengan menggunakan diagram sebab-akibat untuk mengetahui penyebab dari penyimpangan atau kerusakan produk baling – baling kapal pada UD.KTM (KATEEM).

Hal ini menunjukkan bahwa terjadi banyak kemasan produk cacat yang tak terkendali sehingga harus dilakukan perbaikan agar dapat mengurangi kemasan produk cacat dalam batas kendali.

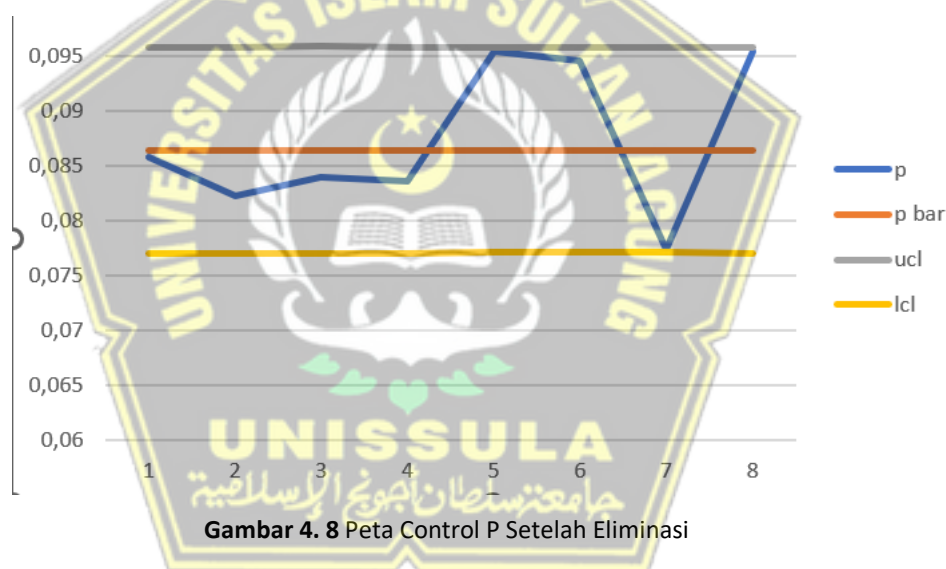
Untuk langkah selanjutnya adalah mengeliminasi data yang diluar batas kendali dan menghitung batas kendali yang baru dan hasil perhitungan dapata dilihat pada tabel.

Tabel 4. 15 Perhitungan Batas Kendali Sebelum Eliminasi

Bulan ke	Jumlah Produksi	Produk Cacat	P	\bar{P}	LCL	UCL
1	8135	795	0,097726	0,086459	0,077111	0,095807
2	8065	692	0,085803	0,086459	0,077071	0,095847
3	7974	656	0,082267	0,086459	0,077017	0,095901
4	7912	664	0,083923	0,086459	0,07698	0,095938
5	8095	584	0,072143	0,086459	0,077088	0,09583
6	7892	542	0,068677	0,086459	0,076968	0,09595
7	8028	671	0,083582	0,086459	0,077049	0,095869
8	8109	774	0,09545	0,086459	0,077096	0,095822
9	8117	768	0,094616	0,086459	0,077101	0,095817
10	8252	822	0,099612	0,086459	0,077178	0,09574
11	8090	626	0,077379	0,086459	0,077085	0,095833
12	8036	767	0,095445	0,086459	0,077054	0,095864

Tabel 4. 16 Perhitungan Batas Kendali Setelah Eliminasi

Bulan ke	Jumlah Produksi	Produk Cacat	P	\bar{P}	LCL	UCL
1	8065	692	0,085803	0,086459	0,095847	0,077071
2	7974	656	0,082267	0,086459	0,095901	0,077017
3	7912	664	0,083923	0,086459	0,095938	0,07698
4	8028	671	0,083582	0,086459	0,095869	0,077049
5	8109	774	0,09545	0,086459	0,095822	0,077096
6	8117	768	0,094616	0,086459	0,095817	0,077101
7	8090	626	0,077379	0,086459	0,095833	0,077085
8	8036	767	0,095445	0,086459	0,095864	0,077054



Dari gambar sudah tidak ada titik yang di luar batas kendali, sehingga periode di atas dikatakan periode yang terkendali secara statistik.

4.2.5 Diagram sebab akibat

Diagram sebab akibat digunakan untuk menganalisa suatu masalah dan mengetahui penyebab terjadinya cacat produk pada karet. Produk karet dinyatakan cacat apabila terdapat noda dan gelembung di setiap lembarannya. Produk cacat digolongkan berdasarkan besar/kecilnya noda dan gelembung tersebut. Adapun tahap pembuatan *fishbone diagram* sebagai berikut:

1. Menentukan karakteristik kualitas atau efek yang akan dicari sebabnya dalam

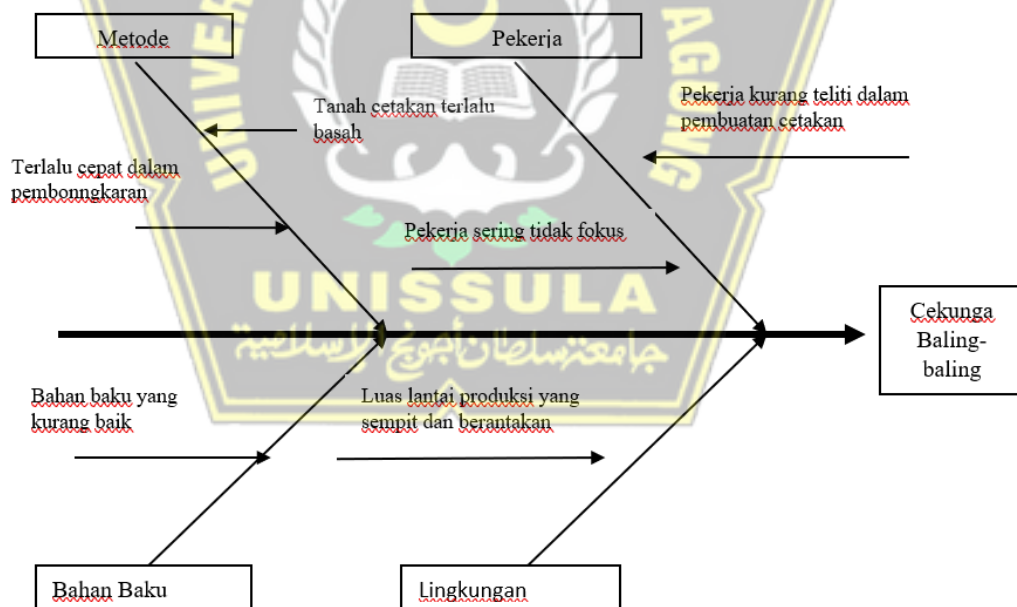
hal ini efeknya adalah cekungan pada baling-baling kapal, ketebalan yg tidak sama antar kipas dan keretakan atau bahkan patah pada baling-baling kapal

2. Menentukan kategori utama penyebab terjadinya efek. Kategori yang digunakan adalah mesin, manusia, metode kerja, material dan lingkungan kerja.
3. Menentukan penyebab spesifik berdasarkan masing-masing kategori. Untuk setiap jenis kecacatan akan dibuat masing-masing *fishbone* diagramnya.

Adapun *fishbone* diagram ini dibuat berdasarkan hasil wawancara dari kepala bagian keteknikan dan mandor pengolahan.

A. Diagram Sebab Akibat Pada Cacat Ringan Dengan Kategori Cekungan

Diagram sebab akibat digunakan untuk menganalisa suatu masalah dan mengetahui penyebab paling dominan terjadinya cacat ringan pada baling-baling kapal.



Gambar 4. 9 diagram Fishbone Cekungan baling-baling

Berdasarkan diagram diatas dapat diketahui bahwa terdapat 4 kategori yang dapat dianalisis sebagai penyebab terjadinya kerusakan produk pada UD. KTM(KATEEM). Kategori tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Man* (pekerja)

Pekerja merupakan salah satu penentu sukses tidaknya suatu proses produksi Manusia yang menjalankan dan mengendalikan segala kegiatan itu terjadi dalam proses produksi dari bahan baku menjadi produk jadi. Sebagus apapun bahan baku yang digunakan jika tidak ditangani oleh orang yang ahli di bidangnya pasti akan menghasilkan output yang tidak baik juga. Berikut penyebab cacat produk ringan, yaitu terdapat sedikit cekungan pada baling-baling kapal :

a. Pekerja sering tidak fokus

Dalam pembuatan cetakan/casting biasanya pekerja akan membuat cetakan begitu banyak, dalam sekali peleburan, pekerja harus membuat cetakan kurang lebih 500 buah, dan hanya dikerjakan dua orang. Hal tersebut membuat para pekerja sering tidak fokus dan mengakibatkan kesalahan dalam pembuatan cetakan.

b. Pekerja kurang teliti dalam pembuatan cetakan

Dalam pembuatan cetakan/casting biasanya pekerja akan membuat cetakan begitu banyak, dalam sekali peleburan,. Ketika pekerja sudah mulai tidak fokus, maka pekerja menjadi tidak teliti dalam membuat cetakan tersebut, terkadang kurang rapi dan lalai Ketika ada bentuk yang kurang sesuai.

2. Metode (Instruksi Kerja)

Metode merupakan Langkah atau cara kerja yang dilakukan dari awal hingga akhir, meliputi tahapan pada masing-masing pekerjaan. Apabila metode yang digunakan tidak sesuai atau tidak tepat, maka akan mengakibatkan suatu kegagalan. Berikut penyebab cacat produk ringan, yaitu terdapat sedikit cekungan pada baling-baling kapal:

a. Tanah cetakan terlalu basah

Dalam pembuatan cetakan, biasanya menggunakan tanah liat kering, kemudian disiram dengan air dan dipadatkan di dalam cetakan. Namun terkadang pemberian air di tanah liat terlalu banyak, sehingga membuat tanah cetakan terlalu basah dan akan membuat produk menjadi gagal.

b. Terlalu cepat dalam pembongkaran

Dalam pembuatan baling-baling kapal, setelah proses pengecoran pada

cetakan, maka akan dilakukan pembongkaran atau pengangkatan baling-baling dari cetakan. Setelah proses pengecoran perlu waktu 5 menit baru bisa diangkat, namun terkadang pengangkatan kurang dari 5 menit, karena proses pengecorannya bertahap dan tidak bisa diangkat bebarengan sekaligus. Hal tersebut mengakibatkan baling-baling akan mengalami kegagalan.

3. *Material* (Bahan Baku)

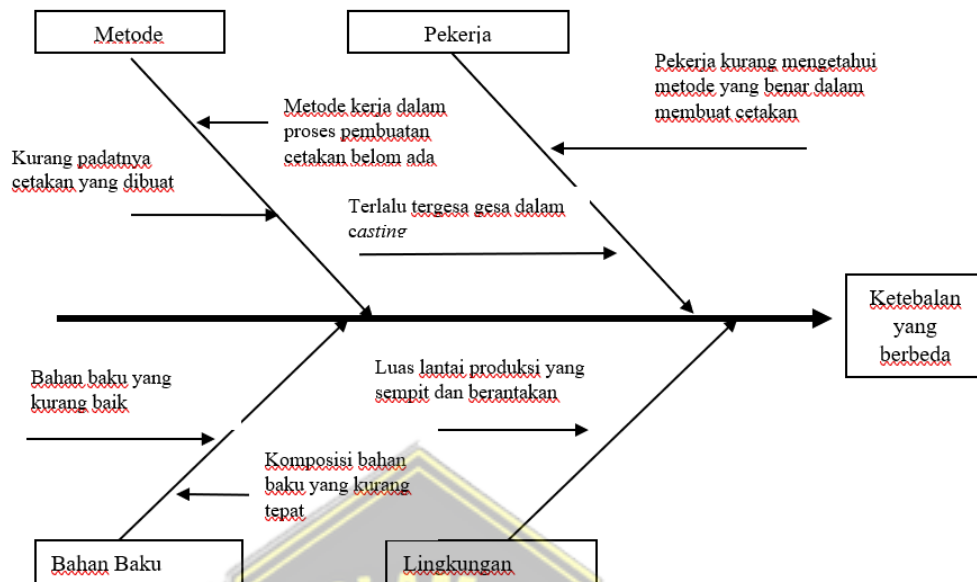
Bahan baku atau material adalah bahan yang dibeli dan digunakan dalam membuat produk akhir barang jadi yang akan dijual kepada konsumen. Bahan baku belum mengalami proses pengolahan sama sekali. Bahan baku merupakan hal yang begitu penting dalam pembuatan suatu produk. Apabila bahan baku yang digunakan berkualitas baik, maka produk jadi yang dihasilkan juga akan berkualitas baik. Berikut penyebab cacat produk ringan, yaitu terdapat sedikit cekungan pada baling-baling kapal. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan baling-baling kapal yaitu alumunium. Kualitas alumunium bekas yang tidak menentu, menyebabkan kegagalan produk apabila aluminium yang digunakan dengan kualitas rendah.

4. Lingkungan

Lingkungan kerja merupakan kehidupan fisik, sosial, dan psikologi dalam perusahaan yang memengaruhi kinerja dan produktivitas karyawan. Di UD. KTM (KATEEM) mengalami masalah terkait luas lantai produksi yang sempit dan berantakan, sehingga mengakibatkan kinerja karyawan tidak maksimal dan penempatan cetakan tidak rapi, sehingga dapat mengakibatkan produk gagal.

B. Diagram Sebab Akibat Pada Cacat Sedang Dengan Kategori Ketebalan Berbeda

Diagram sebab akibat digunakan untuk menganalisa suatu masalah dan mengetahui penyebab paling dominan terjadinya cacat sedang pada baling-baling kapal. Berikut diagram sebab akibat pada cacat sedang produk baling-baling kapal di UD. KTM(KATEEM) :



Gambar 4. 10 Diagram Fishbone Cekungan baling-baling

Berdasarkan diagram diatas dapat diketahui bahwa terdapat 4 kategori yang dapat dianalisis sebagai penyebab terjadinya kerusakan produk pada UD. KTM(KATEEM). Kategori tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pekerja

Pekerja merupakan salah satu penentu sukses tidaknya suatu proses produksi Manusia yang menjalankan dan mengendalikan segala kegiatan itu terjadi dalam proses produksi dari bahan baku menjadi produk jadi. Sebagus apapun bahan baku yang digunakan jika tidak ditangani oleh orang yang ahli di bidangnya pasti akan menghasilkan output yang tidak baik juga. Berikut penyebab cacat produk sedang, yaitu terdapat perbedaan ketebalan pada kipas baling-baling kapal :

a. Pekerja tergesa-gesa saat *casting*

Dalam pembuatan cetakan/casting biasanya pekerja akan membuat cetakan begitu banyak, dalam sekali peleburan, pekerja harus membuat cetakan kurang lebih 500 buah, dan hanya dikerjakan 2 orang dalam 2 hari. Dengan waktu dan jumlah pekerja yang sedikit, membuat para pekerja sangat tergesa-gesa Ketika akan dilakukan peleburan. Hal ini dapat membuat produk mengalami kegagalan.

b. Pekerja kurang memahami metode yang benar dalam membuat cetakan

Dalam pembuatan cetakan/casting biasanya pekerja akan membuat cetakan

begitu banyak, dalam sekali peleburan, pekerja harus membuat cetakan. Ketika pekerja sudah mulai tidak fokus dan juga kurang fahamnya metode yang digunakan dalam membuat cetakan, maka pekerja menjadi tidak terlalu tau dalam membuat cetakan tersebut, terkadang kurang rapi dan lalai. Ketika ada bentuk yang kurang sesuai.

2. Metode (Instruksi Kerja)

Metode merupakan Langkah atau cara kerja yang dilakukan dari awal hingga akhir, meliputi tahapan pada masing-masing pekerjaan. Apabila metode yang digunakan tidak sesuai atau tidak tepat, maka akan mengakibatkan suatu kegagalan. Berikut penyebab cacat produk sedang, yaitu terdapat perbedaan ketebalan pada kipas baling-baling kapal:

a. Tanah cetakan terlalu basah

Dalam pembuatan cetakan, biasanya menggunakan tanah liat kering, kemudian disiram dengan air dan dipadatkan di dalam cetakan. Namun terkadang pemberian air di tanah liat terlalu banyak, sehingga membuat tanah cetakan terlalu basah dan akan membuat produk menjadi gagal.

b. Terlalu cepat dalam pembongkaran

Dalam pembuatan baling-baling kapal, setelah proses pengecoran pada cetakan, maka akan dilakukan pembongkaran atau pengangkatan baling-baling dari cetakan. Setelah proses pengecoran perlu waktu 5 menit baru bisa diangkat, namun terkadang pengangkatan kurang dari 5 menit, karena proses pengecorannya bertahap dan tidak bisa diangkat bebarengan sekaligus. Hal tersebut mengakibatkan baling-baling akan mengalami kegagalan.

3. *Material* (Bahan Baku)

Bahan baku atau material adalah bahan yang dibeli dan digunakan dalam membuat produk akhir barang jadi yang akan dijual kepada konsumen. Bahan baku belum mengalami proses pengolahan sama sekali. Bahan baku merupakan hal yang begitu penting dalam pembuatan suatu produk. Apabila bahan baku yang digunakan berkualitas baik, maka produk jadi yang dihasilkan juga akan berkualitas baik. Berikut penyebab cacat produk sedang, yaitu terdapat perbedaan ketebalan pada kipas baling-baling kapal.

a. Bahan baku yang kurang baik

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan baling-baling kapal yaitu alumunium. Kualitas alumunium bekas yang tidak menentu, menyebabkan kegagalan produk apabila aluminum yang digunakan dengan kualitas rendah.

b. Komposisi bahan baku yang kurang tepat

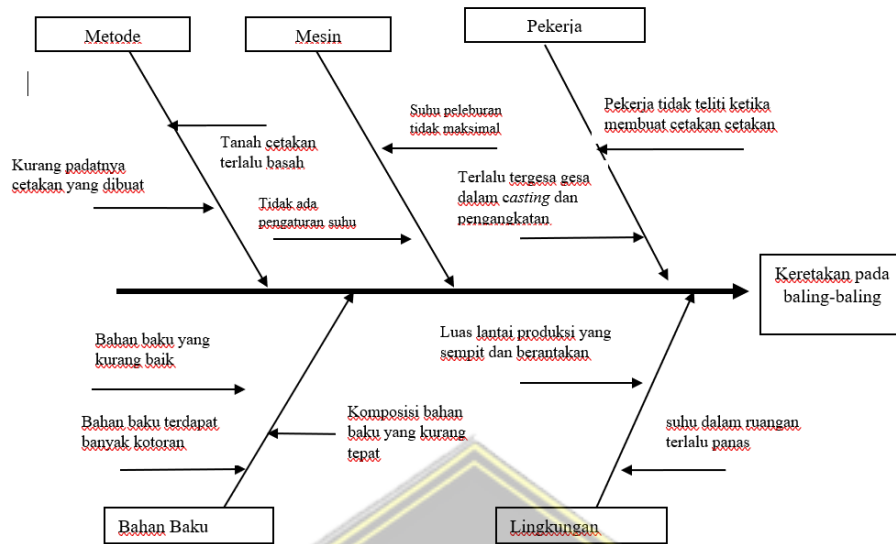
Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan baling-baling kapal yaitu alumunium. Alumunium yang digunakan dibagi menjadi 2, alumunium lunak dan alumunium keras. Proses pencampuran 2 jenis alumunium terkadang kurang tepat, sehingga mengakibatkan kegagalan pada produk.

4. Lingkungan

Lingkungan kerja merupakan kehidupan fisik, sosial, dan psikologi dalam perusahaan yang memengaruhi kinerja dan produktivitas karyawan. Di UD. KTM (KATEEM) mengalami masalah terkait luas lantai produksi yang sempit dan berantakan, sehingga mengakibatkan kinerja karyawan tidak maksimal dan penempatan cetakan tidak rapi, sehingga dapat mengakibatkan produk gagal.

C. Diagram Sebab Akibat Pada Cacat Berat Dengan Kategori Keretakan

Diagram sebab akibat digunakan untuk menganalisa suatu masalah dan mengetahui penyebab paling dominan terjadinya cacat berat pada baling-baling kapal.



Gambar 4. 11 Diagram Fishbone Cekungan baling-baling

Berdasarkan diagram diatas dapat diketahui bahwa terdapat 5 kategori yang dapat dianalisis sebagai penyebab terjadinya kerusakan produk pada UD. KTM(KATEEM). Kategori tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pekerja

Pekerja merupakan salah satu penentu sukses tidaknya suatu proses produksi Manusia yang menjalankan dan mengendalikan segala kegiatan itu terjadi dalam proses produksi dari bahan baku menjadi produk jadi. Sebagus apapun bahan baku yang digunakan jika tidak ditangani oleh orang yang ahli di bidangnya pasti akan menghasilkan output yang tidak baik juga. Berikut penyebab cacat produk berat, yaitu terdapat retakan atau bahkan patah pada baling-baling kapal :

a. Pekerja tergesa-gesa saat *casting*

Dalam pembuatan cetakan/*casting* biasanya pekerja akan membuat cetakan begitu banyak, dalam sekali peleburan, pekerja harus membuat cetakan kurang lebih 500 buah, dan hanya dikerjakan 2 orang dalam 2 hari. Dengan waktu dan jumlah pekerja yang sedikit, membuat para pekerja sangat tergesa-gesa Ketika akan dilakukan peleburan. Hal ini dapat membuat produk mengalami kegagalan.

b. Pekerja tidak teliti dalam membuat cetakan

Dalam pembuatan cetakan/*casting* biasanya pekerja akan membuat cetakan begitu banyak, dalam sekali peleburan, pekerja harus membuat cetakan kurang lebih 500 buah, dan hanya dikerjakan 2 orang. Ketika pekerja sudah mulai tidak fokus, maka pekerja menjadi tidak teliti dalam membuat cetakan tersebut, terkadang kurang rapi dan lalai. Ketika ada bentuk yang kurang sesuai.

2. Mesin (*machine*)

Mesin (*machine*) adalah alat mekanik atau elektrik yang mengirim atau mengubah energi untuk melakukan atau alat membantu mempermudah pekerjaan manusia. Biasanya membutuhkan sebuah masukan sebagai pemicu, mengirim energi yang telah diubah menjadi sebuah keluaran, yang melakukan tugas yang telah disetel. Berikut penyebab cacat produk berat, yaitu terdapat retakan atau bahkan patah pada baling-baling kapal :

a. Tidak ada pengaturan suhu

Dalam proses peleburan membutuhkan bantuan mesin kompresor untuk membantu perapian dalam tungku. Namun dalam proses peleburan tidak ada alat untuk mengecek suhu dalam tungku, sehingga mengakibatkan proses pengecoran dapat terganggu.

b. Suhu peleburan tidak maksimal

Dalam proses peleburan membutuhkan suhu yang tepat agar proses peleburan berjalan dengan baik. Namun di perusahaan tidak memiliki alat untuk pengecekan suhu saat peleburan, sehingga mengakibatkan peleburan yang tidak maksimal.

3. Metode (*Method*)

Metode merupakan Langkah atau cara kerja yang dilakukan dari awal hingga akhir, meliputi tahapan pada masing-masing pekerjaan. Apabila metode yang digunakan tidak sesuai atau tidak tepat, maka akan mengakibatkan suatu kegagalan. Berikut penyebab cacat produk berat, yaitu terdapat retakan atau bahkan patah pada baling-baling kapal :

a. Tanah cetakan terlalu basah

Dalam pembuatan cetakan, biasanya menggunakan tanah liat kering, kemudian disiram dengan air dan dipadatkan di dalam cetakan. Namun terkadang pemberian air di tanah liat terlalu banyak, sehingga membuat tanah cetakan terlalu basah dan akan membuat produk menjadi gagal.

b. Terlalu cepat dalam pembongkaran

Dalam pembuatan baling-baling kapal, setelah proses pengecoran pada cetakan, maka akan dilakukan pembongkaran atau pengangkatan baling-baling dari cetakan. Setelah proses pengecoran perlu waktu 5 menit baru bisa diangkat, namun terkadang pengangkatan kurang dari 5 menit, karena proses pengecorannya bertahap dan tidak bisa diangkat bebarengan sekaligus. Hal tersebut mengakibatkan baling-baling akan mengalami kegagalan.

4. Bahan baku (*Material*)

Bahan baku atau material adalah bahan yang dibeli dan digunakan dalam membuat produk akhir barang jadi yang akan dijual kepada konsumen. Bahan baku belum mengalami proses pengolahan sama sekali. Bahan baku merupakan hal yang begitu penting dalam pembuatan suatu produk. Apabila bahan baku yang digunakan berkualitas baik, maka produk jadi yang dihasilkan juga akan berkualitas baik. Berikut penyebab cacat produk berat, yaitu terdapat retakan atau bahkan patah pada baling-baling kapal :

a. Bahan baku yang kurang baik

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan baling-baling kapal yaitu aluminium. Kualitas aluminium bekas yang tidak menentu, menyebabkan kegagalan produk apabila aluminium yang digunakan dengan kualitas rendah.

b. Komposisi bahan baku yang kurang tepat

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan baling-baling kapal yaitu aluminium. Aluminium yang digunakan dibagi menjadi 2, aluminium lunak dan aluminium keras. Proses pencampuran 2 jenis aluminium terkadang kurang tepat, sehingga mengakibatkan kegagalan pada produk.

c. Bahan baku terdapat banyak kotoran

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan baling-baling yaitu aluminium bekas atau sering disebut rongsokan. Aluminium ini biasanya dibungkus

dalam karung besar dan langsung dimaukkan ke dalam tungku, jadi apabila ada kotoran dalam aluminium, kotoran tersebut ikut dalam peleburan. Hal tersebut dapat menyebabkan produk gagal atau cacat.

5. Lingkungan

Lingkungan kerja merupakan kehidupan fisik, sosial, dan psikologi dalam perusahaan yang memengaruhi kinerja dan produktivitas karyawan. Berikut penyebab cacat produk berat, yaitu terdapat retakan atau bahkan patah pada baling-baling kapal :

a. Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan

Di UD. KTM (KATEEM) mengalami masalah terkait luas lantai produksi yang sempit dan berantakan, sehingga mengakibatkan kinerja karyawan tidak maksimal dan penempatan cetakan tidak rapi, sehingga dapat mengakibatkan produk gagal.

b. Suhu dalam ruangan terlalu panas

Suhu di dalam ruangan produksi yang terlalu panas yang diaktibkan proses peleburan, cuaca panas dan sempitnya ruang produksi sehingga mengakibatkan pekerja kurang nyaman dalam proses produksi sehingga mempengaruhi kinerja karyawan dan hal tersebut dapat mengakibatkan produk gagal.

4.3 *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) جامعة

FMEA (*Failure mode and effect analysis*) adalah metode untuk mengidentifikasi dan menilai resiko yang berhubungan dengan potensial Kecacatan. Tahap-tahap pembuatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yaitu sebagai berikut:

4.3.1 Penentuan Jenis Kecacatan yang Potensial Pada Setiap Proses

Jenis kecacatan yang berpotensi besar terjadi selama proses produksi yaitu cacat berat dan cacat sedang. Berdasarkan *Cause and Effect Diagram* telah diperoleh penyebab terjadinya kecacatan terhadap kedua jenis kecacatan tersebut maka selanjutnya menganalisis agar mengetahui seberapa serius efek-efek yang

ditimbulkan dan seberapa jauh penyebab kecacatan dapat dideteksi kemudian dibuat FMEA terhadap dua jenis kecacatan tersebut

4.3.2 Penentuan Dampak/Efek yang Ditimbulkan Oleh Kecacatan

Dari ketiga jenis kecacatan yang ada maka dapat ditemukan efek yang dapat ditimbulkan bila kecacatan ini ditemukan, yaitu sebagai berikut:

1. Efek yang ditimbulkan oleh jenis kecacatan ringan, yaitu:
 - a. Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi
 - b. Produk harus melalui tambahan tahap dalam proses produksi
 - c. Seringnya tidak tercapai target produksi perusahaan
2. Efek yang ditimbulkan oleh jenis kecacatan sedang, yaitu :
 - a. Produk yang dihasilkan tidak memenuhi standar
 - b. Produk tidak dapat diperbaiki
 - c. Produk harus dilebur Kembali di proses peleburan selanjutnya
 - d. Seringnya tidak tercapai target produksi perusahaan
3. Efek yang ditimbulkan oleh jenis kecacatan berat, yaitu :
 - a. Produk yang dihasilkan tidak memenuhi standar
 - b. Produk tidak dapat diperbaiki
 - c. Produk harus dilebur kembali di proses peleburan selanjutnya
 - d. Seringnya tidak tercapai target produksi perusahaan

4.3.3 Penentuan Nilai Efek Kecacatan (*Severity. S*)

Jenis kecacatan yang terjadi selama proses produksi berlangsung dipengaruhi oleh beberapa faktor utama yaitu mesin, manusia, metode, material, dan lingkungan. Kecacatan tersebut memberikan efek terhadap hasil produksi yang sangat berpengaruh pada *performance* perusahaan. Oleh karena itu, untuk mengetahui seberapa besar efek yang ditimbulkan dengan sering terjadinya kecacatan produk pada proses produksi, maka dilakukan pemberian nilai efek. Kecacatan berdasarkan faktor utama tersebut. Pemberian nilai efek kecacatan dilakukan oleh pihak perusahaan melalui wawancara pihak mandor produksi, QC dan kepala keteknikan. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, maka diperoleh nilai efek kecacatan (*severity*) dari jenis kecacatan yang dihasilkan. Nilai efek kecacatan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 17 Nilai efek kecacatan ringan

Jenis Kecacatan	Akibat Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	Severity (S)	Keterangan
Cekungan pada bagian baling-baling kapal	Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi. Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara di las agar bisa terjual Kembali	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	3	Tidak terlalu berdampak
			Pekerja yang sering tidak focus	4	Berdampak
		Metode	Tanah cetakan terlalu basah sehingga tidak sesuai yang diharapkan	6	Sangat Berdampak
			Terlalu cepat dalam pembongkaran dalam cetakan	2	Tidak terlalu berdampak
		Material	Bahan baku yang kurang bagus	7	Sangat berdampak
		Lingkungan	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	2	Tidak terlalu berdampak

Tabel 4. 18 Nilai efek kecacatan sedang

Jenis Kecacatan	Akibat Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	Severity (S)	Keterangan
Ketebalan Berbeda	Produk yang dihasilkan tidak sesuai	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam	2	Tidak terlalu berdampak

spesifikasi. Karna Ketika berputar baling baling tidak simetris Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara dilebur Kembali agar bisa terjual.		pembuatan cetakan		
			Terlalu tergesa gesa dalam <i>casting</i>	4
	Metode	Tanah cetakan terlalu basah sehingga tidak sesuai yang diharapkan	6	Sangat Berdampak
		Kurang padatnya cetakan yang dibuat	4	Berdampak
	Material	Bahan baku yang kurang bagus	6	Sangat berdampak
		Komposisi bahan baku yang kurang tepat	7	Sangat berdampak
	Lingkungan	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	2	Tidak terlalu berdampak

Tabel 4. 19 Nilai efek kecacatan berat

Jenis Kecacatan	Akibat Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	Severity (S)	Keterangan
Keretakan pada baling baling	Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi. Karena	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	4	Berdampak

Ketika proses pengangkatan dari cetakan produk terlihat retak bagian sisi baling baling Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara dilebur Kembali agar bisa terjual.			Terlalu tergesa gesa dalam <i>casting</i>	4	Berdampak
	Metode		Tanah cetakan terlalu basah	6	Sangat Berdampak
			Kurang padatnya cetakan yang dibuat	5	Sangat berdampak
	Material		Bahan baku yang kurang bagus	6	Sangat berdampak
			Komposisi bahan baku yang kurang tepat	8	Sangat berdampak
			Bahan baku yang terdapat kotoran seperti karat dll	6	Sangat berdampak
	Lingkungan		Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	2	Tidak terlalu berdampak
			Suhu dalam ruangan terlalu panas	4	Berdampak
	Mesin		Suhu peleburan tidak maksimal	4	Berdampak

			Tidak adanya pengaturan suhu	5	Sangat berdampak
--	--	--	------------------------------	---	------------------

4.3.4 Penentuan Nilai Peluang Kecacatan (*Occurrence. O*)

Setelah menentukan nilai dari efek kecacatan maka selanjutnya akan dilakukan penilaian terhadap peluang kecacatannya. Pemberian nilai peluang kecacatan dilakukan melalui proses wawancara pada kepala bidang produksi, QC dan keteknikan. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, maka diperoleh nilai dari peluang kecacatan produk sebagai berikut:

Tabel 4. 20 Nilai peluang kecacatan

Jenis Kecacatan	Akibat Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	Occurrence	Keterangan
Cekungan pada baling-baling kapal	Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi. Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara di las agar bisa terjual Kembali	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	3	Tidak terlalu berdampak
			Pekerja yang sering tidak focus	4	Berdampak
		Metode	Tanah cetakan terlalu basah sehingga tidak sesuai yang diharapkan	6	Sangat Berdampak
			Terlalu cepat dalam pembongkaran dalam cetakan	2	Tidak terlalu berdampak
			Material	Bahan baku yang kurang bagus	7
		Lingkungan	Luas lantai produksi yang	2	Tidak terlalu berdampak

			sempit dan berantakan		
Ketebalan Berbeda	Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi. Karna Ketika berputar baling baling tidak simetris Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara dilebur Kembali agar bisa terjual.	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	2	Tidak terlalu berdampak
			Terlalu tergesa gesa dalam <i>casting</i>	4	Berdampak
		Metode	Tanah cetakan terlalu basah sehingga tidak sesuai yang diharapkan	6	Sangat Berdampak
			Kurang padatnya cetakan yang dibuat	4	Berdampak
			Material	Bahan baku yang kurang bagus	6
		Komposisi bahan baku yang kurang tepat		7	Sangat berdampak
		Lingkungan	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	2	Tidak terlalu berdampak
Keretakan pada baling baling	Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi. Karena	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	4	Berdampak

<p>Ketika proses pengangkatan dari cetakan produk terlihat retak bagian sisi baling baling Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara dilebur Kembali agar bisa terjual.</p>		Terlalu tergesa gesa dalam <i>casting</i>	4	Berdampak
	Metode	Tanah cetakan terlalu basah	6	Sangat Berdampak
		Kurang padatnya cetakan yang dibuat	5	Sangat berdampak
	Material	Bahan baku yang kurang bagus	6	Sangat berdampak
		Komposisi bahan baku yang kurang tepat	8	Sangat berdampak
		Bahan baku yang terdapat kotoran seperti karat dll	6	Sangat berdampak
	lingkungan	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	2	Tidak terlalu berdampak
	Mesin	Suhu peleburan tidak maksimal	4	Berdampak
Tidak adanya pengaturan suhu		6	Sangat berdampak	

4.3.5 Penentuan Nilai Deteksi Kecacatan (*Detection. D*)

Dengan memperhatikan penyebab kecacatan yang terjadi, maka dapat dilakukan kendali penyebab terjadinya kecacatan yang dilakukan oleh pekerja agar dapat meminimumkan resiko terjadinya kecacatan. Identifikasi pengendalian kecacatan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 21 Identifikasi pengendalian kecacatan ringan

Jenis Kecacatan	Akibat Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	Kendali yang dilakukan
Cekungan pada baling-baling kapal	Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi. Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara di las agar bisa terjual Kembali	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	Melakukan pengecekan pada pembuatan cetakan yang akan digunakan
			Pekerja yang sering tidak focus	Melakukan pergantian atau penambahan karyawan yang bekerja
		Metode	Tanah cetakan terlalu basah sehingga tidak sesuai yang diharapkan	Melakukan proses pengukuran pemberian air pada tanah
			Terlalu cepat dalam pembongkaran dalam cetakan	Melakukan proses timer dan pengingatan pada pekerja yang melakukan pengangkatan
		Material	Bahan baku yang kurang bagus	Melakukan pembelian <i>supplier</i> yang berbeda untuk perbandingan
	Lingkungan	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	Melakukan <i>revitalisasi</i> ruangan guna kenyamanan produksi	

Tabel 4. 22 Identifikasi kecacatan sedang

Jenis Kecacatan	Akibat Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	Kendali yang dilakukan
Ketebalan Berbeda	Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi. Karna Ketika berputar baling baling tidak simetris Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara dilebur Kembali agar bisa terjual.	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	Melakukan pengecekan pada pembuatan cetakan yang akan digunakan
			Terlalu tergesa gesa dalam <i>casting</i>	Melakukan pergantian atau penambahan karyawan yang bekerja
		Metode	Tanah cetakan terlalu basah sehingga tidak sesuai yang diharapkan	Melakukan proses pengeringan pada tanah yang akan digunakan pada membuat cetakan
			Kurang padatnya cetakan yang dibuat	Melakukan proses pres pada tanah yang akan digunakan dalam menyetak
		Material	Bahan baku yang kurang bagus	Melakukan pembelian <i>supplier</i> yang berbeda untuk perbandingan
	Komposisi bahan baku yang kurang tepat	Melakukan pengujian dari beberapa bahan yang akan di lebur dan didapatkan hasil yang maksimal		

		lingkungan	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	Melakukan <i>revitalisasi</i> ruangan guna kenyamanan produksi
--	--	------------	---	--

Tabel 4. 23 Identifikasi cacat berat

Jenis Kecacatan	Akibat Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	Kendali yang dilakukan
Keretakan pada baling baling	Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi. Karena Ketika proses pengangkatan dari cetakan produk terlihat retak bagian sisi baling baling Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara dilebur Kembali agar bisa terjual.	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	Melakukan pengecekan pada pembuatan cetakan yang akan digunakan
			Terlalu tergesa gesa dalam <i>casting</i>	Melakukan pergantian atau penambahan karyawan yang bekerja
		Metode	Tanah cetakan terlalu basah	Melakukan proses pengeringan pada tanah yang akan digunakan pada membuat cetakan
			Kurang padatnya cetakan yang dibuat	Melakukan proses pres pada tanah yang akan digunakan dalam menyetak
		Material	Bahan baku yang kurang bagus	Melakukan pembelian <i>supplier</i> yang berbeda untuk perbandingan
			Komposisi bahan baku yang kurang tepat	Melakukan pengujian dari beberapa bahan yang akan di lebur dan didapatkan hasil yang maksimal
			Bahan baku yang terdapat kotoran seperti karat dll	Melakukan pembersihan dengan menggunakan cairan anti karat sehingga produk maksimal

		Lingkungan	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	Melakukan <i>revitalisasi</i> ruangan guna kenyamanan produksi
			Suhu dalam ruangan yang terlalu panas	Melakukan pembuatan sirkulasi udara pada proses produksi
		Mesin	Suhu peleburan tidak maksimal	Melakukan riset pada pembakaran
			Tidak adanya pengaturan suhu	Melakukan penambahan alat pengukur suhu



4.3.6 Penentuan Nilai Deteksi Kecacatan (*Detection. D*)

Setelah mengidentifikasi pengendalian kecacatan, maka selanjutnya dilakukan pemberian nilai deteksi kegagalan dari jenis kegagalan. Pemberian nilai deteksi dilakukan oleh pihak perusahaan melalui proses wawancara kepada mandor produksi, QC dan kepala bagian keteknikan.

Tabel 4. 24 Nilai deteksi kecacatan ringan

Jenis Kecacatan	Akibat Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	Kendali yang dilakukan	Detection	Keterangan
Cekungan pada baling-baling	Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi. Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara di las agar bisa terjual Kembali	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	Melakukan pengecekan pada pembuatan cetakan yang akan digunakan	5	Penting
			Pekerja yang sering tidak fokus	Melakukan pergantian atau penambahan karyawan yang bekerja	4	Sangat penting
		Metode	Tanah cetakan terlalu basah sehingga tidak sesuai yang diharapkan	Melakukan proses pengeringan pada tanah yang akan digunakan pada membuat cetakan	4	Sangat penting
			Terlalu cepat dalam pembongkaran dalam cetakan	Melakukan proses timer dan pengingatan pada pekerja yang melakukan pengangkatan	4	Sangat penting
		Material	Bahan baku yang kurang bagus	Melakukan pembelian <i>supplier</i> yang berbeda untuk perbandingan	4	Sangat penting

		Lngkungan	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	Melakukan <i>revitalisasi</i> ruangan guna kenyamanan produksi	6	Penting
--	--	-----------	---	--	---	---------



Tabel 4. 25 Nilai deteksi kecacatan sedang

Jenis Kecacatan	Akibat Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	Kendali yang dilakukan	Detection	Keterangan
Ketebalan Berbeda	Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi. Karna Ketika berputar baling baling tidak simetris Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara dilebur Kembali agar bisa terjual.	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	Melakukan pengecekan pada pembuatan cetakan yang akan digunakan	4	Sangat penting
			Terlalu tergesa gesa dalam <i>casting</i>	Melakukan pergantian atau penambahan karyawan yang bekerja	4	Sangat penting
		Metode	Tanah cetakan terlalu basah sehingga tidak sesuai yang diharapkan	Melakukan proses pengeringan pada tanah yang akan digunakan pada membuat cetakan	4	Sangat penting
			Kurang padatnya cetakan yang dibuat	Melakukan proses pres pada tanah yang akan digunakan dalam menyetak	4	Sangat penting
		Material	Bahan baku yang kurang bagus	Melakukan pembelian <i>supplier</i> yang berbeda untuk perbandingan	5	Penting
			Komposisi bahan baku yang kurang tepat	Melakukan pengujian dari beberapa bahan yang akan di lebur dan didapatkan hasil yang maksimal	4	Sangat penting

		lingkungan	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	Melakukan <i>revitalisasi</i> ruangan guna kenyamanan produksi	5	Penting
--	--	------------	---	--	---	---------

Tabel 4. 26 Nilai deteksi kecacatan berat

Jenis Kecacatan	Akibat Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	Kendali yang dilakukan	Detection	Keterangan
Keretakan pada baling baling	Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi. Karena Ketika proses pengangkatan dari cetakan produk terlihat retak bagian sisi baling baling. Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara dilebur kembali agar bisa terjual.	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	Melakukan pengecekan pada pembuatan cetakan yang akan digunakan	4	Sangat penting
			Terlalu tergesa gesa dalam <i>casting</i>	Melakukan pergantian atau penambahan karyawan yang bekerja	5	Penting
		Metode	Tanah cetakan terlalu basah	Melakukan proses pengeringan pada tanah yang akan digunakan pada membuat cetakan	4	Sangat penting
			Kurang padatnya cetakan yang dibuat	Melakukan proses pres pada tanah yang akan digunakan dalam menyetak	4	Sangat penting
		Material	Bahan baku yang kurang bagus	Melakukan pembelian <i>supplier</i> yang berbeda untuk perbandingan	4	Sangat penting

			Komposisi bahan baku yang kurang tepat	Melakukan pengujian dari beberapa bahan yang akan di lebur dan didapatkan hasil yang maksimal	4	Sangat penting
			Bahan baku yang terdapat kotoran seperti karat dll	Melakukan pembersihan dengan menggunakan cairan anti karat sehingga produk maksimal	5	Penting
		lingkungan	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	Melakukan <i>revitalisasi</i> ruangan guna kenyamanan produksi	6	Penting
			Suhu dalam ruangan yang terlalu panas	Melakukan pembuatan sirkulasi udara pada proses produksi	4	Sangat penting
		Mesin	Suhu peleburan tidak maksimal	Melakukan riset pada pembakaran	4	Sangat penting
			Tidak adanya pengaturan suhu	Melakukan penambahan alat pengukur suhu	5	Penting

Keterangan: Semakin kecil angka yang diberikan maka semakin besar pengaruh yang dihasilkan

4.3.7 Penentuan Nilai RPN (Risk Priority Number)

Setelah nilai *severity* (*s*), *occurrence* (*o*), dan *detection* (*d*) diberikan, maka selanjutnya dihitung nilai RPN untuk menentukan prioritas dalam rekomendasi tindakan perbaikan. Perhitungan RPN tersebut dilakukan untuk mengetahui moda kegagalan yang harus diutamakan dalam penanganannya. Nilai RPN dapat diketahui dengan mengalikan nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* yang telah diperoleh sebelumnya. Nilai RPN paling tinggi diutamakan dalam pemberian rekomendasi

Contoh perhitungan RPN kecacatan produk sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{RPN} &= \text{severity} \times \text{occurrence} \times \text{detection} \\ &= 2 \times 3 \times 8 = 48 \end{aligned}$$

Tabel 4. 27 Nilai RPN cacat ringan

Jenis Kecacatan	Akibat Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	S	O	D	RPN
Cekungan pada baling-baling kapal	Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi. Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara di las agar bisa terjual Kembali	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	3	3	4	36
			Pekerja yang sering tidak focus	4	4	5	80
		Metode	Tanah cetakan terlalu basah sehingga tidak sesuai yang diharapkan	6	6	4	144
			Terlalu cepat dalam pembongkaran dalam cetakan	2	2	4	16
		Material	Bahan baku yang kurang bagus	6	6	4	144
		lingkungan	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	2	2	4	16

Tabel 4. 28 Nilai RPN cacat sedang

Jenis Kecacatan	Akibat Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	S	O	D	RPN
Ketebalan Berbeda	Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi. Karna Ketika	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	2	2	4	16
			Terlalu tergesa gesa dalam <i>casting</i>	4	4	5	80

berputar baling baling tidak simetris Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara dilebur Kembali agar bisa terjual.	Metode	Tanah cetakan terlalu basah sehingga tidak sesuai yang diharapkan	6	6	4	144
		Kurang padatnya cetakan yang dibuat	4	4	4	64
	Material	Bahan baku yang kurang bagus	6	6	4	144
		Komposisi bahan baku yang kurang tepat	7	7	4	196
	Lingkungan	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	2	2	5	20

Tabel 4. 29 Nilai RPN cacat berat

Jenis Kecacatan	Akibat Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	S	O	D	RPN
Keretakan pada baling baling	Produk yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi. Karena Ketika proses pengangkatan dari cetakan produk terlihat retak bagian sisi baling baling. Sehingga perusahaan harus menindak lanjuti dengan cara dilebur Kembali agar bisa terjual.	Manusia	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	4	4	4	64
			Terlalu tergesa gesa dalam <i>casting</i>	4	4	5	80
		Metode	Tanah cetakan terlalu basah	6	6	4	144
			Kurang padatnya cetakan yang dibuat	5	5	4	100
		Material	Bahan baku yang kurang bagus	6	6	4	144
			Komposisi bahan baku yang kurang tepat	8	8	4	256
			Bahan baku yang terdapat kotoran seperti karat dll	6	6	5	180
		Lingkungan	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	2	2	6	24
			Suhu dalam ruangan terlalu panas	4	4	4	64
			Mesin	Suhu peleburan tidak maksimal	4	4	4
Tidak adanya pengaturan suhu	5	6		5	150		

Dari hasil perhitungan RPN dapat diketahui penyebab kegagalan proses yang mengakibatkan terjadinya produk cacat. Penyebab kecacatan kemudian diurutkan berdasarkan nilai RPN tertinggi ke yang terendah yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 30 Urutan nilai RPN produk cacat

Jenis kecacatan	Penyebab kecacatan	RPN	Kendali yang dilakukan
Keretakan baling-baling	Komposisi bahan baku yang kurang tepat	256	Melakukan pengujian dari beberapa bahan yang akan di lebur dan didapatkan hasil yang maksimal
Ketebalan berbeda	Komposisi bahan baku yang kurang tepat	196	Melakukan pengujian dari beberapa bahan yang akan di lebur dan didapatkan hasil yang maksimal
Keretakan baling-baling	Bahan baku yang terdapat kotoran seperti karat dll	180	Melakukan pembelian <i>supplier</i> yang berbeda untuk perbandingan
Keretakan baling-baling	Tidak adanya pengaturan suhu	150	Melakukan penambahan alat pengukur suhu
Cekungan pada baling-baling	Tanah cetakan terlalu basah sehingga tidak sesuai yang diharapkan	144	Melakukan proses pengeringan pada tanah yang akan digunakan pada membuat cetakan
Cekungan pada baling-baling	Bahan baku yang kurang bagus	144	Melakukan pembelian <i>supplier</i> yang berbeda untuk perbandingan
Ketebalan berbeda	Tanah cetakan terlalu basah sehingga tidak sesuai yang diharapkan	144	Melakukan proses pengeringan pada tanah yang akan digunakan pada membuat cetakan
Ketebalan berbeda	Bahan baku yang kurang bagus	144	Melakukan pembelian <i>supplier</i> yang berbeda untuk perbandingan
Keretakan baling-baling	Tanah cetakan terlalu basah	144	Melakukan proses pengeringan pada tanah yang akan digunakan pada membuat cetakan
Keretakan baling-baling	Bahan baku yang kurang bagus	144	Melakukan pembelian <i>supplier</i> yang berbeda untuk perbandingan
Cekungan pada baling-baling	Pekerja yang sering tidak fokus	80	Melakukan pergantian atau penambahan karyawan yang bekerja
Ketebalan berbeda	Terlalu tergesa gesa dalam <i>casting</i>	80	Melakukan pergantian atau penambahan karyawan yang bekerja
Keretakan baling-baling	Terlalu tergesa gesa dalam <i>casting</i>	80	Melakukan pergantian atau penambahan karyawan yang bekerja

Ketebalan berbeda	Kurang padatnya cetakan yang dibuat	64	Melakukan proses pres pada tanah yang akan digunakan dalam menyetak
Keretakan baling-baling	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	64	Melakukan pengecekan pada pembuatan cetakan yang akan digunakan
Keretakan baling-baling	Suhu dalam ruangan terlalu panas	64	Melakukan pembuatan sirkulasi udara pada proses produksi
Keretakan baling-baling	Suhu peleburan tidak maksimal	64	Melakukan riset pada pembakaran
Cekungan pada baling-baling	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	36	Melakukan pengecekan pada pembuatan cetakan yang akan digunakan
Ketebalan berbeda	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	24	Melakukan <i>revitalisasi</i> ruangan guna kenyamanan produksi
Keretakan baling-baling	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	24	Melakukan <i>revitalisasi</i> ruangan guna kenyamanan produksi
Cekungan pada baling-baling	Terlalu cepat dalam pembongkaran dalam cetakan	16	Melakukan proses timer dan pengingatan pada pekerja yang melakukan pengangkatan
Cekungan pada baling-baling	Luas lantai produksi yang sempit dan berantakan	16	Melakukan <i>revitalisasi</i> ruangan guna kenyamanan produksi
Ketebalan berbeda	pekerja yang kurang teliti dalam pembuatan cetakan	16	Melakukan pengecekan pada pembuatan cetakan yang akan digunakan

Berdasarkan tabel diatas dapat diperoleh nilai RPN tertinggi untuk jenis kecacatan keretakan pada baling-baling sebesar 256 dengan penyebab kecacatan yaitu, komposisi bahan baku yang kurang tepat. Untuk jenis kegagalan adanya ketebalan berbeda sebesar 196 dengan penyebab kecacatan sama seperti keretakan yaitu komposisi bahan baku yang kurang tepat. Hal tersebut merupakan prioritas utama untuk segera dilakukan perbaikan.

4.3.8 Penentuan Nilai RPN Setelah Perbaikan (*Risk Priority Number*)

Setelah dilakukan perbaikan diperoleh hasil RPN sebagai berikut:

Tabel 4. 31 Nilai RPN cacat ringan setelah perbaikan

Jenis Kecacatan	Faktor	Kendali yang dilakukan	S	O	D	RPN
Cekungan pada baling-baling	Manusia	Melakukan pengecekan pada pembuatan cetakan yang akan digunakan	3	3	4	36
		Melakukan pergantian atau penambahan karyawan yang bekerja	2	3	3	18
	Metode	Melakukan proses pengeringan pada tanah yang akan digunakan pada membuat cetakan	3	4	2	24
		Melakukan proses timer dan pengingatan pada pekerja yang melakukan pengangkatan	2	2	4	16
	Material	Melakukan pembelian <i>supplier</i> yang berbeda untuk perbandingan	2	3	2	12
	lingkungan	Melakukan <i>revitalisasi</i> ruangan guna kenyamanan produksi	2	2	4	16

Tabel 4. 32 Nilai RPN cacat sedang setelah perbaikan

Jenis Kecacatan	Faktor	Kendali yang dilakukan	S	O	D	RPN
Ketebalan Berbeda	Manusia	Melakukan pengecekan pada pembuatan cetakan yang akan digunakan	2	2	4	16
		Melakukan pergantian atau penambahan karyawan yang bekerja	3	4	2	24
	Metode	Melakukan proses pengeringan pada tanah yang akan digunakan pada membuat cetakan	3	4	3	36
		Melakukan proses pres pada tanah yang akan digunakan dalam menyetak	2	4	4	32
	Material	Melakukan pembelian <i>supplier</i> yang berbeda untuk perbandingan	2	3	2	12
		Melakukan pengujian dari beberapa bahan yang akan di lebur dan didapatkan hasil yang maksimal	2	3	4	24
	lingkungan	Melakukan <i>revitalisasi</i> ruangan guna kenyamanan produksi	2	2	5	20

Tabel 4. 33 Nilai RPN cacat berat setelah perbaikan

Jenis Kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	S	O	D	RPN
Keretakan pada baling baling	Manusia	Melakukan pengecekan pada pembuatan cetakan yang akan digunakan	3	2	4	24
		Melakukan pergantian atau penambahan karyawan yang bekerja	4	2	4	32
	Metode	Melakukan proses pengeringan pada tanah yang akan digunakan pada membuat cetakan	3	2	4	24
		Melakukan proses pres pada tanah yang akan digunakan dalam menyetak	3	2	4	24
	Material	Melakukan pembelian <i>supplier</i> yang berbeda untuk perbandingan	4	3	2	24
		Melakukan pengujian dari beberapa bahan yang akan di lebur dan didapatkan hasil yang maksimal	4	4	4	64
		Melakukan pembersihan dengan menggunakan cairan anti karat sehingga produk maksimal	3	4	4	48
	Lingkungan	Melakukan <i>revitalisasi</i> ruangan guna kenyamanan produksi	2	2	6	24
		Melakukan pembuatan sirkulasi udara pada proses produksi	3	4	3	36
	Mesin	Melakukan riset pada pembakaran	3	4	4	48
		Melakukan penambahan alat pengukur suhu	3	4	5	60

4.3.9 Analisis SQC

Berdasarkan penelitian yang dilakukan adalah produk cacat yang terjadi pada produk baling-baling kapal yang dihasilkan di UD. KTM (KATEEM), yaitu cacat ringan, cacat sedang dan cacat berat dimana jenis kecacatannya adalah adanya cekungan pada baling-baling, ketebalan berbeda antar kipas dan keretakan pada baling-baling yang terdapat pada produk baling-baling yang dihasilkan.

Dari histogram dapat terlihat jelas bahwa jenis kecacatan yang paling banyak terjadi pada bulan Januari – Desember 2021, yaitu produk dengan kategori cacat berat dengan persentase cacat sebesar 58,49% dan produk cacat sedang dengan persentase sebesar 37,99%. Dan digambarkan pada bentuk diagram batang yang menunjukkan bahwa cacat dengan kategori keretakan pada baling-baling menjadi dominan dalam permasalahan di UD. KTM (KATEEM) disusul oleh cacat dengan ketebalan berbeda dan cacat dengan cekungan pada poros selama satu tahun 2021.

Dari tabel diagram pareto dapat dilihat bahwa presentase cacat dengan keretakan baling-baling sebesar 58,49% adalah cacat paling dominan. Kemudian cacat dengan ketebalan berbeda sebesar 37,99%. Cacat dengan cekungan pada poros sebesar 3,53%. Dari diagram pareto dapat dilihat bahwa cacat dengan keretakan baling-baling adalah cacat kemasan dominan di perusahaan karena menjadi yang terbesar dari seluruh cacat produk UD. KTM (KATEEM) selama periode satu tahun terakhir. Total jenis cacat produk di UD. KTM (KATEEM) sangat beragam, untuk total jenis cacat cekungan pada poros sebesar 295 pcs. Cacat cekungan pada poros adalah jenis cacat kemasan yang paling jarang terjadi di UD. KTM (KATEEM). Setelah itu terdapat jenis cacat ketebalan berbeda dengan total sebesar 3.176 pcs. Selanjutnya adalah jenis cacat keretakan pada baling-baling, dengan total cacat sebesar 4.890 pcs. Cacat ini adalah jenis cacat keretakan yang merupakan jenis cacat dominan di UD. KTM (KATEEM), selama periode satu tahun terakhir 2021

Pada peta P (gambar 4.7) terlihat bahwa jumlah produk cacat memiliki proporsi cacat cukup tinggi sehingga berada diluar batas toleransi. Hasil perhitungan semua batas kendali dapat digunakan untuk membuat Peta Kendali P. Berdasarkan tabel dan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah cacat produk

selama satu tahun mulai Januari 2021 sampai Desember 2021 terdapat 4 data yang berada di luar batas kendali. Pola dalam Peta Kendali P ini berfluktuasi dan tidak beraturan. Dari tabel dan grafik sebelum dilakukan eliminasi dan sesudah dieliminasi dapat dilihat bahwa terdapat 8 titik yang berada dalam batas kendali dan 4 titik berada di luar batas kendali. Perubahan titik-titik dalam peta yang secara mendadak ke luar batas dari garis pusat dan titik beraturan disebabkan karena banyaknya produk cacat yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa pengendalian kualitas untuk produksi baling-baling kapal di UD.KTM (KATEEM) masih mengalami banyak penyimpangan. Data-data yang berada dalam batas kendali artinya data-data tersebut masih bisa dikendalikan melalui proses penelitian. Sedangkan data-data yang berada diluar batas kendali adalah data yang belum bisa dikendalikan melalui proses penelitian. Penyimpangan yang terjadi ke luar batas kendali karena produk yang dihasilkan tiap bulannya masih sangat banyak yang mengalami kegagalan dalam bentuk kemasan. Penyimpangan ini mengindikasikan bahwa masih adanya permasalahan pada proses produksi sehingga kemasan produk cacat yang melebihi standar atau batas minimal dari perusahaan. Penyimpangan disebabkan oleh variasi-variasi faktor-faktor yang meliputi faktor pekerja atau manusia, faktor mesin, faktor material atau bahan baku, metode atau cara kerja, faktor lingkungan dan lain-lain. Oleh sebab itu masih diperlukan analisis lebih lanjut penyebab terjadinya penyimpangan yang sudah terlihat pada peta kendali p diatas. Selanjutnya faktorfaktor penyebab khusus ini akan dianalisis dengan menggunakan diagram sebabakibat untuk mengetahui penyebab dari penyimpangan atau. Dengan demikian, akan dapat diketahui apa saja permasalahan yang menyebabkan produksi belum dapat terkendali.

Adapun penyebab dari produk cacat yang dihasilkan berdasarkan analisis dari *Cause and Effect Diagram* adalah pada permasalahan cekungan pada baling-baling yang terdapat pada produk dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor pertama adalah para pekerja dimana pekerja lalai ataupun kurang teliti dalam pembuatan cetakan dan juga para pekerja kurang fokus. Faktor kedua yang mengakibatkan timbulnya cekungan pada baling-baling pada produk adalah lingkungan dimana lantai dan tempat yang masih sempit dan berantakan dan terkadang kurang mendukung dalam

menghasilkan produk. Faktor ketiga penyebab timbulnya cekungan pada baling-baling kapal pada produk adalah bahan baku dimana bahan baku yang kurang bagus kualitasnya sehingga yang dihasilkan kurang baik. Faktor keempat penyebab timbulnya cekungan pada produk adalah metode kerja, dimana para pekerja dalam pembuatan cetakan, tanah yang digunakan terlalu basah sehingga tidak maksimal dalam hasilnya. Kemudian kedua ada kecacatan dengan kategori ketebalan berbeda pada baling baling. Faktor pertama adalah para pekerja dimana pekerja lalai ataupun kurang teliti dalam pembuatan cetakan dan juga para pekerja kurang fokus. Faktor kedua yang mengakibatkan timbulnya ketebalan berbeda pada baling-baling pada produk adalah lingkungan dimana lantai dan tempat yang masih sempit dan berantakan dan terkadang kurang mendukung dalam menghasilkan produk. Faktor ketiga penyebab timbulnya ketebalan berbeda pada baling-baling pada produk adalah bahan baku dimana bahan baku yang kurang bagus kualitasnya sehingga yang dihasilkan kurang baik dan juga didukung dengan kurangnya komposisi bahan baku. Selanjutnya ada jenis kecacatan yang paling dominan yaitu dengan kategori keretakan pada baling baling. Faktor pertama adalah para pekerja dimana pekerja lalai ataupun kurang teliti dalam pembuatan cetakan dan juga para pekerja terlalu cepat dalam penuangan. Faktor kedua yang mengakibatkan timbulnya permasalahan keretakan pada baling-baling pada produk adalah lingkungan dimana lantai dan tempat yang masih sempit dan berantakan juga suhu ruangan yang terlalu panas sehingga terkadang kurang mendukung dalam menghasilkan produk. Faktor ketiga penyebab timbulnya permasalahan keretakan pada baling-baling pada produk adalah bahan baku dimana bahan baku yang kurang bagus kualitasnya sehingga yang dihasilkan kurang baik dan juga didukung dengan kurangnya komposisi bahan baku serta terdapat kotoran yang ada dalam bahan baku seperti karat. Faktor keempat penyebab timbulnya permasalahan keretakan baling-baling pada produk adalah metode kerja, dimana para pekerja dalam pembuatan cetakan, tanah yang digunakan terlalu basah dan kurang padatnya dalam cetakan sehingga tidak maksimal dalam hasilnya. Faktor kelima penyebab timbulnya permasalahan keretakan baling-baling pada produk adalah mesin, dimana suhu

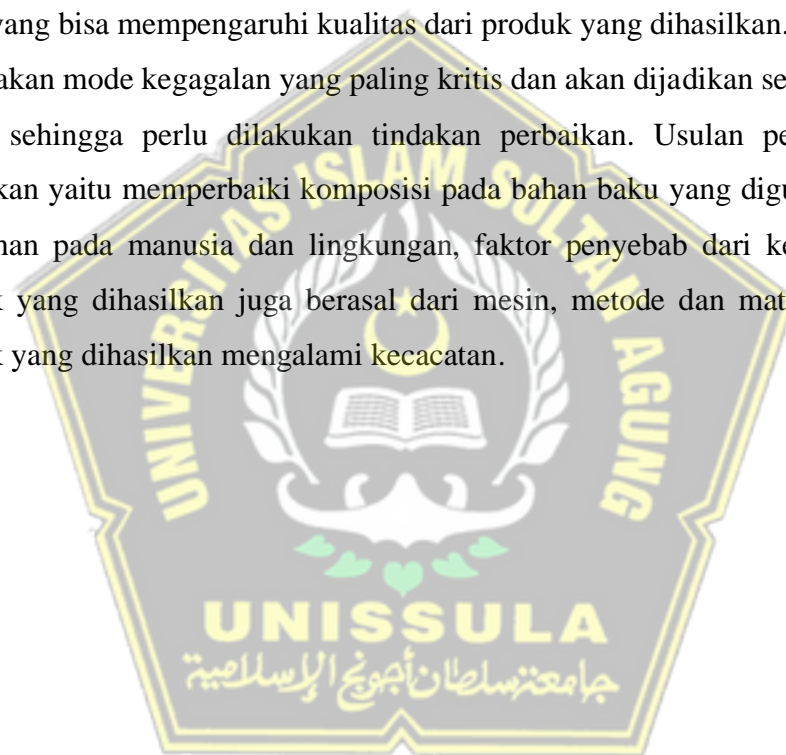
dalam peleburan kurang maksimal dan juga tidak adanya pengaturan sehingga tidak maksimal dalam hasilnya.

4.3.10 Analisis FMEA

Adapun penilaian RPN pada permasalahan keretakan pada baling-baling yang terdapat pada produk memiliki nilai tertinggi *severity* yaitu pada bagian faktor material dengan perolehan angka delapan dikarenakan penyebab kecacatan komposisi bahan baku yang kurang tepat, kemudian dilanjutkan perolehan nilai *occurrence* paling tinggi yaitu pada material dengan penyebab kecacatan komposisi bahan baku yang kurang tepat dan nilai yang terakhir *detection* memperoleh nilai empat faktor material dengan penyebab kecacatan komposisi bahan baku yang kurang tepat. Kemudian penentuan nilai RPN kedua yaitu pada produk dengan kategori ketebalan berbeda pada baling-baling yang memiliki nilai *severity* pada faktor material dengan penyebab kecacatan komposisi bahan baku kurang tepat yaitu tujuh kemudian dilanjutkan perolehan nilai *occurrence* paling tinggi yaitu pada material dengan penyebab kecacatan komposisi bahan baku yang kurang tepat dan nilai tujuh terakhir *detection* memperoleh nilai empat faktor material dengan penyebab kecacatan komposisi bahan baku yang kurang tepat. Kemudian penentuan nilai RPN ketiga yaitu pada produk dengan kategori keretakan pada baling-baling yang memiliki nilai *severity* pada faktor material dengan penyebab kecacatan bahan baku yang terdapat kotoran yaitu enam kemudian dilanjutkan perolehan nilai *occurrence* paling tinggi yaitu pada material dengan penyebab kecacatan bahan baku yang terdapat kotoran seperti karat dan nilai enam terakhir *detection* memperoleh nilai lima faktor material dengan penyebab kecacatan bahan baku yang terdapat kotoran.

Berdasarkan hasil FMEA diperoleh nilai *Risk Priority Number (RPN)* tertinggi untuk jenis produk cacat adanya keretakan pada baling-baling 296, dengan penyebab kecacatan komposisi bahan baku yang kurang tepat. Hal tersebut dapat terjadi karena perusahaan belum melakukan *riset and development* pada proses peleburan. Nilai RPN tinggi kedua yaitu jenis produk dengan kategori cacat sedang yaitu adanya perbedaan ketebalan pada kipas baling-baling sebesar 196, dengan penyebab kecacatan yaitu komposisi bahan baku yang kurang tepat. Hal tersebut

dapat terjadi perusahaan belum melakukan *riset and development* pada proses peleburan sehingga terjadi ketebalan yang berbeda pada setiap sisi baling-baling. Untuk jenis kecacatan dengan keretakan pada baling-baling sebesar 180 , dengan penyebab kecacatan yaitu pada material yang masih dipenuhi kotoran sebelum dilebur dalam tungku. Hal tersebut terjadi karena bahan baku yang kurang baik dan banyaknya karat pada bahan baku dan kurangnya kesadaran dalam diri karyawan bahwa pentingnya menjaga kebersihan di ruang produksi agar produk yang dihasilkan sesuai dengan yang di harapkan (tidak terkontaminasi benda-benda asing yang bisa mempengaruhi kualitas dari produk yang dihasilkan. Nilai tersebut merupakan mode kegagalan yang paling kritis dan akan dijadikan sebagai prioritas utama sehingga perlu dilakukan tindakan perbaikan. Usulan perbaikan yang dilakukan yaitu memperbaiki komposisi pada bahan baku yang digunakan. Selain kesalahan pada manusia dan lingkungan, faktor penyebab dari kegagalan pada produk yang dihasilkan juga berasal dari mesin, metode dan material sehingga produk yang dihasilkan mengalami kecacatan.



4.3.11 Pembuktian Hipotesa

Hipotesa awal menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) mampu mengatasi permasalahan kualitas produk baling-baling kapal yang mengalami kecacatan yaitu jenis cacat ringan, cacat sedang dan cacat berat. Setelah dilakukan proses pengolahan dan analisa data, ternyata dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dapat menyelesaikan permasalahan yang ada dengan hasil berupa usulan dan tindakan perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengatasi adanya permasalahan pada produk baling-baling kapal.

Berdasarkan hasil *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA), diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi dalam permasalahan produk baling-baling kapal yang mengalami kecacatan keretakan pada kipas yaitu sebesar 296 dengan penyebab kecacatan pada saat pencampuran komposisi bahan baku yang kurang tepat. Kemudian setelah dilakukannya perbaikan pada beberapa masalah akhirnya didapatkan nilai RPN yaitu sebesar 64 pada kategori cacat berat dengan jenis keretakan pada kipas. Pengendalian dari penyebab permasalahan kecacatan baling-baling kapal tersebut adalah kurang tepatnya komposisi bahan baku yang digunakan. Untuk itu pengendalian perbaikan yang dilakukan adalah melakukannya riset dan pengembangan masalah komposisi yang akan digunakan dan juga memilih bahan baku pada *supplier* berkualitas yang memenuhi standar kualitas perusahaan.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis sebagai berikut:

1. Jenis kecacatan yang terdapat pada produk adalah adanya cekungan pada poros, ketebalan berbeda dan keretakan pada baling-baling. Besar/kecilnya jenis cacat tersebut yang menentukan grade/kelas kualitas produk yaitu cacat ringan (3,53%), cacat sedang (37,99%) dan cacat berat (58,49,11%).
2. Terjadinya penyebab dari produk cacat yang dihasilkan berdasarkan analisis dari *Cause and Effect Diagram* adalah pada permasalahan cekungan pada poros yang terdapat pada produk dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor pertama adalah para pekerja dimana pekerja lalai ataupun kurang teliti dalam pembuatan cetakan dan juga para pekerja kurang fokus. Faktor kedua yang mengakibatkan timbulnya cekungan pada poros pada produk adalah lingkungan dimana lantai dan tempat yang masih sempit dan berantakan dan terkadang kurang mendukung dalam menghasilkan produk. Faktor ketiga penyebab timbulnya cekungan pada poros pada produk adalah bahan baku dimana bahan baku yang kurang bagus kualitasnya sehingga yang dihasilkan kurang baik. Faktor keempat penyebab timbulnya cekungan pada produk adalah metode kerja, dimana para pekerja dalam pembuatan cetakan bahannya terlalu basah sehingga tidak maksimal dalam hasilnya.
3. Usulan strategi perbaikan dapat disimpulkan bahwa dengan jumlah kecacatan yang diperoleh nilai *Risk Priority Number (RPN)*, *Metode Statistical Quality Control (SQC)* Dan *Failure Mode And Effect Analysis* tertinggi untuk jenis produk cacat adanya keretakan pada baling-baling 296, kemudian dilanjutkan perbaikan dan dapat dihasilkan penurunan nilai RPN serta meminimasi jumlah kecacatan hingga <3% dengan mengetahui potensi kegagalan dan memberikan perbaikan penyebab kecacatan komposisi bahan baku yang kurang tepat. Hal tersebut dapat terjadi karena pemilihan bahan baku yang

kurang bagus, misalnya perusahaan belum melakukan *riset and development* pada pengolahan.

5.2 Saran

Adapun saran dari penulis adalah sebagai berikut:

1. Mencoba melakukan perbaikan yang telah diberikan agar standar perusahaan dapat terwujud.
2. Memberikan pengarahan dan pengawasan kepada pekerja di setiap bagian pengolahan agar dapat memberikan hasil dengan kualitas yang baik.
3. Diharapkan para pekerja di setiap bagian pengolahan sebelum bekerja melakukan pengecekan pada setiap bagian masing-masing.
4. Menanamkan pemahaman pentingnya melakukan proses kerja sesuai dengan himbauan untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan standar perusahaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, N., & Wahyuni, H. C. (2018). Analisis Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode FMEA dan Fault Tree Analisis (FTA) Di Exotic UKM Intako. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 2(2), 58. <https://doi.org/10.21070/prozima.v2i2.2200>
- Astini, R. (2015). *MENANGGULANGI KELEBIHAN PEMAKAIAN COKLAT PADA PRODUKSI WAFER XX DENGAN METODE QCC DI PT.XYZ: Jurnal PASTI*, Vol. VIII. 326-339
- BS EN ISO (9000:2000)... seperti dikutip dalam Dale (2003) dalam Ingrid Natalia (2017:7-8)
- Crosby (1997) seperti dikutip dalam Ingrid Natalia (2017:10).
- Dyadem Engineering Corporation. 2003. Guidelines for Failure Mode and Effect Analysis, For Automotive, Aerospace and General Manufacturing Industries. Kanada: CRC Press*
- Erwindasari. (2019). Prosiding KONFERENSI ILMIAH MAHASISWA UNISSULA (KIMU) 2 PENERAPAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DALAM PERBAIKAN KUALITAS PRODUK Studi Kasus : PTPN IX KEBUN NGOBO. *Prosiding KONFERENSI ILMIAH MAHASISWA UNISSULA (KIMU) 2*, 503–515.
- Hairiyah, N., Amalia, R. R., & Luliyanti, E. (2019). Analisis Statistical Quality Control (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 8(1), 41–48. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2019.008.01.5>
- Hamdani. (2019). Pengendalian Kualitas Pada Hasil Pembubutan Dengan Menggunakan Metode SQC. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 2(1), 1–09. <https://doi.org/10.30596/rmme.v2i1.3063>
- Hardianto, A. Mohammad. dkk. (2019). Fakultas Teknik – Universitas Muria Kudus. *Prosiding SNATIF Ke-6 Tahun 2019, 2007*, 96–101.
- Ingrid Natalia, S. (2017). *PENGENDALIAN KUALITAS PADA TEPUNG BERAS DENGAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN TAGUCHI METHOD DI PT AROMA MEGA SARI*. *Jurnal Teknik Industri*, 2(1), 1-10
- Istiqomah, A. (2021). *ANALISIS METODE QUALITY CONTROL CIRCLE (QCC) UNTUK MENURUNKAN TINGKAT CACAT KEMASAN PRODUK KECAP DI PT. SUKA SARI MITRA MANDIRI*. *Jurnal Teknik Industri*, 1(1), 1-10

- Kasan, A., & Yohanes, A. (2017). IMPROVEMENT PRODUK HAMMOCK SLEEPING BAG DENGAN METODE QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT). *Dinamika Tekni*, Vol X no.1, Hal 40-49
- Khatammi, A., & Rizqi, A. W. (2022). *Analisis Kecacatan Produk Pada Hasil Pengelasan dengan Metode Failure Mode Effect Analysis*. *Teknik Industri VII(2)*, 2922–2928.
- Kamal Husein 1), Rr. Rochmoeljati 2). Meminimasi Cacat Produk Bogie Tipe S2E-9C Menggunakan Metode *Statistical Quality Control (sqc)* dan *Failur Mode And Effect Analysis (fmea)* Di PT XYZ. *Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi* Vol. 02, No. 02, Tahun 2021, Nomor 168-179
- Oktavia Alfie. (2021). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK MENGGUNAKAN PENDEKATAN STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DI PT. SAMCON*. *Jurnal Teknik Industri ITN Malang*. 106-113
- Saputra, D. (2019). Pengendalian Mutu Produk Semen Melalui Pendekatan Statistical Quality Control (SQC) (Studi Kasus Di PT. Semen Baturaja) *Quality Control on Cement Production using Statistical Quality Control (SQC) (Case Study: PT. Semen Baturaja)*. *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 4(1), 24.
- Syarif, M., Elmas, H., Manajemen, P., Ekonomi, F., & Probolinggo, U. (2017a). PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) UNTUK MEMINIMUMKAN PRODUK GAGAL PADA TOKO ROTI BAROKAH BAKERY. In *Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi WIGA* (Vol. 7). 15-22
- Thariq, M. F., & Fahma, F. (2020). Analisis Penyebab Terjadinya Produk Gagal Pada Spunpile di PT XYZ Menggunakan Metode FMEA dan FTA. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC, November*, 1–10.
- Yusuf Muhammad dan Wisnubroto Petrus (2020). Analisis Faktor Penyebab Produk Cacat Pakaian Dengan Metode *Statistical Quality Control (sqc)* dan *Failur Mode And Effect Analysis (fmea)* Di YUSSUF & CO. *Jurnal REKAVASI*, Vol. 8, No. 1, Mei 2020, 44-51
- Vaundra Cuning Hangesthi 1), Rr. Rochmoeljati 2)(2021). Analisis Kecacatan Produk Tungku Kompor Dengan Metode *Statistical Quality Control (sqc)* dan *Failur Mode And Effect Analysis (fmea)* Di PT ELANG JAGAD. *Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi* Vol. 02, No. 04, Tahun 2021, Hal 13-24

Dyadem Engineering Corporation. 2003. Guidelines for Failure Mode and Effect Analysis, For Automotive, Aerospace and General Manufacturing Industries. Kanada: CRC Press

