

**ANALISIS DAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUKSI PADA PERUSAHAAN CV
SALWA LOGAM JAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA***

(Studi Kasus: CV. Salwa Logam Jaya)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1

Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri



Nama : Amirul Umam Mussalam

No. Mahasiswa : 18522316

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2023

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya mengakui bahwa penelitian Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Dan Perbaikan Kualitas Produksi Pada Perusahaan CV Salwa Logam Jaya Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma*” merupakan hasil kerja saya sendiri, terkecuali terdapat beberapa kutipan yang telah saya cantumkan sumbernya. Jika dikemudian hari terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 13 Juni 2023

A handwritten signature in black ink is written over a red postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI' and '17204510'. The signature is written in a cursive style.

Amirul Umam Mussalam

NIM. 18522316

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN



SALWA LOGAM JAYA
Metal Foundry & Machining

SURAT KETERANGAN

Dengan ini **Salwa Logam Jaya** menerangkan bahwa:

Nama : Amirul Umam Mussalam
NIM : 18522316
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Universitas : Universitas Islam Indonesia

Yang bersangkutan diatas telah selesai melakukan penelitian guna untuk penulisan Tugas Akhir / Skripsi di Perusahaan Salwa Logam Jaya.

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

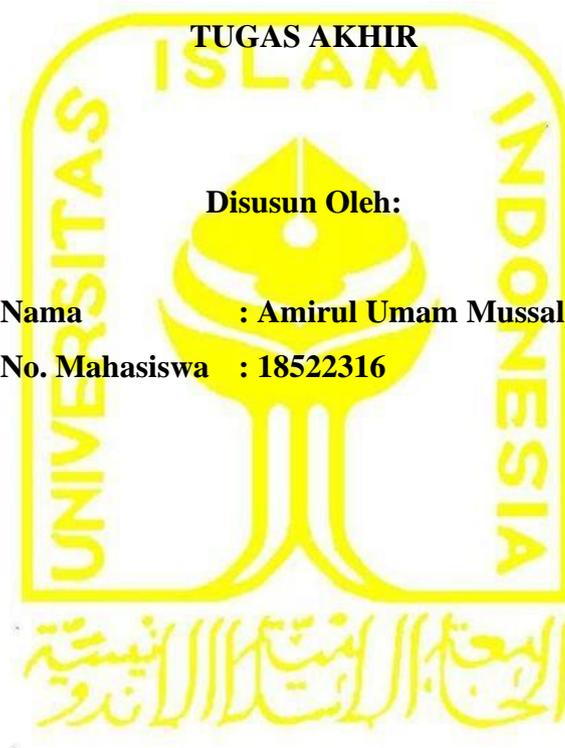
Klaten, 3 April 2023

Pemilik Salwa Logam Jaya

Agung Andriyanto

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS DAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUKSI PADA PERUSAHAAN CV
SALWA LOGAM JAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA*
(Studi Kasus: CV. Salwa Logam Jaya)**



Yogyakarta, 13 Juni 2023

Menyetujui

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T., CPIM., CSCP., SCOR-P.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**ANALISIS DAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUKSI PADA PERUSAHAAN CV
SALWA LOGAM JAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA*
(Studi Kasus: CV. Salwa Logam Jaya)****TUGAS AKHIR****Disusun Oleh:****Nama : Amirul Umam Mussalam**
No. Mahasiswa : 18522316

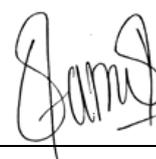
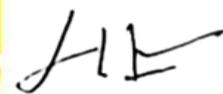
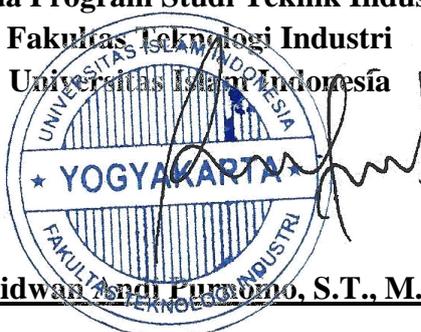
Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 2023**Tim Penguji**

Prof. Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T., CPIM., CSCP., SCOR-P.
Ketua

Ir. Hartomo, M.Sc., Ph.D. IPU., ASEAN.Eng
Anggota I

Annisa Uswatun Khasanah, S.T., M.Sc.
Anggota II

**Mengetahui.****Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia****Ir. Muhammad Ridwan Anggi Purwono, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang telah memberikan kelancaran serta kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tak lupa dari hati yang paling dalam penulis untuk mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua Orang Tua, terima kasih kepada Ayah dan Ibu yang telah membimbing, mendo'akan, memberikan semangat serta memberi dukungan secara moral maupun materi, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Dosen, terima kasih atas segala ilmu yang diberikan serta bimbingan selama penulis menjalani perkuliahan di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Semoga ilmu yang penulis dapatkan selama masa perkuliahan dapat berguna untuk kedepannya dan semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* membalas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.
3. Teman-teman, terima kasih atas segala dukungan dan motivasi yang telah kalian berikan kepada penulis selama menjalani masa perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* membalas kebaikan kalian dan semoga hubungan baik ini akan selalu terjalin.

HALAMAN MOTTO

“Sabar berarti siap menderita”

(Adolf Hilter)

“Bukan stres yang membunuh kita, tapi reaksi kita terhadapnya. Karena, sebenarnya masalahnya bukan stres itu sendiri, tetapi persepsi kita.”

(Henry Manampiring)

"Mahkota seseorang adalah akalnyanya. Derajat seseorang adalah agamanya. Sedangkan kehormatan seseorang adalah budi pekertinya"

(Umar Bin Khattab)

“Cobalah dulu, baru cerita. Pahami dulu, baru menjawab. Pikirlah dulu, baru berkata. Dengarlah dulu, baru beri penilaian. Bekerjalah dulu, baru berharap”

(Socrates)

"If you cannot do great things, do small things in a great way"

(Napoleon Hill)

“The noblest art is that of making others happy”

(P.T. Barnum – The Greatest Showman)

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui”

(QS Al-Baqarah: 216)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala* atas segala rahmat dan nikmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “ANALISIS DAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUKSI PADA PERUSAHAAN CV SALWA LOGAM JAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus: CV. Salwa Logam Jaya)”. Tak lupa sholawat serta salam senantiasa penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihi Wasallam* beserta keluarga, parasahabat dan pengikutnya yang telah berjuang dan membimbing kita keluar dari zaman jahiliyah menuju zaman dengan penuh ilmu pengetahuan. Semoga kita semua mendapatkan syafaat dari beliau di hari akhir nanti.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Harapannya, penulis mampu menerapkan ilmu yang telah didapatkan selama masa perkuliahan dengan baik dan dapat dipertanggungjawabkan serta dapat menjadi manfaat ilmu pengetahuan bagi penulis maupun pembaca.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan dukungan, bimbingan serta kesempatan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M. Eng. Sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., selaku Ketua Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T., CPIM., CSCP., SCOR-P., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan kepada penulis.
5. Kedua orang tua penulis yaitu, Ayah dan Ibu yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan baik moral maupun material kepada penulis hingga dapat menyelesaikan

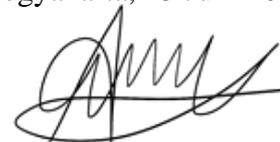
Tugas Akhir ini.

6. CV Salwa Logam Jaya yang telah memberikan penulis kesempatan dan fasilitas untuk melakukan penelitian Tugas Akhir.
7. Teman-teman dekat yang selalu mendorong, mendukung dan memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu. Terima kasih dan semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* membalaskan kebaikan dengan sesuatu yang lebih.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Dengan segala kerendahan hati, penulis menerima kritik maupun saran yang bersifat membangun sebagai mana mestinya dan dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 13 Juni 2023



Amirul Umam Mussalam

NIM. 18522316

ABSTRAK

CV Salwa Logam Jaya merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pengecoran logam. Kemajuan industri di Indonesia berkembang sangat pesat, perusahaan tersebut harus mampu bersaing dan menjaga kualitas untuk menjaga loyalitas konsumen. Jika ingin produknya sukses dan laku di pasaran, perusahaan tersebut harus mampu mengendalikan kecacatan produk yang dihasilkan. Untuk mengendalikan permasalahan kualitas produk, penelitian ini menggunakan metode *Six Sigma* dengan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dengan bantuan penggunaan diagram pareto, *fishbone diagram* dan 5W+1H. Dari penelitian yang telah dilakukan untuk periode bulan Agustus 2022-Januari 2023, didapatkan jumlah cacat sebanyak 304 pcs dan total produksi sebanyak 4.956 pcs dengan 4 jenis cacat. Nilai rata-rata keseluruhan DPMO sebesar 16183,795 dan nilai rata-rata sigma sebesar 3,647. Berdasarkan hasil dari grafik diagram pareto cacat tertinggi dalam produksi kaki kursi elegan adalah cacat rantap/bergerigi dengan presentase 45,07%. Usulan perbaikan dalam permasalahan tersebut yaitu pembuatan SOP proses produksi dan SOP pembelian bahan baku.

Kata Kunci: Pengendalian Kualitas, *Six Sigma*, DMAIC, *Fishbone Diagram*, 5W+1H

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	i
SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN LITERATUR	7
2.1 Kajian Induktif	7
2.2 Kajian Deduktif.....	11
2.2.1 Pengertian Kualitas	11
2.2.2 Pengendalian Kualitas	12
2.2.3 Six Sigma	12

2.2.4 Konsep Six Sigma	12
2.2.5 Metodologi Six Sigma.....	18
2.2.6 Six Sigma Tools	20
2.2.7 Standard Operating Procedure (SOP)	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Lokasi dan Objek Penelitian	27
3.2 Metode Penelitian.....	27
3.3 Jenis Data	27
3.4 Metode Pengumpulan Data	28
3.5 Alur Penelitian.....	28
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	33
4.1 Pengumpulan Data	33
4.1.1 Sejarah dan Profil Perusahaan.....	33
4.1.2 Logo Perusahaan	33
4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan.....	34
4.1.4 Struktur Perusahaan.....	34
4.1.5 Proses Produksi	36
4.1.7 Hasil Produk.....	38
4.1.8 Data Jumlah Produksi dan Produk Cacat	39
4.1.9 Data Jenis Cacat	40
4.2 Pengolahan Data.....	40
4.2.1 Define	40
4.2.2 Measure	43
4.2.3 Analyze.....	47
4.2.4 Improve	53
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	61

5.1 <i>Define</i>	61
5.2 <i>Measure</i>	63
5.2.1 Analisis Nilai DPMO	63
5.2.2 Analisis Nilai Sigma.....	64
5.2.3 Analisis Peta Kendali (Control Chart)	65
5.3 <i>Analyze</i>	65
5.3.1 Diagram Pareto.....	65
5.3.2 Fishbone Diagram	66
5.4 <i>Improve</i>	67
BAB VI PENUTUP	69
6.1 Kesimpulan.....	69
6.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	A-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram SIPOC.....	21
Gambar 2. 2 <i>Fishbone Diagram</i>	23
Gambar 2. 3 Diagram Pareto.....	24
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	29
Gambar 4. 1 Logo Perusahaan CV Salwa Logam Jaya.....	33
Gambar 4. 2 Struktur Perusahaan CV Salwa Logam.....	34
Gambar 4. 3 Alur Proses Produksi CV Salwa Logam Jaya.....	36
Gambar 4. 4 Kaki Kursi Elegen.....	38
Gambar 4. 5 Mata Palu.....	38
Gambar 4. 6 Grinding Ball.....	39
Gambar 4. 7 Diagram SIPOC.....	41
Gambar 4. 8 Grafik Nilai DPMO.....	44
Gambar 4. 9 Grafik Nilai Sigma.....	45
Gambar 4. 10 <i>P-Chart</i>	47
Gambar 4. 11 Diagram Pareto.....	48
Gambar 4. 12 <i>Fishbone Diagram</i>	49
Gambar 4. 13 Usulan SOP Proses Produksi.....	57
Gambar 4. 1 Logo Perusahaan CV Salwa Logam Jaya.....	33
Gambar 4. 2 Struktur Perusahaan CV Salwa Logam.....	34
Gambar 4. 3 Alur Proses Produksi CV Salwa Logam Jaya.....	36
Gambar 4. 4 Kaki Kursi Elegen.....	38
Gambar 4. 5 Mata Palu.....	38
Gambar 4. 6 <i>Grinding Ball</i>	39
Gambar 4. 7 Diagram SIPOC.....	41
Gambar 4. 8 Grafik Nilai DPMO.....	44
Gambar 4. 9 Grafik Nilai Sigma.....	45
Gambar 4. 10 <i>P-Chart</i>	47
Gambar 4. 11 Diagram Pareto.....	48
Gambar 4. 12 <i>Fishbone Diagram</i>	49
Gambar 4. 13 Usulan SOP Proses Produksi.....	57

Gambar 4. 14 SOP Pembelian Bahan Baku 59
Gambar 4. 15 Swimlane SOP Pembelian Bahan Baku 60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Induktif	11
Tabel 2. 2 Tingkat <i>Six Sigma</i>	13
Tabel 2. 3 Konversi Nilai DPMO ke Nilai Sigma.....	13
Tabel 2. 4 5W+1H.....	24
Tabel 4. 1 Data Jumlah Produksi dan Produksi Cacat	39
Tabel 4. 2 Presentase Jenis Cacat.....	43
Tabel 4. 3 Nilai DPMO	43
Tabel 4. 4 Nilai Sigma.....	45
Tabel 4. 5 Perhitungan Peta Kendali	46
Tabel 4. 6 Presentase Jenis Cacat.....	48
Tabel 4. 7 Penjelasan <i>Fishbone Diagram</i>	49
Tabel 4. 8 5W+1H.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zaman modern ditandai dengan kemajuan industri yang pesat. Persyaratan konsumen untuk produk berkualitas tinggi harus mengikuti evolusi zaman. Produsen produk berkualitas yang rendah pasti akan kehilangan pangsa pasarnya. Ini terjadi dikarenakan produk yang dihasilkan oleh produsen tidak dapat memenangkan hati pelanggan atau konsumen itu sendiri. Akibatnya volume penjualan rendah, yang menurunkan keuntungan perusahaan. Sebagian besar waktu, pembeli di pasar akan memilih barang atau produk yang memuaskan keinginan mereka. Oleh karena itu, sangat penting untuk mempertahankan loyalitas pelanggan jika ingin produk tetap bertahan di pasar. Karena itu, sebuah perusahaan harus menjaga kualitasnya jika ingin produknya sukses dan laku di pasaran. Kualitas mengacu pada keseluruhan sifat dan keistimewaannya sebagai hasil dari kemampuan dari produk atau layanan untuk memenuhi sebagian atau seluruh permintaan pelanggan. Peran konsumen sebagai pengguna produk dalam memilih produk yang akan digunakan menjadi semakin penting, yang mana akan berdampak pada kualitas dari produk itu sendiri. *Zero defect* atau tanpa cacat adalah salah satu dari beberapa metode yang telah dikembangkan untuk menjamin kualitas dalam proses produksi (Basith, Indrayana, & Jono, 2020).

Teknik pengecoran logam melibatkan proses penuangan cairan logam panas dari tungku peleburan ke dalam cetakan, cetakan tersebut memiliki rongga yang merupakan bentuk dari produk yang akan dibuat (Rahmadi Pane & Sudiyanto, 2021). Cetakan permanen ataupun cekat akan sekali pakai dapat digunakan untuk mencetak bentuk produk yang akan diproduksi. Mesin yang digunakan dalam proses peleburan logam yaitu kupola, tanur induksi, dan juga tanur busur listrik (Chambali, Purwanto, & B. Respati, 2013). Produk yang terbuat dari berbagai macam coran logam antara lain kaki kursi elegan, lampu taman, *manhole*, roda gigi, suku cadang kapal dan kereta api, suku cadang mesin, dan peralatan rumah tangga. Industri pengecoran logam sudah ada sejak zaman Kerajaan Mataram, dan Kecamatan Ceper di Kabupaten Klaten, Jawa Tengah sebagai salah satu pusatnya (Dwiarya Pratama, 2021).

Upaya terus menerus harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas manufaktur. Efektivitas proses produksi di lantai pabrik pada dasarnya menentukan tercapai tidaknya tujuan *output*. Perusahaan harus memahami ciri-ciri kecacatan produk yang dijadikan tolok ukur penilaian

konsumen guna meningkatkan kualitas produk. Untuk mengurangi jumlah kecacatan produk, perusahaan akan berusaha membuat perubahan pada setiap prosesnya saat ini sambil tetap menyadari jenis dan karakteristik kecacatan produk (Papilo, et al., 2021).

Industri pengecoran logam, seperti sektor manufaktur lainnya, tunduk pada kebutuhan yang didorong oleh konsumen untuk memenuhi standar kualitas produksi. Mengingat persaingan yang ketat, penting bagi setiap industri untuk menyadari bahwa saat ini yang menjadi dasar untuk mengevaluasi kualitas kinerja produksi. Metodologi *Six Sigma* adalah salah satu dari beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan sasaran mutu produksi. Untuk mengembangkan kapabilitas proses dalam menyediakan produk atau pelayanan bebas dari kesalahan dengan pencapaian target *zero defect* minimal *3,4 defect* per sejuta peluang, untuk menawarkan nilai kepada konsumen (Gaspersz, *The Executive Guide to Implementing Lean Six Sigma*, 2008).

CV Salwa Logam Jaya merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pengecoran logam. Produk yang di hasilkan yaitu alat bantu bangunan seperti kapak, palu, bodem dan lain sebagainya. Selain itu juga terdapat produk lain seperti kaki kursi elegan, *manhole cover*, *grill* tangkapan air, aksesoris meja taman dan lain sebagainya. CV Salwa Logam Jaya belum memiliki pengendalian kualitas secara khusus. Pengendalian kualitas yang dilakukan yaitu jika terjadi produk cacat dalam proses produksi, perusahaan hanya melakukan peleburan ulang terhadap produk yang cacat, akan tetapi kualitas yang dihasilkan dari peleburan tersebut akan berkurang dan memakan waktu serta tenaga sehingga perusahaan mengalami kerugian. Selain itu dalam pemilihan *supplier* bahan baku perusahaan belum memiliki SOP atau *Standard Oprating Procedure* dalam pemilihan bahan baku. Oleh karena itu perusahaan harus memperbaiki pengendalian kualitas dalam proses produksi. Pengendalian kualitas adalah suatu metode yang digunakan untuk menjamin tingkat kualitas tertentu dalam suatu barang atau jasa (Ratnadi & Suprianto, 2016). Dalam perjalanan Industri manufaktur tentunya setiap perusahaan akan mengalami kendala. Kendala yang dihadapi oleh CV Salwa Logam Jaya yaitu pada tahap proses produksi terjadi kecacatan produk yang dihasilkan. Pada penelitian ini hanya berfokus pada produksi kaki kursi elegan dikarenakan produk tersebut paling banyak dipesan oleh pelanggan. Berdasarkan dari total produksi pada periode bulan Agustus 2022-Januari 2023, didapatkan total kecacatan produk sebesar 304 pcs dari total produksi sebanyak 4.956 pcs. Sehingga membuat perusahaan mengalami kerugian dari segi biaya, waktu dan tenaga dalam melakukan proses produksi ulang.

Kecacatan pada produk pasti terjadi dalam proses produksi, yang mencegahnya untuk dipasarkan dan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Hal ini merupakan salah satu kendala yang harus dihadapi selama proses produksi. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengatur kualitas produk untuk menurunkan jumlah barang yang cacat, untuk menjaga barang sesuai dengan kriteria yang ditentukan, dan untuk menghindari barang yang rusak sampai ke pelanggan (Prihastono & Amirudin, 2017). Kecacatan pada produk juga dapat disebabkan oleh kualitas sistem rantai pasok yang kurang baik yang mana dapat menyebabkan cacat pada produk yang dihasilkan oleh sebuah perusahaan. *Defect* pengiriman bahan baku antara lain yaitu kerusakan atau ketidaksesuaian bahan baku yang didapatkan dari pemasok bahan baku. Maka dari itu perlunya dilakukan upaya untuk meningkatkan kualitas dari sistem rantai pasok dalam pemilihan *supplier* bahan baku dalam sebuah perusahaan (Maulana & Wahyuni, 2021).

Dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan metode *Six Sigma* untuk menguji dan meningkatkan kualitas produk. Dengan menemukan dan menghilangkan akar penyebab cacat produksi dan menurunkan variabilitas proses, selain itu metode *Six Sigma* juga digunakan untuk meningkatkan kualitas hasil dari proses produksi. Metode DMAIC merupakan metode pendekatan yang paling umum untuk mendukung penerapan metode *Six Sigma* sebagai strategi yang paling cocok untuk digunakan. Selain itu metode DMAIC digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan yang kompleks, yang mana dapat menguraikan permasalahan yang kompleks (Costa, Lopes, & Brito, 2019). Dengan menggunakan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*) perhitungan DPMO (*Defect Per Million Oppurtinities*) digunakan untuk mengetahui kapabilitas proses perusahaan dan penggunaan *Fishbone Diagram* untuk mengetahui faktor-faktor penyebab permasalahan dalam upaya mengurangi kecacatan produk serta menggunakan konsep 5W+1H dalam melakukan perbaikan kualitas produk secara berkelanjutan.

Seperti pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Papilo, P. (2021) yang melakukan penelitian mengenai implementasi pendekatan *Six Sigma* pada pengendalian kualitas produk *casting* logam berbahan besi cor *grey* tipe FC 250 pada PT. X dengan menggunakan metode pendekatan DMAIC dan perhitungan DPMO serta melakukan perbaikan produk secara berkelanjutan dengan menggunakan konsep 5W+1H. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Akbar Zain Rivaldhy (2022) yang membahas mengenai pengendalian kualitas plastik pada CV Makmur Raya Sejahtera dengan menggunakan pendekatan DMAIC dan *Fishbone Diagram* sebagai alat perbaikan. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Suryadi, A., & Ngatilah, Y.

(2018) Penelitian ini menganalisis penyebab cacat pada produk ubin keramik, dan untuk mengusulkan perbaikan dengan menggunakan metode *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC) yang mana metode pendekatan dari *Six Sigma*. Untuk perbaikan pada metode *Six Sigma* menggunakan *Failure Mode* dan *Effect Analysis* (FMEA) sebagai upaya mengurangi penyebab kecacatan produk pada pelaksanaan produksi di PT. Mas Keramik KIA

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai *sigma* yang ada pada proses pembuatan kaki kursi elegen pada CV Salwa Logam Jaya?
2. Jenis cacat apa saja yang ada pada proses pembuatan kaki kursi elegen pada CV Salwa Logam Jaya?
3. Jenis cacat yang memiliki frekuensi tertinggi pada proses pembuatan kaki kursi elegen pada CV Salwa Logam Jaya?
4. Bagaimana usulan perbaikan yang diberikan untuk meningkatkan kualitas produk pada CV Salwa Logam Jaya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, didapatkan tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai *sigma* yang ada pada proses pembuatan kaki kursi elegen pada CV Salwa Logam Jaya.
2. Mengidentifikasi jenis-jenis cacat pada proses pembuatan kaki kursi elegen pada CV Salwa Logam Jaya.
3. Mengidentifikasi jenis cacat yang memiliki frekuensi tertinggi pada proses pembuatan kaki kursi elegen di CV Salwa Logam Jaya.
4. Memberikan usulan perbaikan yang tepat untuk meningkatkan kualitas produk pada CV Salwa Logam Jaya.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di CV Salwa Logam Jaya.

2. Penelitian ini hanya dilakukan pada bagian proses produksi CV Salwa Logam Jaya.
3. Penelitian tidak membahas analisis biaya.
4. Metode yang digunakan adalah *Six Sigma* melalui tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve*).
5. Penelitian berfokus terhadap pengendalian kualitas produksi dan meminimalisir tingkat kecacatan pada produk yang diteliti.
6. Tindakan perbaikan yang dilakukan hanya sebatas rekomendasi dan tidak diimplementasikan secara langsung pada CV Salwa Logam Jaya.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan masukan bagi pihak perusahaan, khususnya CV Salwa Logam Jaya, untuk:

- 1) Meminimalisir kegagalan yang berhubungan langsung dengan kualitas produk.
- 2) Mengetahui penyebab-penyebab kegagalan proses produksi sehingga terjadi cacat.
- 3) Meningkatkan mutu produk perusahaan dan mengurangi tingkat kecacatan.

2. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat memberikan pengetahuan bagi peneliti terkait implementasi Metode *Six Sigma* untuk mengendalikan kualitas produksi.

3. Bagi Pembaca

Penelitian ini bisa dijadikan sebagai referensi atau pembanding untuk penelitian lainnya di masa yang akan datang.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi latar belakang masalah yang membahas alasan penelitian dilakukan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian bagi perusahaan yang diteliti dan beberapa pihak lainnya, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka berisi teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan dan metode yang relevan dengan penelitian. Teori-teori tersebut didapatkan melalui buku, jurnal ataupun hasil penelitian terdahulu yang dapat dijadikan dasaran dari penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab metode penelitian berisi mengenai objek penelitian, pengumpulan data yang berupa jenis data dan metode pengumpulan data, serta alur penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab pengumpulan dan pengolahan data berisi pembahasan proses pengumpulan dan pengolahan data. Hasil pengolahan data ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik .

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab hasil dan pembahasan berisi mengenai uraian hasil dari pengolahan data beserta pembahasan sesuai dengan teori yang telah dijelaskan sebelumnya.

BAB VI PENUTUP

Bab penutup berisi tentang kesimpulan dari pokok-pokok bahasan yang menjawab tujuan penelitian serta saran untuk pihak perusahaan sebagai bahan pertimbangan perusahaan untuk mengambil keputusan.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

BAB II KAJIAN LITERATUR

Dalam penelitian ini menggunakan dua jenis kajian literatur sebagai landasan. Kajian induktif didapatkan dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. Kajian deduktif merupakan penjelasan dari teori yang digunakan pada penelitian ini.

2.1 Kajian Induktif

Penelitian yang dilakukan oleh Faradiba Ahmad et al. (2021) melakukan penelitian di PT. Indofood Sukses Makmur Makassar. Pada penelitian ini *Six Sigma* akan diterapkan pada data produksi mie instan. Data tersebut akan diterapkan pada tahapan sistematis DMAIC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *level sigma* bulan Oktober hingga Desember adalah sebesar 4,11, 4,04, dan 4,08. Penyebab dari kerusakan produksi mie instan utamanya ditemukan pada saat proses *cooling*, *slitting*, dan *packing* yang disebabkan oleh faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan yang tidak sesuai harapan. Usulan perbaikan yang diberikan antara lain pelatihan rutin untuk pegawai, pengecekan komposisi bahan secara rutin, pengecekan dan perbaikan mesin secara berkala, memperhatikan SOP utama mengenai pengendalian produk, dan pengecekan suhu ruangan secara berkala.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Ahmad (2019), melakukan penelitian pada UKM yang bergerak di bidang pembuatan *furniture* rumah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan proses berdasarkan produk cacat dengan pendekatan metode *Six Sigma* DMAIC, selain itu juga untuk mengetahui usulan penerapan pengendalian kualitas dengan menganalisis penyebab cacat pada proses produksi kursi dan mengupayakan perbaikan dengan konsep 5W+1H. Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai DPMO perusahaan berada pada tingkat 3,31 sigma dengan CTQ (*Critical of Quality*) adalah jenis cacat kursi lecet dan penyok, ukuran tidak standar dan jahitan tidak rapi. Dapat disimpulkan bahwa penyebab utama kecacatan adalah faktor manusia dan berdasarkan analisis 5W+1H maka kebijakan utama yang harus dilakukan oleh pihak perusahaan yaitu pengawasan dengan pembuatan SOP dan adanya *training* untuk meningkatkan kompetensi operator.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Papilo, P. (2021), melakukan penelitian pada perusahaan "X" yang merupakan salah satu industri kecil menengah modern yang bergerak di bidang pengecoran logam di Indonesia. Salah satu bahan utama yang digunakan adalah besi cor kelabu (*ferro karbon*) atau FC 250. Tingkat kecacatan produk masih berada pada level 10,8%.

Nilai tersebut relatif masih cukup tinggi dari keputusan perusahaan yaitu tidak lebih dari 10% cacat produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengontrol kualitas produk melalui penerapan langkah-langkah *Six Sigma*. Dari hasil penelitian, telah teridentifikasi lima jenis cacat kritis terhadap kualitas, antara lain: cacat *Porous*, *Displaced Core*, *Misrun*, *Cleft Defect* dan *Cracks*. Hasil pengukuran juga diperoleh tingkat kecacatan produk satu juta peluang (DPMO) rata-rata sebesar 106.667. Nilai tersebut setara dengan taraf Sigma sebesar 2,76 yang menunjukkan bahwa tingkat pengendalian mutu perusahaan masih di bawah rata-rata baku mutu nasional. Beberapa rekomendasi yang diajukan antara lain melalui penerapan standar operasional prosedur yang baik, pemilihan dan pengendalian bahan baku, perbaikan lingkungan kerja dan peningkatan kinerja karyawan.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Dermawan et al. (2021) mengenai penerapan *Six Sigma* dan SOP dalam meminimasi cacat produk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jumlah produk cacat dan mengukur nilai sigma serta menentukan faktor yang menyebabkan produk cacat, sehingga dapat memberikan saran perbaikan dengan mendesain ulang SOP perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua jenis cacat yaitu cacat retak dan patah. Setelah diketahui penyebab kecacatan, dilakukan perbaikan mengenai SOP yang sudah ada sebelumnya. Hasil setelah penerapan SOP perbaikan menunjukkan kenaikan nilai sigma dan penurunan nilai DPMO. Untuk nilai sigma cacat patah dari 3,73 menjadi 3,79 dan untuk cacat retak dari 3,85 menjadi 4,18. Sedangkan nilai DPMO untuk cacat patah dari 13.003 menjadi 11.011 dan untuk cacat retak dari 9.288 menjadi 3.681. Sehingga penerapan metode *Six Sigma* dan SOP dianggap sudah efektif karena dapat mengatasi masalah yang ada.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Sutrisno, W., Fathiah, U., & Sulistio, J. (2019) melakukan penelitian pada perusahaan semen terkemuka di wilayah Asia Timur. Pada penelitian ini menganalisis proses *Quality Control* dan menetapkan metode *Six Sigma* dalam penerapannya. Didapatkan hasil 4.44 *sigma* dengan nilai DPMO 1.638,6 yang menunjukkan bahwa perusahaan berada dalam kinerja rata-rata USA di industri sejenis. Selain itu, penelitian ini mengidentifikasi prioritas CTO. Penyebab kerusakan ini berasal dari faktor-faktor seperti metode, mesin, manusia, lingkungan dan material. Mengingat kepentingan lainnya, mode kegagalan yang perlu diprioritaskan adalah *censors*, *cut belt conveyor*, *filling tube*, *saddle back*. Upaya perbaikan atas kegagalan tersebut adalah: (1) Pengawasan pekerja secara konsisten; (2) pemeriksaan rutin pada pengemas mesin; (3) mengembangkan prosedur operasi standar; (4)

perawatan mesin; (5) pelatihan karyawan.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Nasrun et al. (2021) mengenai perbaikan kualitas produk batako pada CV. Souru Blok. Perbaikan terhadap proses produksi ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Six Sigma* (DMAIC) dan *Control SOP*. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa dengan metode tersebut mampu menurunkan jumlah cacat produk dari 9,96% menjadi 0,003% dan meningkatkan nilai sigma dari 2,97 menjadi 4,25 serta dapat menurunkan nilai DPMO dari 71.000 menjadi 3.000. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan *Six Sigma* dan SOP dapat meningkatkan kualitas produk yang diproduksi oleh perusahaan dan *Control* yang diambil sudah efektif untuk mengatasi permasalahan yang ada.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Amaanullah (2020) yang bertujuan untuk melakukan pengendalian kualitas pada *Ribbed Smoke-Sheet 1* yang memiliki spesifikasi bergelembung dan warna buram dengan pendekatan DMAIC dan FMEA. Hasil dari perhitungan *Six Sigma* berada dibawah nilai 3,8 yang artinya masih banyak ditemukan kecacatan, dengan nilai DPMO sebesar 10.029,91. Berdasarkan analisis menggunakan FMEA, didapatkan hasil RPN tertinggi sebesar 216 dengan penyebab kegagalan karena operator yang tidak teliti dalam melakukan penggilingan sehingga masih terdapat ketebalan *sheet* 0,33mm, mesin penggilingan yang tidak selalu menghasilkan ketebalan *sheet* 0,3mm dan ruang pengasapan yang kotor serta berdebu. Usulan perbaikan diberikan dengan menggunakan metode 5W+1H yang diterapkan pada semua faktor yang menyebabkan turunnya kualitas produk. Perbaikan yang diberikan yaitu dengan melakukan pengawasan, pemeriksaan mesin dengan teratur dan melakukan pembersihan setelah proses pengasapan.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Ferdiansyah & Sitorus (2020), yang berfokus pada pengendalian kualitas, dengan tujuan untuk menentukan akar permasalahan utama penyebab *reject* pada *body inner* K56 dan mengupayakan perbaikan kualitas yang diperlukan dengan menggunakan metode *Six Sigma* melalui tahapan DMAIC. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa rata - rata nilai DPMO mengalami penurunan dari 3156 menjadi 366 dan level nilai *sigma* meningkat dari 4,24 menjadi 4,905. Selanjutnya, dari hasil pengolahan dan analisis data dapat disimpulkan bahwa akar masalah dominan *reject body inner* K56, yaitu pada *reject burry* dan *reject scratch*. Kemudian, usulan perbaikan kualitas untuk jenis *reject burry* adalah dengan menjalankan instruksi kerja, lebih teliti saat memasukan material, selalu membersihkan bagian dalam *dies*, *checkman* mengawasi *manpower* agar bekerja sesuai *cycle time*. Sedangkan, perbaikan untuk jenis *reject scratch* adalah dengan memberikan pelatihan

manpower, memberikan *warning* instruksi, menetapkan aturan waktu kerja yang tidak terlalu cepat dan memanfaatkan waktu senggang untuk membersihkan mesin.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Bachtiar, Dahdah, & Ismiyah (2020) melakukan penelitian terkait pengendalian kualitas produk *pap hanger* dengan menggunakan metode *Six Sigma* dan FMEA pada PT. Ravana Jaya Manyar Gresik. Salah satu produk yang dihasilkan *pap hanger*, pada bagian *cutting provile* dan *painting* diperoleh jumlah cacat produk yang tinggi dengan tingkat cacat mencapai 12,75% dan melebihi batas toleransi yang ditetapkan perusahaan yaitu 4,5%. Berdasarkan perhitungan *Six Sigma* diperoleh nilai DPMO tertinggi sebesar 51666,5 dan terendah 30000. Perhitungan nilai *sigma* pada proses *pap hanger* didapatkan nilai *sigma* antara 3,129 sampai 3,381. Berdasarkan analisis FMEA dengan perhitungan RPN, didapatkan 3 penyebab dengan nilai tertinggi pada adukan cat kemasukan pasir sebesar 252, maka perbaikan yang dilakukan dengan memberikan saringan pada filter penyemprotan cat agar pasir tidak ikut keluar, kemudian cacat bolong sebesar 210 dan cacat *runs* sebesar 294 dengan perbaikan yang dilakukan dengan memmberikan penyuluhan kepada operator pengecatan terkait cara mengecat dengan benar.

Penelitian oleh Fithri & Chairunnisa (2019) dilakukan untuk melakukan pengendalian mutu pada hasil produksi kain mentah pada PT. UNITEX, TBK. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode *Six Sigma*, melalui tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control* (DMAIC). Dikarenakan sering terjadi permasalahan pada pengendalian mutu yang tidak mencapai target di departemen tenun, menyebabkan peningkatan waktu proses produk untuk melakukan perbaikan yang mana akan berdampak juga pada jumlah produksi. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai DPMO sebesar 181.67 dan nilai *sigma* sebesar 5.07-*sigma*, yang artinya telah mencapai tingkat industri rata-rata USA. Namun masih adanya kecacatan yang terjadi dari satu juta peluang. Dalam memaksimalkan kualitas, akan diberikan usulan perbaikan yaitu dengan cara memperkuat pengawasan kepada operator, memprioritaskan pemeriksaan mesin, dan menekankan ketersediaan suku cadang mesin, terutama yang rentan terhadap kerusakan.

Berdasarkan dari beberapa penjelasan penelitian terdahulu yang sudah dideskripsikan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode *Six Sigma* melalui tahapan DMAIC, dan FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*) dapat diimplementasikan sebagai metode yang digunakan dalam proses peningkatkan kualitas dengan mengurangi jumlah produk cacat. Dalam melakukan pengembangan penelitian serta keterkaitan metode

yang digunakan pada penelitian terdahulu, akan dijelaskan pada Tabel 2.1. Berikut merupakan tabel yang berisi jurnal atau penelitian terdahulu.

Tabel 2. 1 Kajian Induktif

No	Penulis	Objek	Metode													
			Six Sigma	SQC	RSM	DMACI	FMEA	5W+1H	CTQ	P-Chart	Peta Kendali T2 Hotelling	Diagram Pareto	Fishbone Diagram	SIPOC	Peta Kendali Multivariat	
1	(Ahmad, Tiro, & Aidid, 2021)	Produksi mie instan	✓	✓		✓			✓		✓		✓	✓	✓	✓
2	(Ahmad F. , 2019)	Produksi kursi	✓			✓		✓	✓				✓	✓		
3	(Papilo, et al., 2021)	Produksi pengecoran logam	✓			✓	✓		✓				✓	✓		
4	(Dermawan, Yul, & Lestari, 2021)	Produksi souvenir	✓			✓			✓				✓	✓		
5	(Sutrisno, Fathiah, & Sulistio, 2019)	Produksi semen	✓			✓		✓	✓					✓		
6	(Nasrun, Achmadi, & Hutabarat, 2021)	Produksi batako	✓		✓	✓										
7	(Amaanullah, 2020)	<i>Ribbed Smoke-Sheet 1</i>	✓			✓	✓	✓								
8	(Sitorus & Ferdiansyah, 2020)	Produksi <i>Body Inner K56</i>	✓			✓		✓	✓	✓			✓			✓
9	(Bachtiar, Dahdah, & Ismiyah, 2020)	Produksi <i>Pap Hanger</i>	✓			✓	✓	✓	✓					✓		
10	(Fithri & Chairunnisa, 2019)	Produksi Kain Mentah	✓			✓	✓		✓	✓				✓		
11	(Amirul, 2023)	Produksi Kaki Kursi Elegen	✓			✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓	

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Pengertian Kualitas

Kualitas atau disebut dengan *standard zero defect* merupakan pencapaian kriteria dan batasan kerusakan yang dihasilkan (Irwan & Haryono, 2015). Kualitas merupakan konsistensi peningkatan dan penurunan jenis-jenis karakteristik dari suatu produk atau jasa yang dihasilkan perusahaan supaya memenuhi kebutuhan yang telah dispesifikasikan untuk meningkatkan kepuasan konsumen.

2.2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan proses yang digunakan untuk memastikan tingkat kualitas dalam produk atau jasa (Ratnadi & Suprianto, 2016). Pengendalian kualitas digunakan supaya dapat menghasilkan produk atau jasa yang sesuai dengan standar suatu perusahaan yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Berikut merupakan tujuan dari pengendalian kualitas menurut (Assauri, 2008):

1. Barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

2.2.3 Six Sigma

Six Sigma merupakan suatu tujuan peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan jasa (Gaspersz, 2005). Sedangkan *Six Sigma* menurut Sinaga (2017) adalah metode untuk meningkatkan proses bisnis, yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi penyebab pengurangan dan kesalahan, meningkatkan produktivitas, memenuhi kebutuhan pelanggan secara efektif, dan memperoleh pengembalian investasi yang lebih baik dalam produksi dan layanan.

Six Sigma merupakan metode atau teknik kontrol kualitas dan peningkatan yang telah digunakan Motorola sejak 1986. Metode *Six Sigma* Motorola diterima secara luas di dunia industri oleh banyak pakar manajemen, karena banyak manajemen industri percaya bahwa mereka telah gagal meningkatkan kualitas ke tingkat kegagalan nol atau *zero defect* (Hasbullah, 2016).

2.2.4 Konsep Six Sigma

Six Sigma merupakan suatu proses pengukuran dengan menggunakan *tools-tools statistic* dan metode untuk mengurangi cacat tidak lebih dari 3,4 *Defect per Million Opportunity* (DPMO) atau 99,99% difokuskan hanya untuk mencapai kepuasan *customer* (Harahap, Parinduri, & Fitria, 2018). *Six Sigma* diartikan sebagai metode yang sistematis, yang di dasarkan dari pengumpulan data dan analisis statistik yang digunakan untuk mencari variasi-variasi yang di

dasari dengan kebutuhan pokok yang diinginkan oleh konsumen yang di dalamnya ada kualitas produk, harga yang kompetitif, dan penyerahan yang tepat waktu kepada konsumen. Maka semakin tinggi *sigma* yang ingin dicapai oleh perusahaan, maka kinerja dari sistem operasi yang dicapai akan semakin baik. *Six Sigma* juga bisa dikatakan sebagai sebuah terobosan yang dapat membuat perusahaan meningkat jauh lebih tinggi dari sebelumnya. Dan berikut merupakan nilai *sigma* berdasarkan DPMO (*Defect Per Million Opportunity*).

Tabel 2. 2 Tingkat *Six Sigma*

Level Sigma	Defect Per Million Opportunity (DPMO)	Yield (Probabilitas tanpa cacat) (%)	Keterangan
1-Sigma	691,462	31	Sangat tidak kompetitif
2-Sigma	308,538	69,2	Rata-rata industri
3-Sigma	66,807	93,32	Indonesia
4-Sigma	6,210	99,279	Rata-rata industri
5-Sigma	233	99,977	USA
6-Sigma	3,4	99,9997	Industri kelas dunia

Sumber: (Syukron & Kholil, 2013)

Six Sigma pertama kali dilakukan oleh perusahaan Motorola sebagai upaya mengurangi jumlah produk yang cacat. Pada dasarnya, pelanggan akan puas jika mendapatkan nilai yang mereka harapkan. Jika suatu produk atau jasa diproses ke tingkat kualitas *Six Sigma*, perusahaan dapat mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta peluang (DPMO) atau mengharapkan 99,99 persen dari apa yang diharapkan pelanggan dalam produk. Oleh karena itu *Six Sigma* dapat digunakan sebagai ukuran kinerja sistem industri dalam hal proses transaksi produk yang baik antara *supplier* dan *customer*. Berikut merupakan Tabel 2.3 konversi nilai DPMO ke nilai *Sigma* berdasarkan konsep Motorola.

Tabel 2. 3 Konversi Nilai DPMO ke Nilai Sigma

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
0	933.193	1,53	488.033	3,06	59.380	4,59	1.001
0,01	931.888	1,54	484.047	3,07	58.208	4,6	968
0,02	930.563	1,55	480.061	3,08	57.053	4,61	936
0,03	929.219	1,56	476.078	3,09	55.917	4,62	904
0,04	927.855	1,57	472.097	3,1	54.799	4,63	874
0,05	926.471	1,58	468.119	3,11	53.699	4,64	845
0,06	925.066	1,59	464.144	3,12	52.616	4,65	816
0,07	923.641	1,6	460.172	3,13	51.551	4,66	789
0,08	922.196	1,61	456.205	3,14	50.503	4,67	762
0,09	920.730	1,62	452.242	3,15	49.471	4,68	736
0,1	919.243	1,63	448.283	3,16	48.457	4,69	711
0,11	917.736	1,64	444.330	3,17	47.460	4,7	687
0,12	916.207	1,65	440.382	3,18	46.479	4,71	664
0,13	914.656	1,66	436.441	3,19	45.514	4,72	641
0,14	913.085	1,67	432.505	3,2	44.565	4,73	619
0,15	911.492	1,68	428.576	3,21	43.633	4,74	598
0,16	909.877	1,69	424.655	3,22	42.716	4,75	577
0,17	908.241	1,7	420.740	3,23	41.815	4,76	557
0,18	906.582	1,71	416.834	3,24	40.929	4,77	538
0,19	904.902	1,72	412.936	3,25	40.059	4,78	519
0,2	903.199	1,73	409.046	3,26	39.204	4,79	501
0,21	901.475	1,74	405.165	3,27	38.364	4,8	483
0,22	899.727	1,75	401.294	3,28	37.538	4,81	467
0,23	897.958	1,76	397.432	3,29	36.727	4,82	450
0,24	896.165	1,77	393.580	3,3	35.930	4,83	434
0,25	894.350	1,78	389.739	3,31	35.148	4,84	419
0,26	892.512	1,79	385.908	3,32	34.379	4,85	404
0,27	890.651	1,8	382.089	3,33	33.625	4,86	390
0,28	888.767	1,81	378.281	3,34	32.884	4,87	376
0,29	886.860	1,82	374.484	3,35	32.157	4,88	362
0,3	884.930	1,83	370.700	3,36	31.443	4,89	350
0,31	882.977	1,84	366.928	3,37	30.742	4,9	337
0,32	881.000	1,85	363.169	3,38	30.054	4,91	325
0,33	878.999	1,86	359.424	3,39	29.379	4,92	313
0,34	876.976	1,87	355.691	3,4	28.716	4,93	302
0,35	874.928	1,88	351.973	3,41	28.067	4,94	291
0,36	872.857	1,89	348.268	3,42	27.429	4,95	280
0,37	870.762	1,9	344.578	3,43	26.803	4,96	270
0,38	868.643	1,91	340.903	3,44	26.190	4,97	260
0,39	866.500	1,92	337.243	3,45	25.588	4,98	251
0,4	864.334	1,93	333.598	3,46	24.998	4,99	242
0,41	862.143	1,94	329.969	3,47	24.419	5	233

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
0,42	859.929	1,95	326.355	3,48	23.852	5,01	224
0,43	857.690	1,96	322.758	3,49	23.295	5,02	216
0,44	855.428	1,97	319.178	3,5	22.750	5,03	208
0,45	853.141	1,98	315.614	3,51	22.215	5,04	200
0,46	850.830	1,99	312.067	3,52	21.692	5,05	193
0,47	848.495	2	308.538	3,53	21.178	5,06	185
0,48	846.136	2,01	305.026	3,54	20.675	5,07	179
0,49	843.752	2,02	301.532	3,55	20.182	5,08	172
0,5	841.345	2,03	298.056	3,56	19.699	5,09	165
0,51	838.913	2,04	294.598	3,57	19.226	5,1	159
0,52	836.457	2,05	291.160	3,58	18.763	5,11	153
0,53	833.977	2,06	287.740	3,59	18.309	5,12	147
0,54	831.472	2,07	284.339	3,6	17.864	5,13	142
0,55	828.944	2,08	280.957	3,61	17.429	5,14	136
0,56	826.391	2,09	277.595	3,62	17.003	5,15	131
0,57	823.814	2,1	274.253	3,63	16.586	5,16	126
0,58	821.214	2,11	270.931	3,64	16.177	5,17	121
0,59	818.589	2,12	267.629	3,65	15.778	5,18	117
0,6	815.940	2,13	264.347	3,66	15.386	5,19	112
0,61	813.267	2,14	261.086	3,67	15.003	5,2	108
0,62	810.570	2,15	257.846	3,68	14.629	5,21	104
0,63	807.850	2,16	254.627	3,69	16.262	5,22	100
0,64	805.106	2,17	251.429	3,7	13.903	5,23	96
0,65	802.338	2,18	248.252	3,71	13.553	5,24	92
0,66	799.546	2,19	245.097	3,72	13.209	5,25	88
0,67	796.731	2,2	241.964	3,73	12.874	5,26	85
0,68	793.892	2,21	238.852	3,74	12.545	5,27	82
0,69	791.030	2,22	235.762	3,75	12.224	5,28	78
0,7	788.145	2,23	232.695	3,76	11.911	5,29	75
0,71	785.236	2,24	229.650	3,77	11.604	5,3	72
0,72	782.305	2,25	226.627	3,78	11.304	5,31	70
0,73	779.350	2,26	223.627	3,79	11.011	5,32	67
0,74	776.373	2,27	220.650	3,8	10.724	5,33	64
0,75	773.373	2,28	217.695	3,81	10.444	5,34	62
0,76	770.350	2,29	214.764	3,82	10.170	5,35	59
0,77	767.305	2,3	211.855	3,83	9.903	5,36	57
0,78	764.238	2,31	208.970	3,84	9.642	5,37	54
0,79	761.148	2,32	206.108	3,85	9.387	5,38	52
0,8	758.036	2,33	203.269	3,86	9.137	5,39	50
0,81	754.903	2,34	200.454	3,87	8.894	5,4	48
0,82	751.748	2,35	197.662	3,88	8.656	5,41	46
0,83	748.571	2,36	194.894	3,89	8.424	5,42	44

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
0,84	745.373	2,37	192.150	3,9	8.198	5,43	42
0,85	742.154	2,38	189.430	3,91	7.976	5,44	41
0,86	738.914	2,39	186.733	3,92	7.760	5,45	39
0,87	735.653	2,4	184.060	3,93	7.549	5,46	37
0,88	732.371	2,41	181.411	3,94	7.344	5,47	36
0,89	729.069	2,42	178.786	3,95	7.143	5,48	34
0,9	725.747	2,43	176.186	3,96	6.947	5,49	33
0,91	722.405	2,44	173.609	3,97	6.756	5,5	32
0,92	719.043	2,45	171.056	3,98	6.569	5,51	30
0,93	715.661	2,46	168.528	3,99	6.387	5,52	29
0,94	712.260	2,47	166.023	4	6.210	5,53	28
0,95	708.840	2,48	163.543	4,01	6.037	5,54	27
0,96	705.402	2,49	161.087	4,02	5.868	5,55	26
0,97	701.944	2,5	158.655	4,03	5.703	5,56	25
0,98	698.468	2,51	156.248	4,04	5.543	5,57	24
0,99	694.974	2,52	153.864	4,05	5.386	5,58	23
1	691.462	2,53	151.505	4,06	5.234	5,59	22
1,01	687.933	2,54	149.170	4,07	5.085	5,6	21
1,02	684.386	2,55	146.859	4,08	4.940	5,61	20
1,03	680.822	2,56	144.572	4,09	4.799	5,62	19
1,04	677.242	2,57	142.310	4,1	4.661	5,63	18
1,05	673.645	2,58	140.071	4,11	4.527	5,64	17
1,06	670.031	2,59	137.857	4,12	4.397	5,65	17
1,07	666.402	2,6	135.666	4,13	4.269	5,66	16
1,08	662.757	2,61	133.500	4,14	4.145	5,67	15
1,09	659.097	2,62	131.357	4,15	4.025	5,68	15
1,1	655.422	2,63	129.238	4,16	3.907	5,69	14
1,11	651.732	2,64	127.143	4,17	3.793	5,7	13
1,12	648.027	2,65	125.072	4,18	3.681	5,71	13
1,13	644.309	2,66	123.024	4,19	3.573	5,72	12
1,14	640.576	2,67	121.001	4,2	3.467	5,73	12
1,15	636.831	2,68	119.000	4,21	3.364	5,74	11
1,16	633.072	2,69	117.023	4,22	3.264	5,75	11
1,17	629.300	2,7	115.070	4,23	3.167	5,76	10
1,18	625.516	2,71	113.140	4,24	3.072	5,77	10
1,19	621.719	2,72	111.233	4,25	2.980	5,78	9
1,2	617.911	2,73	109.349	4,26	2.890	5,79	9
1,21	614.092	2,74	107.488	4,27	2.803	5,8	9
1,22	610.261	2,75	105.650	4,28	2.718	5,81	8
1,23	606.420	2,76	103.835	4,29	2.635	5,82	8
1,24	602.568	2,77	102.042	4,3	2.555	5,83	7
1,25	598.706	2,78	100.273	4,31	2.477	5,84	7

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
1,26	594.835	2,79	98.525	4,32	2.401	5,85	7
1,27	590.954	2,8	96.801	4,33	2.327	5,86	7
1,28	587.064	2,81	95.098	4,34	2.256	5,87	6
1,29	583.166	2,82	93.418	4,35	2.186	5,88	6
1,3	579.260	2,83	91.759	4,36	2.118	5,89	6
1,31	575.345	2,84	90.123	4,37	2.052	5,9	5
1,32	571.424	2,85	88.508	4,38	1.988	5,91	5
1,33	567.495	2,86	86.915	4,39	1.926	5,92	5
1,34	563.559	2,87	85.344	4,4	1.866	5,93	5
1,35	559.618	2,88	83.793	4,41	1.807	5,94	5
1,36	555.670	2,89	82.264	4,42	1.750	5,95	4
1,37	551.717	2,9	80.757	4,43	1.695	5,96	4
1,38	547.758	2,91	79.270	4,44	1.641	5,97	4
1,39	543.795	2,92	77.804	4,45	1.589	5,98	4
1,4	539.828	2,93	76.359	4,46	1.538	5,99	4
1,41	535.856	2,94	74.934	4,47	1.489	6	3
1,42	531.881	2,95	73.529	4,48	1.441		
1,43	527.903	2,96	72.145	4,49	1.395		
1,44	523.922	2,97	70.781	4,5	1.350		
1,45	519.939	2,98	69.437	4,51	1.306		
1,46	515.953	2,99	68.112	4,52	1.264		
1,47	511.967	3	66.807	4,53	1.223		
1,48	507.978	3,01	65.522	4,54	1.183		
1,49	503.989	3,02	64.256	4,55	1.144		
1,5	500.000	3,03	63.008	4,56	1.107		
1,51	496.011	3,04	61.780	4,57	1.070		
1,52	492.022	3,05	60.571	4,58	1.035		

Sumber: (Gaspersz, 2005)

Terdapat dua jenis data yang dapat digunakan dalam penerapan *Six Sigma* yaitu data variabel dan data atribut. Menurut Gasperz (2005) berikut adalah persamaan untuk menghitung DPMO dan tingkat sigma untuk data variabel dan data atribut:

a. Data Variabel

Pada jenis data variabel diawali dengan menghitung kemungkinan cacat yang berada diatas *Upper Spesification Limit* (USL) dan dibawah *Lower Spesification Limit* (LSL).

Berikut adalah persamaannya:

$$\begin{aligned}
 DPMO &= P \left\{ Z \geq \frac{(USL - sample\ mean)}{Stdev} \right\} \times 10^6 \\
 &= P \left\{ Z \leq \frac{(sample\ mean - LSL)}{Stdev} \right\} \times 10^6
 \end{aligned}
 \tag{2.1}$$

Catatan: Tabel konversi ini Mencakup pengeseran 1,5-sigma untuk semua nilai Z

Kemudian hasil dari perhitungan kemungkinan cacat yang berada diatas USL dan dibawah LSL dikonversikan kedalam nilai *sigma* berdasarkan tabel *sigma*.

b. Data Atribut

Pada jenis data atribut diawali dengan mengidentifikasi banyaknya *Critical to Quality* (CTQ) atau karakteristik kualitas. Berikut adalah persamaan yang digunakan dalam menghitung nilai sigma pada jenis data atribut:

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Defect}}{\text{Unit yang diinspeksi} \times \text{Defect Oppurtunity(CTQ)}} \times 10^6 \quad (2.2)$$

Setelah perhitungan DPMO maka akan dilakukan perhitungan kegagalan per satu juta kesempatan yang dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Sigma} = \text{Normsinv} \left(\frac{10^6 - DPMO}{10^6} \right) + 1,5 \quad (2.3)$$

Angka 1,5 menunjukkan konstanta sesuai dengan konsep Motorola yang mengizinkan terjadinya pergeseran pada nilai rata – rata sebesar $\pm 1,5\text{-sigma}$.

2.2.5 Metodologi Six Sigma

Agar sebuah perusahaan dapat mencapai sebuah *sigma* yang diinginkan dibutuhkan sebuah upaya dalam melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas, yang dimana hal ini bisa dilakukan menggunakan 2 cara ataupun metode yang dimana masing-masing metode ini disesuaikan menurut penerapannya. Metode *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC), dan Metode *Define, Measure, Analyze, Design, dan Verify* (DMADV). Menurut Gasperz & Fontana (2011) yang dimana metode DMAIC lebih cocok digunakan untuk meningkatkan kualitas produksi yang sudah ada, sedangkan DMADV lebih cocok untuk digunakan pada desain proses baru yang berarti belum pernah ada di perusahaan.

Pada penelitian ini akan digunakan metode DMAIC yang dikarenakan proses produksi yang dilakukan telah ada dan metode ini digunakan untuk melakukan perbaikan dan meningkatkan kualitas produksi pada perusahaan. Yang dimana metode DMAIC merupakan sebuah metode pendekatan yang lengkap untuk melakukan pengendalian dan perbaikan kualitas karena hal ini diawali dengan identifikasi sampai dengan pengendalian serta di berikan usulan perbaikan untuk mengurangi kecacatan (Susetyo, Winarni, & Hartanto, 2011).

Berikut adalah penjelasan mengenai tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC) pada metode *Six Sigma*.

1. *Define*

Tahap ini merupakan sebuah Langkah awal dari program peningkatan kualitas *Six Sigma* yang dimana dalam tahap ini dilakukan observasi dan pengidentifikasian karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang berhubungan langsung dengan kebutuhan yang diinginkan oleh pelanggan (Caesaron & P. Simatupang, 2015). Pada tahapan ini ditentukan proporsi *defect* yang menjadi penyebab kecacatan yang paling signifikan.

2. *Measure*

Tahap ini merupakan tahap kedua dari program peningkatan kualitas *Six Sigma* dimana pada tahap ini dilakukan pengukuran terhadap performansi proses. Pada tahap *Measure* dimana di dalamnya terdapat tiga hal pokok yaitu:

- a. Memilih ataupun menentukan karakteristik kualitas (CTQ) yang memiliki hubungan dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan.
- b. Mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat diketahui tingkat proses, *output* dan *outcome*.
- c. Melakukan pengukuran kinerja pada tingkat proses, *output* dan *outcome* untuk ditetapkan sebagai dasar awal proyek *Six Sigma*.

3. *Analyze*

Pada tahapan ini merupakan langkah ketiga yang dimana pada tahap ini dilakukan untuk memeriksa terhadap proses, fakta, dan data agar didapatkannya pemahaman mengenai permasalahan yang terjadi dan pada proses manakah yang harus dilakukan perbaikan. Pada tahap ini perlu dilakukan beberapa cara sebagai berikut:

- a. Menentukan kestabilan dan kapabilitas proses.
- b. Menetapkan target-target kinerja dari karakteristik kualitas (CTQ) yang akan ditingkatkan dalam proyek *Six Sigma*.
- c. Melakukan identifikasi terkait sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan atau kegagalan dengan menggunakan diagram sebab-akibat

4. *Improve*

Pada tahapan ini merupakan langkah keempat yang dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahapan ini akan diberikan rencana perbaikan berdasarkan hasil analisis

permasalahan dari tahapan sebelumnya, dengan melakukan penetapan rencana tindakan berdasarkan dari permasalahan yang sudah teridentifikasi.

5. *Control*

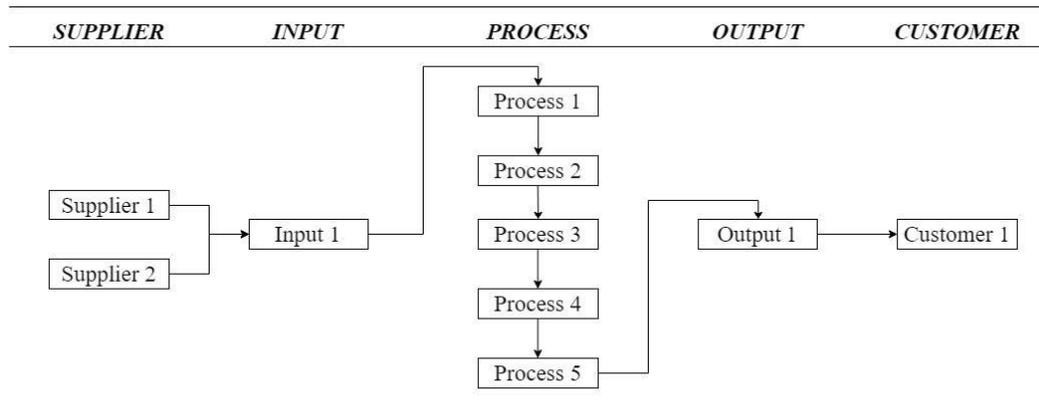
Tahapan *Control* adalah langkah terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *Six Sigma*. Yang dimana bertujuan untuk mengevaluasi rencana dan menjaga perbaikan dapat berjalan. Melalui pengewasan dan melakukan peningkatan pada tiap kegiatan agar memperoleh hasil produksi yang optimal.

2.2.6 *Six Sigma Tools*

Dalam implementasi *Six Sigma* dibutuhkan beberapa *tools* yang akan membantu untuk melakukan definisi dan peningkatan proses. Menurut Gaspersz, V (2002) hanya ada beberapa *tools* yang cocok dalam metode DMAIC *Six Sigma*, agar lebih mudah digunakan dalam menganalisa dan menyelesaikan masalah yang ada. Pada penelitian ini ada beberapa *tools* yang akan digunakan dalam menyelesaikan dan mengidentifikasi masalah yang ada. Berikut beberapa *tools Six Sigma* yang dapat digunakan:

1. Diagram SIPOC

Diagram SIPOC (*Supplier - Inputs - Process -Outputs - Customers*) adalah alat yang digunakan untuk mendefinisikan batasan proyek dengan mengidentifikasi elemen-elemen yang berkaitan pada suatu proses produksi mulai dari siapa *suppliernya*, *input* dan *output* dari proses tersebut, hingga siapa *customernya* (Lestari & Purwatmini, 2021). Singkatnya diagram SIPOC suatu *tools* yang memberikan gambaran sederhana dari suatu proses produksi dari awal hingga akhir yang bertujuan untuk memberikan pemahaman terkait elemen-elemen apa saja yang terlibat pada suatu produk. Bentuk diagram SIPOC dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Diagram SIPOC

Adapun penjelasan dari masing-masing bagian pada Diagram SIPOC adalah sebagai berikut:

- Supplier* merupakan berbagai pihak yang menyediakan informasi, dan bahan baku yang akan digunakan dalam proses industri.
- Input* merupakan informasi atau bahan baku yang disediakan.
- Process* merupakan tahapan proses industri agar menghasilkan produk atau jasa.
- Output* produk atau jasa yang dihasilkan dari proses industri yang akan dikirimkan kepada pelanggan.
- Customer* adalah penikmat dari produk atau jasa yang telah dibuat oleh proses industri.

2. *Critical-To-Quality (CTQ)*

Critical-to-Quality (CTQ) adalah atribut yang sangat penting karena berhubungan langsung dengan kebutuhan pelanggan tertentu yang dihasilkan langsung dari persyaratan produk dan layanan (Gaspersz, 2005).

3. *Control Chart*

Control chart adalah metode yang digunakan untuk mendeteksi apakah sebuah proses tersebut dalam kondisi terkontrol secara statistik atau tidak. *Control chart* adalah suatu garis patah-patah yang mengilustrasikan suatu proses pengamatan berjalan terhadap satuan waktu (Rizal & Akbar, 2015). Di dalamnya klasifikasi terdapat dua tipe yaitu, data atribut (*diskrit*) dan data variabel (*continuous*). Karakteristik kualitas dapat diukur dan dinyatakan dalam angka pada beberapa skala kontinu, biasanya disebut variabel. Dalam hal ini bisa disebut kasus yang ada disebut lebih mudah dengan ukuran

kecenderungan sentral dan ukuran variabilitas, dan jenis *control chart* yang digunakan adalah *variable control chart*.

Sedangkan, jika karakteristik kualitas tidak diukur pada skala berkelanjutan atau bahkan skala kuantitatif, biasanya akan dilakukan penilaian untuk menilai setiap unit produk apakah sesuai atau tidak sesuai berdasarkan atribut atau parameter yang sebelumnya sudah ditentukan dengan menghitung jumlah ketidaksesuaian (cacat) yang muncul pada unit produk. Jenis *control chart* untuk karakteristik kualitas seperti ini biasa disebut sebagai atribut *control chart*.

Pada penelitian ini, peta kendali yang digunakan adalah peta kendali p (proporsi kecacatan). Penggunaan peta kendali p ini bertujuan untuk mengetahui apakah cacat produk yang ditemukan masih dalam batas kendali yang disyaratkan atau tidak. Terdapat beberapa komponen dalam *Control chart* ini, seperti *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL), serta *Center Line* (CL). Berikut tahapan dalam pembuatan peta kendali p.

a. Menghitung persentase ketidaksesuaian

Persentase ketidaksesuaian digunakan untuk mengetahui seberapa besar proporsi tingkat kerusakan produk yang terjadi. Berikut adalah rumusnya.

$$p = \frac{np}{n} \quad (2.4)$$

Keterangan:

p : proporsi kerusakan (*defect*) dalam setiap sampel

np : jumlah ketidaksesuaian dalam setiap sampel

n : jumlah sampel yang diambil dalam setiap inspeksi

b. Menghitung garis pusat *center line* = CL

Garis pusat merupakan rata-rata ketidaksesuaian produk

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (2.5)$$

Keterangan:

\bar{p} : rata-rata ketidaksesuaian produk

n : jumlah produksi total

- c. Menghitung batas kendali atas, *Upper Control Limit* = UCL

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}} \quad (2.6)$$

Keterangan:

\bar{p} : rata-rata ketidaksesuaian produk

n : jumlah produksi total

- d. Menghitung batas kendali bawah, *Lower Control Limit* = LCL

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}} \quad (2.7)$$

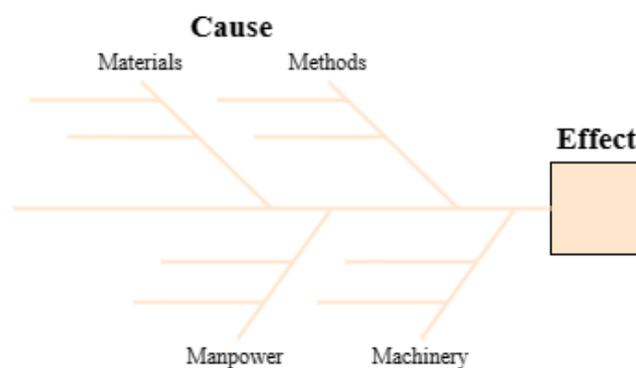
Keterangan:

\bar{p} : rata-rata ketidaksesuaian produk

n : jumlah produksi total

4. *Fishbone Diagram*

Fishbone diagram atau diagram tulang ikan adalah salah satu *tools* dalam metode *seven quality tools*. Diagram ini akan menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan (*cause effect*) dengan berbagai penyebabnya. Penyebab dari beberapa masalah tersebut terdiri dari beberapa faktor, yaitu (Graubitz, 2006): (1) Mesin, (2) Manajemen, (3) Material, (4) *Manpower*, (5) Lingkungan, (6) *Measurement*, (7) Metode. Contoh penggunaan *Fishbone Diagram* ditunjukkan pada Gambar 2.2 berikut:

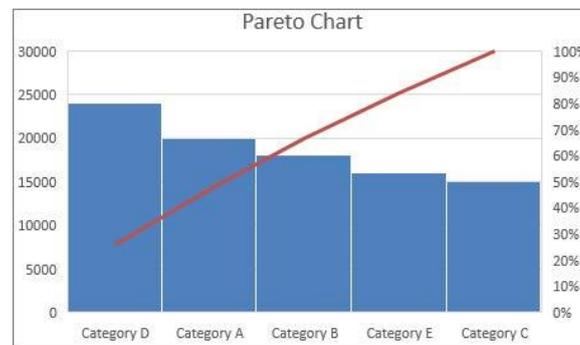


Gambar 2. 2 *Fishbone Diagram*

Sumber: (Jay Heizer, Barry Render, & Chuck Munson, 2016)

5. *Pareto Chart*

Diagram pareto pertama kali diperkenalkan oleh Alfredo Pareto dan pertama kali digunakan oleh Joseph Juran. Diagram pareto merupakan histogram data yang mengurutkan data dari frekuensi terbesar hingga frekuensi terkecil. Bentuk grafik diagram pareto tidak jauh berbeda dengan histogram. Sumbu horizontal merupakan variabel kualitatif yang menunjukkan jenis cacat dan sumbu vertikal merupakan jumlah cacat dan persentase cacat (Suharei, 2017). Prinsip diagram pareto berlaku 80/20 yang artinya 20% jenis kecacatan dapat menyebabkan 80% kegagalan proses (Basuki & Chusnayani, 2021). Diagram Pareto membantu mengidentifikasi masalah yang dominan, sehingga dapat mengetahui prioritas untuk pemecahan masalah (Yemima, Nohe, & Nasution, 2014).



Gambar 2. 3 Diagram Pareto

Sumber: (Yemima, Nohe, & Nasution, 2014)

6. 5W+1H

5W1H merupakan singkatan dari 5W yaitu *What, Where, When, Why, Who* dan 1H yaitu *How*. 5W1H pada dasarnya adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan investigasi dan penelitian terhadap masalah yang terjadi pada proses produksi (Atmaja, Supriyadi, & Utaminingsih, 2018). Contoh petunjuk penggunaan metode 5W1H untuk pengembangan rencana tindakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Tabel 2.4 di bawah ini merupakan contoh penggunaan 5W1H untuk pengembangan rencana tindakan. Sumber : (Gaspersz, 2002)

Tabel 2. 4 5W+1H

Jenis	5W1H	Deskripsi	Tindakan
Tujuan Utama	<i>What</i> (Apa)	Apa yang menjadi target utama dari perbaikan atau peningkatan kualitas	
Alasan Kegunaan	<i>Why</i> (Mengapa)	Mengapa rencana tindakan ini diperlukan? Penjelasan tentang kegunaan dari rencana tindakan yang dilalakukan	Merumuskan target sesuai dengan kebutuhan pelanggan
Lokasi	<i>Where</i> (Di mana)	Di mana rencana tindakan ini akan dilaksanakan? Apakah aktivitas ini harus dikerjakan di sana?	
<i>Sequence</i> (Urutan)	<i>When</i> (Kapan)	Bilamana aktivitas rencana tindakan itu akan terbaik untuk dilaksanakan? Apakah aktivitas itu akan dilaksanakan kemudian?	Mengubah <i>sequence</i> atau urutan aktivitas atau mengkombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dilaksanakan bersama.
Orang	<i>Who</i> (Siapa)	Siapa yang akan mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu? Mengapa harus orang itu yang ditunjuk untuk mengerjakan aktivitas itu?	
Metode	<i>How</i> (Bagaimana)	Bagaimana mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu? Apakah metode yang diberikan sekarang merupakan metode terbaik?	Menyederhanakan aktivitas-aktivitas rencana tindakan yang ada.

2.2.7 *Standard Operating Procedure (SOP)*

Standard Operating Procedure (SOP) merupakan suatu pedoman yang menggambarkan prosedur-prosedur yang berlaku dalam suatu organisasi untuk memastikan bahwa semua keputusan, tindakan serta penggunaan fasilitas dilakukan secara efektif, efisien, konsisten, standar dan sistematis (Tambunan, 2008). SOP dirancang untuk mengorganisir, memudahkan, dan menertibkan pekerjaan dalam suatu perusahaan (Ekotama, 2011).

SOP harus digunakan semua karyawan sebagai panduan kerja untuk melaksanakan tugas karyawan tersebut. Menurut Purnamasari (2015), SOP harus disosialisasikan kepada seluruh karyawan sebelum karyawan tersebut memulai pekerjaannya. SOP dibuat sedetail mungkin agar memudahkan seluruh karyawan dalam melakukan pekerjaannya dengan baik sesuai visi, misi dan tujuan suatu organisasi dimana hal ini dapat membuat karyawan menyadari dan mengetahui tanggung jawab akan tugas yang diberikan serta memahami hak dan kewajibannya.

Sementara itu, berdasarkan Tathagati (2017), manfaat mengadopsi *Standards Operating Procedure (SOP)* sebagai acuan tertulis dalam merumuskan kebijakan perusahaan yaitu sebagai pedoman tertulis dalam pelaksanaan fungsi organisasi baik operasional maupun administratif, menjamin konsistensi dan kehandalan perusahaan, sebagai panduan dalam pengambilan keputusan dan validasi rangkaian proses organisasi (birokrasi), pencegahan adanya pemborosan sumber daya (tenaga, biaya, material, waktu), dan mengurangi risiko kesalahan dalam setiap aktivitas kerja.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada CV Salwa Logam Jaya berlokasi di Jalan Ngowo, Tegalrejo, Kecamatan Ceper, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah 57465. Adapun yang menjadi objek penelitian dalam permasalahan ini adalah proses pembuatan kaki kursi elegan yang mana produk tersebut paling banyak dibuat oleh CV Salwa Logam Jaya. Penelitian ini berfokus terhadap pengendalian kualitas dari hasil komponen yang cacat dan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat.

3.2 Metode Penelitian

Studi pustaka dilakukan agar penulis dapat mengetahui dan mempelajari penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan dan menyerupai penelitian yang akan dilakukan. Selain itu studi pustaka berisi kajian teoritis yang memuat semua teori yang ada pada penelitian ini. Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai landasan teori yang digunakan dalam melakukan penelitian. Beberapa diantaranya yaitu kualitas, *defect*, konsep *Six Sigma*, dan perbaikan. Selain itu juga akan dilakukan kajian empiris mengenai penelitian-penelitian sebelumnya yang sudah pernah dilakukan dan serupa dengan penelitian ini. Sedangkan studi lapangan digunakan untuk mencocokkan kajian teoritis dengan keadaan sebenarnya yang terjadi diperusahaan.

3.3 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan data primer dan data sekunder yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari peneliti melalui pengamatan secara langsung di lokasi penelitian. Data primer dalam penelitian ini adalah data wawancara mengenai sistem produksi dan faktor-faktor penyebab terjadinya *defect* produk pada proses produksi.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data-data yang didapatkan dari sumber yang telah ada atau referensi dari penelitian terdahulu yang serupa. Dalam penelitian ini data sekunder yang

di dapatkan merupakan data historis perusahaan seperti data jumlah produksi dan data cacat produksi pada bulan Agustus 2022 – Januari 2023.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi yang dilakukan secara langsung di lapangan dengan pemilik perusahaan.

2. Observasi

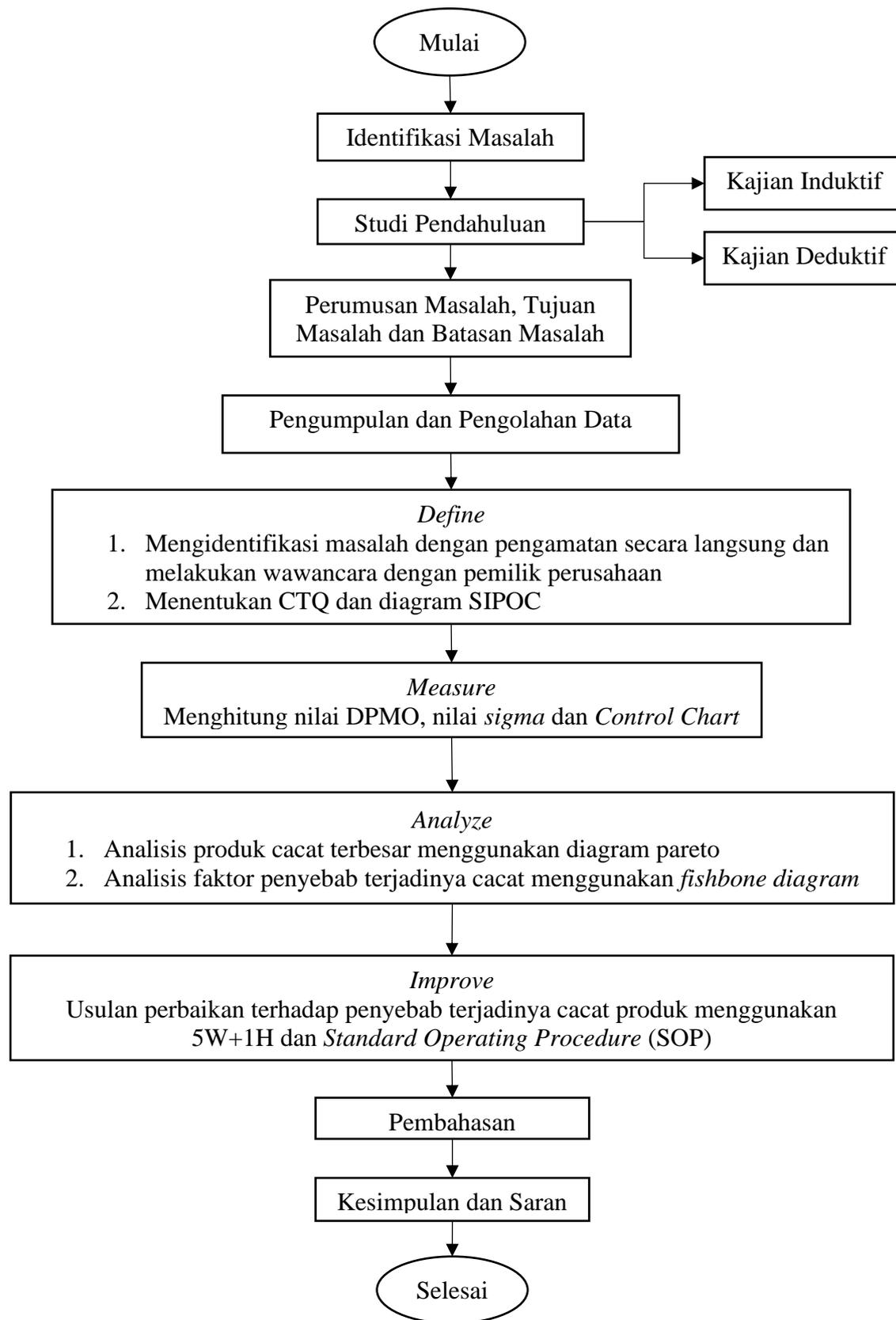
Observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian.

3. Studi Pustaka

Mencari referensi seperti buku, jurnal dan penelitian sebelumnya untuk mempelajari metode-metode yang akan dilakukan.

3.5 Alur Penelitian

Berikut merupakan tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yang ditunjukkan dengan diagram alur penelitian (*flowchart*) pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari Gambar 3.1 alur penelitian diatas:

1. Mulai

Penelitian mempersiapkan hal-hal yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian.

2. Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi permasalahan yang ada pada perusahaan CV Salwa Logam Jaya. Permasalahan ini yang nantinya akan menjadi rumusan masalah pada penelitian yang akan dilakukan.

3. Studi Pendahuluan

Setelah masalah diketahui melalui langkah sebelumnya, selanjutnya dilakukan kajian studi pendahuluan menggunakan sumber atau referensi yang sesuai untuk dapat menyelesaikan masalah dengan tepat. Jurnal, buku, laporan historis, artikel dan materi yang berkaitan dengan permasalahan yang ada dapat digunakan sebagai sumber atau referensi.

4. Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian dan Batasan Masalah

Setelah menentukan metode yang tepat untuk memecahkan masalah yang ada, langkah selanjutnya yaitu merumuskan masalah yang ada secara terperinci untuk mengidentifikasi pokok permasalahan utama yang akan diteliti. Rumusan masalah tersebut yang nantinya akan menjadi dasar untuk menentukan tujuan dan manfaat penelitian.

Selain menetapkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, dilakukan pembatasan masalah supaya penelitian yang dilakukan tidak menyimpang dalam pelaksanaannya atau fokus dan terarah dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

5. Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

Pada tahap ini pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data historis perusahaan seperti data jumlah produksi dan data cacat produksi pada bulan Agustus 2022 – Januari 2023. Selain itu juga mengumpulkan data faktor apa saja yang menjadi penyebab cacat produk.

6. *Define*

Pada tahap ini dilakukan pemahaman mengenai permasalahan yang ada pada perusahaan yaitu terkait produk cacat. Pemahaman tersebut diketahui dengan cara melakukan wawancara dengan pemilik perusahaan terkait faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan produk. Setelah dilakukan pemahaman terhadap permasalahan,

selanjutnya menentukan *Critical To Quality* (CTQ) terhadap produk dan menentukan diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output* dan *Customer*). Diagram SIPOC menjabarkan mengenai alur proses pembuatan produk dari bahan baku sampai produk jadi.

7. *Measure*

Selanjutnya adalah tahap *Measure* yang bertujuan untuk mengevaluasi dan mengetahui kondisi proses produksi perusahaan dengan menghitung nilai dari DPMO dan nilai *sigma*. Perhitungan nilai DPMO pada tahap ini dilakukan dengan maksud supaya mengetahui jumlah produk cacat pada perusahaan dalam satu juta kemungkinan. Selain itu nilai *sigma* juga didapatkan pada tahap ini, nilai *sigma* digunakan untuk mengetahui berapa nilai *sigma* pada perusahaan yang diteliti. *Control chart* digunakan sebagai metode pengamatan proses yang berguna dalam pengolahan data dan beberapa situasi, dan untuk mengurangi variabilitas.

8. *Analyze*

Tahap selanjutnya yaitu *Analyze*. Pada tahap ini dilakukan perhitungan dan analisis menggunakan diagram pareto dan *Fishbone Diagram*. Diagram pareto digunakan untuk mengetahui jumlah cacat paling banyak yang terjadi pada periode tertentu. Sedangkan *Fishbone Diagram* digunakan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab cacat yang terjadi.

9. *Improve*

Setelah diketahui penyebab permasalahan pada tahap *Analyze*, selanjutnya diberikan usulan perbaikan pada tahap *Improve* menggunakan pendekatan 5W+1H untuk menentukan usulan perbaikan pada setiap penyebab yang ada sehingga didapatkan usulan perbaikan yang tepat dan dapat diterapkan oleh perusahaan sehingga dapat mengurangi tingkat kecacatan pada proses produksi.

10. Pembahasan

Setelah dilakukan pengolahan data dengan empat tahapan pada metode *Six Sigma*, selanjutnya dilakukan analisis dan pembahasan sebagai landasan untuk mengetahui usulan perbaikan secara tepat.

11. Kesimpulan dan Saran

Setelah dilakukan langkah analisis dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan yang akan menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah dikemukakan

sedari awal oleh peneliti. Selanjutnya diberikan saran berupa rekomendasi atau harapan kepada perusahaan dan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan topik yang dibahas dalam penelitian ini.

12. Selesai

Peneliti mengakhiri penelitian ini.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Sejarah dan Profil Perusahaan

CV Salwa Logam Jaya merupakan suatu perusahaan yang berlokasi di Jalan Ngowo, Tegalrejo, Kecamatan Ceper, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah. Perusahaan ini bergerak di bidang pengecoran dan permesinan logam. CV Salwa Logam Jaya didirikan pada tahun 2000 dengan fokus produksi barang pada alat bantu bangunan yaitu seperti kapak, palu, bodem dan lain sebagainya. Lalu seiring berjalannya waktu, dengan berkembangnya pasar menjadi semakin luas serta kebutuhan konsumen semakin banyak maka perusahaan juga berkembang dengan melakukan produksi barang yang memiliki kompleksitas lebih tinggi seperti kaki kursi elegan, *manhole cover*, *grill* tangkapan air, aksesoris meja taman dan lain sebagainya.

Produk yang dihasilkan oleh perusahaan dapat berupa produk setengah jadi maupun produk jadi, hal ini bergantung dari permintaan konsumen. Selain itu, perusahaan juga menyediakan jasa pengecoran logam. Dalam proses produksinya, perusahaan ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu bagian cetakan pasir, bagian cor (*casting*) dan bagian permesinan (*machining*). Sebagai perusahaan manufaktur CV Salwa Logam Jaya selalu mengutamakan kualitas produk yang diberikan dengan memperhatikan setiap proses dari produksinya sehingga memiliki komitmen yaitu mengutamakan kualitas dan kepuasan konsumen sehingga membangun kepercayaan kepada konsumen.

4.1.2 Logo Perusahaan

Berikut merupakan logo dari CV Salwa Logam Jaya.



Gambar 4. 1 Logo Perusahaan CV Salwa Logam Jaya

4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan

Adapun visi dan misi dari CV Salwa Logam Jaya, yaitu sebagai berikut:

a. Visi:

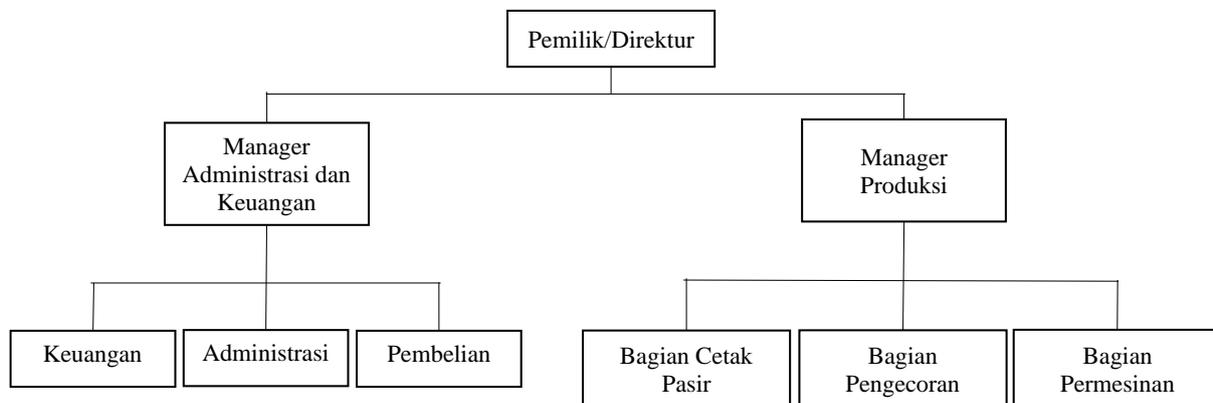
Menjadi perusahaan pengecoran logam yang menghasilkan produk bersekala nasional serta memenuhi keinginan konsumen.

b. Misi:

1. Menciptakan produk bermutu tinggi yang sesuai dengan keinginan konsumen.
2. Membangun hubungan koordinasi yang baik dengan instansi terkait.

4.1.4 Struktur Perusahaan

Berikut merupakan struktur organisasi yang ada pada CV Salwa Logam Jaya.



Gambar 4. 2 Struktur Perusahaan CV Salwa Logam

Berikut merupakan *job description* dari CV Salwa Logam Jaya:

1. Pemilik/Direktur

Direktur bertugas merencanakan, memimpin, mengendalikan dan mengembangkan perusahaan sesuai dengan tujuan yang dimiliki oleh perusahaan. Serta menetapkan kebijakan mutu dan sasaran mutu perusahaan.

2. Manager Administrasi dan Keuangan

Manager office bertugas sebagai memimpin, mengawasi dan mengendalikan perusahaan pada bagian kantor yang terdiri dari pembelian, keuangan, administrasi serta *marketing*.

Serta melakukan usulan rencana keuangan perusahaan, menyusun laporan pembelian serta membuat neraca perusahaan.

3. Manager Produksi

Manager produksi bertugas merencanakan dan membuat jadwal produksi, memimpin jalannya produksi, melakukan pengawasan terhadap proses produksi perusahaan dari persiapan sampai ke pengiriman produk serta mengendalikan kegiatan proses produksi.

4. Bagian Cetak Pasir

Bagian cetak pasir bertugas untuk membuat cetakan dari pasir menggunakan matras berdasarkan permintaan atau pemesanan dari konsumen.

5. Bagian Pengecoran

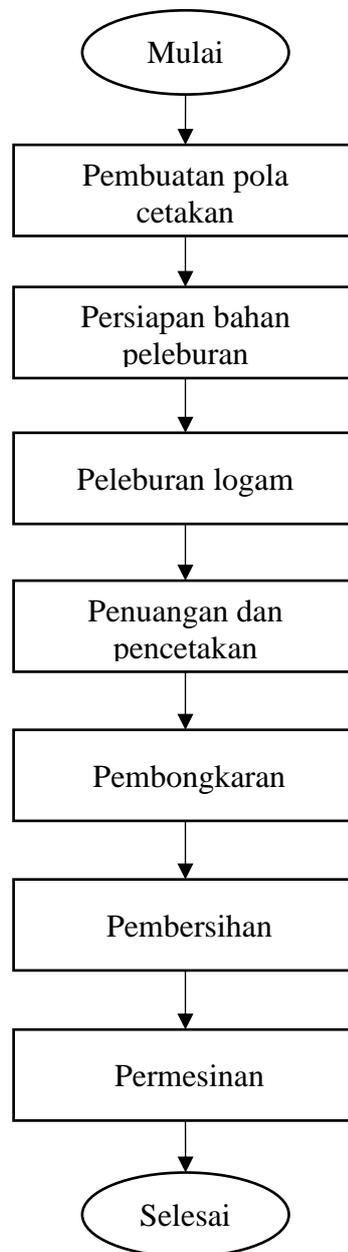
Bagian pengecoran bertugas untuk menuangkan cairan logam panas kedalam cetakan pasir yang sudah dibuat terlebih dahulu menggunakan cawan tuang.

6. Bagian Permesinan

Bagian permesinan bertugas untuk membersihkan barang hasil pengecoran dari pasir, lalu dilakukan proses permesinan sesuai dengan kebutuhan dari produk, dapat menggunakan mesin las, mesin bor, mesin gerinda dan mesin bubut.

4.1.5 Proses Produksi

Berikut merupakan proses produksi pada CV Salwa Logam Jaya.



Gambar 4. 3 Alur Proses Produksi CV Salwa Logam Jaya

Berikut merupakan penjelasan alur proses produksi CV Salwa Logam Jaya:

1. Pembuatan pola cetakan

Membuat pola cetakan sesuai dengan model yang diinginkan oleh konsumen. Pola cetakan menggunakan media pasir dengan menggunakan matras sebagai contoh pola yang diinginkan.

2. Persiapan bahan peleburan/pengecoran logam

Bahan peleburan logam dibagi menjadi bahan utama dan bahan tambahan. Untuk bahan utama peleburan logam adalah besok rongsokan, besi afkiran, karbon/briket dan cokes rusia. Sedangkan bahan tambahan yaitu gamping atau batu kapur sebagai penyaring kotoran pada cairan.

3. Peleburan logam

Selanjutnya tahap peleburan logam. Pada tahap ini bahan yang telah disiapkan dicairkan untuk bahan cetakan. Peleburan ini dilakukan dengan cara memasukkan bahan baku kedalam tungku peleburan atau kupola. Lalu memasukkan batu kapur atau gamping kedalam logam yang telah dicairkan.

4. Penuangan dan pencetakan

Setelah logam dicairkan, selanjutnya yaitu proses penuangan cairan. Cairan logam dituangkan ke dalam cetakan yang sebelumnya sudah dipersiapkan. Cairan dituangkan menggunakan cawan yang sudah dilapisi dengan tanah tahan api. Temperatur atau suhu dari cairan logam mencapai 1300 derajat celcius. Sehingga perlu dilakukan secara cepat untuk mengurangi risiko perubahan suhu.

5. Pembongkaran

Setelah proses penuangan cairan pada cetakan. Selanjutnya dilakukan pembongkaran setelah kurang lebih 15 menit hingga 3 jam, tergantung dengan besar produk yang dicetak. Hal tersebut dilakukan agar cetakan yang dibuat sudah mengeras atau membeku dengan sempurna.

6. Pembersihan

Selanjutnya yaitu proses pembersihan hasil cor, hal ini dilakukan oleh manusia dengan menggunakan alat bantu palu. Hal ini dilakukan agar partikel yang menempel pada hasil cor terlepas.

7. Permesinan

Setelah dilakukan pembersihan hasil cor dari partikel yang menempel. Hasil cor melalui proses permesinan, pada proses ini digunakan beberapa mesin tergantung kebutuhan dari hasil pengecoran. Mesin yang digunakan yaitu mesin bor, mesin gerinda dan mesin bubut. Proses permesinan ini berguna untuk memperbaiki ukuran produk agar sesuai dengan spesifikasi, memberi lubang pada produk maupun untuk menghaluskan permukaan produk.

4.1.7 Hasil Produk

CV Salwa Logam Jaya menghasikan produk berupa alat bantu bangunan seperti kapak, palu, bodem serta aksesoris taman seperti kaki kursi elegen dan meja taman. Selain itu, perusahaan juga memproduksi barang sesuai yang diinginkan oleh konsumen yaitu *manhole cover*, *grill cover*, *grill pohon*, *grinding ball*, *ornament*, poli, roda gigi dan lain sebagainya. Pada penelitian ini hanya berokus pada pembuatan kaki kursi elegen. Berikut merupakan beberapa gambar dari produk-produk yang diproduksi oleh CV Salwa Logam Jaya.



Gambar 4. 4 Kaki Kursi Elegen



Gambar 4. 5 Mata Palu



Gambar 4. 6 *Grinding Ball*

4.1.8 Data Jumlah Produksi dan Produk Cacat

Data jumlah produksi dan data jumlah produk cacat didapatkan dari data historis produksi pada CV Salwa Logam Jaya dari periode Agustus 2022 – Maret 2023. Berikut merupakan data jumlah produksi dan cacat produksi.

Tabel 4. 1 Data Jumlah Produksi dan Produksi Cacat

Observasi	Kaki Kursi Elegen	Jenis Cacat				Total
		Lepot/Terdapat Cekungan	Rantap/Bergerigi	Keropos	Mengsle/Tidak Simetris	
28/08/2022	412	5	13	6	2	26
11/09/2022	297	2	11	4	3	20
21/09/2022	306	2	12	2	2	18
21/10/2022	390	4	11	4	1	20
05/11/2022	624	9	16	7	5	37
13/11/2022	200	3	7	4	2	16
20/11/2022	200	3	9	7	3	22
28/11/2022	510	8	10	6	3	27
06/12/2022	396	5	11	7	2	25
14/12/2022	305	5	8	5	1	19
20/12/2022	400	4	9	7	2	22
27/12/2022	614	8	11	9	4	32
03/01/2023	302	4	9	5	2	20
	4956	62	137	73	32	304

4.1.9 Data Jenis Cacat

Terdapat 4 (empat) jenis cacat yang terjadi pada produk di CV Salwa Logam Jaya yaitu sebagai berikut.

1. Lepot/Terdapat Cekungan

Lepot/terdapat cekungan merupakan cacat yang terjadi pada produk yang menandakan bahwa hasil cor tidak terisi secara penuh oleh cairan material.

2. Rantap/Bergerigi

Rantap/bergerigi merupakan cacat yang ditandai dengan adanya bintik-bintik bergerigi pada permukaan hasil cor.

3. Keropos

Keropos merupakan cacat yang ditandai dengan adanya rongga atau pori-pori di dalam hasil cor karena gas udara yang terperangkap dalam cairan.

4. Mengsle/Tidak Simetris

Mengsle/tidak simetris merupakan cacat yang ditandai dengan hasil cor yang tidak sesuai dengan batas yang ditentukan oleh perusahaan.

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *Six Sigma*, yang terdiri dari *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*.

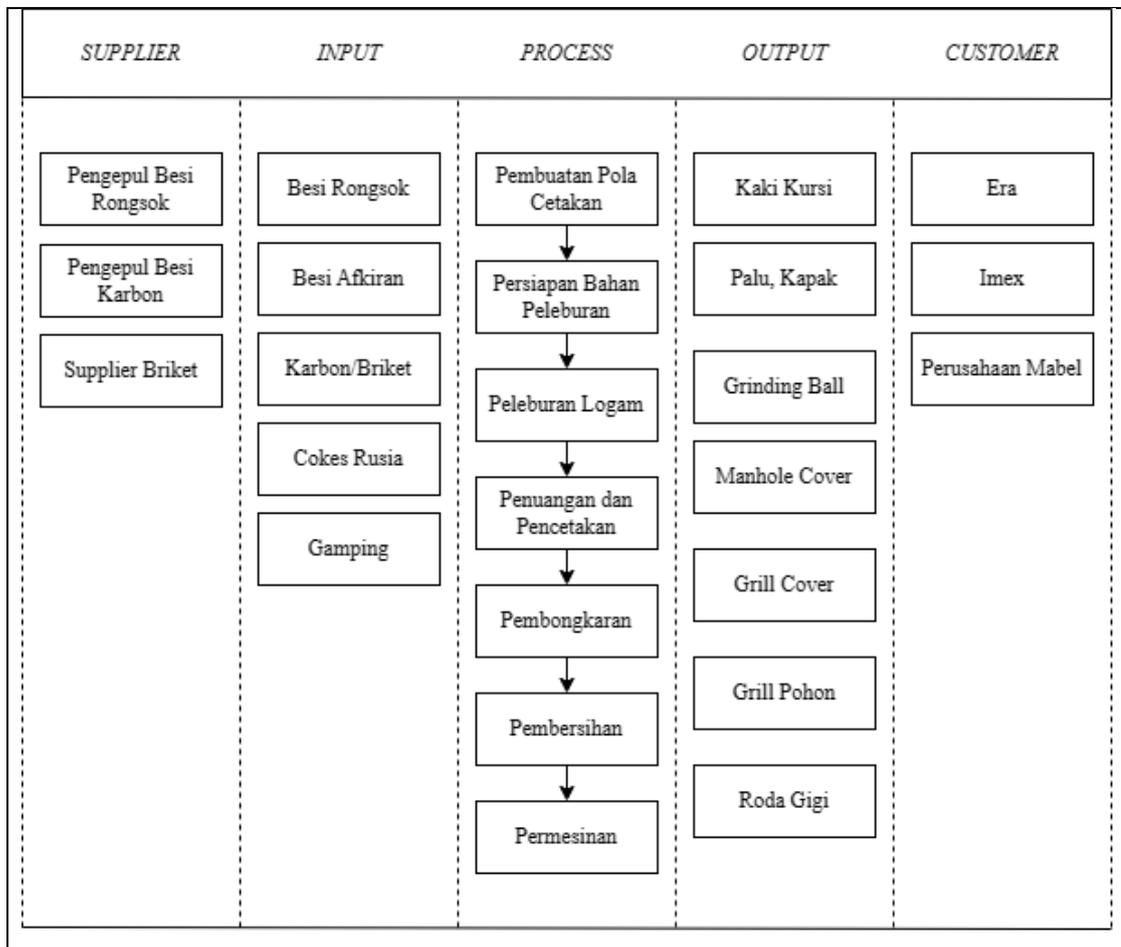
4.2.1 Define

Pada tahap ini mengidentifikasi hal-hal yang berkaitan dengan kualitas. Berdasarkan hasil observasi pada proses pembuatan kaki kursi elegan dan wawancara langsung dengan pemilik perusahaan, terdapat 4 jenis cacat yang sering terjadi pada proses produksi yaitu lepot/terdapat cekungan, rantap/bergerigi, keropos dan mengsle/tidak simetris. Jenis cacat lepot/terdapat cekungan terjadi karena hasil cor tidak terisi secara penuh oleh cairan material, rantap/bergerigi merupakan cacat yang ditandai dengan adanya bintik-bintik bergerigi pada permukaan hasil cor, keropos (rongga atau pori-pori pada hasil cor) dikarenakan gas udara yang terperangkap dalam cairan dan jenis cacat mengsle/tidak simetris merupakan cacat hasil cor yang tidak sesuai dengan batas yang ditentukan atau ukuran hasil cor tidak sesuai dengan standar perusahaan.

1. Diagram SIPOC

Diagram SIPOC berfungsi untuk menjabarkan agar aliran proses produksi dari perusahaan tergambar dengan urut dan jelas. Diagram SIPOC terdiri atas alur proses

produksi dari penyediaan bahan baku hingga menjadi produk jadi yang siap dikirim ke *customer*. Berikut merupakan diagram SIPOC dari CV Salwa Logam Jaya.



Gambar 4. 7 Diagram SIPOC

Berdasarkan Gambar , berikut merupakan penjelasan dari diagram SIPOC CV Salwa Logam Jaya.

a. *Supplier*

Supplier dari CV Salwa Logam Jaya berasal dari pengepul besi rongsok dan pengepul besi rongsok karbon yang merupakan bahan dasar dari proses produksi untuk pengecoran logam, sedangkan *supplier* briket sebagai bahan bakar untuk peleburan bahan baku.

b. *Input*

Input dari CV Salwa Logam Jaya adalah bahan baku proses produksi. Bahan baku yang digunakan yaitu besi rongsok, besi afkiran, briket, cokes rusia dan batu gamping. Batu gamping berfungsi sebagai pemisah kotoran dalam cairan logam.

c. *Process*

Sistem produksi yang diterapkan pada CV Salwa Logam Jaya adalah *Make To Order* (MTO) dan juga *Make To Stock* (MTS). Berikut merupakan tahapan proses produksi pada CV Salwa Logam Jaya:

- 1) Pembuatan pola cetakan
- 2) Persiapan bahan peleburan
- 3) Peleburan logam
- 4) Penuangan dan pencetakan
- 5) Pembongkaran
- 6) Pembersihan
- 7) Permesinan

d. *Output*

Output dari proses produksi pada CV Salwa Logam Jaya adalah kaki kursi, palu bodem, kapak, *manhole cover*, *grill cover*, *grill* pohon, *grinding ball*, *ornament*, poli, roda gigi dan lain sebagainya.

e. *Customer*

Customer dari perusahaan CV Salwa Logam Jaya antara lain perusahaan Era, Imex, perusahaan mabel dan lain sebagainya.

Berdasarkan identifikasi diagram SIPOC dan serta setelah dilakukan wawancara dengan pemilik perusahaan, dapat diketahui bahwa bagian proses produksi merupakan tempat terjadinya banyak kesalahan proses yang menyebabkan hasil produk tidak sesuai dengan spesifikasi. Variabel yang menyebabkan banyaknya produk cacat hampir disebabkan oleh bahan baku yang kurang baik dan kurang teliti dalam pemilihan bahan baku. Selain itu juga disebabkan pada proses pembuatan pola cetakan, persiapan bahan baku, peleburan logam dan penuangan dan pencetakan. Terdapat beberapa faktor lainnya yaitu seperti faktor kelalaian pekerja dan kegagalan mesin.

2. *Critical To Quality* (CTQ)

Pada tahap penentuan *Critical To Quality* (CTQ) ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk termasuk dalam kategori produk *defect* atau tidak. Penentuan CTQ ini akan disesuaikan dengan kebutuhan *customer* terhadap kualitas produk kaki kursi elegan.

Berdasarkan data dari perusahaan diketahui jumlah total produksi pada periode bulan Agustus 2022 – Januari 2023 sebanyak 4.956. Jenis cacat yang ditemukan sebanyak 4 jenis cacat dan menghasilkan produk cacat sebanyak 304 produk dari total produksi yang terdapat *reject*. Berikut ini merupakan presentase masing-masing cacat pada periode Agustus 2022 – Januari 2023.

Tabel 4. 2 Presentase Jenis Cacat

Jenis Cacat	Frekuensi Cacat	Presentasi Frekuensi Cacat	Presentase Kumulatif Frekuensi Cacat
Rantap/Bergerigi	137	45,07%	45,07%
Keropos	73	24,01%	69,08%
Lepot/Terdapat Cekungan	62	20,39%	89,47%
Mengsle/Tidak Simetris	32	10,53%	100,00%
Total	304	100,00%	

4.2.2 Measure

Measure merupakan tahapan untuk menghitung nilai DPMO atau *Defect Per Million Opportunities*, nilai sigma, dan peta kendali terhadap produk yang diteliti.

1. Nilai DPMO

DPMO atau *Defect Per Million Opportunities* adalah sebuah *tool* dalam *Six Sigma* yang digunakan untuk memperlihatkan skala kegagalan suatu produk dalam satu juta kemungkinan. Rumus yang digunakan dalam menghitung DPMO adalah sebagai berikut :

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Defect}}{\text{Unit yang diinspeksi} \times \text{Defect Oppurtunity(CTQ)}} \times 10^6 \quad (4.1)$$

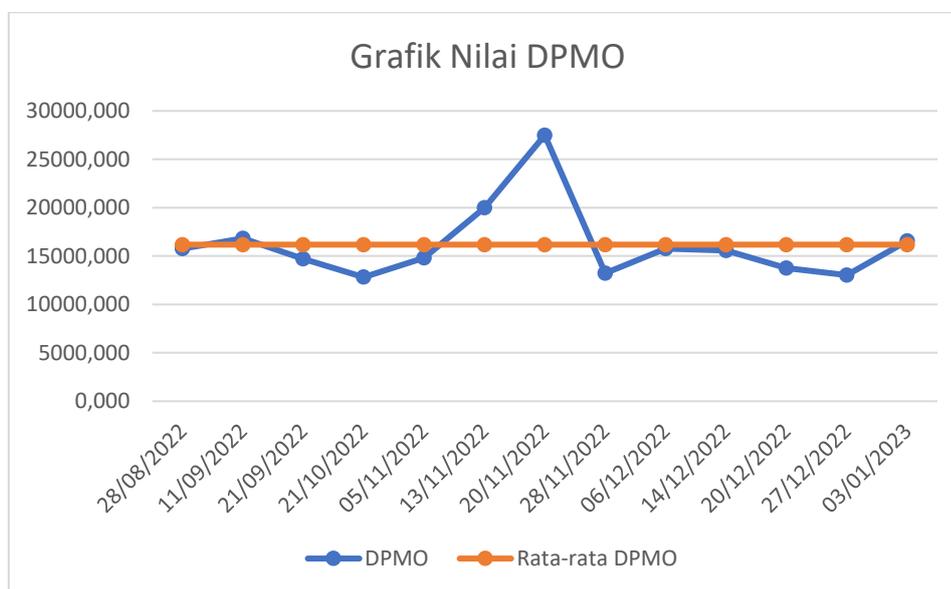
Berikut merupakan perhitungan nilai DPMO pada periode Agustus 2022-Januari 2023 di CV Salwa Logam Jaya.

Tabel 4. 3 Nilai DPMO

Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	CTQ	DPMO
28/08/2022	412	26	4	15776,699
11/09/2022	297	20	4	16835,017
21/09/2022	306	18	4	14705,882
21/10/2022	390	20	4	12820,513
05/11/2022	624	37	4	14823,718
13/11/2022	200	16	4	20000,000

Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	CTQ	DPMO
20/11/2022	200	22	4	27500,000
28/11/2022	510	27	4	13235,294
06/12/2022	396	25	4	15782,828
14/12/2022	305	19	4	15573,770
20/12/2022	400	22	4	13750,000
27/12/2022	614	32	4	13029,316
03/01/2023	302	20	4	16556,291
Rata-rata				16183,795

Dari tabel perhitungan DPMO di atas, dapat dibuat dalam grafik seperti gambar dibawah ini



Gambar 4. 8 Grafik Nilai DPMO

Berdasarkan perhitungan DPMO pada tabel dan gambar di atas, maka dapat diketahui bahwa pada periode Agustus 2022-Januari 2023 pada CV Salwa Logam Jaya, nilai DPMO yang paling tinggi terdapat pada 20 November 2022 dengan nilai sebesar 27500. Sedangkan nilai terendah DPMO ada pada 21 Oktober 2022 dengan nilai sebesar 12820,513. Dan rata-rata keseluruhan nilai DPMO periode Agustus 2022-Januari 2023 adalah 16183,795.

2. Nilai Sigma

Setelah diperoleh nilai DPMO, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *sigma* dengan menggunakan rumus pada *Microsoft Excel* sebagai berikut.

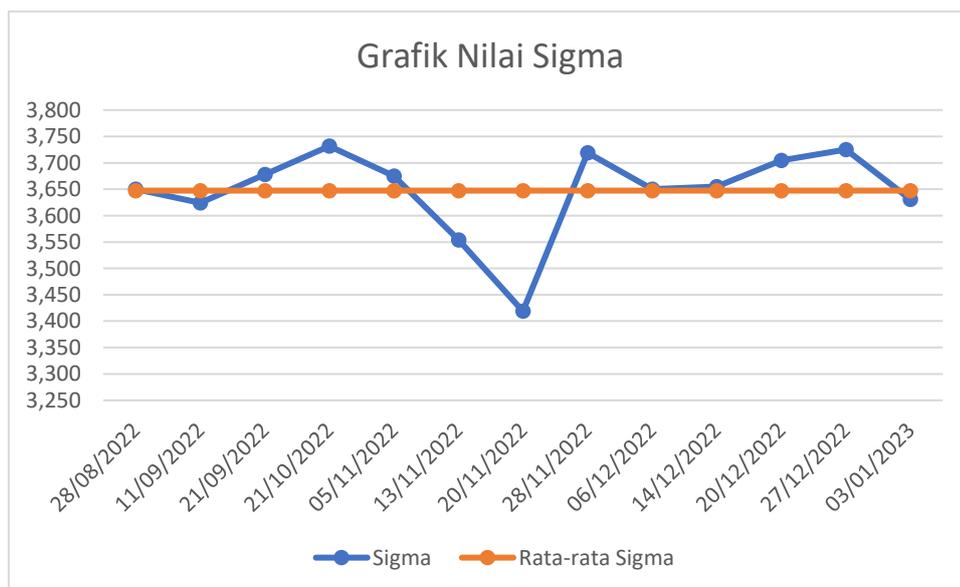
$$\text{Nilai Sigma} = \text{Normsinv} \left(\frac{10^6 - \text{DPMO}}{10^6} \right) + 1,5 \quad (4.2)$$

Berikut merupakan hasil dari perhitungan nilai sigma yang telah dilakukan di *Microsoft Excel* pada periode Agustus 2022-Januari 2023.

Tabel 4. 4 Nilai Sigma

Tanggal	DPMO	Sigma
28/08/2022	15776,699	3,650
11/09/2022	16835,017	3,624
21/09/2022	14705,882	3,678
21/10/2022	12820,513	3,732
05/11/2022	14823,718	3,675
13/11/2022	20000,000	3,554
20/11/2022	27500,000	3,419
28/11/2022	13235,294	3,719
06/12/2022	15782,828	3,650
14/12/2022	15573,770	3,655
20/12/2022	13750,000	3,704
27/12/2022	13029,316	3,725
03/01/2023	16556,291	3,631
Rata-rata	16183,795	3,647

Dari tabel perhitungan nilai *sigma* di atas, dapat dibuat grafik seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4. 9 Grafik Nilai Sigma

Berdasarkan perhitungan *nilai sigma* pada tabel di atas, maka dapat diketahui bahwa pada periode Agustus 2022-Januari 2023 pada CV Salwa Logam Jaya, nilai *sigma* paling tinggi terdapat di bulan 21 Oktober 2022 dengan nilai *sigma* sebesar 3,732. Sedangkan nilai *sigma* terendah ada di bulan 20 November 2022 dengan nilai *sigma* sebesar 3,419. Dan rata-rata keseluruhan nilai *sigma* periode Agustus 2022-Januari 2023 adalah sebesar 3,647. Dengan nilai rata-rata *sigma* 3,647. Dapat diartikan bahwa perusahaan CV Salwa Logam Jaya berada pada posisi rata-rata industri Indonesia.

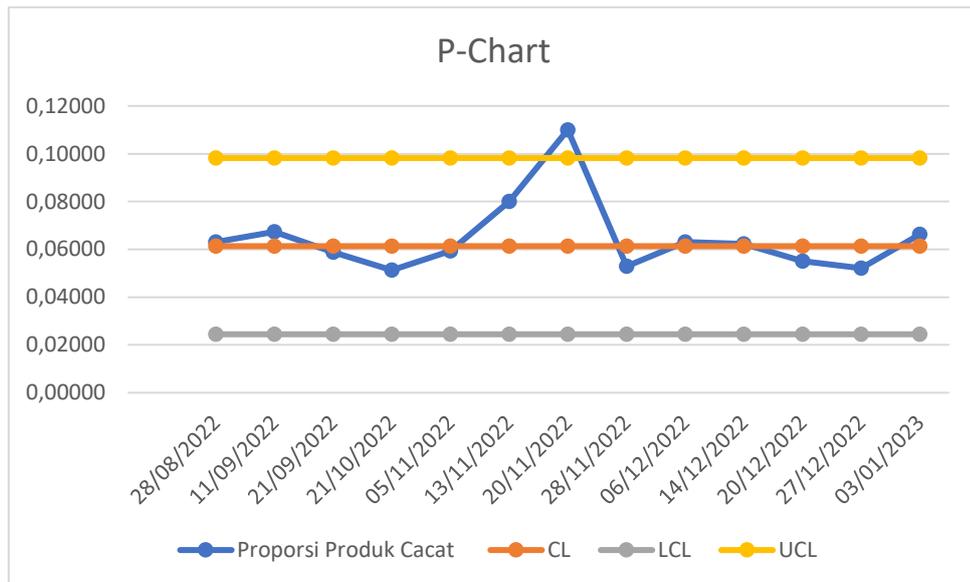
3. Peta Kendali (*Control Chart*)

Peta kendali adalah *tool* yang digunakan untuk menganalisis apakah terdapat penyimpangan dari sebuah *output* yang telah diproduksi dalam waktu tertentu. Berikut merupakan perhitungan peta kendali pada Agustus 2022-Januari 2023 pada CV Salwa Logam Jaya.

Tabel 4. 5 Perhitungan Peta Kendali

Periode	Jumlah Produksi	Jumlah Produksi Cacat	Proporsi Produk Cacat	CL	LCL	UCL
28/08/2022	412	26	0,06311	0,06134	0,02447	0,09821
11/09/2022	297	20	0,06734	0,06134	0,02447	0,09821
21/09/2022	306	18	0,05882	0,06134	0,02447	0,09821
21/10/2022	390	20	0,05128	0,06134	0,02447	0,09821
05/11/2022	624	37	0,05929	0,06134	0,02447	0,09821
13/11/2022	200	16	0,08000	0,06134	0,02447	0,09821
20/11/2022	200	22	0,11000	0,06134	0,02447	0,09821
28/11/2022	510	27	0,05294	0,06134	0,02447	0,09821
06/12/2022	396	25	0,06313	0,06134	0,02447	0,09821
14/12/2022	305	19	0,06230	0,06134	0,02447	0,09821
20/12/2022	400	22	0,05500	0,06134	0,02447	0,09821
27/12/2022	614	32	0,05212	0,06134	0,02447	0,09821
03/01/2023	302	20	0,06623	0,06134	0,02447	0,09821
Total	4956	304				
Rata-rata	381,231	23,385				

Dari tabel perhitungan peta kendali di atas, dapat dibuat dalam grafik seperti gambar di bawah ini.



Gambar 4. 10 P-Chart

Berdasarkan hasil perhitungan peta kendali yang dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.10 di atas, dapat diketahui bahwa proses produksi pada CV Salwa Logam Jaya pada periode bulan Agustus 2022-Januari 2023 dalam keadaan yang tidak terkendali dan belum stabil. Karena dapat dilihat bahwa proporsi cacat produk yang masih naik turun dan terdapat di luar batas peta kendali. Hal ini membuktikan bahwa CV Salwa Logam Jaya harus melakukan perbaikan pada proses produksi perusahaan.

4.2.3 Analyze

Selanjutnya adalah tahap ketiga dari metode *Six Sigma* yaitu tahap *Analyze*. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap faktor yang dianggap menjadi akar penyebab produk yang mengalami cacat. Sedangkan *tools* yang digunakan untuk menganalisis pada tahap ini adalah diagram pareto dan diagram *fishbone* (diagram tulang ikan).

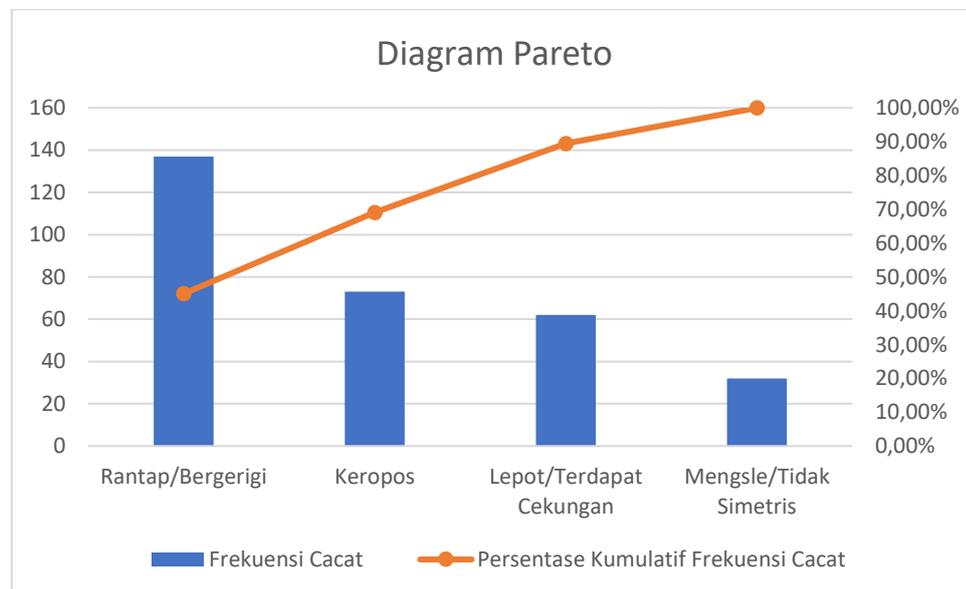
1. Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan *tool* yang melambangkan sumber *defect* atau cacat yang paling sering didapati secara urut dari kiri ke kanan. Pada analisis diagram pareto pada penelitian ini menggunakan data produk cacat pada periode bulan Agustus 2022-Januari 2023 terdapat 4 jenis cacat yang telah ditentukan oleh perusahaan. Berikut merupakan tabel dan grafik diagram pareto.

Tabel 4. 6 Presentase Jenis Cacat

Jenis Cacat	Frekuensi Cacat	Frekuensi Kumulatif Cacat	Persentase Frekuensi Cacat	Persentase Kumulatif Frekuensi Cacat
Rantap/Bergerigi	137	137	45,07%	45,07%
Keropos	73	210	24,01%	69,08%
Lepot/Terdapat Cekungan	62	272	20,39%	89,47%
Mengsle/Tidak Simetris	32	304	10,53%	100,00%
Total	304	923	100,00%	

Dari tabel kumulatif cacat di atas, dapat dibuat dalam bentuk diagram pareto seperti gambar dibawah ini.



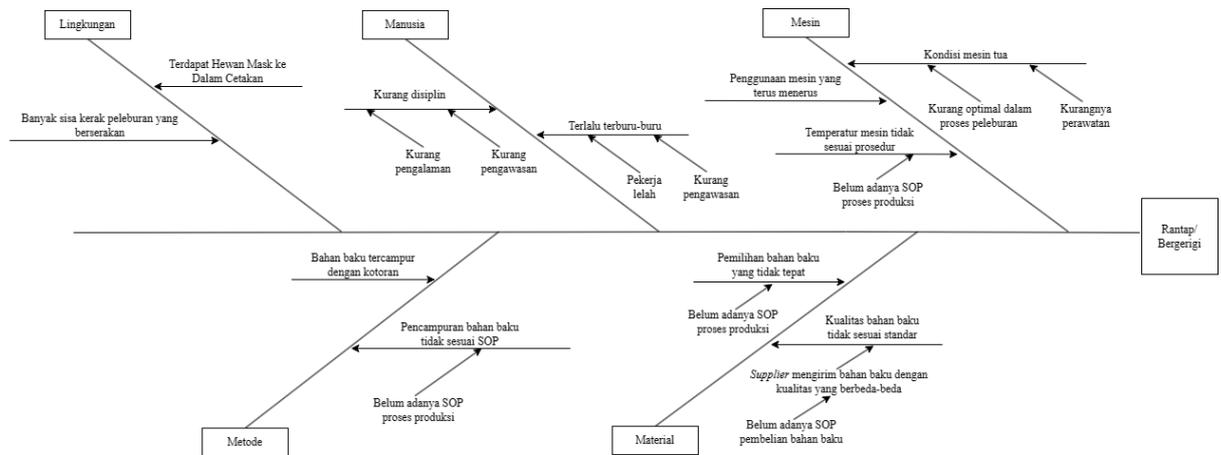
Gambar 4. 11 Diagram Pareto

Pada Gambar 4.11 diatas menunjukkan persentase kecacatan untuk tiap jenis kecacatan. Diagram pareto tersebut memberikan informasi bahwa jenis kecacatan dominan pada proses produksi kaki kursi elegen yaitu pada jenis cacat rantap/bergerigi memiliki nilai persentase 45,07%, keropos yaitu 24,01% lepot yaitu 20,39% dan mengsle yaitu 10,53%. Berdasarkan prinsip *Pareto Chart* yang dikenal dengan prinsip 80/20 yang mana 80% akibat disebabkan oleh 20% penyebab. Maka terdapat prioritas dari mode kegagalan yaitu cacat rantap/bergerigi dengan nilai persentase kumulatif sebesar 45,07%. Berdasarkan prinsip tersebut dapat disimpulkan bahwa cacat rantap/bergerigi menjadi cacat yang paling kritis dalam produksi kaki kursi elegen. Selanjutnya penelitian ini akan difokuskan kepada pengendalian kualitas pada cacat

rantap/bergerigi.

2. *Fishbone Diagram*

Pada tahap ini akan dilakukan analisa untuk mengetahui akar penyebab cacat pada produk kaki kursi elegen pada jenis cacat rantap/bergerigi. Untuk mengetahui akar permasalahan didapatkan melalui observasi dan wawancara dengan pemilik perusahaan CV Salwa Logam Jaya. Diagram *fishbone* untuk jenis cacat rantap/bergerigi ditunjukkan pada Gambar yang terdiri dari 4 faktor yaitu faktor manusia, mesin, lingkungan dan material.



Gambar 4. 12 *Fishbone Diagram*

Dari diagram *fishbone* di atas dapat diketahui beberapa penyebab dari cacat rantap/bergerigi. Berikut merupakan penjelasan yang lebih rinci dari masing-masing penyebab kecacatan.

Tabel 4. 7 Penjelasan *Fishbone Diagram*

Faktor	Penyebab	Keterangan
Manusia	Kurang disiplin	Pada saat tahap awal dalam pemilihan bahan baku pekerja kurang disiplin dalam pemilihan bahan baku yang digunakan, pekerja juga kurang pengalaman dalam melakukan proses pembuatan cetakan dan

Faktor	Penyebab	Keterangan
	Terlalu terburu-buru	<p>pada saat penuangan cairan kedalam lubang cetakan. Terjadinya faktor tersebut juga dikarenakan kurangnya pengawasan.</p> <p>Lamanya proses produksi dan kondisi temperatur yang panas menyebabkan pekerja bekerja secara terburu-buru yang menyebabkan hasil dari proses produksi kurang maksimal.</p>
Metode	<p>Bahan baku tercampur dengan kotoran</p> <p>Pencampuran bahan baku tidak sesuai SOP</p>	<p>Bahan baku berupa besi rongsok yang dicairkan terdapat kotoran, untuk memisahkan kotoran tersebut menggunakan bahan baku tambahan yaitu batu gamping atau batu kapur, akan tetapi masih terdapat kotoran dalam cairan yang disebabkan oleh bahan baku yang kurang baik.</p> <p>Pada tahap proses peleburan bahan baku, pemilihan bahan baku tidak di teliti yang menyebabkan kotoran pada cairan logam, kotoran</p>

Faktor	Penyebab	Keterangan
		tersebut dapat menyebabkan cacatnya produk yang akan dihasilkan. Oleh sebab itu perlunya ada SOP proses produksi agar meminimalisir terjadinya cacat produksi.
Mesin	<p data-bbox="667 719 906 763">Kondisi mesin tua</p> <p data-bbox="667 1384 986 1473">Penggunaan mesin yang terus-menerus</p> <p data-bbox="667 1832 986 1921">Temperatur mesin tidak sesuai prosedur</p>	<p data-bbox="1023 719 1401 1368">Mesin yang digunakan adalah kupola, yang mana mesin tersebut termasuk mesin yang sudah tua untuk digunakan dalam proses peleburan logam. Bahan baku yang di cairkan jika kurang sempurna akan menyebabkan hasil dari produk yang kurang sempurna juga.</p> <p data-bbox="1023 1384 1401 1809">Mesin yang digunakan secara terus-menerus akan menyebabkan hasil yang kurang maksimal, oleh karena itu harus adanya pengecekan dan perawatan yang dilakukan secara teratur.</p> <p data-bbox="1023 1832 1401 1982">Temperatur pada mesin dapat mempengaruhi cairan yang dihasilkan,</p>

Faktor	Penyebab	Keterangan
		oleh karenanya harus adanya SOP proses produksi agar para pekerja mengetahui standar temperatur yang digunakan.
Material	Pemilihan bahan baku yang tidak tepat	Pemilihan bahan baku yang kurang tepat disebabkan belum adanya SOP proses produksi pada perusahaan. Dampak dari kurang tepatnya memilih bahan baku dapat menyebabkan cairan logam menjadi kotor dan akan berdampak juga pada hasil dari produksi yang mana produk akan mengalami kecacatan.
	Kualitas bahan baku tidak sesuai standar	Kualitas bahan baku sangat mempengaruhi hasil dari produk. Akan tetap bahan baku yang didapatkan dari <i>supplier</i> sering tidak sesuai dengan yang diinginkan oleh perusahaan dan kualitas dari bahan baku tersebut berbeda-beda. Permasalahan tersebut diakibatkan karena belum adanya SOP pembelian

Faktor	Penyebab	Keterangan
Lingkungan	Terdapat hewan yang masuk kedalam cetakan	bahan baku pada perusahaan tersebut. Jika terdapat hewan dalam proses penuangan cairan logam, maka hasil produk akan mengalami kecacatan.
	Banyak sisa kerak peleburan yang berserakan	Sisa-sisa kerak terjadi karena proses penuangan cairan logam yang berlebihan. Akibatnya membuat lingkungan pekerja menjadi tidak nyaman dan dapat tercampur dengan pasir yang digunakan dalam proses pencetakan.

4.2.4 Improve

Dalam penerapan metode *Six Sigma*, tahap *Improve* merupakan tahapan operasional keempat yang diterapkan. Setelah mengetahui akar penyebab tingginya sebagian kecacatan, maka langkah selanjutnya adalah menentukan usulan perbaikan untuk setiap penyebab yang ada. Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan usulan perbaikan yang tepat dan dapat diterapkan oleh perusahaan sehingga dapat mengurangi tingkat *defect* pada proses produksi. Pada tahap ini akan menggunakan pendekatan 5W+1H.

1. 5W+1H

5W1H merupakan singkatan dari 5W yaitu *What, Where, When, Why, Who* dan 1H yaitu *How*. 5W1H digunakan untuk melakukan investigasi dan penelitian terhadap masalah yang terjadi pada proses produksi, sehingga dapat menentukan rancangan tindakan yang harus dilakukan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan pada proses produksi.

Berikut merupakan rencana tindakan perbaikan dari permasalahan dengan menggunakan 5W+1H.

Tabel 4. 8 5W+1H

Jenis	5W+1H	Deskripsi/Tindakan
Tujuan Utama	<i>What</i> (Apa)	Untuk meningkatkan kinerja para pekerja agar selalu memperhatikan ketentuan-ketentuan dalam proses produksi, terutama pada proses pemilihan bahan baku, pembuatan cetakan dan penuangan.
Alasan Kegunaan	<i>Why</i> (Mengapa)	Agar pekerja mengerti secara rinci ketentuan dalam proses produksi, agar pekerja juga selalu berhati-hati dan tidak menyebabkan terjadinya cacat produk.
Lokasi	<i>Where</i> (Dimana)	Rencana tindakan perbaikan dilaksanakan pada proses produksi, terutama pada proses pemilihan bahan baku, pembuatan cetakan dan penuangan.
Sekuens (urutan)	<i>When</i> (Kapan)	Rencana perbaikan dilakukan secepatnya dan diharapkan pekerja semakin terampil dan fokus dalam bekerja.

Jenis	5W+1H	Deskripsi/Tindakan
Orang	<i>Who</i> (Siapa)	Seluruh pekerja yang ada dalam proses produksi.
Metode	<i>How</i> (Bagaimana)	Pembuatan SOP proses produksi dan SOP pembelian bahan baku agar para pekerja memiliki acuan, dengan adanya acuan bekerja dapat meminimalisir terjadinya kesalahan pada saat proses produksi. Selain itu pengawasan intensif dan memberikan teguran kepada pada pekerja yang tidak bekerja sesuai dengan SOP yang ada.

2. Usulan SOP Proses Produksi

Dari hasil analisis penyebab terjadinya kegagalan menggunakan *fishbone* dan 5W+1H, selanjutnya diberikan usulan berupa *Standard Operating Procedure* (SOP). SOP digunakan sebagai *tools* untuk menghindari berbagai jenis kesalahan yang mungkin terjadi pada proses produksi yang dapat memengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. SOP juga berfungsi sebagai dokumen pedoman mengenai prosedur atau mekanisme suatu pekerjaan dan juga dapat digunakan sebagai tolak ukur kedisiplinan. Berikut merupakan usulan SOP proses produksi.

 <p>SALWA LOGAM JAYA Metal Foundry & Machining</p>	CV. SALWA LOGAM JAYA	
	STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	
	PROSES PRODUKSI	
	No. Dokumen	:
Revisi	:	
Tanggal Revisi	:	

	Halaman	:
<p>1. Tujuan</p> <p>Untuk menjamin proses produksi dalam perusahaan dapat berjalan dengan baik, sesuai dan dapat memenuhi target standar kualitas yang telah diterapkan.</p> <p>2. Ruang Lingkup</p> <p>SOP ini menjelaskan panduan dan ketentuan pada proses produksi bagi setiap pekerja.</p> <p>3. Alat dan Bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alat produksi • Alat <i>quality Control</i> <p>4. Penanggung Jawab</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manajer produksi, merencanakan dan membuat jadwal produksi, memimpin jalannya produksi, melakukan pengawasan terhadap proses produksi perusahaan dari persiapan sampai ke pengiriman produk serta mengendalikan kegiatan proses produksi. • Direktur perusahaan, merencanakan, memimpin, mengendalikan dan mengembangkan perusahaan sesuai dengan tujuan yang dimiliki oleh perusahaan. Serta menetapkan kebijakan mutu dan sasaran mutu perusahaan. <p>5. Proses Produksi</p> <p>a. Pembuatan pola cetakan</p> <p>Pembuatan pola cetakan sesuai dengan model yang diinginkan oleh konsumen. Pola cetakan menggunakan media pasir dengan menggunakan matras sebagai contoh pola yang diinginkan.</p> <p>b. Persiapan bahan peleburan/pengecoran logam</p> <p>Mempersiapkan bahan utama peleburan logam seperti besi rongsokan, besi afkiran, karbon/briket dan cokes rusia. Sedangkan bahan tambahan yaitu gamping atau batu kapur sebagai penyaring kotoran pada cairan.</p>		

<p>c. Peleburan logam</p> <p>Peleburan logam dilakukan dengan cara memasukkan bahan baku kedalam tungku peleburan atau kupola. Lalu memasukkan batu kapur atau gamping kedalam logam yang telah dicairkan.</p>			
<p>d. Penuangan dan pencetakan</p> <p>Cairan logam dituangkan ke dalam cetakan yang sebelumnya sudah dipersiapkan. Cairan dituangkan menggunakan cawan yang sudah dilapisi dengan tanah tahan api. Temperatur atau suhu dari cairan logam mencapai 1300 derajat celcius. Sehingga perlu dilakukan secara cepat untuk mengurangi risiko perubahan suhu.</p>			
<p>e. Pembongkaran</p> <p>Pembongkaran dilakukan setelah kurang lebih 15 menit hingga 3 jam, tergantung dengan besar produk yang dicetak.</p>			
<p>f. Pembersihan</p> <p>Pembersihan dilakukan dengan menggunakan alat bantu palu.</p>			
<p>g. Permesinan</p> <p>Permesinan digunakan tergantung kebutuhan dari hasil pengecoran. Mesin yang digunakan yaitu mesin bor, mesin gerinda dan mesin bubut.</p>			
DISPOSISI	NAMA	JABATAN	PARAF
Dibuat oleh			
Diperiksa oleh			
Disetujui oleh			

Gambar 4. 13 Usulan SOP Proses Produksi

3. Usulan SOP Pembelian Bahan Baku

Dari hasil analisis penyebab terjadinya kegagalan menggunakan *fishbone* dan 5W+1H, selanjutnya diberikan usulan berupa *Standard Operating Procedure* (SOP). SOP digunakan sebagai *tools* untuk menghindari kualitas bahan baku yang tidak sesuai dengan keinginan perusahaan. Berikut merupakan usulan SOP pembelian bahan baku.

 <p>SALWA LOGAM JAYA Metal Foundry & Machining</p>	CV. SALWA LOGAM JAYA	
	STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR PEMBELIAN BAHAN BAKU	
	No. Dokumen	:
	Revisi	:
	Tanggal Revisi	:
	Halaman	:
<p>1. Tujuan</p> <p>Untuk menjamin bahan baku yang di beli dari <i>supplier</i> sehingga bahan baku yang didapat berkualitas dan sesuai dengan standar perusahaan.</p> <p>2. Ruang Lingkup</p> <p>SOP ini menjelaskan panduan dan ketentuan pada pembelian bahan baku dari <i>supplier</i>.</p> <p>3. Alat dan Bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bahan baku • Nota pembelian dan faktur <p>4. Penanggung Jawab</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manager Administrasi dan Keuangan, memimpin, mengawasi dan mengendalikan perusahaan pada bagian kantor yang terdiri dari pembelian, keuangan, administrasi serta <i>marketing</i>. • Manajer Produksi, merencanakan dan membuat jadwal produksi, memimpin jalannya produksi, melakukan pengawasan terhadap proses produksi 		

perusahaan dari persiapan sampai ke pengiriman produk serta mengendalikan kegiatan proses produksi.

- Direktur perusahaan, merencanakan, memimpin, mengendalikan dan mengembangkan perusahaan sesuai dengan tujuan yang dimiliki oleh perusahaan. Serta menetapkan kebijakan mutu dan sasaran mutu perusahaan.

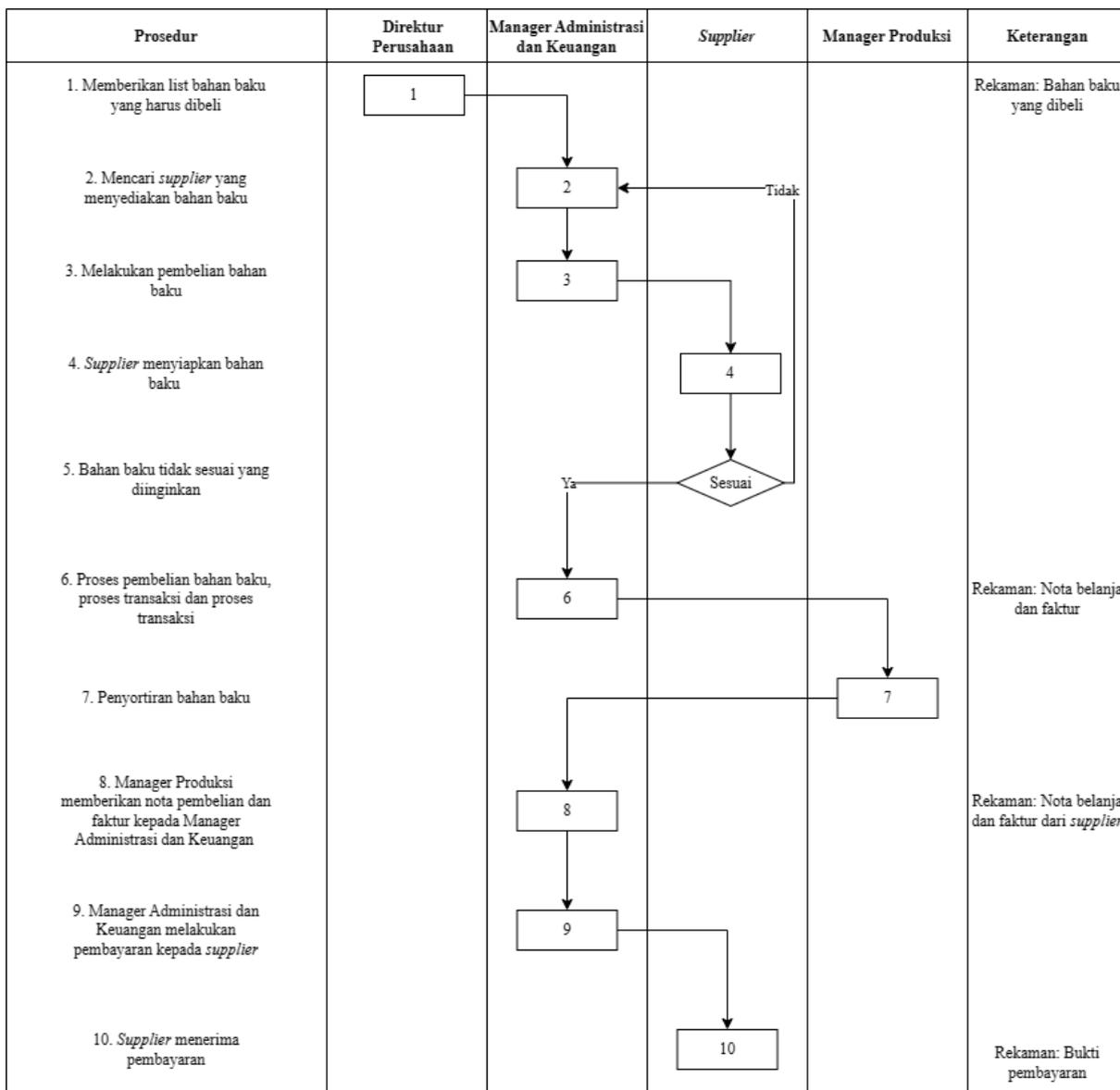
5. Prosedur Pembelian

- Direktur perusahaan memberikan *list* bahan baku yang harus dibeli
- Manager Administrasi dan Keuangan mencari *supplier* yang menyediakan bahan baku
- Maneger Administrasi dan Keuangan melakukan pembelian bahan baku, (jika *supplier* bahan baku tidak sesuai dengan kriteria yang menjadi standar perusahaan maka, akan mencari *supplier* yang lain).
- Manager Administrasi dan Keuangan membuat nota pembelian dan faktur pembelian
- Manager Produksi menyortir bahan baku
- Manager Produksi memberikan nota pembelian dan faktur pembelian dari *supplier* kepada Manager Administrasi dan Keuangan
- Manager Administrasi dan Keuangan memberikan bukti pembayaran kepada *supplier*

DISPOSISI	NAMA	JABATAN	PARAF
Dibuat oleh			
Diperiksa oleh			
Disetujui oleh			

Gambar 4. 14 SOP Pembelian Bahan Baku

Terdapat 10 uraian prosedur dari SOP pembelian bahan baku. Berikut merupakan *swimlane* untuk SOP pembelian bahan baku.



Gambar 4. 15 Swimlane SOP Pembelian Bahan Baku

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Define

Tahapan pertama dalam proses pengendalian kualitas dengan *Six Sigma* yaitu tahap *Define*. Pada tahap ini dilakukan pembuatan diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) dan penentuan CTQ (*Critical To Quality*) dari perusahaan. Diagram SIPOC digunakan untuk mengetahui aliran proses produksi perusahaan dengan urut, mulai dari tahapan pemilihan *supplier* hingga penyaluran produk sampai tangan *customer*. Tahap yang pertama dalam diagram SIPOC adalah penentuan *supplier*. *Supplier* yang dipilih untuk menyuplai bahan baku perusahaan CV Salwa Logam Jaya adalah pengepul besi rongsok, pengepul besi karbon dan *supplier* briket. Perusahaan besi rongsok tersebut berasal dari Kota Klaten maupun kota-kota lain di sekitar lokasi perusahaan. Selanjutnya tahap kedua yaitu *input*. *Input* terdiri dari bahan baku utama dan bahan baku tambahan. Bahan baku utama yaitu berupa besi rongsok dan besi afkiran. Sedangkan bahan baku tambahan yaitu berupa briket sebagai bahan bakar, cokes rusia dan gamping atau batu kapur sebagai penyaring kotoran pada cairan logam yang dipanaskan dalam mesin kupola. Selanjutnya tahap ketiga yaitu *process*, pada tahap proses produksi dimulai dengan pembuatan pola cetakan, pada tahap ini pola cetakan dibuat sesuai dengan model yang diinginkan oleh konsumen. Pola cetakan menggunakan media pasir dengan menggunakan matras sebagai contoh pola yang diinginkan. Proses produksi selanjutnya yaitu mempersiapkan bahan peleburan atau pengecoran logam. Selanjutnya tahap proses produksi yaitu peleburan logam. Pada tahap ini bahan yang telah disiapkan kemudian dicairkan sebagai bahan dasar cetakan. Peleburan ini dilakukan dengan cara memasukan bahan baku kedalam tungku peleburan atau mesin kupola. Setelah bahan baku utama sudah dimasukan kedalam mesin kupola selanjutnya menambahkan bahan tambahan berupa batu gamping atau batu kapur kedalam mesin kupola sebagai bahan yang dapat memisahkan kotoran pada cairan logam didalam mesin kupola. Proses produksi selanjutnya yaitu penuangan dan pencetakan, pada tahap proses produksi ini logam yang telah dicairkan dalam mesin kupola akan dituangkan menggunakan cawan yang sudah dilapisi dengan tanah yang tahan terhadap suhu tinggi yang mana temperatur atau suhu dari cairan logam tersebut mencapai 1300 derajat celcius. Sehingga perlu dilakukan secara cepat dan tepat untuk mengurangi risiko perubahan suhu yang terjadi pada cairan logam tersebut. Cawan yang berisi cairan logam akan dituangkan kedalam cetakan

yang sudah dipersiapkan sebelumnya. Proses produksi selanjutnya yaitu pembongkaran, setelah proses penuangan cairan logam pada cetakan. Selanjutnya dilakukan pembongkaran setelah kurang lebih 15 menit hingga 3 jam, lamanya waktu tergantung dengan besar atau kecilnya produk yang ingin dicetak. Hal tersebut dilakukan agar cetakan yang dibuat sudah mengeras atau membeku dengan sempurna. Proses produksi selanjutnya yaitu pembersihan, dalam tahap ini produk yang sudah mengeras dengan sempurna akan dilakukan proses pembersihan yang dilakukan oleh manusia dengan menggunakan palu sebagai alat bantu. Hal ini dilakukan agar partikel yang menempel pada hasil cor tersebut terlepas. Proses produksi yang terakhir yaitu permesinan, pada tahap ini setelah dilakukannya proses pembersihan hasil cor. Pada tahap ini menggunakan beberapa mesin tergantung kebutuhan dari hasil pengecoran. Mesin yang digunakan yaitu mesin bor, mesin gerinda dan mesin bubut. Proses permesinan ini berguna untuk memperbaiki ukuran produk agar sesuai dengan spesifikasi dan memberi lubang pada produk maupun untuk menghaluskan permukaan produk. Pada tahap SIPOC yang keempat yaitu *output*, *output* yang dihasilkan dari proses produksi berupa produk setengah jadi seperti kaki kursi, palu, kapak, *grinding ball*, *manhole cover*, *grill cover*, *grill* pohon, roda gigi dan prorduk yang berbahan logam lainnya. Selanjutnya tahap *customer*, CV Salwa Logam Jaya telah bekerja sama dengan berbagai perusahaan antara lain perusahaan Era, Imex, perusahaan mabel dan perusahaan lainnya yang berada disekitar CV Salwa Logam Jaya ataupun perusahaan lainnya yang berada di pulau Jawa maupun luar pulau Jawa.

Setelah diidentifikasi aspek penting dalam perusahaan menggunakan diagram SIPOC, maka selanjutnya adalah penentuan *Critical To Quality* (CTQ). Pada tahap penentuan CTQ ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk termasuk dalam kategori produk defect atau tidak. Penentuan CTQ ini berdasarkan dengan keinginan dan kebutuhan *customer* dan kondisi cacat yang terjadi di perusahaan. Berdasarkan data dari perusahaan diketahui jumlah total produksi yang terdapat *reject* pada periode bulan Agustus 2022 – Januari 2023 sebanyak 304. Jenis cacat yang ditemukan sebanyak 4 jenis cacat, keempat jenis cacat itu antara lain adalah cacat rantap/bergerigi yang merupakan cacat yang ditandai dengan adanya bintik-bintik bergigi pada permukaan hasil cor, selanjutnya cacat lepot/terdapat cekungan yang merupakan cacat yang terjadi pada produk yang menandakan bahwa hasil cor tidak terisi secara penuh oleh cairan logam, selanjutnya cacat keropos yang merupakan cacat yang ditandai dengan adanya rongga atau pori-pori di dalam hasil cor karena gas udara terperangkap dalam cairan, dan cacat yang terakhir yaitu mengse/tidak simetris yang merupakan cacat yang ditandai dengan adanya hasil

cor yang tidak sesuai dengan batas yang ditentukan oleh perusahaan.

5.2 Measure

Tahap kedua dalam pengendalian kualitas DMAIC adalah tahap *Measure*. Pada tahap ini dilakukan perhitungan nilai DPMO, nilai *sigma* dan peta kendali. Data yang digunakan pada tahap ini adalah data produksi dan data cacat perusahaan pada periode bulan Agustus 2022 – Januari 2023.

5.2.1 Analisis Nilai DPMO

Dari perhitungan nilai DPMO yang telah dilakukan diperoleh nilai DPMO tertinggi berada pada tanggal 20 November 2022 dengan nilai DPMO sebesar 27500 dengan jumlah produksi sebanyak 200 pcs dengan jumlah produk cacat sebesar 22 pcs. Urutan nilai DPMO selanjutnya ada pada tanggal 13 November 2022 dengan nilai DPMO sebesar 20000 dengan jumlah produksi sebanyak 200 pcs dengan jumlah produk cacat sebesar 16 pcs. Urutan selanjutnya ada pada tanggal 11 September 2022 dengan nilai DPMO sebesar 16835 dengan jumlah produksi sebanyak 297 pcs dengan jumlah produk cacat sebesar 20 pcs. Urutan selanjutnya ada pada tanggal 03 Januari 2023 dengan nilai DPMO sebesar 16556 dengan jumlah produksi sebanyak 302 pcs dengan jumlah produk cacat sebesar 20 pcs. Urutan selanjutnya ada pada tanggal 06 Desember 2022 dengan nilai DPMO sebesar 15782 dengan jumlah produksi sebanyak 396 pcs dengan jumlah produk cacat sebesar 25 pcs. Urutan selanjutnya ada pada tanggal 28 Agustus 2022 dengan nilai DPMO sebesar 15776 dengan jumlah produksi sebanyak 412 pcs dengan jumlah produk cacat sebesar 26 pcs. Urutan selanjutnya ada pada tanggal 14 Desember 2022 dengan nilai DPMO sebesar 15573 dengan jumlah produksi sebanyak 305 pcs dengan jumlah produk cacat sebesar 19 pcs. Urutan selanjutnya ada pada tanggal 05 November 2022 dengan nilai DPMO sebesar 14823 dengan jumlah produksi sebanyak 624 pcs dengan jumlah produk cacat sebesar 37 pcs. Urutan selanjutnya ada pada tanggal 21 September 2022 dengan nilai DPMO sebesar 14705 dengan jumlah produksi sebanyak 306 pcs dengan jumlah produk cacat sebesar 18 pcs. Urutan selanjutnya ada pada tanggal 20 Desember 2022 dengan nilai DPMO sebesar 13750 dengan jumlah produksi sebanyak 400 pcs dengan jumlah produk cacat sebesar 22 pcs. Urutan selanjutnya ada pada tanggal 28 November 2022 dengan nilai DPMO sebesar 13235 dengan jumlah produksi sebanyak 510 pcs dengan jumlah produk cacat sebesar 27 pcs. Urutan selanjutnya ada pada tanggal 27 Desember 2022 dengan nilai DPMO sebesar 13029 dengan jumlah produksi sebanyak 614 pcs dengan jumlah produk cacat sebesar 32 pcs.

Selanjutnya urutan terakhir nilai DPMO terendah ada pada tanggal 21 Oktober 2022 dengan nilai DPMO sebesar 12820 dengan jumlah produksi sebanyak 390 pcs dengan jumlah produk cacat sebesar 20 pcs.

Berdasarkan nilai DPMO di atas, maka dapat diperoleh rata-rata nilai DPMO pada periode bulan Agustus 2022-Januari 2023 adalah sebesar 16183,795. Sehingga dapat diartikan bahwa dari satu juta kesempatan dalam produksi, maka akan ada kemungkinan 16183 pcs produk yang cacat. Dapat diambil kesimpulan bahwa semakin besar produk cacat yang dihasilkan dari jumlah produksi, maka semakin besar pula nilai DPMO yang diperoleh, begitu juga sebaliknya.

5.2.2 Analisis Nilai Sigma

Setelah memperoleh nilai DPMO, selanjutnya akan dilakukan perhitungan nilai *sigma*. Perhitungan nilai *sigma* ini dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi *Microsoft Excel*. Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan nilai *sigma* tertinggi berada pada tanggal 21 Oktober 2022 dengan nilai *sigma* sebesar 3,732. Urutan selanjutnya ada pada tanggal 27 Desember 2022 dengan nilai *sigma* sebesar 3,725. Selanjutnya pada tanggal 28 November 2022 dengan nilai *sigma* sebesar 3,719. Selanjutnya pada tanggal 20 Desember 2022 dengan nilai *sigma* sebesar 3,704. Selanjutnya pada tanggal 21 September 2022 dengan nilai *sigma* sebesar 3,678. Selanjutnya pada tanggal 05 November 2022 dengan nilai *sigma* sebesar 3,675. Selanjutnya pada tanggal 14 Desember 2022 dengan nilai *sigma* sebesar 3,655. Selanjutnya pada tanggal 28 Agustus 2022 dan 06 Desember 2022 dengan nilai *sigma* sebesar 3,650. Selanjutnya pada tanggal 03 Januari 2023 dengan nilai *sigma* sebesar 3,631. Selanjutnya pada tanggal 11 September 2022 dengan nilai *sigma* sebesar 3,624. Selanjutnya pada tanggal 13 November 2022 dengan nilai *sigma* sebesar 3,554. Dan terakhir nilai *sigma* terendah ada pada tanggal 20 November 2022 dengan nilai *sigma* sebesar 3,419.

Setelah diperoleh hasil nilai *sigma* dari masing-masing periode bulan, dapat dihitung rata-rata nilai *sigma* yang diperoleh dari periode bulan Agustus 2022-Januari 2023, yaitu sebesar 3,647 sehingga dapat dikatakan bahwa proses produksi yang ada pada CV Salwa Logam Jaya sudah berada pada posisi rata-rata industri Indonesia. Jika perusahaan terus melakukan perbaikan untuk mengurangi produk cacat yang terjadi, rata-rata nilai *sigma* tersebut akan semakin naik dan perusahaan dapat bersaing dengan rata-rata industri USA maupun industri kelas dunia.

5.2.3 Analisis Peta Kendali (*Control Chart*)

Peta kendali yang digunakan pada perhitungan ini adalah peta kendali p, yang bertujuan untuk menghitung tingkat perbandingan ketidaksesuaian produk dari kelompok yang diteliti. Perhitungan peta kendali p dikerjakan dengan mencari nilai dari CL (*Central Limit*) atau garis tengah, UCL (*Upper Control Limit*) atau batas kontrol atas, dan LCL (*Lower Control Limit*) atau batas kontrol bawah. Nilai CL diperoleh dengan membagi antara nilai total produk cacat dengan total produksi yang diteliti. Nilai CL yang dihasilkan sebesar 0,06134, selanjutnya nilai UCL (*Upper Control Limit*) yang dihasilkan sebesar 0,09821 dan nilai LCL (*Lower Control Limit*) yang dihasilkan sebesar 0,02447.

Berdasarkan periode bulan Agustus 2022-Januari 2023 didapatkan bahwa pada tanggal 20 November 2022 diluar batas kendali. Dari grafik yang dibentuk menunjukkan adanya indikasi penyimpangan yang tidak dapat dikendalikan, dikarenakan terdapat titik yang keluar dari batas kontrol atas (UCL), maka dari itu perusahaan harus memberikan perbaikan untuk mengendalikan kecacatan yang terjadi.

5.3 Analyze

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap faktor yang dianggap menjadi akar penyebab produk yang mengalami cacat. *Tools* yang digunakan untuk menganalisis tahap ini adalah diagram pareto dan *Fishbone Diagram*.

5.3.1 Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan diagram yang melambangkan sumber *defect* atau cacat yang paling sering ditemukan secara urut dari kiri ke kanan. Sehingga dengan adanya diagram pareto ini dapat mengetahui prioritas perbaikan yang akan dilakukan selanjutnya untuk mengurangi produk *defect* atau cacat produk yang terjadi.

Setelah dilakukan perhitungan pada periode bulan Agustus 2022-Januari 2023, diperoleh jenis cacat yang paling banyak terjadi adalah cacat rantap/bergerigi dengan presentase sebesar 45,07% dan dengan frekuensi cacat sebanyak 137 pcs. Selanjutnya cacat keropos dengan presentase sebesar 24,01% dengan frekuensi cacat sebanyak 73 pcs. Selanjutnya cacat lepot/terdapat cekungan dengan presentase sebesar 20,39% dengan frekuensi cacat sebanyak 62 pcs. Dan jenis cacat dengan presentase terkecil yaitu cacat mengsele/tidak simetris dengan presentase sebesar 10,53% dengan frekuensi cacat sebanyak 32 pcs.

Dari hasil yang telah didapatkan di atas, terdapat prioritas dari mode kegagalan yaitu cacat

rantap/bergerigi dengan bobot sebesar 45,07%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa cacat rantap/bergerigi menjadi cacat yang paling kritis dalam produksi kaki kursi elegen. Oleh karena itu dilakukannya perbaikan untuk mengurangi produk *defect* tersebut.

5.3.2 Fishbone Diagram

Fishbone Diagram atau diagram tulang ikan merupakan diagram untuk menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan jenis cacat tertentu pada proses produksi. Pada analisis sebelumnya, yaitu analisis menggunakan diagram pareto, diketahui bahwa jenis cacat yang paling dominan terjadi pada perusahaan adalah jenis cacat rantap/bergerigi, yaitu sebesar 45,07%. Faktor yang menyebabkan cacat rantap/bergerigi tersebut antara lain faktor manusia, metode, mesin dan material. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing faktor tersebut.

1. Faktor Manusia

Faktor manusia yang menyebabkan produk cacat rantap/bergerigi adalah kurang disiplinnya pekerja dalam pemilihan bahan baku yang digunakan, para pekerja juga kurang berpengalaman dalam melakukan proses pembuatan cetakan dan pada saat penuangan cairan kedalam lubang cetakan. Kurangnya pengawasan yang menyebabkan para pekerja bekerja kurang disiplin. Selain itu pekerja terlalu terburu-buru dalam melakukan proses produksi, lamanya proses produksi dan kondisi temperatur yang panas yang mana menyebabkan hasil dari proses produksi kurang maksimal.

2. Faktor Metode

Faktor metode yang menyebabkan terjadinya cacat rantap/bergerigi adalah bahan baku tercampur dengan kotoran. Dalam proses peleburan bahan baku terdapat bahan tambahan berupa batu gamping atau batu kapur sebagai pemisah kotoran, namun masih terdapat kotoran dalam cairan tersebut yang dapat menyebabkan kecacatan produk yang dihasilkan. Selanjutnya pada pencampuran bahan baku tidak sesuai SOP, pada tahap ini pemilihan bahan baku yang dipilih tidak di teliti secara baik dalam pemilihannya, yang mana menyebabkan kotoran pada cairan logam, kotoran tersebut dapat menyebabkan cacatnya produk yang akan dihasilkan. Oleh sebab itu perlu adanya SOP proses produksi agar meminimalisir terjadinya kecacatan produk.

3. Faktor Mesin

Kondisi mesin yang digunakan adalah kupola, yang mana mesin tersebut termasuk mesin yang sudah cukup tua untuk digunakan dalam proses peleburan logam. Bahan baku yang

dicairkan jika kurang sempurna akan menyebabkan cacat salah satunya yaitu cacat rantap/bergerigi. Mesin yang digunakan secara terus-menerus akan menyebabkan hasil yang kurang maksimal, oleh karena itu harus adanya pengecekan dan perawatan mesin yang dilakukan secara teratur. Selain itu juga temperatur mesin harus selalu dicek karena jika temperatur mesin tidak sesuai prosedur akan mengakibatkan hasil dari cairan logam kurang maksimal, oleh karena itu perlu adanya SOP proses produksi agar para pekerja mengetahui standar temperatur yang digunakan.

4. Faktor Material

Faktor material yang menyebabkan terjadinya cacat rantap/bergerigi adalah pemilihan bahan baku yang tidak tepat, jika tidak dilakukan secara tepat maka akan menyebabkan banyaknya kotoran pada saat proses peleburan logam yang mana jika terdapat banyaknya kotoran pada cairan logam akan menyebabkan cacat rantap/bergerigi. Selanjutnya kualitas bahan baku tidak sesuai standar juga mempengaruhi hasil dari produk. Perlunya ada SOP pembelian bahan baku agar bahan baku yang digunakan sesuai dengan yang diinginkan perusahaan, sehingga dapat meminimalisir terjadinya cacat produksi.

5.4 Improve

Setelah mengetahui faktor-faktor penyebab cacat rantap/bergerigi pada tahap *Analyze*, selanjutnya dilakukan perancangan pada tahap *Improve* berupa usulan-usulan perbaikan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Tahap *Improve* meliputi analisis penyebab permasalahan menggunakan 5W+1H dan perancangan *Standard Operating Procedure* (SOP). *Output* dari tahap ini berupa usulan rekomendasi perbaikan yang dirancang untuk dapat meminimalisir terjadinya kecacatan pada hasil produksi sehingga dapat meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. Rencana perbaikan dilakukan dengan menggunakan metode 5W+1H, tujuan utama dilakukan perbaikan ini adalah untuk meningkatkan kinerja para pekerja agar selalu memperhatikan ketentuan-ketentuan dalam proses produksi, terutama pada proses pemilihan bahan baku, pembuatan cetakan dan penuangan cairan logam kedalam cetakan. Sedangkan alasan kegunaan perbaikan adalah agar para pekerja mengerti secara rinci ketentuan dalam proses produksi, selain itu juga supaya pekerja selalu berhati-hati dan tidak menyebabkan terjadinya cacat produk. Selanjutnya lokasi rencana usulan perbaikan dilakukan pada proses produksi, terutama pada proses pemilihan bahan baku, pembuatan cetakan dan penuangan cairan logam kedalam cetakan. Sedangkan *sekuens* (urutan) rencana perbaikan dilakuakn

secepatnya dan diharapkan pekerja semakin terampil dan fokus dalam bekerja. Selanjutnya yang bertanggung jawab atas usulan perbaikan ini adalah pemilik perusahaan dan manajer produksi dan tentunya seluruh pekerja yang bekerja pada proses produksi. Usulan perbaikan yang diberikan dalam metode 5W+1H adalah pembuatan SOP mengenai tata cara proses produksi dan SOP pembelian bahan baku, serta melakukan pengawasan intensif dan memberikan teguran kepada pekerja yang tidak bekerja sesuai dengan SOP.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah diteliti.

1. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan jumlah cacat untuk periode bulan Agustus 2022-Januari 2023 adalah sebesar 304 pcs dari total produksi sebanyak 4.956 pcs. Dan rata-rata nilai DPMO yang dihasilkan sebesar 16183,795 yang berarti dalam satu juta kesempatan produksi akan ada kemungkinan 16183 pcs produk yang cacat. Sedangkan rata-rata nilai sigma didapatkan sebesar 3,647. Sehingga dapat dikatakan bahwa proses produksi yang ada pada CV Salwa Logam Jaya sudah berada pada posisi rata-rata industri Indonesia. Jika perusahaan terus melakukan perbaikan untuk mengurangi produk cacat yang terjadi, rata-rata nilai sigma tersebut akan semakin naik dan perusahaan dapat bersaing dengan rata-rata industri USA maupun industri kelas dunia.
2. Jenis cacat yang ada pada proses produksi kaki kursi elegen terdapat 4 jenis cacat antara lain, cacat rantap/bergerigi yang merupakan cacat yang ditandai dengan adanya bintik-bintik bergigi pada permukaan hasil cor, selanjutnya cacat lepot/terdapat cekungan yang merupakan cacat yang terjadi pada produk yang menandakan bahwa hasil cor tidak terisi secara penuh oleh cairan logam, selanjutnya cacat keropos yang merupakan cacat yang ditandai dengan adanya rongga atau pori-pori di dalam hasil cor karena gas udara terperangkap dalam cairan, dan cacat yang terakhir yaitu mengse/tidak simetris yang merupakan cacat yang ditandai dengan adanya hasil cor yang tidak sesuai dengan batas yang ditentukan oleh perusahaan.
3. Jenis cacat yang memiliki frekuensi tertinggi pada proses pembuatan kaki kursi elegen pada periode bulan Agustus 2022-Januari 2023 pada CV Salwa Logam Jaya adalah cacat rantap/bergerigi yang berjumlah 137 pcs yang berarti sebesar 45.07% dari semua jenis cacat.
4. Usulan perbaikan yang diberikan untuk mengurangi faktor penyebab cacat rantap/bergerigi, terutama faktor pekerja yang tidak mengetahui ketentuan dalam proses produksi, antara lain pembuatan SOP proses produksi dan SOP pembelian bahan baku,

serta melakukan pengawasan intensif terhadap pekerja, dan memberikan teguran kepada pekerja yang tidak bekerja sesuai dengan SOP.

6.2 Saran

Peneliti memiliki beberapa masukan dan saran yang mungkin dapat digunakan atau diterapkan oleh CV Salwa Logam Jaya setelah melakukan observasi dan kajian secara langsung untuk membantu perusahaan kedepannya menurunkan jumlah cacat produk. Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apabila terjadi suatu permasalahan dalam proses produksi yang dapat mengakibatkan produk cacat, maka perusahaan perlu segera mengambil tindakan untuk perbaikan dalam proses produksi.
2. Perusahaan dapat melakukan perbaikan dan mengambil tindakan lebih lanjut dengan mempertimbangkan usulan perbaikan yang telah diberikan dalam penelitian ini, sehingga dapat menghasilkan produk yang berkualitas, mampu mengurangi jumlah produk cacat dan dapat memenuhi permintaan serta keinginan dari pelanggan.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat melakukan penelitian pada proses produksi di periode selanjutnya, supaya dapat diketahui apakah terdapat peningkatan nilai *sigma* yang ada dalam perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2019). Six sigma DMAIC sebagai metode pengendalian kualitas produk kursi pada ukm. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri, Vol. 6, No. 1*, 11-17.
- Ahmad, F., Tiro, M. A., & Aidid, M. K. (2021). Pengendalian Kualitas Kinerja Level Six Sigma Pada PT. Indofood CBP Sukses Makmur TBK Makassar. *Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research, 3(3)*, 125–141.
- Amaanullah, R. R. (2020). Pengendalian Kualitas pada Produk Ribbed Smoke Sheet 1 Menggunakan Metode Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC) dan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) pada PT. Perkebunan Nusantara III Gunung Para. (*Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara*).
- Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi edisi revisi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 299.
- Atmaja, L. T., Supriyadi, E., & Utaminingsih, S. (2018). Analisis Efektivitas Mesin Pressing Ph-1400 Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. Surya Siam Keramik. *Jurnal Teknologi Universitas Pamulang, Vol. 1, No. 1*.
- Bachtiar, M., Dahdah, S. S., & Ismiyah, E. (2020). Analisis Pengendalian Kuaitas Produk Pap Hanger Menggunakan Metode Six Sigma Dan Fmea Di Pt. Ravana Jaya Manyar Gresik. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri), Vol. 1, No. 4*, 609-618.
- Basith, A., Indrayana, M., & Jono. (2020). Analisis Kualitas Produk Velg Rubber Roll Dengan Metode Six Sigma Dan Kaizen Di PT.XYZ, Klaten. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI), Vol. 2 No. 1*, 22-33.
- Basuki, A., & Chusnayaini, I. (2021). Identifikasi resiko kegagalan proses penyebab terjadinya cacat produk dengan metode FMEA-SAW. *Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi, 22(1)*, 37-44.
- Caesaron, D., & P. Simatupang, S. Y. (2015). Implementasi pendekatan DMAIC untuk perbaikan proses produksi pipa PVC (studi kasus PT. Rusli Vinilon). *Jurnal Metris, Vol. 16, No. 2*, 91-96.
- Chambali, M., Purwanto, H., & B. Respati, S. M. (2013). Pengaruh Temperatur Bahan Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan pada Proses Semi Solid Casting Paduan Aluminium Daur Ulang. *Majalah Ilmiah Momentum, Vol. 9, No. 1*, 6-12.

- Costa, J. P., Lopes, I. S., & Brito, J. P. (2019). Six Sigma application for quality improvement of the pin insertion process. *Procedia Manufacturing*, 38, 1592-1599.
- Dermawan, D., Yul, F. A., & Lestari, S. (2021). Penerapan Six Sigma Dalam Meminimasi Cacat Produk Souvenir Pada Home Industri Mata Kayu Art. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)*, Vol. 4, No. 2, 1-7.
- Dwiarya Pratama, A. (2021). Keberlangsungan Industri Pengecoran Logam Di Kecamatan Ceper Kabupaten Klaten Pada Masa Pandemi Covid-19 Tahun 2020 (Doctoral dissertation. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Ekotama, S. (2011). *Cara Gampang Bikin Standard Operating Procedure*. Yogyakarta: Media Pressindo.
- Fithri, P., & Chairunnisa. (2019). Six Sigma Sebagai Alat Pengendalian Mutu Pada Hasil Produksi Kain Mentah Pt Unitex, Tbk. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, Vol. 14, No. 1, 43-52.
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2005). *Total Quality Management, Cetakan Kedua*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Umum.
- Gaspersz, V. (2008). *The Executive Guide to Implementing Lean Six Sigma*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V., & Fontana, A. (2011). *Lean Six sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Harahap, B., Parinduri, L., & Fitria, A. L. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: PT. Growth Sumatra Industry). *Buletin Utama Teknik*, Vol. 13, No. 3, 211-218.
- Hasbullah, Y. (2016). Implementation of Quality Control Using the Six Sigma Method to Improve the Quality of Manufacturing RIB II Drive Components for Airbus A380 Aircraft at the PMO Spirit Department at PT. Dirgantara Indonesia (Persero) in Bandung.
- Irwan, & Haryono, D. (2015). *Pengendalian Kulaitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikatif)*. Bandung: Alfabeta.

- Lestari, F. A., & Purwatmini, N. (2021). Pengendalian Kualitas Produk Tekstil Menggunakan Metoda DMAIC. *Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Bisnis*, Vol. 5, No. 1, 79– 85.
- Maulana, M. I., & Wahyuni, H. C. (2021). Peningkatan Kualitas Sistem Rantai Pasok Pengiriman Barang dengan Integrasi Metode Lean Six Sigma dan AHP. *Procedia of Engineering and Life Science Vol. 1. No. 1*.
- Nasrun, D., Achmadi, F., & Hutabarat, J. (2021). Penerapan Six Sigma pada Perbaikan Kualitas Produk Batako Menggunakan Design of Experiment Response Surface Methodology (RSM) dengan Control SOP. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, Vol. 7, No. 1, 13-18.
- Papilo, P., Masdalifah, Hartati, M., Nofirza, Diniaty, D., Hamdy, M. I., & Yendra, R. (2021). Implementation of Six Sigma Approach in Quality Control of Metal Casting Products Made From Gray Cast Iron Type FC 250: A Case Study in Small and Medium Enterprises in Indonesia (Hasil Check Similarity). *International Journal of Advanced Research (IJAR)* 7(10), 272-287.
- Prihastono, E., & Amirudin, H. (2017). Pengendalian Kualitas Sewing di PT. Bina Busana Internusa III Semarang. *Dinamika Teknik Vol. X, No. 1*, 1-15.
- Purnamasari, E. P. (2015). *Panduan Menyusun Standard Operating Procedure (SOP)*. Yogyakarta: Kobis, 12.
- Rahmadi Pane, N. A., & Sudiyanto, A. (2021). Proses Pengecoran dan Manufaktur Logam. *Journal of Metallurgical Engineering and Processing Technology*, 1(2), 123-130.
- Ratnadi, & Suprianto, E. (2016). Pengendalian kualitas produksi menggunakan alat bantu statistik (seven tools) dalam upaya menekan tingkat kerusakan produk. *INDEPT*, Vol. 6, No. 2.
- Rivaldhy, A. Z. (2022). Pengendalian Kualitas Produk Kantong Plastik Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: Cv Makmur Raya Sejahtera).
- Rizal, J., & Akbar, S. (2015). Perbandingan Uji Stasioner Data Timeseries Antara Metode: Control Chart, Correlogram, Akar Unit Dickey Fuller, dan Derajat Integrasi. *Jurnal Gradien*, Vol. 11, No. 1, 1040-1046.
- Sinaga, R. (2017). The Quality Of Brick Products In Brick Production Process Using Six-Sigma Method At A Brick Factory In Deli Serdang Regency Risma Sinaga. *Am. J. Eng. Res*, Vol. 6, No. 10, 14.

- Sitorus, H., & Ferdiansyah, G. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Line Produksi Body Inner K56 dengan Tahapan DMAIC di PT. KMIL (Kurnia Mustika Indah Lestari). *Journal of Industrial and Engineering System, Vol. 1, No. 2*, 138-150.
- Suharei, S. (2017). *Analisa Pengendalian Kualitas Produk Jumbo Roll Dengan Menggunakan Metode FTA (FAULT TREE ANALYSIS) Dan FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Di PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Tbk.* Doctoral dissertation, UNIVERSITAS MARCU BUANA.
- Suryadi, A., P., F. A., & Ngatilah, Y. (2018). Quality Analysis of Ceramic Tent Product With Six Sigma Method in PT. Mas Keramik KIA. *Journal of Physics: Conference Series (Vol. 953, No. 1, p. 012222)*, IOP Publishing.
- Susetyo, J., Winarni, & Hartanto, C. (2011). Aplikasi Six Sigma DMAIC dan Kaizen sebagai metode pengendalian dan perbaikan kualitas produk. *Jurnal Teknologi, Vol. 4, No. 1*, 78-87.
- Sutrisno, W., Fathiah, U., & Sulistio, J. (2019). Six Sigma Application on Cement Packing Quality Control and Analysis to Reduce Defect. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 505, No. 1, p. 012064)*, IOP Publishing.
- Syukron, A., & Kholil, M. (2013). *Six Sigma Quality for business Improvement*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tambunan, R. M. (2008). *Standard Operating Prosedures (SOP)*. Jakarta: Maiestas Publishing.
- Tathagati, A. (2017). *Step by Step Membuat SOP (Standard Operating Procedure)*. Yogyakarta: Efata Publishing .
- Yemima, O., Nohe, D. A., & Nasution, Y. N. (2014). Penerapan Peta Kendali Demerit dan Diagram Pareto Pada Pengontrolan Kualitas Produksi (Studi Kasus: Produksi Botol Sosro di PT. X Surabaya). *Jurnal EKSPONENSIAL Vol. 5, No. 2*, 197-202.

LAMPIRAN

A. Hasil Produk



B. Usulan SOP Proses Produksi

	CV. SALWA LOGAM JAYA	
	STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	
	PROSES PRODUKSI	
	No. Dokumen	:
	Revisi	:
Tanggal Revisi	:	
Halaman	:	
<p>1. Tujuan</p> <p>Untuk menjamin proses produksi dalam perusahaan dapat berjalan dengan baik, sesuai dan dapat memenuhi target standar kualitas yang telah diterapkan.</p> <p>2. Ruang Lingkup</p> <p>SOP ini menjelaskan panduan dan ketentuan pada proses produksi bagi setiap pekerja.</p> <p>3. Alat dan Bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alat produksi • Alat <i>quality Control</i> <p>4. Penanggung Jawab</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manajer produksi, merencanakan dan membuat jadwal produksi, memimpin jalannya produksi, melakukan pengawasan terhadap proses produksi perusahaan dari persiapan sampai ke pengiriman produk serta mengendalikan kegiatan proses produksi. • Direktur perusahaan, merencanakan, memimpin, mengendalikan dan mengembangkan perusahaan sesuai dengan tujuan yang dimiliki oleh perusahaan. Serta menetapkan kebijakan mutu dan sasaran mutu perusahaan. <p>5. Proses Produksi</p> <p>a. Pembuatan pola cetakan</p>		

Pembuatan pola cetakan sesuai dengan model yang diinginkan oleh konsumen. Pola cetakan menggunakan media pasir dengan menggunakan matras sebagai contoh pola yang diinginkan.

b. Persiapan bahan peleburan/pengecoran logam

Mempersiapkan bahan utama peleburan logam seperti besi rongsokan, besi afkiran, karbon/briket dan cokes rusia. Sedangkan bahan tambahan yaitu gamping atau batu kapur sebagai penyaring kotoran pada cairan.

c. Peleburan logam

Peleburan logam dilakukan dengan cara memasukkan bahan baku kedalam tungku peleburan atau kupola. Lalu memasukkan batu kapur atau gamping kedalam logam yang telah dicairkan.

d. Penuangan dan pencetakan

Cairan logam dituangkan ke dalam cetakan yang sebelumnya sudah dipersiapkan. Cairan dituangkan menggunakan cawan yang sudah dilapisi dengan tanah tahan api. Temperatur atau suhu dari cairan logam mencapai 1300 derajat celcius. Sehingga perlu dilakukan secara cepat untuk mengurangi risiko perubahan suhu.

e. Pembongkaran

Pembongkaran dilakukan setelah kurang lebih 15 menit hingga 3 jam, tergantung dengan besar produk yang dicetak.

f. Pembersihan

Pembersihan dilakukan dengan menggunakan alat bantu palu.

g. Permesinan

Permesinan digunakan tergantung kebutuhan dari hasil pengecoran. Mesin yang digunakan yaitu mesin bor, mesin gerinda dan mesin bubut.

DISPOSISI	NAMA	JABATAN	PARAF
Dibuat oleh			
Diperiksa oleh			
Disetujui oleh			

C. Usulan SOP Pemilihan Bahan Baku

 <p>SALWA LOGAM JAYA Metal Foundry & Machining</p>	CV. SALWA LOGAM JAYA	
	STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	
	PEMBELIAN BAHAN BAKU	
	No. Dokumen	:
	Revisi	:
	Tanggal Revisi	:
Halaman	:	
<p>1. Tujuan</p> <p>Untuk menjamin bahan baku yang di beli dari <i>supplier</i> sehingga bahan baku yang didapat berkualitas dan sesuai dengan standar perusahaan.</p> <p>2. Ruang Lingkup</p> <p>SOP ini menjelaskan panduan dan ketentuan pada pembelian bahan baku dari <i>supplier</i>.</p> <p>3. Alat dan Bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bahan baku • Nota pembelian dan faktur <p>4. Penanggung Jawab</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manager Administrasi dan Keuangan, memimpin, mengawasi dan mengendalikan perusahaan pada bagian kantor yang terdiri dari pembelian, keuangan, administrasi serta marketing • Manajer Produksi, merencanakan dan membuat jadwal produksi, memimpin jalannya produksi, melakukan pengawasan terhadap proses produksi perusahaan dari persiapan sampai ke pengiriman produk serta mengendalikan kegiatan proses produksi. • Direktur perusahaan, merencanakan, memimpin, mengendalikan dan mengembangkan perusahaan sesuai dengan tujuan yang dimiliki oleh perusahaan. Serta menetapkan kebijakan mutu dan sasaran mutu perusahaan. 		

5. Prosedur Pembelian

- a. Direktur perusahaan memberikan *list* bahan baku yang harus dibeli
- b. Manager Administrasi dan Keuangan mencari *supplier* yang menyediakan bahan baku
- c. Maneger Administrasi dan Keuangan melakukan pembelian bahan baku, (jika *supplier* bahan baku tidak sesuai dengan kriteria yang menjadi standar perusahaan maka, akan mencari *supplier* yang lain).
- d. Manager Administrasi dan Keuangan membuat nota pembelian dan faktur pembelian
- e. Manager Produksi menyortir bahan baku
- f. Manager Produksi memberikan nota pembelian dan faktur pembelian dari *supplier* kepada Manager Administrasi dan Keuangan
- g. Manager Administrasi dan Keuangan memberikan bukti pembayaran kepada *supplier*

DISPOSISI	NAMA	JABATAN	PARAF
Dibuat oleh			
Diperiksa oleh			
Disetujui oleh			

D. Swimlane Diagram

