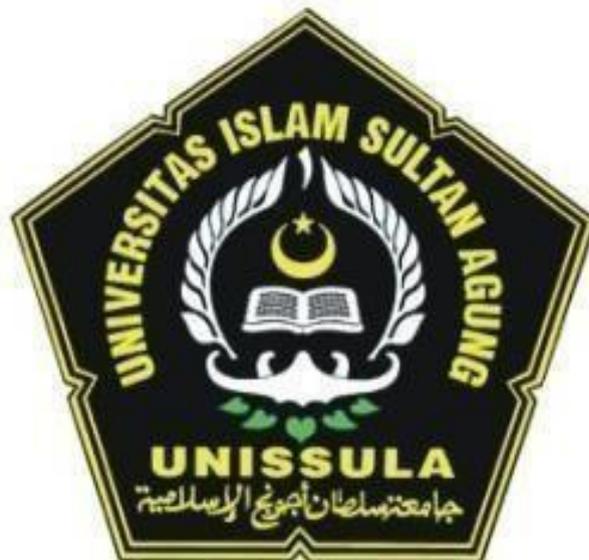


**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS *CASTING* SEKO PADA *BODY*
CX-110 MENGGUNAKAN *SIX SIGMA* PADA
PT INAX INTERNATIONAL**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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:

**M. IRFAN ALI
NIM: 31601800107**

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

FINAL PROJECT

**ANALYSIS OF SEKO CASTING QUALITY CONTROL ON THE CX-110
BODY USING SIX SIGMA AT PT INAX INTERNATIONAL**

*Proposed to Complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1) at
Departement of Industrial Engeneering, Faculty of Industrial Technology,
Universitas Islam Sultan Agung*



Arranged by:

**M. IRFAN ALI
NIM 31601800107**

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING FACULTY OF
INDUSTRIAL TECHNOLOGY UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
MARCH 2023**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas Casting Seko Pada Body CX-110 Menggunakan Six Sigma Pada PT Inax International” disusun oleh :

Nama : M. Irfan Ali
NIM : 31601800107
Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada:

Hari : Senin
Tanggal : 6 Maret 2023

Pembimbing I

Wiwiek Fatmawati, ST., M.Eng
NIDN.06 2210 7401

Pembimbing II

M.Sagaf, ST., MT
NIDN.06 2303 7705

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Nuzulia Khoiriyah, ST, MT
NIDN.06 2405 7901

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Pengendalian Kualitas Casting Seko Pada Body CX-110 Menggunakan Six Sigma Pada PT. Inax International**” ini telah dipertahankan didepan Dosen Penguji Tugas Akhir pada:

Hari :Senin

Tanggal :6 Maret 2023

Penguji II

Penguji III


Brav Deva Bernadhi, ST., MT

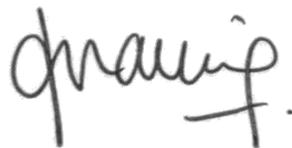
NIDN.06 3012 8601


Rieska Ernawati, ST., MT

NIDN.06 0809 9201

Mengetahui,

Ketua Penguji



Dr. Ir. Novi Marlyana, ST, MT, IPU, ASEAN Eng

NIDN.0015117601

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Irfan Ali

NIM : 31601800107

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS CASTING
SEKO PADA BODY CX-110 MENGGUNAKAN SIX
SIGMA PADA PT INAX INTERNATIONAL

Dengan ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya susun dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Industri tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka, dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis maupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 13 Maret 2023

Yang menyatakan



M. Irfan Ali

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Irfan Ali
NIM : 31601800107
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyerahkan karya ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul:
ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS CASTING SEKO PADA BODY
CX-110 MENGGUNAKAN SIX SIGMA PADA PT INAX INTERNATIONAL

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung semarang serta memberikan hak bebas royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan dikelola dalam pangkalan data dan dipublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik 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 tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Semarang, 13 Maret 2023

Yang Menyatakan,



M. Irfan Ali

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan menghanturkan rasa syukur kepada Allah SWT, Ku persembahkan karya ilmiah ini kepada:

Bapak Alitusi dan Ibu Mardiana, terimakasih telah melahirkan saya kedunia ini, terimakasih telah memberikan kasih sayang dan doa yang tidak pernah terputus. Saudaraku Amelia Putri Sina yang selalu menjadi motivasi, penyemangat dan doa yang tak pernah terputus.

Teman-teman. Terimakasih telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini dan telah selalu mendoakan saya.

Untuk jodohku. Terimakasih telah mendoakanku yang terbaik walaupun kita belum pernah bertemu ataupun mungkin sudah pernah bertemu.

Diri saya sendiri M. Irfan Ali. Terimakasih sudah menjadi pribadi yang bersemangat dan tidak mudah menyerah, serta sabar atas segala keadaan.

Dosen pembimbing I, Ibu Wiwiek Fatmawati ST., M.Eng dan dosen pembimbing II, Bapak M. Sagaf ST., MT yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan dengan penuh kesabaran dan keiklasan dalam proses penyusunan laporan ini.

Kampusku UNISSULA

HALAMAN MOTTO

Hiduplah untuk menjadi bermanfaat bagi orang lain

Tidak semua yang direncanakan bakal terwujud, belajarlh menerima kenyataan

Hidup itu sejatinya adalah proses, maka nikmatilah setiap tahapannya



KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini. Penyusunan laporan ini tidak pernah terlepas dari bantuan beberapa pihak, baik dalam hal materi, dorongan dan semangat serta bimbingan dari beberapa pihak, untuk itu ijinkan penulis untuk mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas segala kekuatan dan kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Bapak dan ibu atas doa dan nasehatnya.
3. Saudaraku Amelia Putri Sina yang telah memberikan semangat yang luar biasa.
4. Ibu Nuzulia Khoiriyah selaku kaprodi Teknik Industri Unissula.
5. Ibuk Wiwiek Fatmawati selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, bantuan, koreksi, arahan dan keluangan waktu serta dorongan untuk segera menyelesaikan tulisan ini.
6. Bapak M. Sagaf selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, bantuan, koreksi, arahan dan keluangan waktu serta dorongan untuk segera menyelesaikan tulisan ini.
7. Seluruh dosen Teknik Industri Unissula yang telah menyampaikan ilmu-ilmu Teknik Industri yang sangat bermanfaat, baik dalam bentuk teori maupun praktek.
8. Teman-teman angkatan 2018 kelas mitra Teknik Industri.

Dalam penulisan ini penulis menyadari masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik, saran dan masukan yang sifatnya membangun akan dengan senang hati penulis terima untuk perbaikan kedepan. Akhir kata, penulis memohon maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan yang terjadi dalam penyusunan laporan ini.

ABSTRAK

PT. Inax International merupakan perusahaan pecah belah yang didirikan oleh Bapak Samsoe Hidayat. Perusahaan ini memproduksi macam-macam jenis keramik antara lain: closet, tangki, wastafel dan urinal. Lokasi di Jl. Raya Randugarut, No KM 14, Wonosari, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah. *Casting* seko merupakan bagian line produksi yang memproduksi closet CX-110 dengan menggunakan mold sebagai cetakan, closet CX-110 merupakan closet baru yang diproduksi pada awal tahun 2022, pada bulan Agustus 2022 perusahaan memproduksi 1092 pcs CX-110 dan memiliki persentase target produksi 85%. Pada bagian pengecoran seko CX-110 memiliki masalah yaitu tidak tercapainya persentase target produksi yaitu sebesar 66% penyebabnya adalah terdapat *defect* berlebih pada bagian pengecoran seko. Terdapat 3 jenis hasil yang dominan yaitu retak mold sebanyak 143 pcs, retak drain sebanyak 144 pcs dan retak mold kaki sebanyak 81 pcs. Total defect mencapai 368 pcs dari total jenis cacat yang ditemukan tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan pada bagian casting seko body CX-110.

Manusia, metode, material, lingkungan dan mesin merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya cacat produk. Permasalahan diselesaikan menggunakan metode Six Sigma untuk menganalisa permasalahan yang terjadi. Langkah-langkah dalam Six Sigma dikenal dengan metode DMAIC yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, Control*. Pada tahap *Define* dilakukan pengamatan secara langsung pada bagian casting seko dan pengambilan data reject pada bagian casting seko body CX-110. Selanjutnya pada tahap *Measure* yaitu menghitung tingkat defect yang terjadi dan menghitung nilai DPO (*Defect Per Opportunitities*) dan nilai DPMO (*Defect per Mullion Opportunitities*). Pada tahap *Analyze* dilakukan analisa penyebab masalah yang terjadi. Pada tahap *Improve* atau perbaikan, pada tahap ini peneliti hanya bisa memberikan saran perbaikan pada manajemen perusahaan. Pada tahap *Control* dilakukan tindakan pengendalian dari hasil peningkatan six sigma yang telah dijelaskan pada tahap *Improve* sehingga jumlah cacat dapat dapat mendekati *zero defect*.

Kata kunci : Six sigma, seko, target produksi, cacat produk, pengendalian kualitas

DAFTAR ISI

<i>FINAL PROJECT</i>	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori.....	12
2.1.1 Definisi Kualitas	12
2.1.2 Pengendalian Kualitas.....	13
2.1.3 Six Sigma	13
2.3 Manfaat Six Sigma	16
2.4 Alat Pengendalian Kualitas	17
2.5 Hipotesa dan Kerangka Teoritis	22

2.5.1 Hipotesis	22
2.5.2 Kerangka Teoritis.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Pengumpulan Data.....	24
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.3 Pengujian Hipotesa	25
3.4 Metode Analisis	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Data Umum Perusahaan.....	34
4.1.1 Proses Produksi Closet CX-110	35
4.2 Pengolahan Data.....	38
4.2.1 Define	38
4.2.2 Measure	41
4.2.3 Analyze.....	50
4.2.4 Improve	55
4.3 Analisa dan Interpretasi	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Body CX-110	2
Gambar 2. 1 Lembar Periksa	18
Gambar 2. 2 Histogram.....	19
Gambar 2. 3 Diagram Pareto	19
Gambar 2. 4 Stratifikasi Masalah	20
Gambar 2. 5 Diagram Tebar	20
Gambar 2. 6 Grafik Peta Kendali	21
Gambar 2. 7 Diagram Fish Bone	22
Gambar 2. 8 Kerangka Teoritis.....	23
Gambar 4. 1 Flow Chart Proses Produksi Closet CX-110.....	37
Gambar 4. 2 Retak Mold.....	39
Gambar 4. 3 Retak Drain	39
Gambar 4. 4 Retak Mold Kaki	40
Gambar 4. 5 Peta Control Proses Produksi CX-110.....	45
Gambar 4. 6 Pareto Chart Produk Closet CX-110.....	46
Gambar 4. 7 Diagram Sebab Akibat Retak Mold.....	52
Gambar 4. 8 Diagram Sebab Akibat Retak Drain	53
Gambar 4. 9 Diagram Sebab Akibat Retak Mold Kaki	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 <i>Data Produksi CX-110 Agustus 2022</i>	2
Tabel 2. 1 Ringkasan Tinjauan Pustaka	9
Tabel 4. 1 Data Hasil Cacat Pada Bulan Agustus 2022	40
Tabel 4. 2 Lembar Periksa Casting Seko Closet CX-110 Bulan Agustus 2022....	41
Tabel 4. 3 <i>Perhitungan Batas Kendali Bulan Agustus 2022</i>	44
Tabel 4. 4 Jenis Kecacatan Closet CX-110	46
Tabel 4. 5 Identifikasi jenis cacat	47
Tabel 4. 6 Jenis Defect Cating Seko Body CX-110 Agustus 2022	47
Tabel 4. 7 <i>Pengukuran Tingkat Sigma dan Defect per Million Opportunities (DPMO) Periode Agustus 2022</i>	49
Tabel 4. 8 Faktor penyebab dan akibat terjadinya Retak Mold.....	51
Tabel 4. 9 Faktor Penyebab dan Akibat Terjadinya Retak Drain.....	52
Tabel 4. 10 Faktor Penyebab dan Akibat Terjadinya Retak Mold Kaki.....	54
Tabel 4. 11 <i>Usulan Tindakan Untuk Defect Retak Mold</i>	56
Tabel 4. 12 <i>Usulan Tindakan Untuk Defect Retak Drain</i>	57
Tabel 4. 13 <i>Usulan Tindakan Untuk Defect Mold Kaki</i>	58

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini perusahaan dituntut untuk terus mempertahankan dan meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan. Dengan upaya demikian, maka perusahaan dapat memiliki daya saing untuk bertahan pada persaingan dunia industri, baik industri manufaktur maupun jasa. Salah satu upaya yang dapat dilakukan pada perusahaan dalam mempertahankan dan meningkatkan kualitas adalah dengan melakukan pengendalian kualitas.

PT. Inax International merupakan perusahaan milik keluarga yang didirikan oleh Bapak Samsoe Hidayat. Sejak muda, beliau adalah seorang pedagang barang pecah belah yang mengimpor barang-barang keramik dari berbagai negara terutama dari negara China (Tiongkok). Penjualan barang keramik dari berbagai kota di Pulau Jawa mengalami kemajuan yang sangat memuaskan sehingga usahanya semakin besar. Perusahaan berlokasi Jl. Raya Randugarut No KM 14, Wonosari, kec. Ngaliyan, kota Semarang, Jawa Tengah. Perusahaan manufaktur ini mengandalkan tanah sebagai bahan baku utamanya dan berlapis keramik, perusahaan selalu membuat persediaannya melimpah atau untuk waktu jangka panjang. Perusahaan tersebut memproduksi macam-macam jenis keramik seperti: closet, tangki, wastafel, urinal dan masih banyak lagi, Pada perusahaan manufaktur ini memiliki beberapa tahapan produksi yaitu: *casting* merupakan tahap pencetakan closet, *CDS(Control Drying System)* merupakan tahap pengeringan body, *white body* merupakan tahap penghalusan body, *glazing* merupakan tahap pewarnaan, *loading* merupakan tahap penarikan body pada kereta untuk dilakukan pembakaran, *kiln* merupakan tahap pembakaran produk, *inspeksi* merupakan tahap pengecekan produk setelah pembakaran, dan *packing* merupakan tahap pengemasan produk.

Salah satu produk yang dihasilkan PT. Inax International adalah Closet CX-110 yang di produksi pada casting seko. Body CX-110 merupakan produk closet duduk yang baru dikeluarkan PT. Inax International.



Gambar 1. 1 Body CX-110

Pada PT. Inax International memiliki masalah pada bagian produksi casting seko CX-110, yaitu terjadinya *defect* (cacat) dan *reject* berlebih pada bagian produksi pengecoran seko yang menyebabkan target produksi tidak tercapai dan terjadinya biaya berlebih. Pengamatan pada bulan Agustus 2022 diketahui data proses casting sebagai berikut:

Tabel 1. 1 Data Produksi CX-110 di Bulan Agustus 2022

Total Produksi	Total Cacat	Persentase Produk Bagus	Target Perusahaan
1176	368	61.50%	85%

Dari data diatas diketahui bahwa pada produksi casting seko CX-110 tidak mencapai target yang ditetapkan karena adanya defect berlebih pada bagian pencetakan seperti: retak mold, retak drain dan retak mold kaki. perusahaan yang mengalami masalah seperti diatas diperlukan adanya pengendalian kualitas, sehingga pada *casting* seko CX-110 dapat meminimalisir terjadinya defect dan tercapainya target yang ditetapkan.

Berdasarkan uraian diatas dalam tugas akhir ini akan dikaji tentang bagaimana mengurangi dan memperbaiki defect yang terjadi pada bagian casting seko.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, permasalahan yang ada pada PT Inax

International pada bagian pengcastingan adalah tidak tercapainya target produksi yang dicapai yang disebabkan defect berlebih pada bagian casting seko body CX-110.

Maka perumusan masalah adalah:

- a. Bagaimana mengidentifikasi jenis cacat dominan pada bagian casting seko body CX-110?
- b. Bagaimana mengidentifikasi factor penyebab defect pada bagian casting seko body CX-110?
- c. Bagaimana cara mencegah defect pada bagian casting seko CX-110?

1.3 Batasan Masalah

Batasan Penelitian yang dilakukan pada PT Inax International, yaitu:

- a. Penelitian hanya berfokus pada proses casting seko pada body CX-110.
- b. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus s/d September 2022.
- c. Data yang digunakan bersumber pada data dari perusahaan dan data hasil riset lapangan yang dilakukan di PT. Inax International.
- d. Tahapan yang dilakukan hanya sampai pada tahap *Improve* sehingga tahap *Control* tidak dilakukan

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui jenis cacat dominan pada bagian casting seko CX-110
- b. Untuk mengetahui faktor penyebab defect pada bagian casting seko body CX-110
- c. Untuk mengetahui cara mengatasi defect pada bagian casting seko body CX-110

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan penulis pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagi perusahaan

Dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam acuan

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 pengendalian kualitas.

c. Bagi Universitas

Sebagai bahan pengetahuan diperpustakaan yang dapat digunakan mahasiswa jurusan Teknik Industri khususnya mengenai dalam hal pengendalian kualitas.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mengetahui gambaran dari laporan ini maka disusun sistematika laporan sebagai berikut

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab berisi tentang Latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah agar penelitian tidak melebar kemana-mana, tujuan yang ingin dicapai, manfaat dan sistematika penulisan dalam laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang peneliti-peneliti terdahulu, menjelaskan tentang landasan teori yang berisikan konsep dasar teori yang diperlukan untuk memecahkan masalah, menjelaskan hipotesa dan kerangka teoritis yang berisikan jawaban sementara penelitian dan kerangka penelitian

BAB III METODE PENELITIAN

Bab berisi tentang pengumpulan data casting produksi seko CX-110 pada PT. Inax International, teknik pengumpulan data, pengujian hipotesa, metode analisis, pembahasan, Penarikan kesimpulan dan diagram alir.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang pengumpulan data yang memuat data hasil penelitian pengendalian kualitas casting seko CX-110, pengolahan data yaitu memuat tentang pengolahan terhadap data yang diperoleh dengan menggunakan metode yang telah ditetapkan, analisa dan interpretasi yaitu analisa dan pembahasan tentang hasil yang diperoleh, pembuktian hipotesa yaitu membuktikan hipotesa yang telah ditetapkan pada bab 2.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan juga saran yang diberikan dari penulis kepada PT. Inax International



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Setelah dilakukan kajian dari beberapa penelitian yang ada, terdapat beberapa jurnal-jurnal yang telah membahas tentang pengendalian kualitas tentunya dengan beberapa metode yang ada.

Pada penelitian tentang “Pengendalian Kualitas Pengolahan kulit Uptd Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Six Sigma” Pengendalian kualitas merupakan langkah penting yang dilakukan untuk meminimalisasi produk cacat. Setiap perusahaan baik jasa maupun manufaktur berusaha agar kualitas produknya tetap terjaga. Salah satunya adalah pada UPTD pengolahan kulit Kota Padang Panjang yang bergerak dalam bidang jasa pengolahan kulit. Berdasarkan hasil survei lapangan, maka didapatkan adanya kecacatan yang terjadi selama proses pengolahan kulit seperti kulit robek dan lainnya. Penyebab Defect pada proses pengolahan kulit dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: manusia, material, lingkungan dan mesin. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk menerapkan pengendalian kualitas dengan menggunakan metode Six Sigma dan mengidentifikasi faktor apa saja yang menyebabkan timbulnya Defect pada proses pengolahan kulit dengan menggunakan pendekatan Six Sigma. Pendekatan Six Sigma dilakukan dengan merumuskan Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC) yang terjadi pada perusahaan. Berdasarkan pengolahan, maka didapatkan nilai Sigma pada proses pengolahan kulit tahun 2018 yaitu 3,086 3.0 dengan nilai DPMO 56398.10 unit untuk sejuta produksi. Nilai ini berada pada level 3 Sigma artinya perusahaan perlu meningkatkan kualitas proses pengolahan kulit untuk mencapai Zero Defect. (Farid et al., 2022)

Pada penelitian tentang “Analisa Pengendalian Kualitas Produk Furniture Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Taguchi pada PT. Ebako nusantara”. Setelah dilakukan eksperimen Taguchi dan eksperimen konfirmasi, dapat dilihat bahwa jumlah rata-rata produk cacat

mengalami penurunan setelah dilakukan eksperimen Taguchi dan eksperimen konfirmasi. mengkombinasikan antara perhitungan efek faktor utama dan berdasarkan perhitungan ANOVA berupa eksperimen Taguchi dan eksperimen konfirmasi. sehingga didapat level terbaik adalah untuk faktor A level 1 (kecepatan semprot pada mesin spray) adalah 900 mm/detik, faktor B level 2 (jenis thinner yang digunakan) adalah THPU-2712-06, faktor C level 1 (perlakuan proses pewarnaan) adalah tangki ditutup, dan faktor D level 2 (pengecekan suhu) adalah dengan suhu 300C.(Yuliana, 2021)

Pada penelitian tentang “Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perusahaan yang menjadi objek penelitian tersebut memiliki rata-rata cacat produk sebesar 0,34%, artinya biaya kualitasnya kurang dari 1% dari penjualan. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan telah mencapai six sigma, yang berarti perusahaan tersebut benar-benar telah melakukan kontrol kualitas yang sangat baik. berdasarkan penelitian ini, rekomendasi yang dapat diberikan adalah perusahaan perlu menempatkan kontrol kualitas pada setiap tahap proses produksi, melatih tenaga kerja, melakukan kontrak kualitas dengan pemasok sehingga bahan yang dipasok memiliki kualitas prima. (Sirine et al., 2017)

Pada penelitian tentang “Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dengan Tahapan DMIAC Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Pada Produk Vibrating Roller Compactor di PT. Sakai Indonesia”. Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa tingginya tingkat kecacatan produk adalah cacat kulit besi sebanyak 20,70%, cacat pemasangan *Bolt* kendor 19,75% dan cacat *Diameter Stay* tidak center sebanyak 19,43%. dari data cacat yang ada kemudian dilakukan perhitungan DPMO untuk mengetahui tingkat *Sigma*. Nilai rata-rata DPMO dari bulan April 2018 hingga bulan Maret 2019 adalah 87.350,77 DPMO dengan nilai *Sigma* 2,86 di PT. Sakai Indonesia menunjukkan bahwa proses pengendalian kualitas di PT. Sakai Indonesia cukup baik, karena masih berada diatas tingkat rata-rata *Sigma* perusahaan Indonesia, namun masih perlu ditingkatkan hingga mencapai 6 *Sigma*. Peningkatan dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Six Sigma* agar

dapat mengurangi tingkat cacat produk secara terus menerus dan melakukan pengawasan serta perbaikan pada setiap proses yang dapat menimbulkan kecacatan pada produk (Ibrahim et al., 2020).

Pada penelitian tentang “Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma”. *Six sigma* merupakan suatu metode dan teknik pengendalian dan peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap transaksi produk barang dan jasa. jadi six sigma merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas. dengan menggunakan metode six sigma dapat diketahui bagaimana kualitas besi baja yang diproduksi oleh PT Growth Sumatra Industry. pendekatan six sigma pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada tiga penyebab produk defect tertinggi yaitu: cacat kuping sebanyak 43,5%, cacat cerna sebanyak 34,52 % , dan cacat retak 21,98 %.(Harahap et al., 2018)

Pada penelitian tentang “Pengendalian Kualitas Produk Clarisa Menggunakan Metode Lean Six Sigma dan Metode FMECA (Failure mode And Effect Cricitality Analysis)”. diketahui kegagalan potensial yaitu pada proses press, penyebab kemungkinan kegagalan adalah terlalu banyak melumasi bahan baku, pelumasan bahan baku tidak merata, cetakan terdapat kotoran. (Andriansyah & Sulistyowati, 2020)

Pada penelitian tentang “Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma-DMIAC Dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Produk Rebana pada UKM Alfia Rebana Gresik”. berdasarkan diagram pareto, tingkat kecacatan paling sering terjadi terdapat pada cacat meletus sebesar 40 %, retak sebesar 38% dan suara kendur sebesar 22%. oleh karena itu dalam memperbaiki/ mengurangi tingkat kecacatan itu perusahaan harus lebih teliti dalam memilih suatu bahan dan lebih berhati-hati dalam suatu pengerjaan. (Izzah & Rozi, 2019)

Pada penelitian tentang “Analisis Pengendalian Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Metode Six Sigma”. Beberapa permasalahan yang

terjadi pada kualitas galon adalah galon bocor, galon pecah, air kotor, body kotor dan galon berlumut. penelitian ini bertujuan untuk menentukan performance baseline perusahaan yang dilihat dari nilai Defect Per Million Opportunities (DPMO) dan tingkat sigma, melakukan identifikasi penyebab kecacatan produk. pembahasan yang dilakukan mengikuti langkah DMAIC pada six sigma. berdasarkan hasil pengolahan data, dapat diketahui bahwa nilai DPMO sebesar 662,46 dan tingkat sigma sebesar 4,84. hasil ini dapat menjadi dasar bagi perusahaan dalam upaya meningkatkan kinerja kualitas produk yang dihasilkan (Widyarto et al., 2019)

Tabel 2. 1 Ringkasan Tinjauan Pustaka

NO	Penulis	Judul	Sumber	Metode	Hasil
1	Farid, Mohammad Yulius, Henny Irsan, Irsan Susriyati, Susriyati Maulana, Bobby	Pengendalian Kualitas Pengolahan Kulit Uptd Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Six-Sigma	Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis, Vol 4 No. 1 Januari 2022	Six Sigma	Berdasarkan nilai DPMO 56398.10 unit untuk sejuta produksi. Nilai ini berada pada level 3 Sigma artinya perusahaan perlu meningkatkan kualitas proses pengolahan kulit untuk mencapai Zero Defect.
2	Yuliana, Eka	Analisa Pengendalian Kualitas Produk Furniture Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Taguchi Pada PT. Ebako Nusantara	Repository Unissula, http://repository.unissula.ac.id/24114/ November 2021	SQC dan Taguchi	Setelah dilakukan eksperimen Taguchi dan eksperimen konfirmasi, dapat dilihat bahwa jumlah rata-rata produk cacat mengalami penurunan setelah dilakukan eksperimen Taguchi dan eksperimen konfirmasi.
3	Sirine, HaniKurniawati, Elisabeth PentiPengajar, StafEkonomika, FakultasBisnis, DanSalatiga, Uksw	PENGENDALIAN KUALITAS MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo)	AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship Vol 02, No 03, September 2017	Six Sigma	Hasil penelitian menunjukkan bahwa perusahaan yang menjadi objek penelitian tersebut memiliki rata-rata cacat produk sebesar 0,34%, artinya biaya kualitasnya kurang dari

					1% dari penjualan.
4	Ibrahim Arifin, Djauhar Khairunnisa, Anita	Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dengan Tahapan DMAIC Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Pada Produk Vibrating Roller Compactor Di PT. Sakai Indonesia	Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri, Vol . 03, No. 01, 2020	Six Sigma	Nilai rata-rata DPMO dari bulan April 2018 hingga bulan Maret 2019 adalah 87.350,77 DPMO dengan nilai Sigma 2,86. Dari nilai DPMO dan tingkat Sigma pada PT. Sakai Indonesia menunjukkan bahwa proses pengendalian kualitas di PT. Sakai Indonesia cukup baik
5	Harahap, BonarParinduri, LuthfiAma, AnFitria, Lailan	ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus : PT. Growth Sumatra Industry)	Buletin Utama Teknik, Vol 02, No 03, September 2017	Six Sigma	Pedekatan six sigma pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada tiga penyebab produk defect tertinggi yaitu: cacat kuping sebanyak 43,5%, cacat cerna sebanyak 34,52 % , dan cacat retak 21,98 % .
6	Andriansyah, Achmad Rifki Sulistyowati, Wiwik	PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CLARISA MENGGUNAKAN METODE LEAN SIX SIGMA DAN METODE FMECA (Failure Mode And Effect Cricitality Analysis) (Studi Kasus : Pt . Maspion III)	Journal of Islamic Education, Vol. 4, No. 1, juni 2020	Lean Six Sigma dan FMEAC	Pada bulan agustus capability process yaitu 1.5012, Pada bulan september capability process yaitu 1.6818, Pada bulan oktober capability process yaitu 1.3727, Pada bulan november capability process yaitu 1.4275, Pada bulan desember capability process yaitu 1.4366

7	Izzah, Nailul Rozi, Muhammad Fahrur	Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma-Dmaic Dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Produk Rebana Pada Ukm Alfiya Rebana Gresik	Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika, Vol.7, No.1, Maret 2019	Six Sigma	berdasarkan diagram pareto, tingkat kecacatan paling sering terjadi terdapat pada cacat meletus sebesar 40 %, retak sebesar 38% dan suara kendur sebesar 22%.
8	Widyarto, Wahyu OktriFirdaus, AzirwanKusumawati, Aulia	Analisis Pengendalian Kualitas Air Minum dalam Kemasan Menggunakan Metode Six Sigma	INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya, vol.5, No. 1, juni 2019	Six Sigma	Berdasarkan hasil pengolahan data, dapat diketahui bahwa nilai DPMO sebesar 662,46 dan tingkat sigma sebesar 4,84.

Pada penelitian pengendalian kualitas terdapat beberapa jenis-jenis metode yang bisa digunakan yaitu:

a. Statisticas Quality Control (SQC)

Adalah salah satu teknik dalam TQM yang digunakan untuk mengendalikan dan mengelola proses baik manufaktur maupun jasa melalui penggunaan metode statistik.

b. Six Sigma

Adalah sebagai metode untuk meningkatkan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor penyebab offgrade dan kesalahan, untuk meningkatkan produktivitas, untuk memenuhi kebutuhan pelanggan secara efektif dan untuk mendapatkan pengembalian investasi yang lebih baik dalam hal produksi.

c. Seven Tools

Adalah metode yang berkesinambungan dari mulai check sheet, stratifikasi, diagram pareto, histogram diagram, diagram pencar, peta kendali dan diagram tulang ikan.

d. *Lean Six Sigma*

Adalah pendekatan manajerial yang berfokus pada tim dan Berupaya meningkatkan kinerja dengan menghilangkan pemborosan (waste) dan cacat (defect). Sesuai dengan namanya, metode ini merupakan kombinasi dari six sigma dan filosofi lean manufacturing/lean enterprise. Penerapan metode ini bertujuan untuk menghilangkan pemborosan sumber daya fisik, waktu, hingga tenaga, sekaligus memastikan kualitas dalam proses produksi dan organisasi. Metode ini akan membantu perusahaan untuk mengeliminasi tujuh pemborosan (seven wastes) yang terjadi pada proses produksi serta meminimalisir terjadinya cacat produk atau defects per million opportunities (DPMO).

Pada penelitian “pengendalian kualitas casting seko pada body CX-110 menggunakan metode six sigma pada PT. Inax International”, Peneliti menggunakan metode six sigma dikarenakan pada bagian pengecoran seko terdapat masalah yaitu berupa cacat berlebih pada bagian pengecoran seko, sehingga metode six sigma menjadi metode yang dapat digunakan untuk perbaikan produktivitas dan menganalisis tingkat kualitas atau tingkat kerusakan produk sampai mendekati *zero defect*. Karena sifatnya yang bertujuan menghilangkan cacat produksi, memangkas waktu pembuatan produk, dan menghilangkan biaya, six sigma juga disebut system komprehensif yang memiliki strategi karena terfokus pada peningkatan kepuasan pelanggan.

2.2 Landasan Teori

Definisi Kualitas

Definisi kualitas menurut Gaspersz (2005) adalah totalitas dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dispesifikasi atau diterapkan. Kualitas didefinisikan sebagai totalitas dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dispesifikasikan atau ditetapkan.

Pengendalian Kualitas

Menurut Sofjan Assauri (1998), pengendalian dan pengawasan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai. Adapun pengertian pengendalian kualitas menurut Sofjan Assauri (1998) usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan.

Pengendalian merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang telah direncanakan sehingga apabila terjadi penyimpangan maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi dan harapan yang ditentukan bisa tercapai (Buffa, 1999). kegiatan pengendalian dilakukan dengan cara memonitor keluaran, membandingkan dengan standard, menafsirkan perbedaan-perbedaan, dan mengambil tindakan untuk menyesuaikan kembali proses-proses itu sehingga sesuai dengan standard. Sedangkan kualitas menurut Assauri (1999) adalah faktor-faktor yang terdapat dalam suatu barang atau hasil yang menyebabkan barang atau hasil tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang atau hasil tersebut dibutuhkan. Jadi pengendalian kualitas adalah alat bagi manajemen untuk mempertahankan, memperbaiki, dan menjaga kualitas dengan cara mengurangi jumlah produk yang rusak sehingga memberi manfaat dan memuaskan keinginan pelanggan (Mizuno, 1994)

Six Sigma

Six sigma adalah konsep statistik yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat pada level enam (*six*) *sigma* yaitu hanya ada 3,4 cacat dari sejuta peluang. *Six sigma* juga merupakan falsafah manajemen yang berfokus untuk menghapus cacat dengan cara

menekankan pemahaman , pengukuran, dan perbaikan proses (Brue, 2002). Dalam *Six Sigma* ada siklus 5 (lima) fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yaitu proses peningkatan terus menerus menuju target *six sigma*. DMAIC dilakukan secara sistematis berdasarkan pengetahuan dan fakta. DMAIC merupakan suatu proses *closed-loop* yang menghilangkan langkah-langkah proses yang tidak produktif, sering berfokus pada pengukuran-pengukuran baru dan menerapkan teknologi untuk peningkatan kualitas menuju target *six sigma* (Gaspersz, 2001). Pande (2002) menyatakan bahwa *six sigma* adalah sebuah metode atau teknik baru dalam hal pengendalian dan peningkatan produk di mana sistem ini sangat komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan kesuksesan suatu usaha, di mana metode ini dipengaruhi oleh kebutuhan pelanggan dan penggunaan fakta serta data dan memperhatikan secara cermat sistem pengelolaan, perbaikan, dan penanaman kembali suatu proses

1. **Define (D)**

Tahap *Define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Dalam tahap *Define* dilakukan identifikasi proyek yang potensial, mendefinisikan peran orang-orang yang terlibat dalam proyek *Six Sigma*, mengidentifikasi karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan dan menentukan tujuan. Tahap *define* dapat dijelaskan dengan *project charter*, diagram SIPOC dan penentuan nilai CTQ.

2. **Measure (M)**

Measure merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, *Measure* dalam *six sigma* berupa alat statistik dan berupa perhitungan DPMO dan nilai *sigma* untuk mengukur *baseline* kerja dengan diagram pareto.

Cara menentukan DPMO dan tingkat sigma adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan *Sigma* untuk Data Atribut

- a. Hitung Defect per Unit (DPU)

$$DPU = \frac{\text{Total Kerusakan}}{\text{Total Produksi}}$$

- b. Hitung *Defect per Opportunity* (DPO) yang merupakan kegagalan per satu kesempatan

$$DPO = \frac{DPU}{CTQ}$$

- c. Hitung *Defect per Million Opportunity* (DPMO)

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

- d. Hitung tingkat *sigma*, tingkatan *sigma* dapat dengan mudah dihitung dengan *Microsoft excel* menggunakan formula (Montgomery, 2005) sebagai berikut:

$$\text{Tingkat sigma} = \text{NORMSINV} (1 - \text{DPMO}/1.000.000) + 1,5$$

3. Analyze

Tahap *analyze* (analisa) merupakan fase dimana dilakukan identifikasi, organisasi, dan validasi dari akar penyebab masalah potensial. Pada tahap ini dilakukan penentuan akar penyebab dari CTQ kunci dengan menggunakan alatbantu diagram sebab-akibat (*fishbone*).

4. Improve

Pada langkah ini diterapkan suatu rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six sigma*. Rencana tersebut mendeskripsikan tentang alokasi sumber daya serta prioritas atau alternatif yang dilakukan. Salah satunya dengan menggunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi dan mendahulukan masalah-masalahpotensial (kegagalan).

5. Control

Merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini prosedur- prosedur serta hasil-hasil

peningkatan kualitas didokumentasikan untuk dijadikan pedoman kerja standar guna mencegah masalah yang sama atau praktek-praktek lama terulang kembali.

2.3 Manfaat Six Sigma

Menurut Pande (2002), ada beberapa manfaat six sigma bagi perusahaan yaitu :

1) Menghasilkan sukses berkelanjutan

Cara untuk melanjutkan pertumbuhan dan tetap menguasai pertumbuhan sebuah pasar yang aman adalah dengan terus-menerus berinovasi dan membuat kembali organisasi. Six sigma menciptakan keahlian dan budaya untuk terus-menerus bangkit kembali.

2) Mengatur tujuan kinerja bagi setiap Orang

Dalam sebuah perusahaan, membuat setiap orang bekerja dalam arah yang sama dan berfokus pada tujuan bersama. Masing-masing fungsi, unit bisnis, dan individu mempunyai sasaran dan target yang berbeda-beda. sekalipun demikian, ada hal yang dimiliki oleh semua orang di dalam atau di luar perubahan. *Six sigma* menggunakan hal tersebut untuk menciptakan sebuah tujuan yang konsisten.

3) Memperkuat nilai pada pelanggan

Dengan persaingan yang ketat di setiap industri hanya pengiriman produk dan jasa yang bermutu atau bebas cacat tidaklah menjamin sukses. fokus pada pelanggan pada inti six sigma artinya mempelajari nilai apa yang berarti bagi para pelanggan dan merencanakan bagaimana mengirimkannya kepada mereka secara menguntungkan.

4) Mempercepat tingkat perbaikan

Dengan teknologi informasi yang menentukan kecepatan langkah, harapan pelanggan terhadap perbaikan semakin nyata. Perusahaan yang tercepat melakukan perbaikan kemungkinan besar akan memenangkan persaingan. dengan meminjam alat-alat dan ide-ide dari banyak disiplin ilmu, six sigma membantu sebuah perusahaan untuk tidak hanya meningkatkan kinerja tetapi juga meningkatkan perbaikan.

5) Mempromosikan pembelajaran dan “*cross-pollination*”

Six sigma merupakan sebuah pendekatan yang dapat meningkatkan dan mempercepat pengembangan dan penyebaran ide-ide baru di sebuah organisasi keseluruhan. orang-orang yang terlatih dengan keahlian dalam banyak proses serta bagaimana mengelola dan memperbaiki proses dapat dipindah ke divisi lain dengan kemampuan untuk menerapkan proses dengan lebih cepat. Ide-ide mereka dapat dibagikan sehingga kinerja lebih mudah untuk diperbandingkan.

6) Melakukan perubahan strategi

Memperkenalkan produk baru, meluncurkan kerjasama baru, dan memasuki pasar baru merupakan aktivitas- aktivitas bisnis sehari-hari yang biasa dilakukan oleh perusahaan. Dengan lebih memahami proses dan prosedur perusahaan akan memberikan kemampuan yang lebih besar untuk melakukan penyesuaian- penyesuaian kecil ataupun perubahan-perubahan besar yang dituntut oleh sukses bisnis.

2.4 Alat Pengendalian Kualitas

Alat alat yang digunakan untuk mengadakan perbaikan kualitas yang antara lain adalah sebagai berikut:

a. Lembar Periksa (*Check Sheet*)

Alat ini berupa lembar pencatatan data secara mudah dan sederhana, sehingga menghindari kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi, dalam pengumpulan data tersebut. umumnya *Check Sheet* ini berisi pertanyaan-pertanyaan yang dibuat sedemikian rupa, sehingga pencatat cukup memberikan tanda kolom yang telah tersedia, dan memberikan keterangan seperlunya.

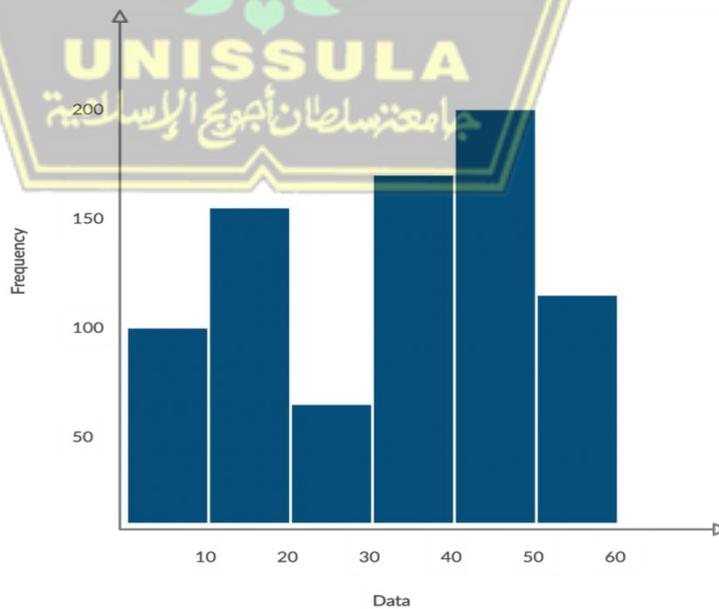
Type of Defect	Count	Score
Dirty		12
Broken stitching		42
Inconsistent margin		15
Wrinkle		30
Long thread		10
Padding shape		8
Off center		18
Stitch per inch		24
Others		22
Total Defects:		181

Sumber: <http://eriskusnadi.wordpress.com/2011>

Gambar 2. 1 Lembar Periksa

b. Histogram

Histogram merupakan diagram batang yang berfungsi untuk menggambarkan bentuk distribusi sekumpulan data yang biasanya berupa karakteristik mutu. histogram ini dapat dibuat dengan cara membentuk terlebih dahulu Tabel Frekuensinya, kemudian diikuti dengan perhitungan Statistis, baru kemudian mem-plot data ke dalam Histogram. hasil plot data akan memudahkan dalam menganalisis kecenderungan sekelompok data.

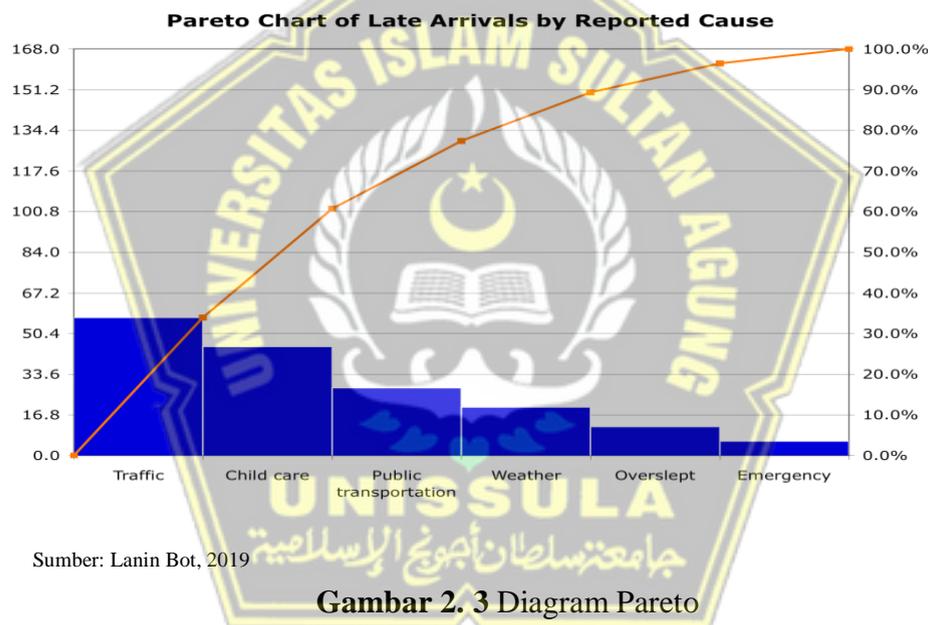


Sumber: Agustina Felisia, 2020

Gambar 2. 2 Histogram

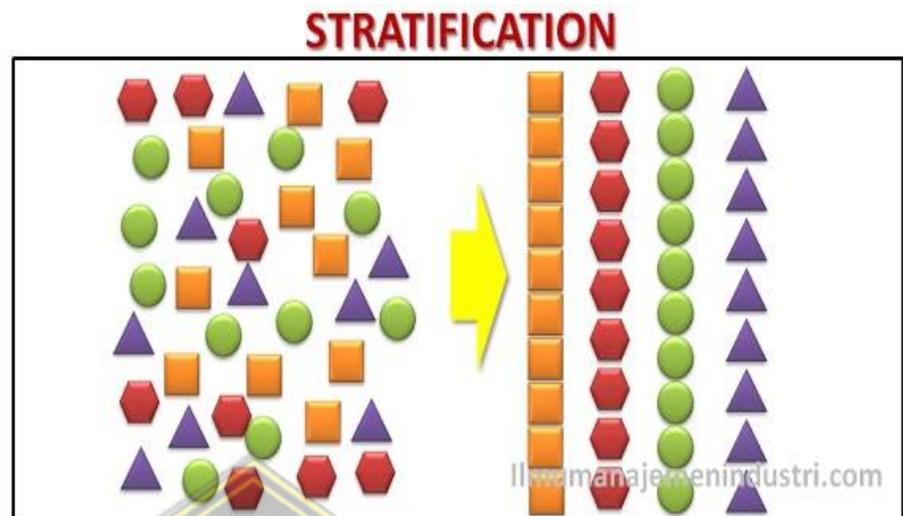
c. Diagram Pareto

Sebuah diagram pareto menunjukkan masalah apa yang pertama harus kita pecahkan untuk menghilangkan kerusakan dan memperbaiki operasi. Item cacat yang paling sering muncul ditangani terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan item cacat tertinggi kedua dan seterusnya. walaupun diagram ini sangat sederhana, grafik balok ini sangat berguna dalam pengendalian mutu pabrik, kita dapat lebih mudah melihat kerusakan mana yang paling penting dengan grafik balok dari pada dengan menggunakan sebuah tabel bilangan saja.



d. Stratifikasi Masalah

Merupakan suatu usaha untuk mengelompokkan usaha (data kerusakan, fenomena, sebab akibat) kedalam kelompok yang mempunyai karakteristik yang sama. dasar pengelompokkan stratifikasi sangat bergantung pada tujuan pengelompokkan sehingga dasar pengelompokkan dapat berbeda-beda tergantung pada permasalahan sumber daya dan hasil.

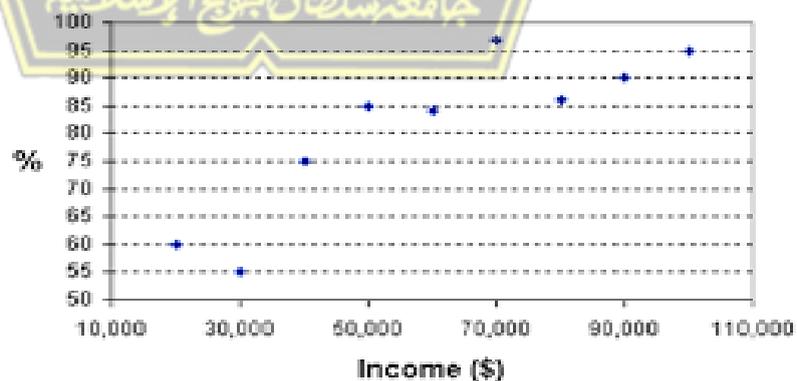


Sumber: Budi Kho, 2018

Gambar 2. 4 Stratifikasi Masalah

e. Diagram Tebar

Suatu diagram yang menggambarkan hubungan antara dua faktor dengan memplot data dari kedua faktor tersebut dari suatu grafik. Dengan diagram ini kita dapat menentukan korelasi antara suatu sebab dengan akibatnya. perhitungan korelasi dapat dilakukan dengan menggunakan regresi atau dengan menggunakan metode nilai tengah.

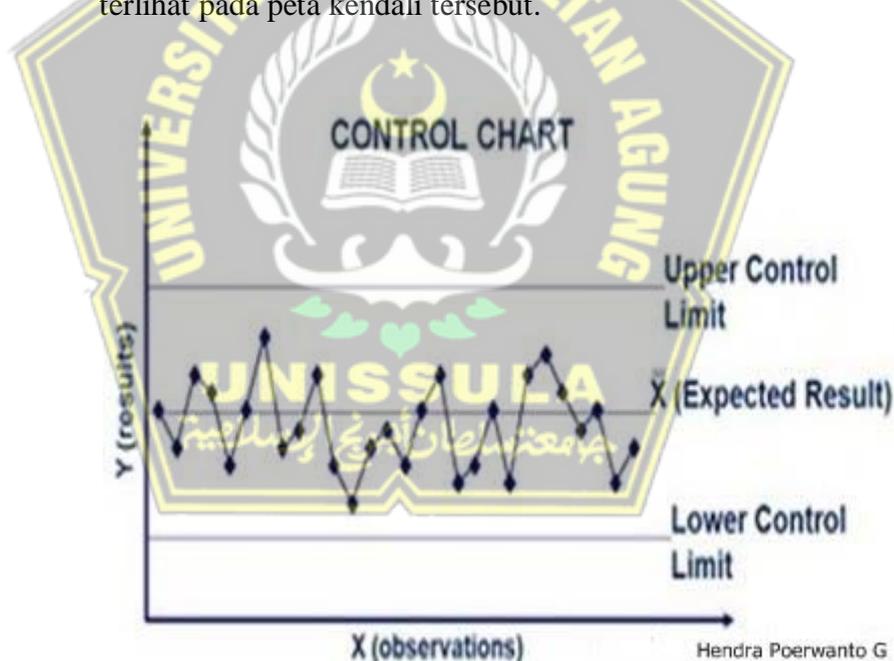


Sumber: <https://www.prasetyowijaya.com/>

Gambar 2. 5 Diagram Tebar

f. Grafik dan Peta Kendali

Grafik adalah suatu bentuk penyajian data yang terdiri dari garis- garis yang menghubungkan dua besaran tertentu. grafik terdiri dari tiga jenis yaitu Garis, Batang dan Lingkaran. Peta kendali adalah merupakan grafik dengan mencantumkan batas maksimum dan batas minimum yang merupakan batas daerah pengendalian. tujuan menggambarkan peta kendali adalah untuk menetapkan apakah setiap titik pada grafik normal atau tidak normal, dan dapat mengetahui perubahan dalam proses dari mana data dikumpulkan, sehingga setiap titik pada grafik harus mengindikasikan dengan cepat dari proses mana data diambil. Peta ini menunjukkan perubahan dari waktu ke waktu tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan, meskipun adanya penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali tersebut.



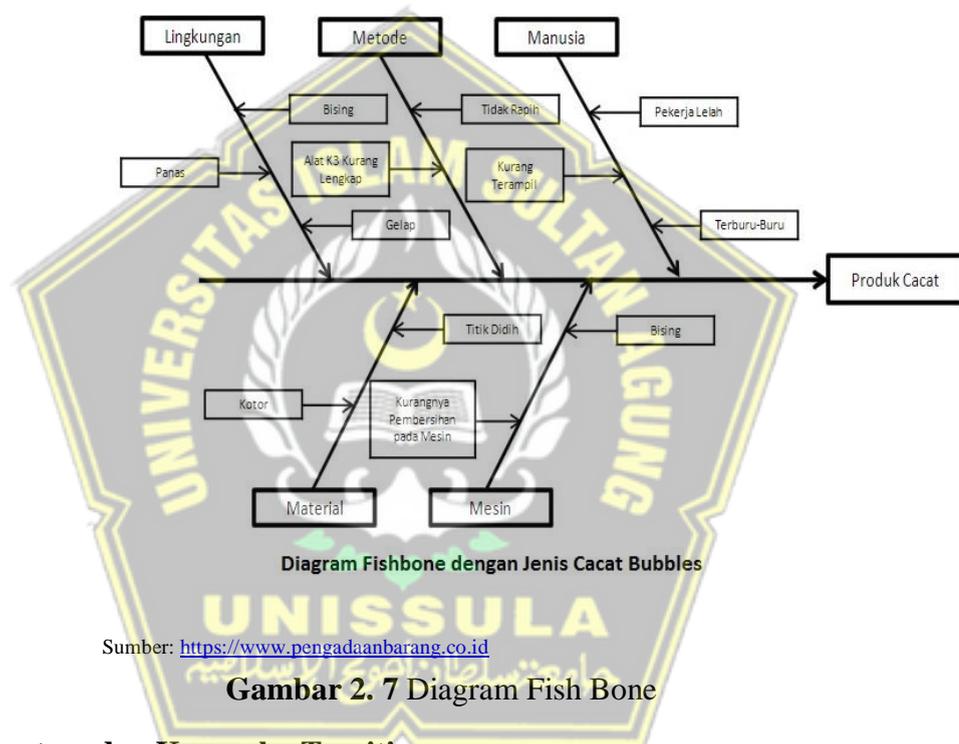
Sumber: <https://sites.google.com/site/>

Gambar 2. 6 Grafik Peta Kendali

g. Fishbone Diagram

Cause and Effect Diagram adalah alat QC yang dipergunakan untuk meng-identifikasi dan menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat agar dapat menemukan akar

penyebab dari suatu permasalahan. Cause and Effect Diagram dipergunakan untuk menunjukkan Faktor-faktor penyebab dan akibat kualitas yang disebabkan oleh Faktor-faktor penyebab tersebut. Karena bentuknya seperti Tulang Ikan, Cause and Effect Diagram disebut juga dengan Fishbone Diagram (Diagram Tulang Ikan).



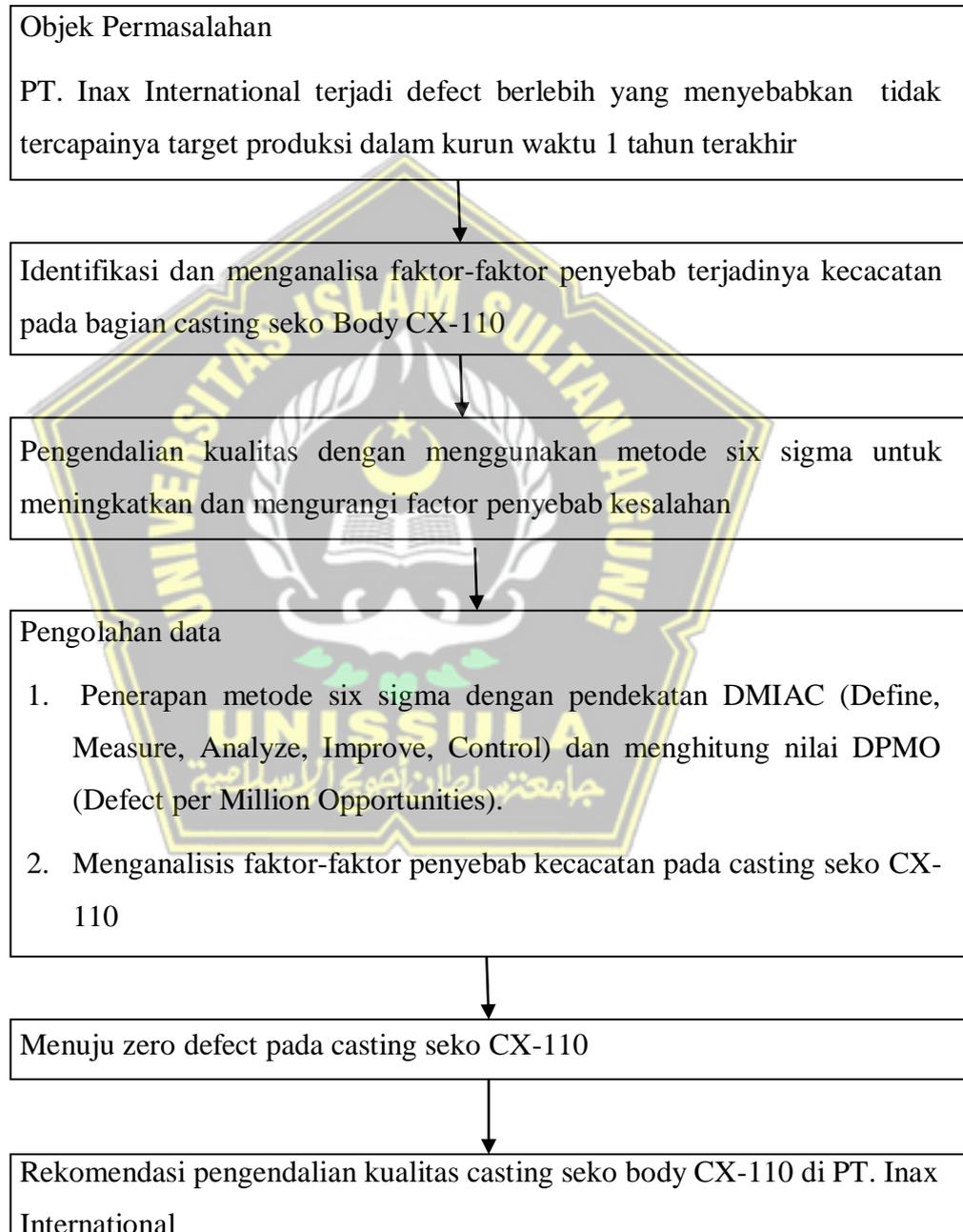
2.5 Hipotesa dan Kerangka Teoritis

2.5.1 Hipotesis

Berdasarkan dari penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan oleh M. Farid , Ekawati Andrika, Sirine Penti, Ibrahim Arifin Khairunnisa, Harahap Parinduri Ama, Rifki Sulistyowati dan Izzah Fahrur yang menghadapi permasalahan yang sama tentang pengendalian kualitas diselesaikan dengan menggunakan metode six sigma. pada PT Inax International memiliki masalah yaitu pada bagian produksi casting seko, sehingga menyebabkan target produksi tidak tercapai, oleh

karena itu penulis menggunakan metode six sigma untuk meningkatkan dan mengurangi factor penyebab kesalahan, untuk menurunkan defect dan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan secara efektif sehingga dapat menyelesaikan masalah pada PT Inax International.

2.5,2 Kerangka Teoritis



Gambar 2. 8 Kerangka Teoritis

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh berbagai informasi yang dibutuhkan dalam penelitian dalam upaya mencapai tujuan akhir yang telah ditetapkan. Data yang dikumpulkan meliputi 2 jenis data yaitu data primer dan data sekunder.

Data primer merupakan data yang diperoleh dari sumber asli (tanpa melalui media perantara), dapat berupa opini subjek (orang) secara individual atau kelompok, hasil observasi terhadap suatu benda (fisik), kejadian atau kegiatan hasil pengujian. Data ini dapat diperoleh dari proses wawancara atau dengan memberikan kuisioner kepada pihak-pihak yang kompeten.

Data sekunder merupakan data yang diperoleh peneliti secara tidak langsung, biasanya berbentuk dokumen, file, arsip atau catatan-catatan perusahaan. Data ini diperoleh melalui dokumentasi perusahaan dan literatur yang berhubungan dengan penelitian selama periode tertentu.

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Data umum perusahaan, untuk mengetahui gambaran umum tentang perusahaan yang menjadi objek penelitian, proses casting produksi dan juga standar produksi perusahaan.
- b. Data hasil produksi meliputi: data rejeck, data bagus dan data perbaikan.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan penelitian dalam pengumpulan data-data penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Pengamatan (Observasi) Pengumpulan data dilakukan dengan cara mendatangi secara langsung pada objek penelitian, mempelajari dan mengidentifikasi kebijakan inventori yang ada di perusahaan saat ini.
- b. Wawancara (Interview)

Pengumpulan data dilakukan dengan mengadakan tanya jawab secara langsung dengan pihak-pihak terkait untuk memperoleh gambaran secara umum tentang alur casting produksi, hasil casting produksi, serta masalah yang sering terjadi pada objek penelitian.

c. Dokumentasi

Pengumpulan data dengan cara mempelajari dokumen tertulis maupun dari yang berkaitan dengan casting produksi.

3.3 Pengujian Hipotesa

Berdasarkan analisa kondisi yang terjadi sehingga perlu dilakukan pengujian hipotesa atas pengendalian kualitas casting seko body CX-110 menggunakan metode *six sigma* untuk memenuhi permintaan kebutuhan dan meminimalisasi terjadinya defect, meminimalisasi biaya berlebih, serta menentukan solusi perbaikan pada casting produksi CX-110 agar target produksi tercapai.

3.4 Metode Analisis

Data yang telah diperoleh peneliti selanjutnya dilakukan analisis data sesuai dengan pendekatan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil akhir penelitian. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Analisa *Define*

Pada tahapan ini melakukan pendefinisian masalah kualitas dalam produk closet CX-110 yaitu pendefinisian tentang penyebab jenis defect produk.

b. Analisa *Measure*

Tahap pengukuran melalui 2 tahap dengan pengambilan sample yang dilakukan diperusahaan sebagai berikut:

2.1 Analisis diagram control (P-Chart)

Diagram control P digunakan untuk atribut yaitu pada sifat-sifat barang yang didasarkan atas proporsi jumlah suatu kejadian atau kejadian seperti diterima atau ditolak akibat proses produksi. Diagram ini dapat disusun dengan langkah sebagai berikut:

1) Pengambilan populasi sample

Populasi yang diambil untuk analisa P-Chart ialah jumlah produk yang dihasilkan dalam kegiatan produksi Closet casting seko di PT. Ianx International pada bulan Agustus 2022.

2) Menghitung rata-rata ketidak sesuaian produk

Rata-rata ketidak sesuaian produk adalah produk yang tidak sesuai dengan kualitas yang telah ditetapkan sehingga tidak layak untuk diproses ketahap selanjutnya atau dijual pada konsumen dapat dicari dengan rumus (Prawisentono,2002) :

$$P = \frac{np}{n}$$

Keterangan:

P : Rata-rata ketidaksesuaian

np : Jumlah produk cacat

n : Jumlah sample

3) Pemeriksaan karakteristik dengan menghitung nilai mean.

Rumus mencari nilai mean (Prawirosentono, 2002) :

$$CL = P = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan:

P : Rata-rata proporsi kecacatan

$\sum np$: Jumlah total kecacatan

$\sum n$: Jumlah total sample

Menentukan batas kendali terhadap pengawasan yang dilakukan dengan menetapkan nilai UCL (*Upper Control Limit*/ batas spesifikasi atas) dan LCL (*Lower Control Limit*/ batas spesifikasi bawah) dengan rumus (Prawirosentoso, 2022) :

$$UCL = P + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{m}}$$

$$LCL = P - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{m}}$$

UCL : *Upper Control Limit*

LCL : *Lower Control Limit*

Keterangan:

P : Rata-rata proporsi kecacatan

n : Jumlah Sampel

- 4) Melakukan revisi bila terdapat data yang keluar dari batas kendali dengan menggunakan rumus :

$$1. \quad CL = \frac{np - np_1 - np_2 - np_3 \dots}{n - n_1 - n_2 - n_3 \dots}$$

Keterangan :

np : jumlah total rusak

n : Jumlah produksi

2. Menentukan batas kendali atas (UCL) revisi dan batas kendali bawah revisi dengan rumus :

$$UCL = P + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{m}}$$

$$LCL = P - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{m}}$$

n : Jumlah produksi perbulan

Revisi dilakukan jika terdapat data yang keluar dari batas kendali dan hanya mencari nilai dari CL, UCL, LCL yang berada dalam batas kendali. Data yang dipakai untuk mencari nilai dari CL, UCL dan LCL adalah data yang berada diluar batas kendali. Apabila setelah revisi masih terdapat data yang berada diluar batas kendali maka harus dilakukan revisi sampai semua data berada didalam batas kendali UCL dan LCL

- a. Menganalisa dengan diagram pareto

Diagram pareto digunakan untuk mengurutkan tingkat proporsi kerusakan terbesar sampai dengan terkecil. Diagram pareto ini akan membantu untuk memfokuskan pada masalah kerusakan produk yang lebih sering terjadi, yang mengisyaratkan masalah-masalah mana yang bila ditangani akan memberikan manfaat yang besar.

- b. Menganalisa tingkat *sigma* dan *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) perusahaan

- a. Tentukan CTQ/banyaknya karakteristik CTQ

CTQ adalah lunci karakteristik yang dapat diukur dari sebuah produk atau proses yang harus mencapai performansi standar atau batas limit dari spesifikasinya agar dapat memuaskan keinginan dan kebutuhan dari customer.

- b. Menhitung Defect per Opportunity (DPO) dengan rumus:

$$DPO = \frac{\text{banyaknya cacat}}{\text{banyaknya produksi} \times CTQ}$$

- c. Menghitung *Defect Per Million Opportunity* (DPMO)

$$DPMO = \frac{\text{banyaknya cacat}}{\text{banyaknya produksi} \times CTQ} \times 1.000.000$$

- d. Mengkonversi nilai DPMO ke sigma melalui excel dengan rumus :

$$NORMSINV((1000000-DPMO)/1000000)+1.5$$

- c. Tahap Analyze

Mengidentifikasi akar dari penyebab masalah kualitas dengan menggunakan diagram sebab-akibat.

Diagram sebab akibat digunakan sebagai pedoman teknis dari fungsi-fungsi operasional proses produksi untuk memaksimalkan nilai-nilai kesuksesan tingkat kualitas sebuah produk perusahaan pada waktu bersamaan dengan memperkecil resiko-resiko kegagalan (Hidayat.2007:270)

- d. Analisa Improve

Merupakan tahap peningkatan kualitas *Six Sigma* dengan usulan perbaikan yang direkomendasikan untuk dilakukan berdasarkan 5w+1H (*what, why, where, who, when, how*).

- e. Analisa Control

Merupakan tahap peningkatan kualitas dengan memastikan level baru kinerja dalam kondisi standar terjaga nilai-nilai peningkatannya yang kemudian didokumentasikan dan disebarluaskan yang berguna sebagai langkah perbaikan untuk kinerja proses berikutnya. Namun peneliti tidak melakukan langkah ini karena peneliti hanya melakukan usulan

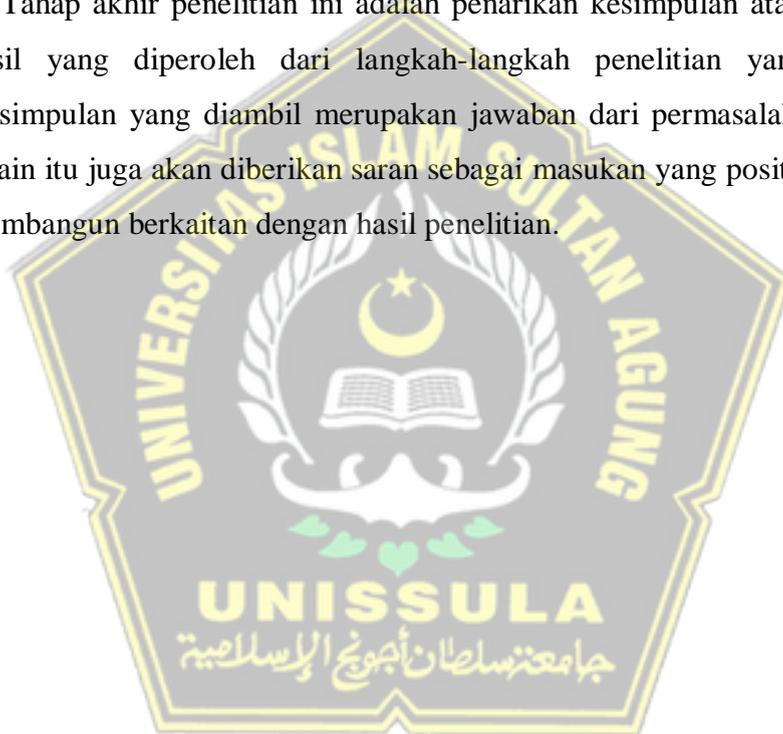
perbaiki sesuai permasalahan utama yang telah diidentifikasi kepada bagian produksi casting seko.

3.5 Pembahasan

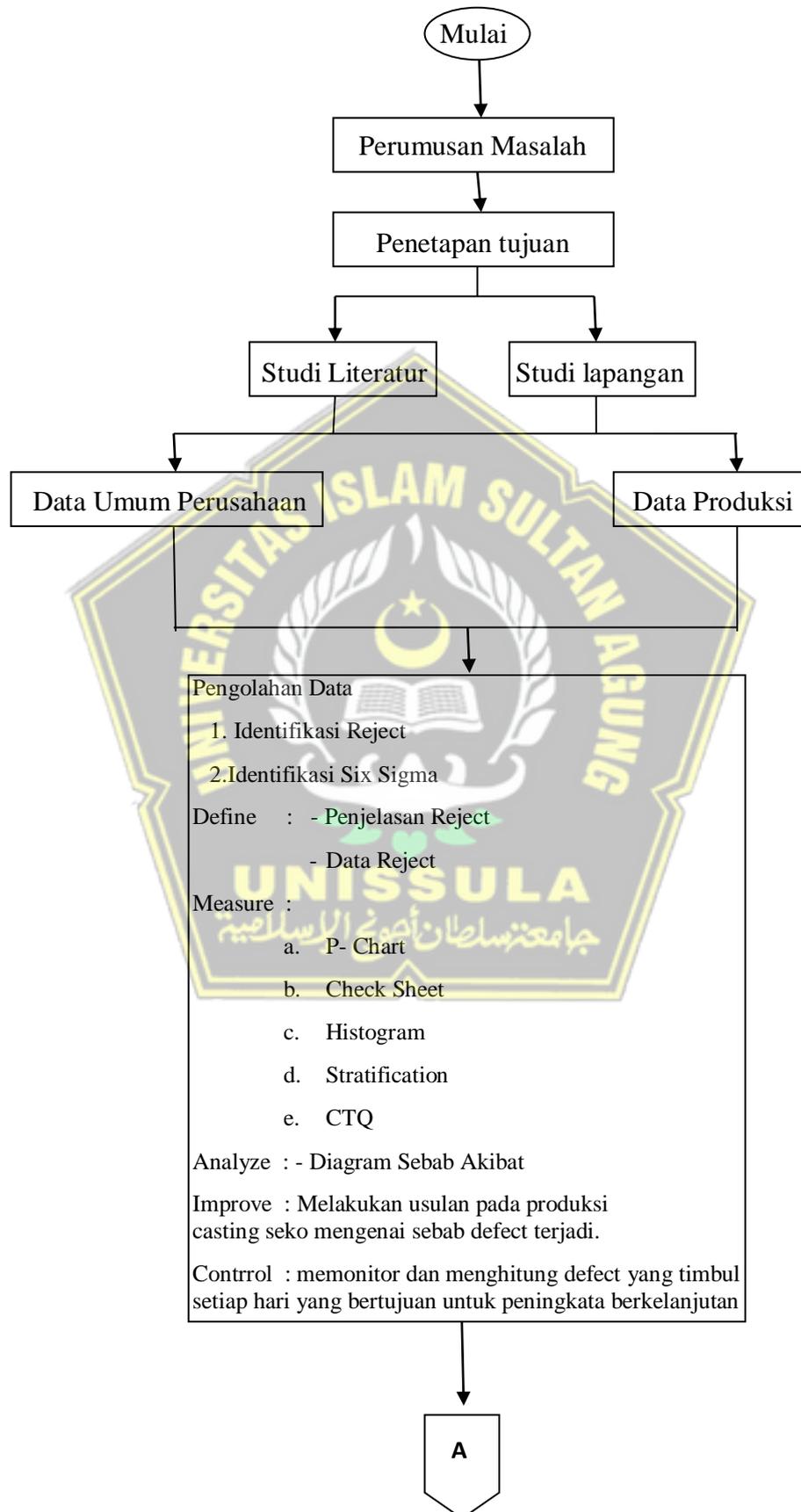
Setelah seluruh data dianalisis tahap selanjutnya yaitu pembahasan hasil analisis. Pembahasan hasil analisis mulai dari pembahasan data realisasi hasil produksi, penerapan pengendalian kualitas produk CX-110 serta solusi mengatasi defect produk CX-110 hingga mendekati *zero defect*.

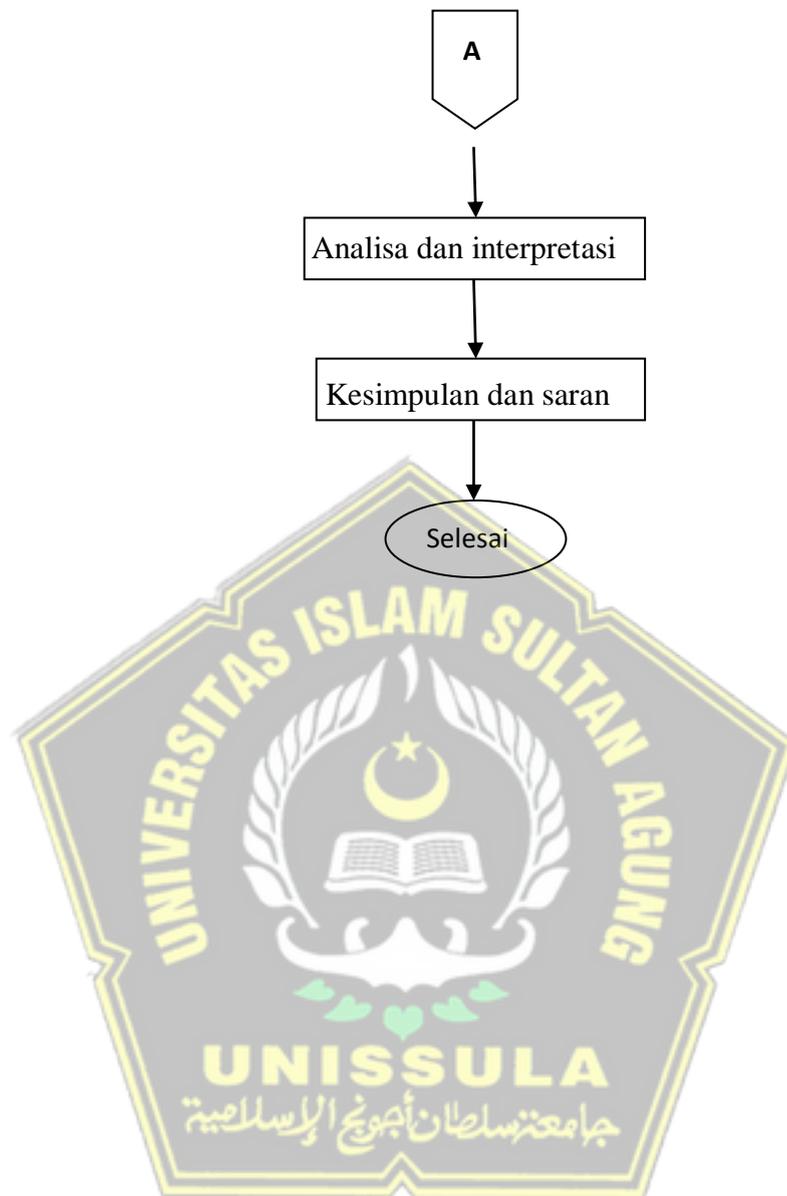
3.6 Penarikan Kesimpulan

Tahap akhir penelitian ini adalah penarikan kesimpulan atas keseluruhan hasil yang diperoleh dari langkah-langkah penelitian yang dilakukan. Kesimpulan yang diambil merupakan jawaban dari permasalahan yang ada, selain itu juga akan diberikan saran sebagai masukan yang positif dan bersifat membangun berkaitan dengan hasil penelitian.



3.7 Diagram Alir





Keterangan:

1. Mulai
2. Perumusan Masalah
Dari latar belakang yang diuraikan selanjutnya dirumuskan permasalahan yang terjadi untuk selanjutnya diupayakan langkah-langkah penyelesaiannya.
3. Penetapan Tujuan
Tujuan ditetapkan sebagai jawaban dari permasalahan yang dirumuskan sebelumnya.
4. Studi Literatur
Studi literatur digunakan untuk mendapatkan beberapa referensi yang mendukung dalam pengolahan data nantinya. Literatur dapat berupa buku, jurnal, laporan dan lain-lain.
5. Studi Lapangan
Studi lapangan digunakan untuk memperoleh data aktual yang terjadi.
6. Pengumpulan Data
Data yang perlu untuk dikumpulkan meliputi data umum perusahaan dan data defect yang terjadi pada bagian casting seko.
7. Pengolahan Data
 - a. Define cacat dengan mengidentifikasi masalah untuk mempermudah pengumpulan data dan untuk mengetahui bagaimana suatu masalah terjadi.
 - b. Measure
Dalam tahap measure dibagi menjadi dua tahap yaitu analisis diagram control, check sheet, Histogram, Stratification, CTQ dan pengukuran tingkat sigma Defect per Million Opportunities (DPMO).
 - c. Analyze
Pembuatan fishbone diagram untuk mengetahui produk cacat dan penyebabnya.
 - d. Improve

Melakukan identifikasi dan deskripsi tindakan perbaikan yang rekomendasi bagi pemecahan masalah untuk meningkatkan kualitas agar lebih baik dan efisien.

e. Control

Memantau seluruh perbaikan tindakan agar tetap stabil dan sesuai dengan batas spesifikasi yang diinginkan.

8. Analisa dan Interpretasi

Analisa dari masing-masing langkah yang dilakukan dalam proses pengolahan data beserta hasil yang diperoleh.

9. Kesimpulan dan saran

Dari hasil analisa dan pengolahan data selanjutnya ditarik kesimpulan sebagai jawaban dari permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya, selain itu juga akan diberikan saran sebagai masukan.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Umum Perusahaan

PT. Inax International merupakan perusahaan milik keluarga yang didirikan oleh Bapak Samsoe Hidayat. Sejak muda, beliau adalah seorang pedagang barang pecah belah yang mengimpor barang-barang keramik dari berbagai negara terutama dari negara China (Tiongkok). Penjualan barang keramik dari berbagai kota di Pulau Jawa mengalami kemajuan yang sangat memuaskan sehingga usahanya semakin besar.

PT Inax International ini memproduksi macam-macam jenis keramik seperti: closet, tangki, wastafel, urinal dan masih banyak lagi. Perusahaan manufaktur ini mengandalkan tanah sebagai bahan baku utamanya dan berlapis keramik, mereka selalu membuat persediaannya melimpah atau untuk waktu jangka panjang.

Salah satu produk yang dihasilkan PT. Inax International adalah closet CX-110, merupakan produk baru yang dikeluarkan oleh perusahaan. Closet CX-110 hanya dicasting pada bagian seko dengan waktu casting 80 menit dan menghasilkan 42 pcs produk closet CX-110 dalam satu hari.

Visi Perusahaan

“IKHLAS DALAM BEKERJA” adalah budaya kerja yang sehari-hari diterapkan.

Misi Perusahaan

1. Meningkatkan kualitas SDM.
2. Memenuhi akan kebutuhan manusia.
3. Mampu mencapai suatu standar kualitas produk sehingga dapat bersaing dengan perusahaan lain.
4. Memproduksi dan menjual hasil produksi yang mempunyai nilai jual tinggi.

Tujuan Perusahaan

1. Perindustrian, dalam hal ini adalah industry keramik.
2. Perdsngan umum, termasuk dalam ekspor-impor.

3. Pergudangan.

Proses Produksi Closet CX-110

Proses produksi merupakan kegiatan menciptakan suatu barang atau jasa menggunakan faktor-faktor operator, bahan baku, mesin dan dana yang ada.

Berikut tahapan produksi closet CX-110 pada PT. Inax International :

1. Gudang Bahan Baku

Merupakan tempat penyimpanan bahan mentah material sebelum diolah menjadi material slip.

2. Crushing Bahan Baku

Merupakan tempat peleburan material mentah untuk dijadikan serbuk atau butiran-butiran material.

3. Mixing

Merupakan proses pencampuran material mentah dan limbah produksi untuk dijadikan slip sebagai material pembuatan Closet CX-110.

4. Casting produksi

Merupakan Proses pencetakan closet CX-110 menggunakan mold dan material slip sebagai bahan utama pembuatan closet, memiliki 2 line produksi pada setiap produksi mengcasting 42 pcs dalam 1 hari dan memiliki waktu casting 90 menit untuk pencetakan closet CX-110. Proses casting juga memperbaiki body defect yang terjadi akibat casting closet CX-110.

5. CDS

Merupakan proses pengeringan closet setelah proses casting dengan waktu pengeringan 8 jam dan temperature 80 °C

6. White Body

Merupakan proses pengecekan body closet setelah keluar CDS, penghalusan body luar dan dalam pada closet CX-110. Pada bagian white body apabila terdapat perbaikan kurang yang diakibatkan pada proses casting closet CX-110, maka barang tersebut dikembalikan pada bagian casting untuk diperbaiki kembali.

7. Spray

Merupakan proses pemberian warna pada body closet dan pengecekan kembali setelah proses white body, apabila ditemukan body kurang halus pada bagian spray, maka akan dikembalikan pada bagian white body untuk dihaluskan kembali.

8. Loading

Merupakan proses penaikan body pada kereta dan pengerokan glaze yang menempel pada body bagian kaki sebelum dibakar pada kiln

9. Kiln

Merupakan proses pembakaran body yang telah melewati tahap-tahap proses produksi.

10. Bongkar

Merupakan proses penurunan body setelah pembakaran pada kiln dan siap dilakukan pengecekan pada bagian inspeksi, pada bagian ini menggunakan sarung tangan pelindung agar dapat meminimalisir panas pada produk.

11. Inspection

Merupakan proses pengecekan atau pemeriksaan produk sesuai standar yang telah ditetapkan PT. Inax International.

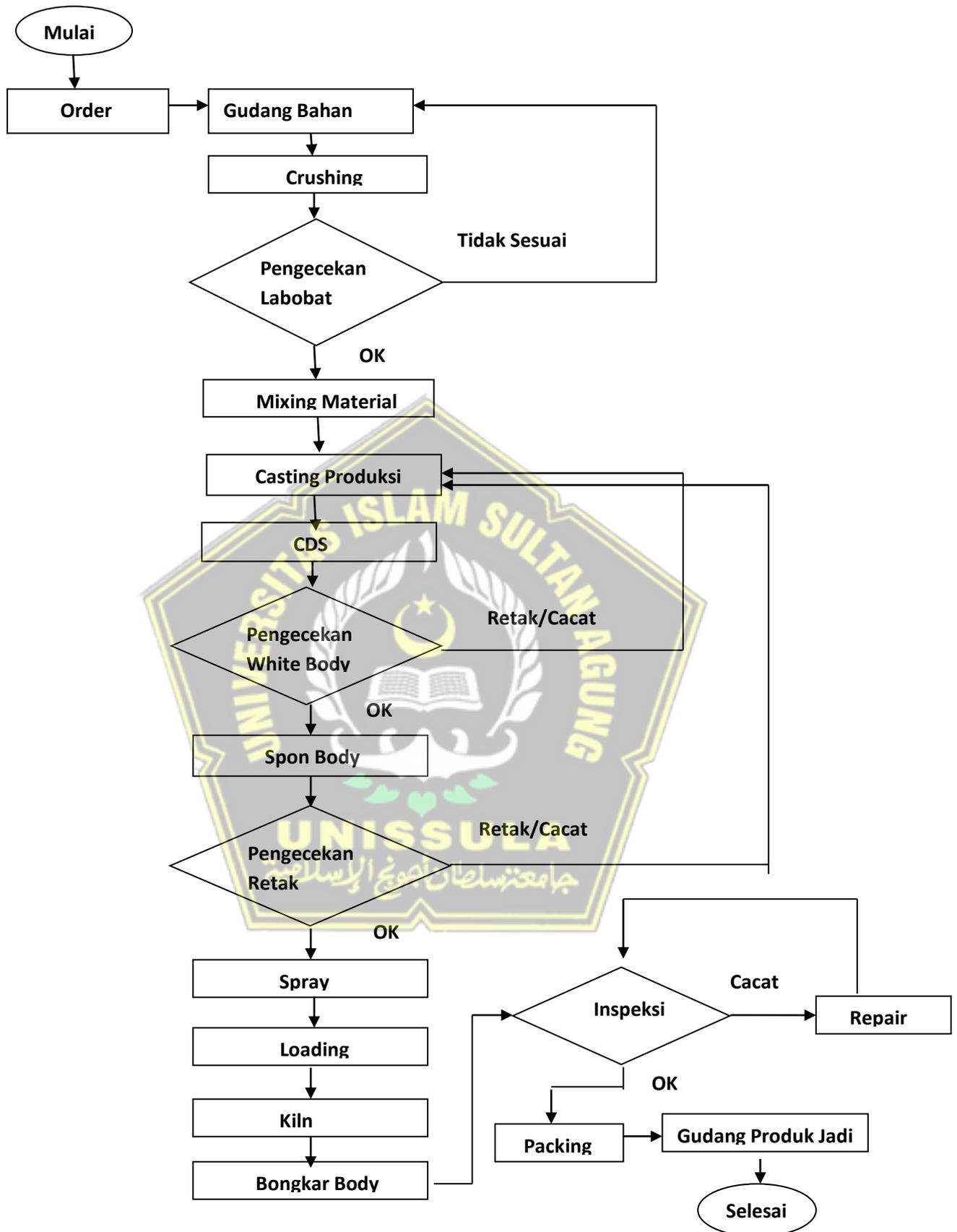
12. Packing

Merupakan proses pengemasan produk yang telah dilakukan pemeriksaan pada bagian inspeksi.

13. Gudang Barang jadi

Merupakan tempat penyimpanan produk untuk siap dipasarkan.

Berikut Flowchart Proses produksi closet CX-110 :



Gambar 4. 1 Flow Chart Proses Produksi Closet CX-110.

4.2 Pengolahan Data

Pada pengolahan data menggunakan metode *Six Sigma, tools* yang digunakan yaitu *Check Sheet, Histogram, Stratification, Pareto Diagram, Fishbone*.

4.2.1 Define

Define adalah tahap pendefinisian masalah pada produk closet CX-110 yang tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan atau diterapkan oleh pihak manajemen perusahaan. Pada tahap ini dilakukan pengamatan langsung dan wawancara kepada kepala bagian casting seko serta pencacatan defect yang terjadi didalam check sheet. Pada bagian casting seko terdapat defect yang sering terjadi yaitu retak mold, retak drain dan retak mold kaki, berikut penjelasan retak yang terjadi pada bagian casting seko :

a) Retak Mold

Retak mold merupakan defect yang sering muncul pada bagian casting seko, retak mold disebabkan tekanan angin kurang atau lebih, terbentur dan operator terlambat membuka mold.

b) Retak Drain

Retak drain merupakan Retak body didaerah lubang saluran draining atau body model casting berongga yang disebabkan terbentur, tertekan dan pengangkatan yang salah.

c) Retak Mold Kaki

Retak mold kaki merupakan Retak yang timbul dibody closet bagian kaki yang disebabkan kurang berhati-hatinya operator saat menaruh body dan kurang berhati-hatinya saat memotong body bagian kaki.



Gambar 4. 2 Retak Mold

Gambar 4. 3 Retak Drain



Gambar 4. 4 Retak Mold Kaki

Adapun data hasil cacat closet CX-110 pada PT. Inax International pada bulan Agustus 2022 dapat dilihat pada **Tabel 4.1**

Tabel 4. 1 Data Hasil Cacat Pada Bulan Agustus 2022

Hari ke-	Jumlah Produksi	Jumlah Produk Baik (OK)	Jumlah Produk Cacat	Perbaikan (R)	Produk Reject
1	42 pcs	30 pcs	12 pcs	8 pcs	4 pcs
2	42 pcs	30 pcs	12 pcs	10 pcs	2 pcs
3	42 pcs	27 pcs	15 pcs	8 pcs	7 pcs
4	42 pcs	28 pcs	14 pcs	11 pcs	3 pcs
5	42 pcs	32 pcs	10 pcs	7 pcs	3 pcs
6	42 pcs	28 pcs	14 pcs	10 pcs	4 pcs
7	42 pcs	28 pcs	14 pcs	6 pcs	8 pcs
8	42 pcs	32 pcs	10 pcs	8 pcs	2 pcs
9	42 pcs	25 pcs	17 pcs	12 pcs	5 pcs
10	42 pcs	27 pcs	15 pcs	11 pcs	4 pcs
11	42 pcs	27 pcs	15 pcs	9 pcs	6 pcs
12	42 pcs	25 pcs	17 pcs	11 pcs	6 pcs

13	42 pcs	25 pcs	17 pcs	12 pcs	5 pcs
14	42 pcs	25 pcs	17 pcs	10 pcs	7 pcs
15	42 pcs	30 pcs	12 pcs	8 pcs	5 pcs
16	42 pcs	27 pcs	15 pcs	10 pcs	5 pcs
17	42 pcs	28 pcs	14 pcs	8 pcs	6 pcs
18	42 pcs	31 pcs	11 pcs	7 pcs	4 pcs
19	42 pcs	31 pcs	11 pcs	5 pcs	6 pcs
20	42 pcs	28 pcs	14 pcs	10 pcs	4 pcs
21	42 pcs	26 pcs	16 pcs	12 pcs	4 pcs
22	42 pcs	25 pcs	17 pcs	12 pcs	5 pcs
23	42 pcs	26 pcs	16 pcs	13 pcs	3 pcs
24	42 pcs	28 pcs	14 pcs	8 pcs	6 pcs
25	42 pcs	26 pcs	16 pcs	12 pcs	4 pcs
26	42 pcs	30 pcs	12 pcs	8 pcs	4 pcs
Total	1176 pcs	724 pcs	368 pcs	246 pcs	122 pcs

Dari data **Tabel 4.1** total produk bagus 724 pcs, total produk perbaikan 246 pcs, total produk reject 122 pcs dengan jumlah total cacat sebanyak 368 pcs. Pada data tersebut perlu dilakukannya pengendalian kualitas agar meminimalisir jumlah cacat produksi yang dihasilkan sehingga mencapai standar yang telah ditetapkan dan agar biaya produksi menjadi kecil.

4.2.2 Measure

Dalam melakukan pengendalian kualitas langkah pertama yang akan dilakukan adalah membuat check sheet yang berfungsi untuk mempermudah dalam proses pengumpulan data. Dari 3 data defect produk yang sering timbul pada produksi casting seko body CX-110 periode Agustus 2022.

Tabel 4. 2 Lembar Periksa Casting Seko Closet CX-110 Bulan Agustus 2022

Hari ke-	Jumlah Produk Cacat	Jenis Cacat			Persentase%
		Retak Mold	Retak Drain	Retak Mold Kaki	
1	12 pcs	6 pcs	6 pcs		0.2857
2	12 pcs	6 pcs	4 pcs	2 pcs	0.2857
3	15 pcs	4 pcs	8 pcs	3 pcs	0.3571
4	14 pcs	5 pcs	6 pcs	3 pcs	0.3333

5	10 pcs	6 pcs	4 pcs		0.283
6	14 pcs	4 pcs	7 pcs	3 pcs	0.3333
7	14 pcs	8 pcs	4 pcs	2 pcs	0.3333
8	10 pcs	5 pcs	3 pcs	2 pcs	0.283
9	17 pcs	8 pcs	5 pcs	4 pcs	0.4047
10	15 pcs	6 pcs	4 pcs	5 pcs	0.3571
11	15 pcs	6 pcs	4 pcs	5 pcs	0.3571
12	17 pcs	8 pcs	6 pcs	3 pcs	0.4047
13	17 pcs	7 pcs	4 pcs	6 pcs	0.4047
14	17 pcs	6 pcs	6 pcs	5 pcs	0.4047
15	12 pcs	5 pcs	3 pcs	4 pcs	0.2857
16	15 pcs	4 pcs	7 pcs	4 pcs	0.3571
17	14 pcs	4 pcs	8 pcs	2 pcs	0.3333
18	11 pcs	3 pcs	8 pcs	1 pcs	0.2619
19	11 pcs	6 pcs	2 pcs	3 pcs	0.2619
20	14 pcs	4 pcs	6 pcs	4 pcs	0.3333
21	16 pcs	7 pcs	7 pcs	2 pcs	0.3809
22	17 pcs	6 pcs	7 pcs	4 pcs	0.4047
23	16 pcs	6 pcs	8 pcs	2 pcs	0.3809
24	14 pcs	4 pcs	6 pcs	4 pcs	0.3333
25	16 pcs	5 pcs	7 pcs	4 pcs	0.3809
26	12 pcs	4 pcs	4 pcs	4 pcs	0.2857
Total	368 pcs	143 pcs	144 pcs	81 pcs	

Dari tabel diatas, total defect sebesar 368 pcs dan total produksi bagus 724 pcs. Pada retak mold memiliki defect sebesar 143pcs, retak drain sebesar 144pcs dan retak mold kaki sebesar 81pcs. Selanjutnya pada proses measure, pengukuran dibagi menjadi 2 tahap yaitu:

4.2.2.1 Diagram Control (P-Chart)

Data Diambil dari proses produksi PT. Inax International yaitu pengawasan kualitas yang dilakukan Quality Control pada bagian casting seko. Jumlah produksi produk closet CX-110 pada bulan Agustus 2022 yaitu sebesar 1176 pcs, dengan defect sebesar 368 pcs yang tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan perusahaan. Berdasarkan data tersebut dihitung sebagai berikut :

a) Menghitung CL atau rata-rata produk akhir yaitu:

$$\bar{p} = \frac{\sum p}{\sum n}$$

$$\bar{p} = \frac{368}{1176} = 0,3129$$

Keterangan :

\bar{P} : Rata-rata kerusakan produk akhir

$\sum p$: Jumlah total kerusakan

$\sum n$: Jumlah total produksi

b) Menghitung persentase kerusakan

$$P_i = \frac{X_i}{N_i}$$

$$\text{Hari 1} : P_i = \frac{12}{42} = 0,2857$$

Keterangan :

P_i : Proporsi kerusakan per-hari

X_i : Jumlah produk yang rusak per-hari

N_i : jumlah Produksi per-hari

d) Menghitung batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL

$$UCL = \bar{P} + 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{N_i}}$$

$$\text{Hari 1} : 0,3129 + 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{N_i}} = 0,3534$$

Keterangan :

UCL : Batas kendali atas

\bar{p} : Rata-rata kerusakan produk akhir

N_i : Jumlah produk per-hari

- d) Menghitung Batas Kendali Bawah atau *Lower Control Limit* (LCL) untuk menghitung batas kendali bawah atau LCL dilakukan dengan rumus :

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N_i}}$$

$$\text{Hari 1} \quad : 0,3129 - 3 \sqrt{\frac{0,3129(1-0,3129)}{42}} = 0,2723$$

Keterangan :

LCL : Batas kendali bawah

\bar{p} : Rata-rata kerusakan produk akhir

N_i : Jumlah produksi per-hari

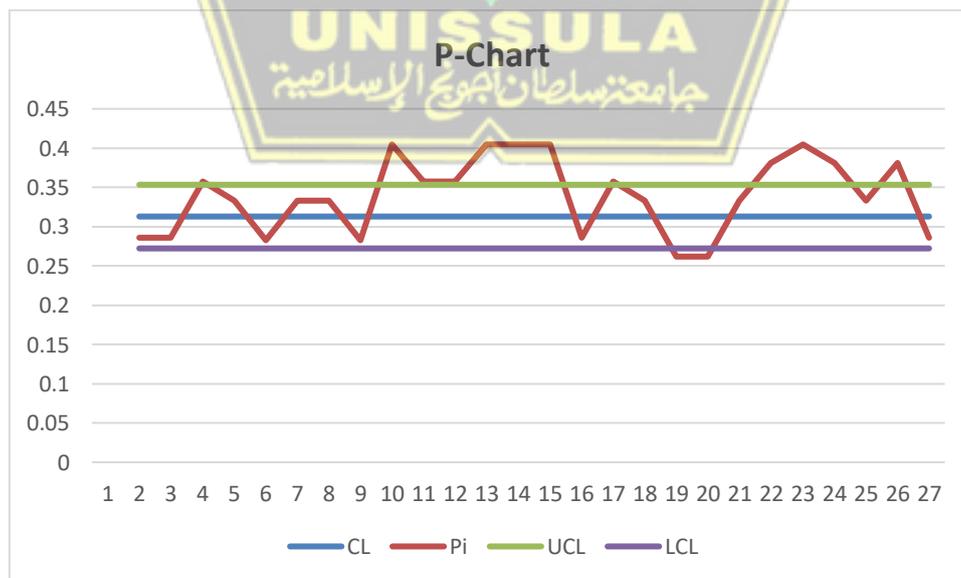
Setelah dilakukan perhitungan nilai P_i (Proporsi cacat), $\bar{p} = CL$ (Center line), UCL (Upper Control Limit) dan LCL (*Lower Control Limit*) maka hasil pengukuran data cacat dapat dilihat pada **Tabel 4.3**

Tabel 4. 3 Perhitungan Batas Kendali Pada Bulan Agustus 2022

Hari ke-	Jumlah Produksi	Jumlah Produk Cacat	CL	Pi	UCL	LCL
1	42 pcs	12 pcs	0.3129	0.2857	0.3534	0.2723
2	42 pcs	12 pcs	0.3129	0.2857	0.3534	0.2723
3	42 pcs	15 pcs	0.3129	0.3571	0.3534	0.2723
4	42 pcs	14 pcs	0.3129	0.3333	0.3534	0.2723
5	42 pcs	10 pcs	0.3129	0.283	0.3534	0.2723
6	42 pcs	14 pcs	0.3129	0.3333	0.3534	0.2723
7	42 pcs	14 pcs	0.3129	0.3333	0.3534	0.2723
8	42 pcs	10 pcs	0.3129	0.283	0.3534	0.2723
9	42 pcs	17 pcs	0.3129	0.4047	0.3534	0.2723
10	42 pcs	15 pcs	0.3129	0.3571	0.3534	0.2723

11	42 pcs	15 pcs	0.3129	0.3571	0.3534	0.2723
12	42 pcs	17 pcs	0.3129	0.4047	0.3534	0.2723
13	42 pcs	17 pcs	0.3129	0.4047	0.3534	0.2723
14	42 pcs	17 pcs	0.3129	0.4047	0.3534	0.2723
15	42 pcs	12 pcs	0.3129	0.2857	0.3534	0.2723
16	42 pcs	15 pcs	0.3129	0.3571	0.3534	0.2723
17	42 pcs	14 pcs	0.3129	0.3333	0.3534	0.2723
18	42 pcs	11 pcs	0.3129	0.2619	0.3534	0.2723
19	42 pcs	11 pcs	0.3129	0.2619	0.3534	0.2723
20	42 pcs	14 pcs	0.3129	0.3333	0.3534	0.2723
21	42 pcs	16 pcs	0.3129	0.3809	0.3534	0.2723
22	42 pcs	17 pcs	0.3129	0.4047	0.3534	0.2723
23	42 pcs	16 pcs	0.3129	0.3809	0.3534	0.2723
24	42 pcs	14 pcs	0.3129	0.3333	0.3534	0.2723
25	42 pcs	16 pcs	0.3129	0.3809	0.3534	0.2723
26	42 pcs	12 pcs	0.3129	0.2857	0.3534	0.2723
Total	1176 pcs	368 pcs				
Rata-rata	452,307	14,15	0,312			

Dari **Tabel 4.3** menunjukkan nilai UCL, CL, dan LCL pada proses produksi casting seko close CX-110 pada bulan Agustus 2022. Berikut gambar diagram P-Chart Casting seko closet CX-110.



Gambar 4. 5 Peta Control Proses Produksi CX-110

Berdasarkan gambar peta kendali diatas dapat dilihat bahwa data yang diperoleh seluruhnya terdapat data diatas batas kendali yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan pengendalian dari defect yang tidak stabil dan defect masih tinggi. Hal ini juga menunjukkan bahwa pengendalian kualitas di PT. Inax International memerlukan adanya perbaikan untuk menurunkan tingkat kecacatan produk closet CX-110.

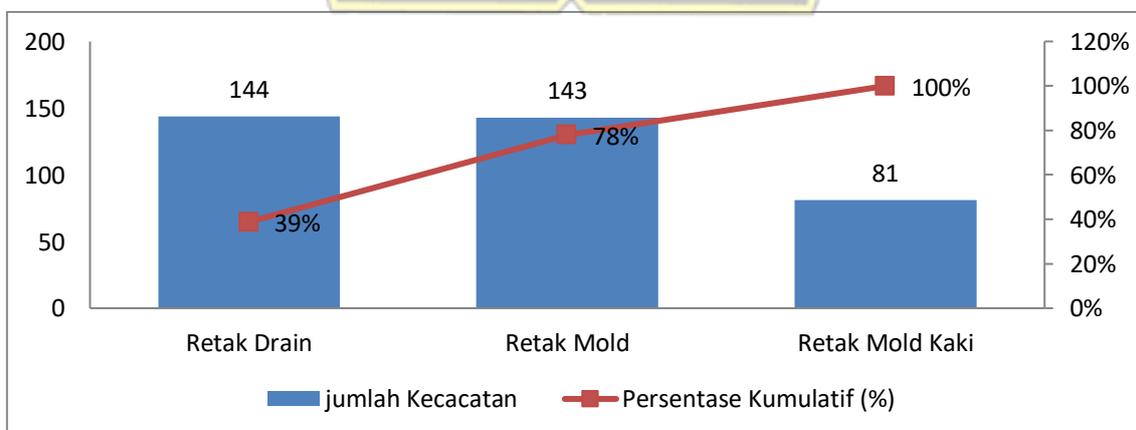
4.2.2.2 Pareto Chart

Diagram pareto merupakan grafik batang yang menggambarkan masalah berdasarkan urutan banyaknya frekuensi banyaknya kejadian. Berdasarkan hasil pemeriksaan check sheet pada **Tabel 4.2** kemudian ditampilkan dalam diagram pareto. Jenis kecacatan dan jumlah kecacatan dapat dilihat pada **Tabel 4.4** dibawah ini :

Tabel 4. 4 Jenis Kecacatan Closet CX-110

No	Jenis Kecacatan	jumlah Kecacatan
1	Retak Drain	144
2	Retak Mold	143
3	Retak Mold Kaki	81
Total		368

Berdasarkan **Tabel. 4.4** dapat diagram pareto yang memperlihatkan jumlah produk cacat dan jenis-jenis produk cacat closet CX-110 dapat dilihat pada **Gambar 4.5** sebagai berikut:



Gambar 4. 6 Pareto Chart Produk Closet CX-110

Dari diagram pareto diatas diketahui jumlah cacat paling banyak pada casting seko closet CX-110 yaitu retak drain sebanyak 144 pcs, retak mold 143 pcs dan retak mold kaki sebesar 81 pcs sehingga penelitian ini berfokus pada 3 kecacatan tersebut.

4.2.2.3 Stratifikasi

Stratifikasi merupakan proses pengelompokan data kecacatan yang terjadi pada bagian produksi. Stratifikasi pada PT. Inax International juga melakukan pencatatan terhadap jumlah kecacatan yang terjadi pada masing – masing jenis kecacatan, jenis kecacatan yang terjadi dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini :

Tabel 4. 5 Identifikasi jenis cacat

No	Critical To Quality	Keterangan
1	Retak Mold	Retak pada bagian samping body
2	Retak Drain	Retak pada bagian yang dilewati air
3	Retak Mold Kaki	Retak pada bagian kaki

Selain pengelompokan data kecacatan, pada stratifikasi juga dilakukan pengelompokan tentang jumlah kecacatan berdasarkan produksi Closet CX-110 dapat dilihat pada pada **Tabel 4.6** dibawah ini :

Tabel 4. 6 Jenis Defect Cating Seko Body CX-110 Agustus 2022

Hari ke-	Jenis Cacat			Jumlah Produk Cacat
	Retak Mold	Retak Drain	Retak Mold Kaki	
1	6 pcs	6 pcs		12 pcs
2	6 pcs	4 pcs	2 pcs	12 pcs
3	4 pcs	8 pcs	3 pcs	15 pcs
4	5 pcs	6 pcs	3 pcs	14 pcs
5	6 pcs	4 pcs		10 pcs
6	4 pcs	7 pcs	3 pcs	14 pcs
7	8 pcs	4 pcs	2 pcs	14 pcs
8	5 pcs	3 pcs	2 pcs	10 pcs
9	8 pcs	5 pcs	4 pcs	17 pcs
10	6 pcs	4 pcs	5 pcs	15 pcs
11	6 pcs	4 pcs	5 pcs	15 pcs

12	8 pcs	6 pcs	3 pcs	17 pcs
13	7 pcs	4 pcs	6 pcs	17 pcs
14	6 pcs	6 pcs	5 pcs	17 pcs
15	5 pcs	3 pcs	4 pcs	12 pcs
16	4 pcs	7 pcs	4 pcs	15 pcs
17	4 pcs	8 pcs	2 pcs	14 pcs
18	3 pcs	8 pcs	1 pcs	11 pcs
19	6 pcs	2 pcs	3 pcs	11 pcs
20	4 pcs	6 pcs	4 pcs	14 pcs
21	7 pcs	7 pcs	2 pcs	16 pcs
22	6 pcs	7 pcs	4 pcs	17 pcs
23	6 pcs	8 pcs	2 pcs	16 pcs
24	4 pcs	6 pcs	4 pcs	14 pcs
25	5 pcs	7 pcs	4 pcs	16 pcs
26	4 pcs	4 pcs	4 pcs	12 pcs
Total	143 pcs	144 pcs	81 pcs	368 pcs

4.2.2.4 Mengukur Tingkat Sigma dan Defect Per Million Opportunities (DPMO)

Dari sample pada bulan Agustus 2022 dapat dilakukan perhitungan DPO (*Defect per Opportunities*) dan DPMO (*Defect per Million Opportunities*) untuk mengukur tingkat sigma dari pengendalian kualitas yang dilakukan pada PT. Inax International

a) Menentukan Jumlah CTQ

Untuk mencapai produk yang berkualitas, PT. Inax International menerapkan standar dalam kualitas atau *Critical To Quality* (CTQ) yang harus terpenuhi agar sesuai harapan dari konsumen atau manajemen. Berikut jenis 3 jenis defect yang menjadi *Critical To Quality* (CTQ) yaitu :

1. Retak Mold
2. Retak Drain
3. Retak Mold kaki

b) Menghitung *Defect per Opportunities* (DPO)

Pada perhitungan *Defect per Opportunities* (DPO) menggunakan data **Tabel 4.2** dengan perhitungan dibawah ini :

$$\text{DPO} = \frac{\text{Banyaknya Cacat}}{\text{Banyaknya Produksi} \times \text{Jumlah CTQ}}$$

$$\text{DPO Hari ke-1} = \frac{12}{42 \times 3} = 0.095238$$

$$\text{DPO Hari ke-2} = \frac{12}{42 \times 3} = 0.095238$$

$$\text{DPO Hari ke-3} = \frac{15}{42 \times 3} = 0.119048$$

c) Menghitung *Defect per Millions Opportunities* (DPMO)

$$\text{DPMO} = \frac{\text{Banyaknya cacat}}{\text{Banyaknya Produksi} \times \text{Jumlah CTQ}} \times 1.000.000$$

$$\text{DPMO Hari ke-1} = 0.095238 \times 1.000.000 = 95238.09524$$

$$\text{DPMO Hari ke-2} = 0.095238 \times 1.000.000 = 95238.09524$$

$$\text{DPMO Hari ke-3} = 0.119048 \times 1.000.000 = 119048$$

d) Nilai Sigma

Mengkonversi nilai DPMO ke sigma melalui tabel sigma dan bisa juga melakukan perhitungan nilai sigma atau sigma level menggunakan rumus pada excel.

$$\text{NORMSINV}((1000000-\text{DPMO})/1000000)+1.5$$

Perhitungan manual rumusnya ditulis dengan $i - m_{nai} = a_m + a_m + i + \dots + a_n - 1 + a_n$

Setelah dilakukan perhitungan DPO (Defect per Opporunnitties dan DPMO (Defect per Million Opporunnitties) pada bulan Agustus 2022 maka hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 4.7**.

Tabel 4. 7 Pengukuran Tingkat Sigma dan Defect per Million Opportunities (DPMO) Periode Agustus 2022

Hari ke-	Jumlah Produksi	Jumlah Produk Cacat	DPO	DPMO	Nilai Sigma
1	42 pcs	12 pcs	0.095238	95238.09524	2.80
2	42 pcs	12 pcs	0.095238	95238.09524	2.80
3	42 pcs	15 pcs	0.119048	119047.619	2.67
4	42 pcs	14 pcs	0.111111	111111.1111	2.72
5	42 pcs	10 pcs	0.079365	79365.07937	2.90
6	42 pcs	14 pcs	0.111111	111111.1111	2.72
7	42 pcs	14 pcs	0.111111	111111.1111	2.72
8	42 pcs	10 pcs	0.079365	79365.07937	2.90

9	42 pcs	17 pcs	0.134921	134920.6349	2.60
10	42 pcs	15 pcs	0.119048	119047.619	2.67
11	42 pcs	15 pcs	0.119048	119047.619	2.67
12	42 pcs	17 pcs	0.134921	134920.6349	2.60
13	42 pcs	17 pcs	0.134921	134920.6349	2.60
14	42 pcs	17 pcs	0.134921	134920.6349	2.60
15	42 pcs	12 pcs	0.095238	95238.09524	2.80
16	42 pcs	15 pcs	0.119048	119047.619	2.67
17	42 pcs	14 pcs	0.111111	111111.1111	2.72
18	42 pcs	11 pcs	0.087302	87301.5873	2.85
19	42 pcs	11 pcs	0.087302	87301.5873	2.85
20	42 pcs	14 pcs	0.111111	111111.1111	2.72
21	42 pcs	16 pcs	0.126984	126984.127	2.64
22	42 pcs	17 pcs	0.134921	134920.6349	2.60
23	42 pcs	16 pcs	0.126984	126984.127	2.64
24	42 pcs	14 pcs	0.111111	111111.1111	2.72
25	42 pcs	16 pcs	0.126984	126984.127	2.64
26	42 pcs	12 pcs	0.095238	95238.09524	2.80
Total	1176 pcs	368 pcs	0.112027	112026.862	2.72
Rata-rata	45.2308	14.153	0.004001	112026.862	2.71

Dari hasil perhitungan pada Tabel 4.7, produksi closet CX-110 di PT. Inax International mencapai tingkat sigma rata-rata sebesar 2,71788 dan didapatkan nilai DPMO rata-rata sebesar 112026.862. Menurut Gasperz dan Fontana (2018) diketahui bahwa rata-rata industri Indonesia masih berada pada tingkat 2 dengan nilai DPMO 308.538. Dengan ini menunjukkan kapabilitas proses Penyebab cacat pada produk closet CX-110 masih berada pada rata-rata industri Indonesia.

4.2.3 Analyze

Terdapat 3 jenis cacat yang terjadi pada proses produksi yaitu retak mold, retak drain dan retak mold kaki . Pada tahap ini akan dianalisa akar permasalahan yang menyebabkan cacat dengan menggunakan diagram sebab akibat. Adapun faktor yang mempengaruhi dan menjadi penyebab kerusakan produk secara umum meliputi manusia, material, mesin, metode dan lingkungan.

a) Man (manusia)

Para pekerja yang melakukan pekerjaan yang terlibat dalam proses produksi produk closet CX-110.

b) Material (bahan baku)

Segala sesuatu yang dipergunakan oleh perusahaan sebagai komponen atau part yang akan digunakan dalam proses produksi.

c) Machine (mesin)

Mesin-mesin dan berbagai peralatan yang digunakan dalam proses produksi.

d) Methode (metode)

Instruksi kerja atau perintah kerja yang harus diikuti dalam proses produksi.

e) Environment (lingkungan)

Keadaan atau kondisi sekitar perusahaan yang secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi perusahaan secara umum dan mempengaruhi proses produksi secara khusus.

Dari faktor penyebab terjadinya cacat maka dapat dibuat tabel untuk mengetahui faktor, penyebab dan akibat yang ditimbulkan oleh manusia, material, mesin, metode dan lingkungan pada retak mold, retak drain dan retak mold kaki.

1) Retak Mold

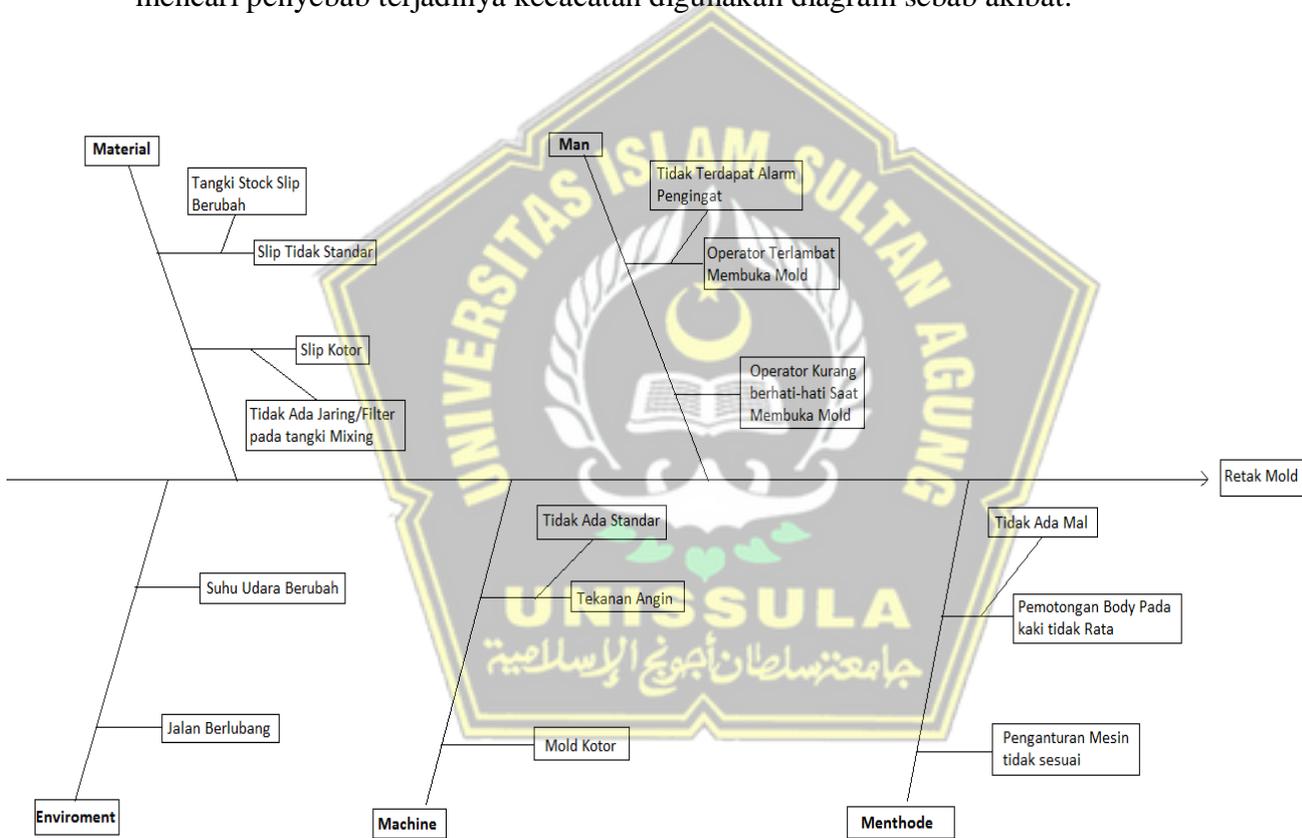
Faktor, penyebab dan akibat retak mold dapat dilihat pada **Tabel 4.8**

Tabel 4. 8 Faktor penyebab dan akibat terjadinya Retak Mold

Faktor	Penyebab	Akibat
Manusia	Operator terlambat membuka mold	Body closet menjadi tebal
	operator kurang berhati-hati membuka mold	terjadi benturan pada body
Material	slip tidak standar	Bodu menjadi lunak
	Slip kotor	Terdapat gumpalan material pada body
Metode	Pemotongan body pada bagian kaki	Body tidak bisa berdiri dengan

	tidak rata	imbaang
	pengaturan mesin tidak standar	Body menjadi tipis dan mudah retak
Mesin	Tekanan angin	Body menjadi tipis/tebal
	Mold kotor	resapan Body menjadi lama
Lingkungan	Suhu udara berubah	jika suhu udara dingin maka body menjadi lunak
	Jalan Berlubang	terjadi guncangan pada kereta

Setelah diketahui faktor penyebab terjadinya cacat retak mold, maka untuk mencari penyebab terjadinya kecacatan digunakan diagram sebab akibat.



Gambar 4. 7 Diagram Sebab Akibat Retak Mold

2) Retak Drain

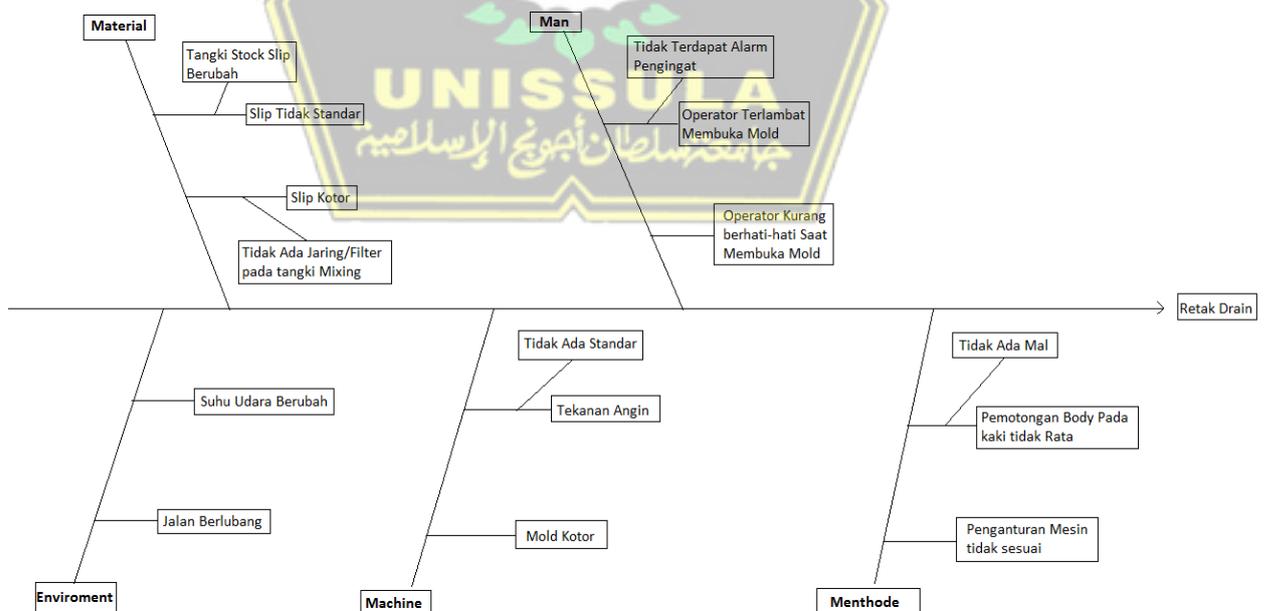
Faktor, penyebab dan akibat retak drain dapat dilihat pada **Tabel 4.9**

Tabel 4. 9 Faktor Penyebab dan Akibat Terjadinya Retak Drain

Faktor	Penyebab	Akibat
--------	----------	--------

Manusia	Operator terlambat membuka mold	Body closet menjadi tebal
	operator kurang berhati-hati membuka mold	terjadi benturan pada body
Material	slip tidak standar	Bodu menjadi lunak
	Slip kotor	Terdapat gumpalan material pada body
Metode	Pemotongan body pada bagian kaki tidak rata	Body tidak bisa berdiri dengan imbaang
	pengaturan mesin tidak standar	Body menjadi tipis dan mudah retak
Mesin	Tekanan angin	Body menjadi tipis/tebal
	Mold kotor	resapan Body menjadi lama
Lingkungan	Suhu udara berubah	jika suhu udara dingin maka body menjadi lunak
	Jalan Berlubang	terjadi guncangan pada kereta

Setelah diketahui faktor penyebab terjadinya cacat retak drain, maka untuk mencari penyebab terjadinya kecacatan digunakan diagram sebab akibat.



Gambar 4. 8 Diagram Sebab Akibat Retak Drain

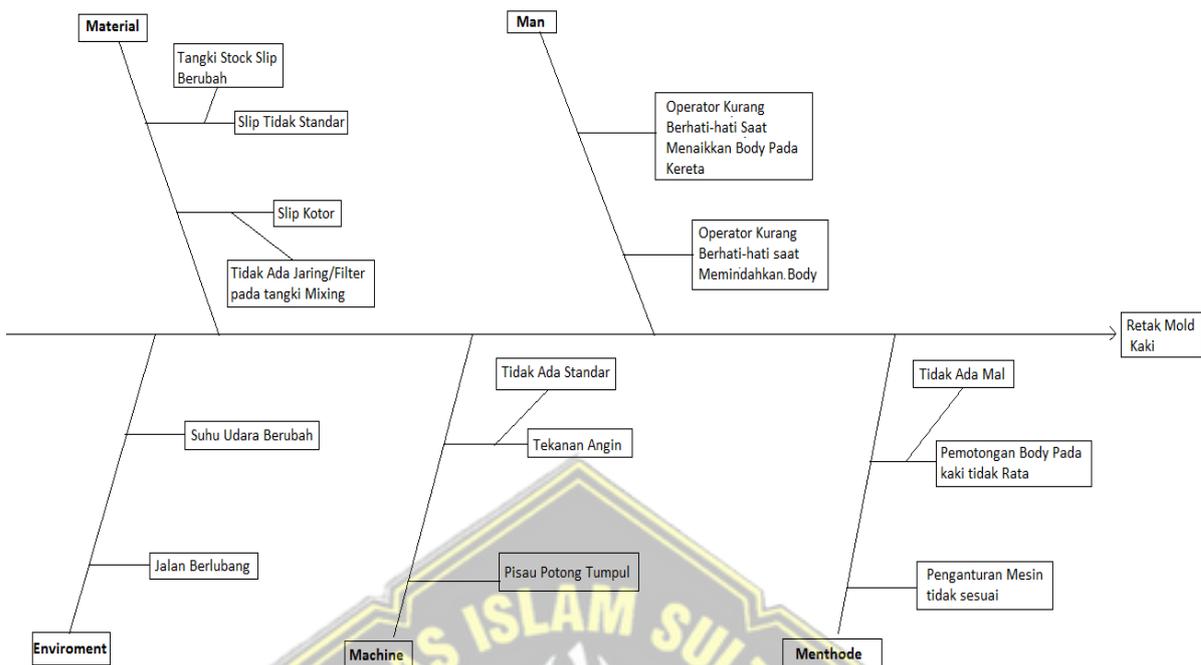
3) Retak Mold Kaki

Faktor, penyebab dan akibat retak drain dapat dilihat pada **Tabel 4.10**

Tabel 4. 10 Faktor Penyebab dan Akibat Terjadinya Retak Mold Kaki

Faktor	Penyebab	Akibat
Manusia	operator kurang berhati-hati saat menaikan body pada kereta	Terjadi benturan body pada kereta
	operator kurang berhati-hati saat memindahkan body	terjadi benturan pada body
Material	slip tidak standar	Body menjadi lunak
	Slip kotor	Terdapat gumpalan material pada body
Metode	Pemotongan body pada bagian kaki tidak rata	Body tidak bisa berdiri dengan imbaang
	pengaturan mesin tidak standar	Body menjadi tipis dan mudah retak
Mesin	Tekanan angin	Body menjadi tipis/tebal
	Pisau potong tumpul	Terjadi tekanan saat pemotongan body
Lingkungan	Suhu udara berubah	jika suhu udara dingin maka body menjadi lunak
	Jalan Berlubang	terjadi goncangan pada kereta

Setelah diketahui faktor penyebab terjadinya cacat retak mold kaki, maka untuk mencari penyebab terjadinya kecacatan digunakan diagram sebab akibat



Gambar 4. 9 Diagram Sebab Akibat Retak Mold Kaki

Setelah diketahui jenis-jenis kecacatan yang terjadi, maka peneliti mencari akar masalah penyebab defect dengan cara wawancara dan berdiskusi dengan leader dan foreman untuk menanyakan penyebab defect tersebut. Analisa dilakukan dengan menanyakan penyebab 3 defect yang terjadi. Sebagai alat bantu untuk mencari penyebab terjadinya masalah tersebut, digunakan diagram sebab akibat atau yang disebut fishbone chart. Adapun penggunaan diagram sebab akibat untuk menelusuri jenis masing-masing kecacatan. Pada diagram sebab akibat faktor yang sering terjadi yaitu faktor penyebab manusia dan faktor material yaitu operator terlambat membuka mold, operator kurang berhati-hati membuka mold, slip kotor, tekanan angin dan slip tidak standar.

4.2.4 Improve

Improve merupakan tindakan atau upaya perbaikan kualitas six sigma. Setelah diketahui penyebab cacat atas produk closet CX-110 di PT. Inax International, maka disusun suatu rekomendasi atau usulan sebagai upaya tindakan perbaikan untuk meningkatkan kualitas agar dapat menekan tingkat kerusakan atau defect pada produk

closet CX-110. Berikut data usulan tindakan perbaikan untuk 3 jenis defect yang ditempatkan pada **Tabel 4.8** sampai **Tabel 4.10**.

Tabel 4. 11 Usulan Tindakan Untuk Defect Retak Mold

Unsur	Faktor Penyebab	Standar Normal	Usulan Tindakan Perbaikan
Man	1. Operator Terlambat Membuka Mold	1. Operator bekerja tepat waktu dan teliti saat pembukaan mold	1. mengkomunikasikan kepada leader casting seko jika ada kondisi abnormal yang menghambat proses 2. Pemberian alarm pengingat sebelum waktu pembukaan mold
	2. Operator kurang berhati-hati saat memindahkan body	2. Proses pemindahan body harus berhati-hati karena akan retak jika terkena benda lain	3. Pengawasan dan komunikasi antar operator jika melihat operator lain kurang berhati-hati saat proses
Material	1. Slip tidak standar	1. Kualitas slip material harus sesuai standar yang ditetapkan	1. Selalu dilakukan pengecekan slip dari awal sampai selesai proses pengcastingan
	2. slip kotor	2. Slip harus tetap terhindar dari berbagai jenis benda-benda yang dapat merusak slip	2. Selalu dilakukan pengawasan dan pengecekan pada bagian slip agar terhindar dari benda-benda yang dapat merusak slip 3. pemberian filter atau jarring pada sumur mixing material
Method	1. Pemotongan body bagian kaki tidak rata	1. Pemotongan body bagian kaki harus sesuai standar	1. Selalu dilakukan pengecekan dan pengawasan pada bagian pemotongan body bagian kaki 2. Penggunaan Mal untuk memudahkan dan menyesuaikan proses pemotongan
	2. Pengaturan mesin tidak sesuai	2. Pengaturan mesin harus sesuai	3. Selalu dilakukan pengecekan mesin untuk waktu produksi
Machine	1. Tekanan angin	1. Tekanan angin pada proses pengcastingan harus sesuai	1. selalu dilakukan pengecekan angin pada saat proses pengcastingan
	2. Mold kotor	2. Kondisi mold harus tetap bersih	2. Selalu dilakukan pembersihan mold setelah melakukan proses pengcastingan
Environment	1. Suhu udara berubah	1. Suhu udara harus tetap terjaga	1. Selalu dilakukan pengecekan suhu udara pada bagian casting seko
	2. Jalan berlubang	2. Pengiriman body jika melewati jalan berlubang harus berhati-hati	2. Dilakukan penambalan jalan yang berlubang

Tabel 4. 12 Usulan Tindakan Untuk Defect Retak Drain

Unsur	Faktor Penyebab	Standar Normal	Usulan Tindakan Perbaikan
Man	1. Operator Terlambat Membuka Mold	1. Operator bekerja tepat waktu dan teliti	1. mengkomunikasikan kepada leader casting seko jika ada kondisi abnormal yang menghambat proses 2. Pemberian alarm pengingat sebelum waktu pembukaan mold
	2. Oprator kurang berhati-hati saat memindahkan body	2. Proses pemindahan body harus berhati-hati karena akan retak jika terkena benda lain	2. Pengawasan dan komunikasi antar operator jika melihat operator lain kurang berhati-hati saat proses
Material	1. Slip tidak standar	1. Kualitas slip material harus sesuai standar yang ditetapkan	1. Selalu dilakukan pengecekan slip dari awal sampai selesai proses pengcastingan
	2. slip kotor	2. Slip harus tetap terhindar dari berbagai jenis benda-benda yang dapat merusak slip	2. Selalu dilakukan pengawasan dan pengecekan pada bagian slip agar terhindar dari benda-benda yang dapat merusak slip 3. pemberian jarring pada sumur mixing material
Method	1. Pemotongan body bagian kaki tidak rata	1. Pemotongan body bagian kaki harus sesuai standar	1. Selalu dilakukan pengecekan dan pengawasan pada bagian pemotongan body bagian kaki 2. Penggunaan Mal untuk memudahkan dan menyesuaikan proses pemotongan
	2. Pengaturan mesin tidak sesuai	2. Pengaturan mesin harus sesuai	3. Selalu dilakukan pengecekan mesin untuk waktu produksi
Machine	1. Tekanan angin	1. Tekanan angin pada proses pengcastingan harus sesuai	1. selalu dilakukan pengecekan angin pada saat proses pengcastingan
	2. Mold kotor	2. Kondisi mold harus tetap bersih	2. Selalu dilakukan pembersihan mold setelah melakukan proses pengcastingan
	3. pipa Draining tersumbat	3. Pipa draining tidak boleh tersumbat	3. Selalu dilakukan pengecekan pada pipa draining agar tidak terjadinya tersumbat dan kebocoran pada pipa draining
Environment	1. Suhu udara berubah	1. Suhu udara harus tetap terjaga	1. Selalu dilakukan pengecekan suhu udara pada bagian casting seko
	2. Jalan berlubang	2. Pengiriman body jika melewati jalan berlubang harus berhati-hati	2. Dilakukan penambalan jalan yang berlubang

Tabel 4. 13 Usulan Tindakan Untuk Defect Mold Kaki

Unsur	Faktor Penyebab	Standar Normal	Usulan Tindakan Perbaikan
Man	1. Operator kurang berhati-hati saat menaikan body pada kereta	1. Proses pemindahan body harus berhati-hati karena akan retak pada bagian kaki apabila terbentur kereta	1. Pengawasan dan komunikasi antar operator agar berhati-hati
	2. Oprator kurang berhati-hati saat memindahkan body	2. Proses pemindahan body harus berhati-hati karena akan retak jika terkena benda lain	2. Pengawasan dan komunikasi antar operator jika melihat operator lain kurang berhati-hati saat proses
Material	1. Slip terlalu keras	1. Kualitas slip kekerasan slip harus sesuai standar	1. Selalu dilakukan pengecekan kekerasan slip dengan menggunakan vmold sebelum proses pengcastingan
	2. slip kotor	2. Slip harus tetap terhindar dari berbagai jenis benda-benda yang dapat merusak slip	2. Selalu dilakukan pengawasan dan pengecekan pada bagian slip agar terhindar dari benda-benda yang dapat merusak slip
Method	1. Pemotongan body bagian kaki tidak standar	1. Pemotongan body bagian kaki harus sesuai standar	1. Selalu dilakukan pengecekan dan pengawasan pada bagian pemotongan body bagian kaki 2. pemberian jarring pada sumur mixing material
	2. Pengaturan mesin tidak sesuai	2. Pengaturan mesin harus sesuai	3. Selalu dilakukan pengecekan mesin untuk waktu produksi
Machine	1. Tekanan angin	1. Tekanan angin pada proses pengcastingan harus sesuai	1. selalu dilakukan pengecekan angin pada saat proses pengcastingan
	2. Pisau potong tumpul	2. Pisau potong harus selalu tajam	2. Dilakukan pengasahan pisau potong menggunakan grenda pada saat sebelum mulai proses pengcastingan
Environment	1. Jalan berlubang	2. Pengiriman body jika melewati jalan berlubang harus berhati-hati	2. Dilakukan penambalan jalan yang berlubang

4.3 Analisa dan Interpretasi

Dalam *Six Sigma* ada siklus 5 (lima) fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yaitu proses peningkatan terus menerus menuju target *six sigma*. Define adalah tahap pendefinisian masalah pada produk closet CX-110 yang tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan atau diterapkan oleh pihak manajemen perusahaan, Pada bagian casting seko terdapat defect yang sering terjadi yaitu retak mold, retak drain dan retak mold kaki dengan total produk bagus 724 pcs,

total produk perbaikan 246 pcs , total produk rejeck 122 pcs dengan jumlah total cacat sebanyak 368 pcs. Pada data tersebut perlu dilakukannya pengendalian kualitas agar meminimalisir jumlah cacat produksi yang dihasilkan sehingga mencapai standar yang telah ditetapkan dan agar biaya produksi menjadi kecil.

Pada tahap *Measure* merupakan tahap pengukuran data meliputi data *Upper Control Limit* (UCL), *Lower Control Limit* (LCL), P- Chart, histogram, Stratification, *Defect per Millions Opportunities* (DPMO). Stratifikasi merupakan proses pengelompokan data kecacatan yang terjadi pada bagian produksi. Histogram memperlihatkan dan mengelompokkan jumlah produk cacat dari masing-masing jenis kecacatan, dan ditampilkan dalam bentuk diagram batang sehingga dapat mengidentifikasi jenis kecacatan yang paling banyak yaitu jenis kecacatan retak drain sebanyak 144 pcs Stratifikasi pada PT. Inax International juga melakukan pencatatan terhadap jumlah kecacatan yang terjadi pada masing – masing jenis kecacatan, kriteria yang dipilih untuk melakukan stratifikasi adalah retak mold, retak drain dan retak mold kaki. Diagram pareto bertujuan untuk menunjukkan permasalahan yang paling dominan dan perlu segera diatasi dan ditampilkan dalam bentuk gambar diagram serta mengetahui persentase dan persentase kumulatif nya. Pada penelitian ini dapat dilihat persentase tertinggi sampai terendah berdasarkan persentase kumulatif nya berupa 3 jenis kecacatan yaitu Retak Mold, retak drain dan retak mold kaki. Pada peta kendali dapat dilihat bahwa data yang diperoleh seluruhnya terdapat beberapa diatas batas kendali yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan pengendalian dari defect yang tidak stabil dan defect masih tinggi. Hal ini juga menunjukkan bahwa pengendalian kualitas di PT. Inax International memerlukan adanya perbaikan untuk menurunkan tingkat kecacatan produk closet CX-110. Dilihat bahwa persentase retak mold 39%, Retak drain 39% dan retak ,old kaki sebesar 22%. Pada perhitungan DPMO pada kasus Closet CX-110 pada PT. Inax International mencapai tingkat sigma rata-rata sebesar 2,71788 dan didapatkan nilai DPMO rata-rata sebesar 112026.862. Menurut Gasperz dan Fontana (2018) diketahui bahwa rata-rata industri Indonesia masih berada pada tingkat 2 dengan nilai DPMO 308.538. Dengan ini Menunjukkan kapabilitas proses Penyebab cacat pada produk closet CX-110 masih berada pada rata-rata industri Indonesia.

Pada tahap *Analyze* Setelah diketahui jenis-jenis kecacatan yang terjadi, maka peneliti mencari akar masalah penyebab defect dengan cara wawancara dan berdiskusi dengan leader dan foreman untuk menanyakan penyebab defect tersebut. Analisa dilakukan dengan menanyakan penyebab 3 defect yang terjadi. Sebagai alat bantu untuk mencari penyebab terjadinya masalah tersebut, digunakan diagram sebab akibat atau yang disebut fishbone memiliki pengukuran diagram sebab akibat yang terdapat 5 faktor penyebab terjadinya retak mold, retak drain dan retak mold kaki yaitu faktor manusia, mesin, metode, material dan lingkungan. Pada diagram sebab akibat faktor yang sering terjadi yaitu faktor penyebab manusia dan faktor material yaitu operator terlambat membuka mold, operator kurang berhati-hati membuka mold, slip kotor, tekanan angin dan slip tidak standar.

Pada tahap *improve* merupakan tindakan atau upaya perbaikan kualitas six sigma. Setelah diketahui penyebab cacat atas produk closet CX-110 di PT. Inax International, maka disusun suatu rekomendasi atau usulan sebagai upaya tindakan perbaikan untuk meningkatkan kualitas agar dapat menekan tingkat kerusakan atau defect pada produk closet CX-110.

Pada tahap *control* merupakan tahapan terakhir dari program six sigma pada DMAIC. Pada tahap ini dilakukan tindakan pengendalian dari hasil-hasil peningkatan six sigma yang telah dijelaskan pada tahap *improve* sehingga jumlah kerusakan dapat ditekan kearah zero defect dan nilai sigma akan terus meningkat. Tindakan yang harus dilakukan oleh perusahaan yaitu :

1. Pada bagian casting seko lebih meningkatkan kerjasama dan saling berkoordinasi antar operator agar tidak terjadi penyimpangan pada saat pencetakan seko.
2. Pengawasan terhadap kualitas pekerjaan yang dilakukan operator sehingga dapat menekan angka defect dan menghasilkan produk yang berkualitas.
3. Komunikasi secara aktif lebih ditekankan kepada karyawan baik itu atasan maupun bawahan, sehingga suasana kerja aman dan nyaman dengan tujuan baik atasan maupun bawahan mampu mengerti masalah pekerjaan yang terjadi.

4. Selalu melihat kondisi alat kerja, baik transportasi seperti kereta maupun peralatan mekanik seperti pisau potong.
5. Pemberian alarm atau peeringat pada proses casting seko CX-110 agar proses pembukaan mold tepat waktu.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. PT. Inax International pada bulan Agustus 2022 memproduksi closet CX-110 sejumlah 1176 pcs, dengan jumlah defect yang dihasilkan sebesar 368 pcs, terdapat 3 jenis cacat pada bagian casting seko body CX-110 yaitu retak mold, retak drain dan retak mold kaki. Pada retak retak mold memiliki jumlah defect

sebesar 143 pcs, retak drain sebesar 144 pcs dan retak mold kaki sebesar 81 pcs.

2. Terdapat 5 faktor yang berpotensi menyebabkan defect, yaitu faktor Man, Material, Mechine, Methode, dan Environment. Sehingga perlu adanya pengawasan dan improve untuk mengurangi defect yang akan muncul pada setiap faktornya.
3. Berdasarkan diagram fishbone , perbaikan yang harus dilakukan oleh PT. Inax International untuk memperbaiki penyebab terjadinya cacat retak mold, retak drain dan retak mold kaki yaitu melakukan pengawasan yang ketat terhadap karyawan, meningkatkan kerja sama dan saling berkordinasi antar operator, selalu melihat kondisi alat kerja, dan komunikasi secara aktif kepada atasan maupun bawahan.

5.2 Saran

Dari uraian diatas penulis dapat memberikan saran antara lain :

1. Peningkatan kerja sama dan saling berkoordinasi antar operator agar tidak terjadi penyimpangan pada saat pencetakan seko.
2. Pengawasan terhadap kualitas pekerjaan yang dilakukan operator sehingga dapat menekan angka defect dan menghasilkan produk yang berkualitas.
3. Komunikasi secara aktif lebih ditekankan kepada karyawan baik itu atasan maupun bawahan, sehingga suasana kerja aman dan nyaman dengan tujuan baik atasan maupun bawahan mampu mengerti masalah pekerjaan yang terjadi.
4. Apresiasi kepada karyawan jika mampu menghasilkan produk zero defect dalam suatu proses kerja.



Andriansyah, A. R., & Sulistyowati, W. (2020). *PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CLARISA MENGGUNAKAN METODE LEAN SIX SIGMA DAN METODE FMECA (Failure Mode And Effect Cricitality Analysis) (Studi Kasus : Pt . Maspion III)*. 4(1), 47–56.

Farid, M., Yulius, H., Irsan, I., Susriyati, S., & Maulana, B. (2022). Pengendalian Kualitas Pengolahan Kulit Uptd Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Six-Sigma. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(1), 186–192.
<https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i1.399>

Harahap, B., Parinduri, L., Ama, A., & Fitria, L. (2018). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus : PT. Growth Sumatra Industry). *Cetak) Buletin Utama Teknik, 13*(3), 1410–4520.

Ibrahim, Arifin, D., & Khairunnisa, A. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dengan Tahapan DMAIC Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Pada Produk Vibrating Roller Compactor Di PT. Sakai Indonesia. *Jurnal KaLIBRASI - Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri.*, 3(1), 18–36.

<https://ejournal.borobudur.ac.id/index.php/teknik/issue/view/79>

Izzah, N., & Rozi, M. F. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma-Dmaic Dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Produk Rebana Pada Ukm Alfiya Rebana Gresik. *Jurnal Ilmiah Soulmath : Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, 7(1), 13–26. <https://doi.org/10.25139/smj.v7i1.1234>

Sirine, H., Kurniawati, E. P., Pengajar, S., Ekonomika, F., Bisnis, D., & Salatiga, U. (2017). PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 02(03), 2477–3824.

<http://www.dirasfurniture.com>

Widyarto, W. O., Firdaus, A., & Kusumawati, A. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Air Minum dalam Kemasan Menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 5(1), 17.

<https://doi.org/10.30656/intech.v5i1.1460>

Yuliana, E. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Furniture Menggunakan Metode Statitical Quality Control (SQC) Dan Taguchi Pada PT. Ebako Nusantara. *November*, i–129. <http://repository.unissula.ac.id/24114/>