

**USULAN PERBAIKAN MUTU PRODUK  
SWING ARM K1ZG PADA PT CHN DENGAN  
METODE SIX SIGMA DMAIC**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar  
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh :

Nama : Elva Cornelia Jane  
NPM : 6132001024



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
2024**

**USULAN PERBAIKAN MUTU PRODUK  
SWING ARM K1ZG PADA PT CHN DENGAN  
METODE SIX SIGMA DMAIC**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar  
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh :

Nama : Elva Cornelia Jane  
NPM : 6132001024



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
2024**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG**



Nama : Elva Cornelia Jane  
NPM : 6132001024  
Program Studi : Sarjana Teknik Industri  
Judul Skripsi : USULAN PERBAIKAN MUTU PRODUK SWING ARM  
K1ZG PADA PT CHN DENGAN METODE SIX SIGMA  
DMAIC

**TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI**

Bandung, Februari 2024  
**Ketua Program Studi Sarjana  
Teknik Industri**

(Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T.N.M.F.)

**Pembimbing Tunggal**

(Ir. Hanky Fransiscus, S.T., M.T.)

**PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU  
MELAKUKAN PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Elva Cornelia Jane

NPM : 6132001024

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:

USULAN PERBAIKAN MUTU PRODUK *SWING ARM* K1ZG PADA PT CHN  
DENGAN METODE SIX SIGMA DMAIC

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 4 Januari 2024



Elva Cornelia Jane

NPM : 6132001024

## ABSTRAK

PT Chemco Harapan Nusantara (CHN) merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen otomotif. Kegagalan fungsi komponen kendaraan menjadi salah satu penyebab kecelakaan lalu lintas, yaitu sebesar 9%, sehingga PT CHN harus memperhatikan mutu dari produk yang dihasilkan karena berkaitan dengan keselamatan pengguna kendaraan. Akan tetapi, masih ditemukan produk yang tidak memenuhi standar sehingga menimbulkan kerugian bagi PT CHN. Penelitian ini difokuskan terhadap produk *swing arm* K1ZG, karena produk ini memiliki persentase produk cacat yang tinggi yaitu sebesar 21,65% serta menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Penelitian ini dilakukan dengan metode *Six Sigma* DMAIC yang terdiri dari tahap *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, dan *Control*. Pada tahap *define* dilakukan identifikasi proses produksi, pembuatan diagram SIPOC, serta penentuan CTQ, di mana didapatkan sebanyak lima buah CTQ untuk produk *swing arm* K1ZG. Pada tahap *measure*, dilakukan pembuatan peta kendali dan didapatkan hasil *in control*. Pada tahap *analyze* dihasilkan bahwa terdapat dua jenis cacat yang perlu diselesaikan yaitu berlubang dan keropos. Selanjutnya dibuat *fishbone diagram* untuk mencari akar masalah, serta dilanjutkan dengan pembuatan FMEA. Dihasilkan sebanyak empat buah usulan perbaikan berupa perubahan desain *dies* yang terdiri dari pembuatan *overflow*, pemindahan *gate*, memperkecil *space* pada *pin hole*, dan pembuatan *support gate* yang diimplementasikan pada tahap *Improve*. Pada tahap *control* dilakukan pembuatan peta kendali dan uji hipotesis. Setelah perbaikan, terjadi penurunan persentase produk cacat dari 27,6% menjadi 12,2%, dan rata-rata jumlah cacat dari 0,2796 menjadi 0,1394. Hasil uji hipotesis juga menunjukkan terdapatnya perbedaan di mana persentase produk cacat dan rata-rata cacat per unit sebelum perbaikan lebih tinggi dibandingkan setelah perbaikan.

## **ABSTRACT**

*PT Chemco Harapan Nusantara (CHN) is a manufacturing company specialized in producing automotive components. Vehicle component malfunctions are one of the causes of traffic incidents, namely 9%, so PT CHN must pay attention to the quality of the products produced because it is related to the safety of vehicle users. PT CHN still encounters products that do not meet standards. The existence of defective products results in losses for PT CHN. This research focuses on the swing arm K1ZG product, as it has a high percentage of defective products that is 21,65% and is considered to cause significant losses. This study aims to improve the quality of the swing arm K1ZG produced by PT CHN using the Six Sigma DMAIC method which consists of Define, Measure, Analyze, Improve, and Control stages. In the define stage, the production process is identified, a SIPOC diagram is created, and CTQ is determined. There are five CTQs for the swing arm K1ZG product. A control chart is created in the measure stage, and it is found that the production of swing arm K1ZG is already in control. In the analyze stage, a Pareto diagram is created, focusing on two types of defects, namely perforated and porous. For both types of defects, fishbone diagrams are generated to identify the root causes of these defects, followed by the creation of FMEA. Four proposed improvements, including die design changes, are suggested, involving overflow creation, gate relocation, reducing space on pinhole, and creating a support gate, which are implemented in the Improve stage. Finally, in the control stage, a control chart is created, and hypothesis testing is conducted. After all improvements has been applied, percentage of defective products is decrease from 27,6% to 12,2%, and average defects per unit is also decrease from 0,2796 to 0,1394. Meanwhile, the results of the hypothesis test indicate that the percentage of defective products and average defects per unit being higher before the improvement compared to the after improvement.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul 'Usulan Perbaikan Mutu Produk *Swing Arm* K1ZG pada PT CHN dengan Metode Six Sigma DMAIC". Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat mencapai gelar sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri. Adapun dalam penyelesaian skripsi ini penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Hanky Fransiscus, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing selama proses penyelesaian skripsi.
2. Bapak Y.M. Kinley Aritonang, Ph.D. dan Bapak Ignatius A. Sandy, S.Si., M.T. selaku dosen penguji proposal yang telah bersedia meluangkan waktu serta memberikan berbagai kritik dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Daniel Siswanto, S.T., M.T. dan Ibu Ir. Cherish Rikardo, S.Si., M.T. selaku dosen penguji skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu serta memberikan kritik dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Fransiscus Soetanto selaku Wakil Presiden Direktur dari PT Chemco Harapan Nusantara (CHN) yang telah mengizinkan penulis menjalankan penelitian skripsi di PT CHN.
5. Bapak Taufiq selaku staf *Quality* Departemen *Casting* PT CHN yang telah banyak membantu serta membimbing penulis dalam melakukan penelitian.
6. Kedua orang tua dan saudara penulis yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis selama proses pembuatan skripsi.
7. Anastasia Vanessa dan Devina Diandraputri Maryuki selaku teman seperjuangan skripsi dan perkuliahan yang saling menyemangati dan memotivasi untuk menyelesaikan skripsi.

8. Teman-teman terdekat penulis, yaitu Suci, Putri, dan Early yang telah memberikan masukan, dukungan, hiburan, serta menemani penulis selama penyusunan skripsi.
9. Teman-teman pengurus HMPSTI 2023 yang telah berjuang bersama menyelesaikan satu periode kepengurusan beserta dengan penyelesaian skripsi serta tugas perkuliahan lainnya.
10. Teman-teman Teknik Industri Angkatan 2020 yang telah berjuang bersama selama berkuliah di Teknik Industri UNPAR.
11. Seluruh dosen dan staf pengajar yang telah memberikan ilmu dan pembelajaran selama proses perkuliahan.
12. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut mendukung dan membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan skripsi ini masih terdapat kekurangan atau kesalahan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap segala kritik dan masukan yang membangun dari pembaca. Akhir kata, semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta banyak pihak lainnya.

Bandung, 31 Desember 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
I.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah .....	I-4
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian .....	I-16
I.4 Tujuan Penelitian .....	I-16
I.5 Manfaat Penelitian .....	I-17
I.6 Metodologi Penelitian .....	I-17
I.7 Sistematika Penulisan .....	I-20
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>II-1</b>
II.1 Definisi Mutu .....	II-1
II.2 Pengendalian Mutu.....	II-2
II.3 Peningkatan Mutu.....	II-3
II.4 Six Sigma.....	II-4
II.5 Metode DMAIC .....	II-6
II.5.1 <i>Define</i> .....	II-7
II.5.2 <i>Measure</i> .....	II-9
II.5.3 <i>Analyze</i> .....	II-12
II.5.4 <i>Improve</i> .....	II-16
II.5.5 <i>Control</i> .....	II-16
<b>BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b> .....	<b>III-1</b>
III.1 Tahap <i>Define</i> .....	III-1
III.1.1 Proses <i>Casting Swing Arm K1ZG</i> .....	III-1
III.1.2 SIPOC Peleburan Alumunium.....	III-10
III.1.3 SIPOC <i>Casting</i> .....	III-13

III.1.4	SIPOC <i>Trimming</i> .....	III-15
III.1.5	<i>Critical to Quality (CTQ) Swing Arm K1ZG</i> .....	III-17
III.2	Tahap <i>Measure</i> .....	III-21
III.2.1	Pengumpulan Data Sebelum Perbaikan .....	III-21
III.2.2	Peta Kendali Sebelum Perbaikan .....	III-23
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN.....</b>	<b>IV-1</b>
IV.1	Tahap <i>Analyze</i> .....	IV-1
IV.1.1	Diagram Pareto .....	IV-1
IV.1.2	<i>Fishbone</i> Diagram.....	IV-3
IV.1.3	<i>Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)</i> .....	IV-10
IV.2	Tahap <i>Improve</i> .....	IV-14
IV.2.1	Membuat <i>Support Gate</i> Menuju Posisi Lubang.....	IV-15
IV.2.2	Memperkecil <i>Space</i> antara <i>Pin Hole Fix</i> dan <i>Move</i> .....	IV-18
IV.2.3	Memindahkan <i>Gate</i> ke Bagian Ujung Profil.....	IV-21
IV.2.4	Mengganti <i>Support Gate</i> dengan <i>Overflow</i> .....	IV-23
IV.3	Tahap <i>Control</i> .....	IV-25
IV.3.1	Pengumpulan Data Setelah Perbaikan .....	IV-26
IV.3.2	Peta Kendali Setelah Perbaikan .....	IV-27
IV.3.3	Uji Hipotesis .....	IV-32
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>V-1</b>
V.1	Kesimpulan.....	V-1
V.2	Saran.....	V-2
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Proporsi Produk Cacat Setiap Departemen PT CHN.....	I-5
Tabel I.2	Data Proporsi Produk Cacat Departemen <i>Casting</i> .....	I-6
Tabel I.3	Perbandingan Ketiga Jenis <i>Swing Arm</i> .....	I-11
Tabel II.1	Skala Penilaian FMEA .....	II-14
Tabel III.1	Rekapitulasi <i>Critical to Quality Swing Arm</i> K1ZG.....	III-21
Tabel III.2	Data Sebelum Perbaikan .....	III-22
Tabel III.3	Perhitungan Peta Kendali p Sebelum Perbaikan .....	III-24
Tabel III.4	Perhitungan Peta Kendali u Sebelum Perbaikan .....	III-26
Tabel IV.1	Rekapitulasi Jumlah Cacat pada Setiap Jenis Cacat <i>Swing Arm</i> K1ZG .....	IV-2
Tabel IV.2	FMEA Cacat <i>Swing Arm</i> K1ZG.....	IV-11
Tabel IV.3	Hasil Urutan Nilai RPN.....	IV-13
Tabel IV.4	Data Setelah Perbaikan .....	IV-26
Tabel IV.5	Perhitungan Peta Kendali p Setelah Perbaikan .....	IV-28
Tabel IV.6	Perhitungan Peta Kendali u Setelah Perbaikan .....	IV-30



## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Jumlah Kasus Kecelakaan Lalu Lintas Darat di Indonesia.....	I-2
Gambar I.2	Perbandingan Produksi <i>Swing Arm</i> .....	I-12
Gambar I.3	<i>Swing Arm</i> K1ZG .....	I-13
Gambar I.4	Contoh Cacat pada <i>Swing Arm</i> K1ZG.....	I-13
Gambar I.5	Metodologi Penelitian.....	I-18
Gambar II.1	Kapabilitas Six Sigma .....	II-6
Gambar II.2	<i>Template</i> SIPOC Diagram .....	II-8
Gambar II.3	Contoh Hasil Diagram Pareto .....	II-13
Gambar III.1	Alur Proses <i>Casting Swing Arm</i> K1ZG .....	III-2
Gambar III.2	Alumunium Padat HD4 .....	III-3
Gambar III.3	Mesin <i>Hurry Melter</i> .....	III-4
Gambar III.4	<i>Ladle Carrier</i> .....	III-5
Gambar III.5	Mesin <i>Casting</i> .....	III-6
Gambar III.6	Parameter Mesin <i>Casting Swing Arm</i> K1ZG .....	III-7
Gambar III.7	<i>Dies Fix</i> (A), <i>Dies Move</i> (B) .....	III-8
Gambar III.8	Stasiun Kerja Operator Pembuatan <i>Swing Arm</i> K1ZG .....	III-8
Gambar III.9	Hasil Sebelum <i>Trimming</i> (A), Setelah <i>Trimming</i> (B) .....	III-9
Gambar III.10	Wadah <i>Delivery</i> Menuju Departemen <i>Finishing</i> .....	III-10
Gambar III.11	SIPOC Peleburan Alumunium .....	III-11
Gambar III.12	SIPOC Proses <i>Casting</i> .....	III-13
Gambar III.13	SIPOC <i>Trimming</i> .....	III-15
Gambar III.14	Cacat Berlubang .....	III-18
Gambar III.15	Cacat Keropos .....	III-18
Gambar III.16	Cacat <i>Bending</i> .....	III-19
Gambar III.17	Cacat Kerut .....	III-20
Gambar III.18	Cacat Gelombang .....	III-20
Gambar III.19	Peta Kendali p Sebelum Perbaikan.....	III-25
Gambar III.20	Peta Kendali u Sebelum Perbaikan.....	III-27
Gambar IV.1	Diagram Pareto Jenis Cacat <i>Swing Arm</i> .....	IV-2
Gambar IV.2	<i>Fishbone</i> Jenis Cacat Berlubang.....	IV-4

Gambar IV.3	Arah Aliran Pengisian Alumunium <i>Swing Arm</i> K1ZG .....	IV-5
Gambar IV.4	Simulasi <i>Flow</i> Aliran Alumunium.....	IV-5
Gambar IV.5	Putaran Aliran Alumunium Menabrak Profil Benda .....	IV-6
Gambar IV.6	Desain <i>Gate Dies</i> Saat Ini.....	IV-7
Gambar IV.7	<i>Fishbone</i> Jenis Cacat Keropos .....	IV-8
Gambar IV.8	Ukuran <i>Pin Hole</i> Saat Ini.....	IV-9
Gambar IV.9	Area Lubang yang Sering Ditemukan Cekungan .....	IV-9
Gambar IV.10	Contoh Ditemukannya Cekungan Keropos pada Lubang .....	IV-10
Gambar IV.11	Hasil Usulan Perbaikan Desain <i>Dies</i> .....	IV-15
Gambar IV.12	Hasil <i>Support Gate</i> pada Desain <i>Dies</i> .....	IV-16
Gambar IV.13	Hasil Simulasi Dampak Pembuatan <i>Support Gate</i> .....	IV-16
Gambar IV.14	Hasil Pembuatan <i>Support Gate</i> pada <i>Dies</i> .....	IV-17
Gambar IV.15	Hasil Tes Belah Setelah Pembuatan <i>Support Gate</i> .....	IV-18
Gambar IV.16	Hasil Simulasi Usulan Perbaikan Ukuran <i>Pin Hole</i> .....	IV-19
Gambar IV.17	Perbandingan Gambar Teknik Usulan Perbaikan <i>Pin Move</i> .	IV-19
Gambar IV.18	Hasil Simulasi Perbandingan <i>Hot Spot Pin Hole</i> .....	IV-20
Gambar IV.19	Hasil Simulasi Perbandingan <i>Solidifikasi Pin Hole</i> .....	IV-20
Gambar IV.20	Usulan Perbaikan Pemindahan <i>Gate</i> pada Desain <i>Dies</i> .....	IV-22
Gambar IV.21	Hasil Simulasi Pemindahan <i>Gate</i> pada Desain <i>Dies</i> .....	IV-22
Gambar IV.22	Hasil Pembuatan <i>Overflow</i> pada Desain <i>Dies</i> .....	IV-23
Gambar IV.23	Hasil Pembuatan <i>Overflow</i> pada <i>Dies</i> .....	IV-24
Gambar IV.24	Perbandingan Patahan <i>Gate</i> Sebelum dan Setelah Pembuatan <i>Overflow</i> .....	IV-25
Gambar IV.25	Perbandingan Peta Kendali p .....	IV-29
Gambar IV.26	Perbandingan Peta Kendali u .....	IV-31

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

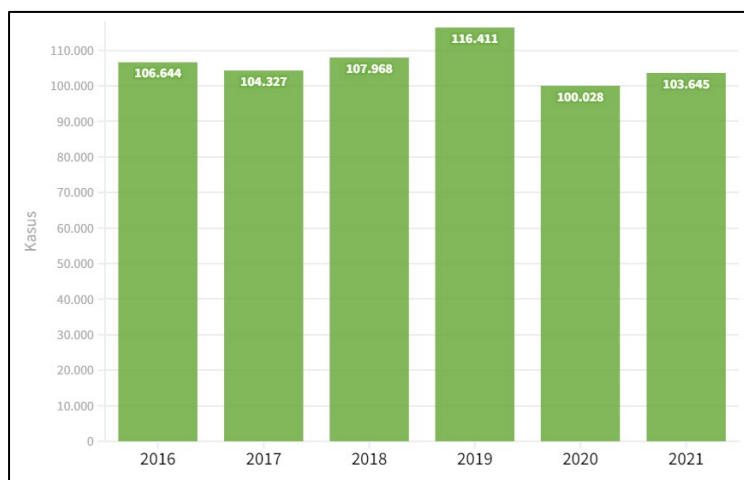
Bab pertama membahas terkait alasan mengapa permasalahan diangkat. Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan. Bab ini menjelaskan secara rinci urgensi dari penelitian yang dilakukan, serta bagaimana penelitian akan diselesaikan dan ditulis dalam bentuk laporan. Berikut merupakan bagian pendahuluan dari penelitian yang dilakukan.

### **I.1 Latar Belakang Masalah**

Industri manufaktur merupakan salah satu industri yang sangat penting untuk mendorong pertumbuhan ekonomi Indonesia. Pada tahun 2022 lalu, sektor industri merupakan penopang utama dalam pertumbuhan ekonomi nasional, yaitu hingga mencapai 5,31%. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), industri manufaktur mengalami peningkatan yang cukup pesat dalam laju pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) dari tahun 2020 hingga 2022, terutama di daerah Jawa Barat. Perkembangan yang terus terjadi ini mendorong setiap industri manufaktur untuk dapat tetap mempertahankan bisnisnya dan bersaing dengan setiap kompetitor yang ada. Untuk dapat bersaing, perusahaan harus dapat menyediakan produk terbaik yang sesuai dengan kebutuhan konsumennya, sehingga konsumen dapat merasa puas dengan produk yang dihasilkan perusahaan. Menurut Kotler dan Keller (2007), konsumen puas ketika mereka merasa senang setelah mendapatkan hasil dari suatu produk dan membandingkannya dengan hasil yang mereka harapkan. Kepuasan konsumen ini memiliki hubungan erat dengan kualitas dari produk, di mana kualitas produk berpengaruh terhadap tinggi atau rendahnya kepuasan konsumen terhadap produk tersebut. Maka dari itu, kualitas dari produk yang dihasilkan oleh perusahaan menjadi hal yang penting untuk dapat tetap mempertahankan kepuasan dari pelanggannya.

Menurut Menteri Perindustrian Agus Gumiwang Kartasasmita pada siaran pers yang diadakan pada 6 Februari 2023, salah satu industri yang mengalami pertumbuhan secara signifikan adalah industri alat angkutan, yaitu sebesar 10,67%. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan dalam produksi kendaraan untuk memenuhi *demand* masyarakat terhadap kendaraan bermotor. Berdasarkan data yang dimiliki oleh Gaikindo, pada bulan Januari hingga Mei 2023 ini, penjualan kendaraan roda empat telah mencapai angka 423.404 unit. Di sisi lain, untuk kendaraan roda dua, berdasarkan Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI), tercatat bahwa pada bulan Januari hingga Mei 2023 sudah terjual sebanyak 218.802 unit. Besarnya *demand* ini menuntut perusahaan untuk meningkatkan *quantity* produksi yang dilakukan untuk memenuhi *demand* tersebut.

Seiring dengan peningkatan produksi tersebut, maka tentunya penggunaan kendaraan oleh masyarakat juga turut meningkat. Kendaraan bermotor tentunya sering digunakan oleh masyarakat untuk melakukan mobilisasi dari satu tempat ke tempat lainnya. Berdasarkan data dari Kementerian Perhubungan (Kemenhub), penurunan pembatasan pada pandemi COVID-19 berpengaruh terhadap mobilitas masyarakat, sehingga mulai pada tahun 2021 lalu, seiring dengan peningkatan mobilitas masyarakat, jumlah kecelakaan lalu lintas darat yang terjadi di Indonesia juga meningkat. Gambar I.1 berikut merupakan grafik jumlah kasus kecelakaan lalu lintas darat yang terjadi di Indonesia.



Gambar I.1 Jumlah Kasus Kecelakaan Lalu Lintas Darat di Indonesia  
(Sumber: Alif Karnadi, 2022)



Berdasarkan Gambar I.1 tersebut dapat terlihat bahwa pada tahun 2021 terdapat peningkatan jumlah kecelakaan yang terjadi, di mana kendaraan yang paling banyak mengalami kecelakaan adalah sepeda motor. Menurut Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT), terdapat tiga faktor yang menjadi penyebab utama terjadinya kecelakaan lalu lintas, yaitu dari faktor manusia sebesar 73%, kendaraan sebesar 9%, serta faktor lain sebesar 22%. Faktor manusia berfokus kepada pengemudi kendaraan. Untuk faktor kendaraan, disebabkan oleh kondisi kendaraan yang tidak layak jalan atau kegagalan fungsi komponen kendaraan, di mana komponen yang paling sering bermasalah terdapat pada fungsi rem dan suspensi. Terakhir, faktor lain berfokus kepada kondisi dari jalan yang dilewati, seperti kerusakan jalan, atau kondisi cuaca. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka kualitas dari setiap komponen kendaraan yang diproduksi oleh perusahaan menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan yang disebabkan oleh kondisi atau fungsi pada komponen kendaraan yang kurang baik.

PT Chemco Harapan Nusantara (CHN) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur, khususnya untuk sektor produksi komponen otomotif sejak tahun 1987. Pada awalnya, PT CHN berdiri di daerah Kapuk Muara, Jakarta. Lalu, PT CHN melakukan ekspansi ke daerah Cikarang, tepatnya terletak di Jalan Jababeka Raya Blok F 19-29, Cikarang, Bekasi, dan didirikan tahun 1993. Pabrik yang terletak di Cikarang ini berfokus kepada pembuatan *brake system* untuk kendaraan bermotor. Pada tahun 1994, seluruh kegiatan produksi dialihkan dari Kapuk Muara ke Cikarang, sehingga pabrik yang ada di Cikarang hingga saat ini menjadi *head office* dari PT CHN. Pada tahun 2003, PT CHN mendirikan kembali pabrik baru di daerah Karawang dan berfokus pada pembuatan *velg mobil*. Sejauh ini, PT CHN telah menjadi *supplier* untuk memproduksi berbagai komponen kendaraan bermotor bagi beberapa perusahaan besar, seperti Daihatsu, Honda, Kawasaki, Yamaha, Suzuki, dan masih banyak lagi. Melihat banyaknya perusahaan yang menjadi konsumen dari PT CHN, tentunya PT CHN perlu mempertahankan loyalitas dari setiap perusahaan tersebut, yaitu dengan terus memberikan produk yang berkualitas.

PT CHN memproduksi banyak jenis komponen, dan untuk setiap jenis komponen tersebut, dapat dihasilkan ratusan hingga ribuan produk per harinya. Sistem produksi yang diterapkan oleh PT CHN adalah *make to order*, yaitu di mana

produksi dilakukan saat PT CHN mendapat pesanan dari *customer*, sehingga PT CHN harus melakukan produksi untuk memenuhi pesanan tersebut. Meskipun demikian, komponen yang diproduksi oleh PT CHN ini tergolong dipesan secara rutin, sehingga produksi dari setiap komponen yang diproduksi juga dilakukan secara rutin. Dalam melakukan produksi ini, PT CHN ingin mengurangi tujuh pemborosan atau *waste*, yang salah satunya adalah *defect* atau cacat pada produk. Akan tetapi, hal ini masih menjadi masalah bagi perusahaan, di mana pada produksi yang dilakukan tentunya masih terdapat *defective*, atau disebut barang NG (*not good*) oleh PT CHN. Adanya produk NG ini dikatakan sebagai *waste* karena PT CHN harus melakukan *repair* atau *rework* pada produk NG tersebut, sehingga memakan waktu serta biaya tambahan. Untuk menjaga kualitas hasil produksi, dilakukan 100% *inspection* oleh PT CHN untuk setiap produknya.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan guna mengurangi produk cacat yang dihasilkan dari produksi yang dilakukan PT CHN. Pengurangan produk cacat ini sejalan dengan tujuan perusahaan untuk mengurangi pemborosan, serta dapat berpengaruh terhadap keuntungan perusahaan, karena dengan produk cacat yang lebih sedikit, maka PT CHN juga dapat mengurangi biaya yang dikeluarkan untuk melakukan *rework*. Selain itu, dengan kualitas produk yang sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan serta konsumen, maka PT CHN juga dapat menghasilkan komponen kendaraan bermotor yang aman bagi masyarakat. Maka dari itu, diperlukan perbaikan yang tepat, yaitu perubahan yang dapat berpengaruh secara signifikan terhadap hasil proses produksi dari PT CHN. Melalui perbaikan ini, diharapkan proporsi produk cacat dari hasil produksi oleh PT CHN dapat berkurang, sehingga dapat menimbulkan dampak positif bagi PT CHN serta bagi masyarakat yang menggunakan produk dari PT CHN.

## **I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah**

PT CHN menerapkan 100% *inspection* secara visual untuk melakukan pengecekan terhadap kualitas setiap komponen yang diproduksinya. Selain itu, terdapat juga komponen yang diinspeksi dengan menerapkan sistem *sampling* sebanyak satu hingga tiga kali per *shift*. Berdasarkan inspeksi yang dilakukan, masih terdapat produk cacat yang ditemukan, sehingga PT CHN harus memutuskan apakah akan melakukan *repair* atau melakukan peleburan untuk

memproduksi ulang produk tersebut, disesuaikan dengan cacat yang ada pada produk. Hal tersebut tentunya menimbulkan kerugian bagi perusahaan, baik dari segi waktu atau biaya.

Pada PT CHN khususnya untuk *plant* Cikarang, terdapat beberapa departemen yang melakukan proses produksi, di antaranya adalah departemen *casting*, *Gravity Die Casting* (GDC), *machining*, *painting*, *assembling*, *finishing*, dan *pad & shoe*. Akan tetapi, untuk setiap departemen yang melakukan produksi ini, masih terdapat produk cacat yang dihasilkan oleh masing-masing departemen. Berdasarkan data untuk setiap minggunya dari bulan Mei hingga Juli 2023, didapat persentase produk cacat yang dihasilkan oleh setiap departemen yaitu pada Tabel 1 berikut.

Tabel I.1 Persentase Produk Cacat Setiap Departemen PT CHN

No	Departemen	Mei				Juni	
		Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 1	Week 2
1	<i>Painting</i>	0,07%	0,06%	0,09%	0,07%	0,09%	0,07%
2	<i>Gravity Die Casting</i> (GDC)	2,58%	2,57%	2,53%	2,41%	2,38%	2,32%
3	<i>Casting</i>	2,77%	2,64%	2,67%	2,54%	2,60%	2,56%
4	<i>Finishing</i>	0,74%	0,73%	0,73%	0,71%	0,73%	0,73%
5	<i>Machining</i>	0,164%	0,135%	0,163%	0,164%	0,139%	0,143%
6	<i>Assembling</i>	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	<i>Pad Comp</i>	0,0078%	0,0076%	0,0071%	0,0077%	0,0072%	0,0073%
8	<i>Brake Shoe</i>	0,018%	0,019%	0,02%	0,018%	0,019%	0,0204%

lanjut

Tabel I.1 Persentase Produk Cacat Setiap Departemen PT CHN (lanjutan)

No	Departemen	Juni		Juli			
		Week 3	Week 4	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4
1	<i>Painting</i>	0,07%	0,10%	0,04%	0,06%	0,03%	0,06%
2	<i>Gravity Die Casting</i> (GDC)	2,30%	2,38%	2,36%	2,32%	2,53%	2,47%
3	<i>Casting</i>	2,81%	2,69%	2,78%	2,75%	2,52%	2,67%
4	<i>Finishing</i>	0,69%	0,69%	0,71%	0,73%	0,71%	0,70%
5	<i>Machining</i>	0,161%	0,155%	0,164%	0,159%	0,153%	0,146%
6	<i>Assembling</i>	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	<i>Pad Comp</i>	0,0078%	0,0076%	0,0073%	0,0080%	0,0065%	0,0068%
8	<i>Brake Shoe</i>	0,0185%	0,019%	0,019%	0,017%	0,018%	0,0172%

Berdasarkan data pada Tabel I.1 tersebut, diketahui bahwa untuk ketiga bulan tersebut, hampir setiap minggu departemen *casting* menghasilkan persentase produk cacat tertinggi. Pada departemen *casting* ini sendiri dihasilkan

banyak produk, di mana untuk setiap produk tersebut terdiri dari beberapa tipe. Di setiap bulannya, produk yang dihasilkan pada departemen *casting* tidak sama karena PT CHN menerapkan *make to order*. Meskipun demikian, tetap terdapat beberapa jenis produk yang diproduksi secara rutin oleh departemen *casting*. Data hasil produksi dari pada bulan Mei hingga Juli 2023 yang dihasilkan oleh departemen *casting* dapat dilihat pada Tabel I.2 berikut

Tabel I.2 Data Persentase Produk Cacat Departemen *Casting*

Mei				
Produk	Defective (NG)	OK	Total Produksi	Persentase Defective
CAP M/C ANF	688	321925	322613	0,21%
HOLDER M/C AHM K1AA	1455	236740	238195	0,61%
HOLDER M/C 21D	156	179788	179944	0,09%
LEVER M/C ANF	67	1800	1867	3,59%
LEVER.R STRG HNDL K97A	2007	54407	56414	3,56%
LEVER L HANDLE K18A	127	27081	27208	0,47%
LEVER R STERING HANDLE K15G	305	11920	12225	2,49%
LEVER M/C AHM K84A	1478	10745	12223	12,09%
LEVER M/C RH 2DP	2514	79009	81523	3,08%
LEVER HANDLE RH YIMM B3M	300	15400	15700	1,91%
LEVER M/C 4XV	1813	4457	6270	28,92%
LEVER L STRG HNDL AHM K97A	9109	85451	94560	9,63%
LEVER L STRG HNDL AHM K0JA	2934	37880	40814	7,19%
LEVER L STRG HNDL AHM K2VG	3309	205428	208737	1,59%
LEVER M/C LH 2DP	2419	81844	84263	2,87%
HOLDER M/C RH 2DP	2029	72260	74289	2,73%
SWING ARM K1ZG	10307	43635	53942	19,11%
SWING ARM K2SA	4520	20681	25201	17,94%
SWING ARM KOWL	2732	9531	12263	22,28%
HUB DISC FR 4X8	2	2327	2329	0,09%
HUB DRUM RR 37J	14	1629	1643	0,85%
HUB DRUM RR 1S7	3	1473	1476	0,20%
PANEL RR KWWX	428	13863	14291	2,99%
PIPE B INLET AHM K1ZG	1297	55673	56970	2,28%
PIPE B INLET AHM K2SA	915	22190	23105	3,96%
COVER CYLINDER HEAD 1PA	73	3920	3993	1,83%
COVER CRANK CASE 5TP	16	194	210	7,62%
COVER CRANK CASE 5WX	6	10753	10759	0,06%
REAR GRIP K0JA	527	4361	4888	10,78%

lanjut

Tabel I.2 Data Persentase Produk Cacat Departemen Casting (lanjutan)

<b>Mei</b>				
<b>Produk</b>	<b>Defective (NG)</b>	<b>OK</b>	<b>Total Produksi</b>	<b>Persentase Defective</b>
HOLDER HANDLE PIPE UPPER K81A	2861	27747	30608	9,35%
HOLDER UPPER HANDLE PIPE K97A AHM	1751	86126	87877	1,99%
HOLDER HANDLE UPPER AHM K0WA	495	15646	16141	3,07%
HOLDER HNDL PIPE UP AHM K84A	1890	27104	28994	6,52%
HOLDER HANDLE UPPER K3BA	82	1614	1696	4,83%
HOLDER HANDLE UPPER 45P	1008	27092	28100	3,59%
HOLDER HNDL UN AHM K84A	1903	27698	29601	6,43%
BRACKET L BRAKE LEVER K2VG	33968	178202	212170	16,01%
STEP PILLION AHM K84A	189	26154	26343	0,72%
REAR GRIP LH K15G	11	5949	5960	0,18%
HOLDER PILLION STEP LH K45G	154	3140	3294	4,68%
HOLDER L MAIN STEP K45G	409	3067	3476	11,77%
STEP BRACKET RH K41A CW	27	6414	6441	0,42%
HOLDER PILLION STEP RH K45G	103	2954	3057	3,37%
STEP BRACKET RH NBP KPVR SP	291	1626	1917	15,18%
HOLDER R MAIN STEP K45G	277	2574	2851	9,72%
BODY,BRAKE SHOE CASTING K1AA	1100	474520	475620	0,23%
<b>Juni</b>				
<b>Produk</b>	<b>Defective (NG)</b>	<b>OK</b>	<b>Total Produksi</b>	<b>Persentase Defective</b>
CAP M/C 2DP	310	144030	144340	0,21%
HOLDER M/C AHM K1AA	7262	241809	249071	2,92%
LEVER L HANDLE K18A CASTING K18A	110	28800	28910	0,38%
LEVER R STERING HANDLE K15G K15G	830	25451	26281	3,16%
LEVER R STRG HANDLE 9080	12	1000	1012	1,19%
LEVER M/C RH 2DP	1438	52589	54027	2,66%
LEVER HANDLE RH YIMM B3M	185	32014	32199	0,57%
BRAKE LEVER RH EV ELECTRIC VEHICLES	28	1112	1140	2,46%
KNOCKER FR M/C K81A	162	262203	262365	0,06%
LEVER L STRG HNDL AHM K97A	2585	52735	55320	4,67%

lanjut

Tabel I.2 Data Persentase Produk Cacat Departemen Casting (lanjutan)

<b>Juni</b>				
<b>Produk</b>	<b>Defective (NG)</b>	<b>OK</b>	<b>Total Produksi</b>	<b>Persentase Defective</b>
LEVER L STRG HNDL AHM K0JA	369	34483	34852	1,06%
LEVER L STRG HNDL AHM K2VG	1209	160968	162177	0,75%
LEVER M/C LH 2DP	1103	74477	75580	1,46%
SWING ARM K1ZG	9347	46522	55869	16,73%
SWING ARM K2SA	4922	24983	29905	16,46%
SWING ARM K0WL	3372	11182	14554	23,17%
PANEL RR KWWX	957	16142	17099	5,60%
PANEL RR KYEA	128	4972	5100	2,51%
PIPE B INLET AHM K1ZG	2878	59347	62225	4,63%
COVER CYLINDER HEAD 1PA	129	5648	5777	2,23%
COVER CRANK CASE 2 1DY	125	916	1041	12,01%
REAR GRIP K56F	32	162	194	16,49%
REAR GRIP K0JA	2162	7093	9255	23,36%
HOLDER HANDLE PIPE UPPER K81A	8091	28726	36817	21,98%
HOLDER UPPER HANDLE PIPE K97A AHM	1026	109985	111011	0,92%
HOLDER HANDLE UPPER AHM K0WA	454	22849	23303	1,95%
HOLDER HANDLE UPPER K15A	309	5238	5547	5,57%
HOLDER HNDL PIPE UP AHM K84A	1313	52552	53865	2,44%
HOLDER HANDLE UPPER K15P	221	6886	7107	3,11%
HOLDER HANDLE UNDER AHM K0WL	3556	29125	32681	10,88%
BRACKET L BRAKE LEVER K2VG	25173	171834	197007	12,78%
STEP PILLION AHM K84A	755	35142	35897	2,10%
STEP BRACKET LH K41A	14	4901	4915	0,28%
HOLDER PILLION STEP LH K45G	85	3475	3560	2,39%
STEP BRACKET LH NBP KPYP	3150	7494	10644	29,59%
HOLDER L MAIN STEP K45G	523	3654	4177	12,52%

lanjut

Tabel I.2 Data Proporsi Produk Cacat Departemen Casting (lanjutan)

<b>Juni</b>				
<b>Produk</b>	<b>Defective (NG)</b>	<b>OK</b>	<b>Total Produksi</b>	<b>Persentase Defective</b>
STEP BRACKET RH K41A CW	12	4925	4937	0,24%
HOLDER PILLION STEP RH K45G	70	3490	3560	1,97%
STEP BRACKET RH NBP KPYR SP	602	3614	4216	14,28%
BODY,BRAKE SHOE CASTING K1AA	1500	410919	412419	0,36%
<b>Juli</b>				
<b>Produk</b>	<b>Defective (NG)</b>	<b>OK</b>	<b>Total Produksi</b>	<b>Persentase Defective</b>
HOLDER M/C AHM K1AA	3080	141666	144746	2,13%
HOLDER M/C 21D	601	96567	97168	0,62%
LEVER M/C KVBS	482	5162	5644	8,54%
LEVER.R STRG HNDL K97A	682	62302	62984	1,08%
LEVER L HANDLE K18A	100	15250	15350	0,65%
LEVER R STERING HANDLE K15G	153	29000	29153	0,52%
LEVER M/C KWS 4003 NEW	274	4165	4439	6,17%
LEVER R STRG HANDLE 9080	191	1470	1661	11,50%
LEVER M/C RH 2DP	2511	57237	59748	4,20%
LEVER HANDLE RH YIMM B3M	58	11357	11415	0,51%
LEVER HANDLE RH YIMM BDJ	109	9900	10009	1,09%
KNOCKER FR M/C K81A	1663	147534	149197	1,11%
LEVER L STRG HNDL AHM K97A	3343	86463	89806	3,72%
LEVER L STRG HNDL AHM K0JA	394	50038	50432	0,78%
LEVER L STRG HNDL AHM K2VG	1266	208056	209322	0,60%
LEVER M/C LH 2DP	1715	51362	53077	3,23%
BRAKE LEVER LH EV ELECTRIC VEHICLES	5	1200	1205	0,41%
SWING ARM K1ZG	18570	45201	63771	29,12%
SWING ARM K2SA	2988	23240	26228	11,39%
SWING ARM K0WL	3794	6983	10777	35,20%
HUB DRUM RR 37J	21	1680	1701	1,23%
PANEL RR KWWX	281	9852	10133	2,77%
PANEL RR XC-231	1	1100	1101	0,09%
PIPE INTAKE 1PA	17	711	728	2,34%
CYLINDER ENGINE 111	96	30	126	76,19%
COVER CRANK CASE 5TP	19	864	883	2,15%
REAR GRIP K0JA	1949	10890	12839	15,18%
HOLDER HANDLE PIPE UPPER K81A	4001	31664	35665	11,22%

lanjut

Tabel I.2 Data Proporsi Produk Cacat Departemen *Casting* (lanjutan)

Juli				
Produk	Defective (NG)	OK	Total Produksi	Proporsi Defective
HOLDER HANDLE UPPER AHM K0WA	764	15958	16722	4,57%
HOLDER HANDLE UPPER K15A	307	5352	5659	5,42%
BRKT L BRAKE AHM K0JA	1852	45841	47693	3,88%
STEP PILLION AHM K84A	1362	25363	26725	5,10%
HOLDER PILLION STEP LH K45G	157	2669	2826	5,56%
STEP BRACKET LH NBP KPYP	3241	7273	10514	30,83%
HOLDER PILLION STEP RH K45G	476	2662	3138	15,17%
BODY,BRAKE SHOE CASTING K1AA	2400	389117	391517	0,61%

Berdasarkan Tabel I.2 tersebut dapat terlihat bahwa terdapat perbedaan barang yang diproduksi setiap bulannya oleh departemen *casting*. Untuk setiap produk tersebut tentunya terdapat perbedaan material, parameter mesin, *dies* yang digunakan, dan lain sebagainya. Faktor-faktor tersebut juga dapat menyebabkan perbedaan harga yang berpengaruh terhadap kerugian perusahaan apabila terdapat produk cacat. Berdasarkan Tabel I.2 tersebut, dapat diketahui bahwa salah satu produk yang rutin menyumbang proporsi cacat yang cukup tinggi setiap bulannya pada hasil produksi departemen *casting* adalah *swing arm*. *Swing arm* merupakan produk yang digunakan pada kendaraan bermotor roda dua, di mana *swing arm* berperan penting dalam sistem suspensi dari kendaraan, yaitu berfungsi untuk menahan getaran. Kualitas dari *swing arm* berpengaruh terhadap stabilitas, kenyamanan, dan keamanan dalam berkendara. Berdasarkan wawancara dengan pihak perusahaan, didapatkan bahwa *swing arm* menjadi produk yang banyak diproduksi oleh perusahaan dan menjadi salah satu *concern* utama perusahaan saat ini. Jika melihat dari perspektif perusahaan, produksi *swing arm* dengan kualitas yang tidak sesuai (NG) menimbulkan kerugian bagi perusahaan dalam bentuk *cost*, *quality*, material, maupun dari sisi *planning* produksi. Hal ini dikarenakan produk *swing arm* memiliki ukuran yang dapat dikatakan cukup besar dibandingkan produk *casting* dari PT CHN lainnya. Maka dari itu, untuk pembuatan produk ini dibutuhkan biaya yang lebih besar serta material yang lebih banyak dibandingkan produk lain. Selain itu, disebabkan oleh

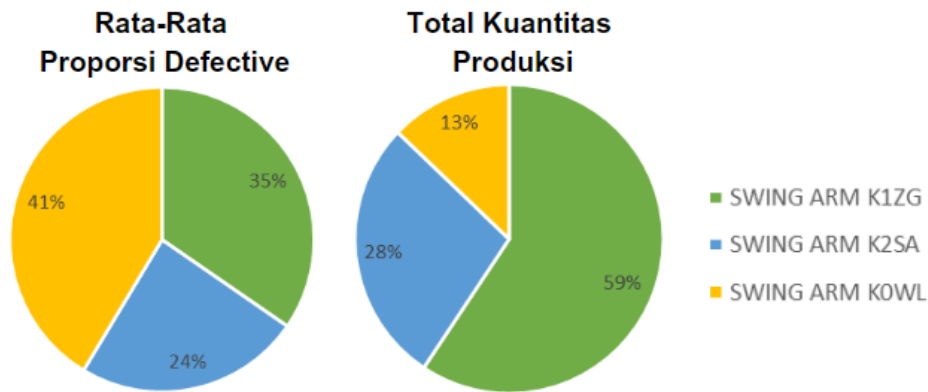


masih cukup tingginya produk cacat yang dihasilkan berdasarkan data historis, perusahaan harus membuat lebih banyak *swing arm* sebagai antisipasi adanya *defective* agar tetap dapat mencapai target produksi. Penambahan *quantity* produksi ini menimbulkan *cost* yang lebih banyak bagi perusahaan untuk mencapai target produksi yang ditetapkan. PT CHN sendiri memproduksi sebanyak tiga jenis *swing arm*, yaitu *swing arm* K1ZG, K2SA, dan K0WL. Ketiga jenis *swing arm* tersebut dibentuk dari material yang sama yaitu Aluminium HD4, tetapi memiliki bentuk yang berbeda, sehingga proses produksi dari ketiganya pun menggunakan parameter mesin serta cetakan (*dies*) yang juga berbeda. Selain itu, ketiga jenis *swing arm* tersebut juga dibuat untuk tiga tipe motor yang berbeda. Tabel I.3 berikut merupakan perbandingan untuk beberapa aspek pada produksi setiap jenis *swing arm* berdasarkan data dari bulan Mei hingga Juli 2023

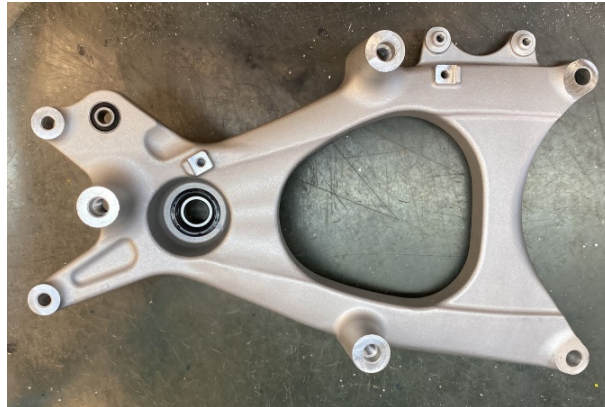
Tabel I.3 Perbandingan Ketiga Jenis *Swing Arm*

Produk	<b>Ranking Cost Produksi Per Unit (Ket : 1 = paling tinggi, 3 = paling rendah)</b>	<b>Rata-Rata Persentase Defective Mei – Juli 2023</b>	<b>Total Kuantitas Produksi Mei – Juli 2023</b>
SWING ARM K1ZG	2	21,65%	173582
SWING ARM K2SA	3	15,26%	81334
SWING ARM K0WL	1	26,88%	37594

Berdasarkan Tabel I.3 tersebut, diketahui bahwa dari segi proporsi produk cacat, *swing arm* dengan tipe K0WL memiliki persentase *defective* tertinggi, serta *cost* produksi per unit yang paling tinggi. Akan tetapi, *swing arm* dengan tipe K1ZG memiliki *quantity* produksi lebih dari empat kali lipat dibandingkan K0WL. Untuk memilih objek yang menjadi fokus penelitian, selain dari data berupa persentase *defective* yang dihasilkan, dipertimbangkan juga mengenai kerugian bagi perusahaan. Berdasarkan data tersebut maka dapat terlihat bahwa untuk *swing arm* tipe K2SA cenderung memiliki persentase *defective* yang kecil, disertai juga dengan *cost* produksi terendah sehingga dapat dikatakan memiliki kerugian yang lebih kecil bagi perusahaan dibandingkan dua jenis *swing arm* lainnya. Secara grafis, maka perbandingan dari segi persentase *defective* dan juga kuantitas produksi dari ketiga jenis *swing arm* tersebut dapat dilihat pada Gambar I.2 berikut.

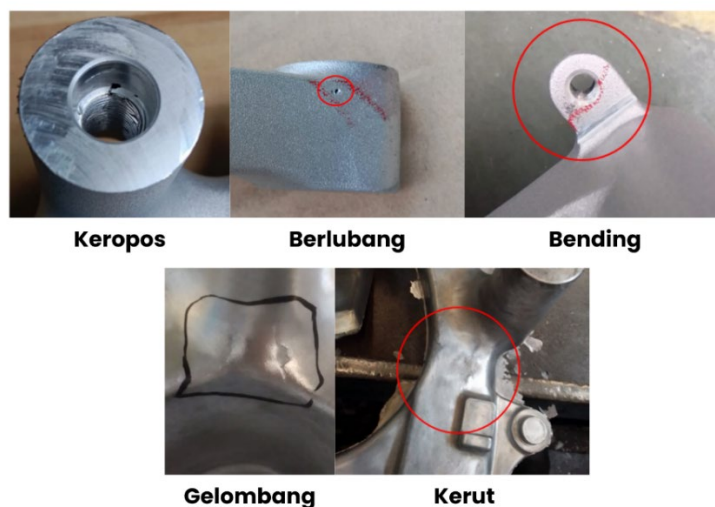
Gambar I.2 Perbandingan Produksi *Swing Arm*

Berdasarkan Gambar I.2 tersebut, diketahui bahwa lebih dari 50% produksi *swing arm* yang dilakukan PT CHN adalah produksi *swing arm* untuk tipe K1ZG. Maka dari itu, melihat banyaknya jumlah produk cacat dari tipe K1ZG ini, tentu berdampak buruk dari segi *cost* total produksi maupun waktu. Hal ini dikarenakan kuantitas produksi yang lebih banyak maka membutuhkan sumber daya yang lebih banyak juga dalam pembuatannya. Menurut pengamatan yang dilakukan, untuk memenuhi target produksi *swing arm* tipe K1ZG, diperlukan sebanyak tiga hingga empat mesin dengan masing-masing satu operator, sedangkan untuk melakukan produksi *swing arm* tipe K0WL, hanya dibutuhkan satu mesin dengan satu operator. Selain itu, berdasarkan wawancara dengan kepala departemen *casting*, *cost* produksi per unit dari *swing arm* dengan tipe K1ZG dan K0WL tidak jauh berbeda, di mana perbandingan *cost* produksi antara K1ZG dengan K0WL tidak mencapai 1:2. Berdasarkan informasi tersebut, maka dapat dilakukan perhitungan untuk membandingkan kerugian dari kedua produk tersebut. Didapat bahwa dari segi biaya dan *quantity* produksi dihasilkan perbandingan *swing arm* K1ZG dengan K0WL sebesar 4,62 : 2. Dengan demikian, berdasarkan beberapa pertimbangan tersebut, ditentukan bahwa peningkatan mutu pada penelitian ini akan difokuskan kepada produk *swing arm* tipe K1ZG yang dihasilkan oleh departemen *casting* karena produk ini menghasilkan kerugian yang lebih besar bagi perusahaan. Gambar I.3 berikut merupakan foto dari produk *swing arm* K1ZG yang diproduksi PT CHN.



Gambar I.3 Swing Arm K1ZG

Produk *swing arm* tersebut melewati beberapa proses di PT CHN, yaitu *casting*, *finishing*, *machining*, dan *assembling*. Jenis cacat yang sering ditemukan pada *swing arm* yaitu *bending*, keropos, kerut, bergelombang, dan berlubang (bolong). Cacat pada *swing arm* biasa ditemukan pada *body* serta bagian dalam dari lubang-lubang yang ada pada *swing arm*. Hingga saat ini, belum pernah dilakukan perbaikan terhadap permasalahan cacat yang terjadi pada *swing arm* K1ZG. Hal ini dikarenakan apabila perusahaan ingin melakukan perbaikan pada suatu produk, maka data yang dilihat adalah data banyaknya produk cacat setelah dilakukannya *repair*, di mana *swing arm* jenis K1ZG ini sendiri tidak memiliki persentase produk cacat yang paling tinggi setelah dilakukannya *repair* oleh departemen *casting*. Gambar I.4 berikut merupakan dokumentasi dari cacat yang biasa ditemukan pada *swing arm* K1ZG.



Gambar I.4 Contoh Cacat pada Swing Arm K1ZG

Jika cacat tersebut baru ditemukan pada proses-proses selanjutnya, maka barang cacat tersebut akan dikembalikan kepada departemen *casting* untuk dilakukan verifikasi. Bagian *quality* dari departemen *casting* akan melakukan verifikasi dan menentukan apakah masih dapat dilakukan *repair* pada produk cacat tersebut. Jika tidak dapat dilakukan *repair*, maka produk tersebut harus dilebur dan diolah kembali dari proses awal. Sedangkan, apabila masih dapat dilakukan *repair*, maka akan dilakukan *repair* untuk memperbaiki cacat tersebut.

Dalam menyelesaikan permasalahan mengenai kualitas produk ini, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, seperti *Total Quality Management* (TQM), *Plan-Do-Check-Action* (PDCA), serta *Six Sigma*. Dalam penelitian yang dilakukan, digunakan metode *Six Sigma*, dikarenakan metode ini memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode lainnya serta memiliki tujuan yang tepat sasaran dengan penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan pembahasan perbandingan antara *Six Sigma* dengan metode lainnya.

Berdasarkan Goetsch & Davis (2013), TQM berfokus kepada manajemen organisasi, seperti terhadap kerjasama dan edukasi karyawan, *maintenance*, dan perkembangan organisasi. Perbaikan yang dilakukan dalam TQM memiliki cakupan yang luas, yaitu hingga pada organisasi dan budaya perusahaan. Persamaan antara metode TQM dengan *six sigma* yaitu keduanya memperhatikan kepuasan dari *customer*. Akan tetapi, metode ini tidak terpilih karena memiliki fokus yang berbeda dengan *six sigma*, di mana metode TQM berfokus kepada pengurangan cacat, sedangkan TQM berfokus pada peningkatan keseluruhan.

Di sisi lain, PDCA merupakan salah satu metode yang juga cukup populer digunakan dalam peningkatan kualitas dalam perusahaan. Berdasarkan Munro (2015), PDCA terdiri dari empat tahapan, yang dimulai dari mendefinisikan masalah dan hipotesis penyebab serta solusi yang bisa diterapkan, mengimplementasikan solusi, evaluasi hasil, serta menentukan kepuasan dari hasil. Apabila hasil dari penerapan solusi tidak memuaskan, maka kembali ke tahap awal yaitu *plan*, sedangkan apabila hasil dari penerapan solusi sudah memuaskan, maka dilakukan standarisasi terhadap solusi tersebut. Dibandingkan metode *six sigma*, metode ini lebih sederhana dan dapat diselesaikan dengan waktu yang lebih singkat. Metode ini tidak terpilih karena pengolahan pada metode *six sigma* lebih berfokus kepada statistik dan analisis data, serta berfokus kepada

perbaikan cacat yang kritis dan berfokus juga kepada konsumen, di mana hal ini tidak dilakukan pada metode PDCA.

*Six Sigma* merupakan metode yang berfokus kepada peningkatan kualitas, di mana hal ini mencakup kebutuhan *customer*, *defect* pada produk, pengurangan *cycle time*, serta pengurangan *cost* bagi perusahaan. Dalam metode *six sigma* terdapat dua *tools* tahapan yaitu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) serta DMADV (*Define, Measure, Analyze, Design, Verify*). Tahapan DMAIC digunakan apabila *improvement* dilakukan pada proses yang sudah ada atau sudah dijalankan, sedangkan DMADV digunakan untuk melakukan desain proses baru atau melakukan desain ulang untuk proses yang sudah ada. Pada penelitian ini, digunakan *six sigma* dengan tahapan DMAIC, dikarenakan proses untuk produksi *swing arm* K1ZG telah dijalankan oleh perusahaan, dan tidak diperlukan proses desain ulang untuk proses pembuatan *swing arm* K1ZG ini.

Menurut Munro (2015), secara garis besar, metode DMAIC ini diawali dengan mengidentifikasi proses, dilanjutkan dengan pengumpulan data untuk mengukur performansi proses, melakukan analisis pada proses untuk mencari akar masalah, merancang solusi sebagai *improvement*, serta melakukan pengontrolan terkait hasil implementasi solusi. Proses-proses tersebut dilakukan untuk melakukan *continual improvement* bagi proses produksi yang dilakukan perusahaan. Dengan dilakukannya metode DMAIC ini, maka perusahaan dapat meningkatkan kualitas produk dengan tujuan untuk mencapai 3,4 *Defects Per Million Opportunities* (DPMO). Dengan demikian, secara garis besar, metode ini terpilih karena dapat menyelesaikan permasalahan yang diangkat secara sistematis dan tepat sasaran, dengan fokus dari penelitian yang juga tepat yaitu berfokus pada proses produksi dari *swing arm* K1ZG yang telah dijalankan saat ini oleh PT CHN serta berfokus kepada permasalahan cacat yang kritis berdasarkan data dan pengolahan statistik, serta kepuasan dari *customer*. Melalui dilakukannya penelitian dengan metode *six sigma* DMAIC terhadap produksi *swing arm* K1ZG ini, maka dapat dilakukan pencarian akar masalah yang terjadi secara komprehensif serta diharapkan dapat berdampak terhadap menurunnya produk cacat serta jumlah cacat yang terjadi pada produk.

Berdasarkan kepada permasalahan yang telah dijabarkan, maka dibentuk rumusan masalah. Rumusan masalah ini berupa pertanyaan yang

menggambarkan permasalahan dari PT CHN, yang hendak dijawab melalui dilakukannya penelitian ini. Berikut merupakan rumusan masalah dari penelitian yang dilakukan.

1. Apa saja faktor yang menjadi penyebab terjadinya cacat pada produk *swing arm K1ZG* yang dibuat oleh departemen *casting* dari PT CHN?
2. Apa usulan perbaikan yang dapat dibuat bagi PT CHN untuk mengurangi cacat pada produk *swing arm K1ZG*?
3. Bagaimana dampak perbaikan terhadap rata-rata jumlah cacat dan persentase produk cacat dari *swing arm K1ZG*?

### **I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian**

Bagian ini membahas terkait pembatasan masalah dan asumsi dalam penelitian yang dilakukan. Pembatasan masalah dilakukan dengan tujuan mempersempit ruang lingkup dari inti masalah yang diteliti. Berikut merupakan batasan masalah dalam penelitian yang dilakukan.

1. Penelitian dilakukan hanya dengan menggunakan satu siklus metode DMAIC.
2. Penelitian hanya berfokus pada produk *swing arm K1ZG* hasil dari produksi awal departemen *casting* sebelum dilakukannya *repair*.

Selain batasan penelitian, dibuat juga asumsi penelitian. Asumsi penelitian ini dibuat untuk menyederhanakan penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan asumsi yang diterapkan pada penelitian.

1. Tidak ada perubahan pada sistem produksi yang dilakukan dalam pembuatan produk *swing arm K1ZG*.
2. Setiap mesin yang digunakan dalam produksi *swing arm K1ZG* berfungsi sesuai dengan standar.

### **I.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, dibuat tujuan penelitian. Tujuan penelitian ini adalah hasil akhir yang diharapkan dari penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan tujuan dari penelitian ini.

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya cacat pada produk *swing arm K1ZG* yang dibuat oleh departemen *casting* dari PT CHN.

2. Merancang usulan perbaikan bagi PT CHN untuk mengurangi cacat pada produk *swing arm K1ZG*.
3. Mengetahui dampak perbaikan terhadap rata-rata jumlah cacat dan persentase produk cacat dari *swing arm K1ZG*.

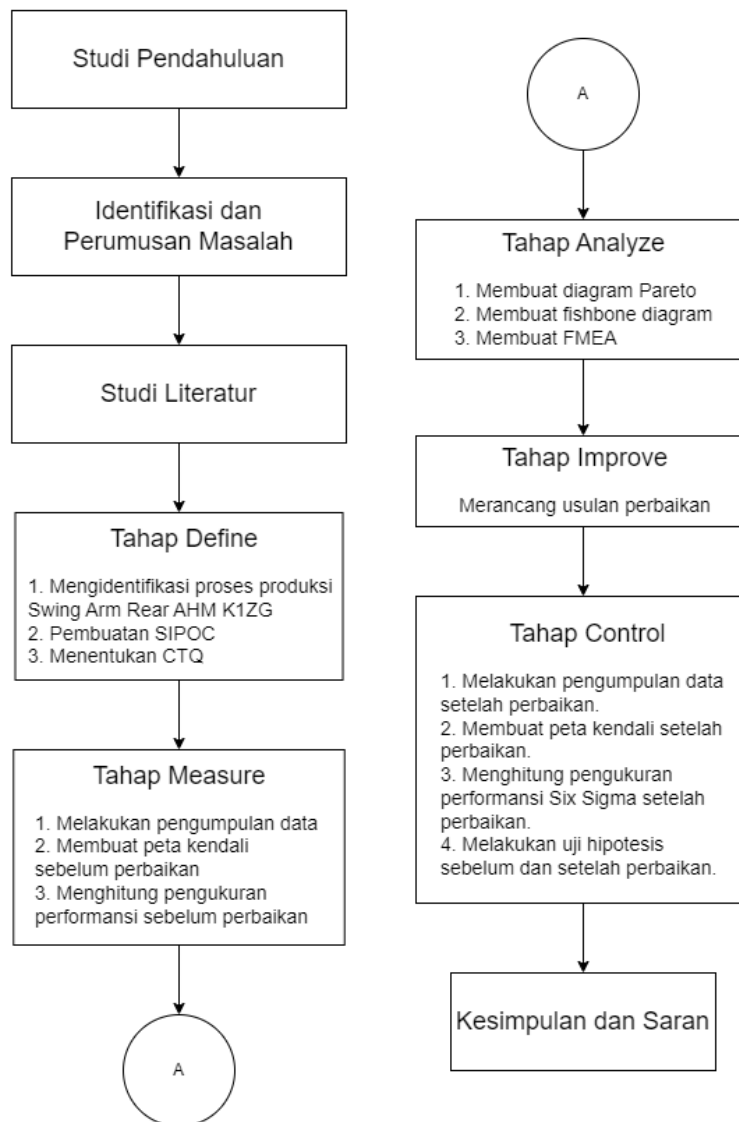
### **I.5 Manfaat Penelitian**

Bagian ini membahas terkait manfaat dari penelitian yang dilakukan. Tentunya melalui penelitian ini, diharapkan berbagai pihak dapat merasakan dampak positif dari hasil penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan manfaat yang diharapkan dari dilakukannya penelitian ini bagi berbagai pihak.

1. Bagi pihak perusahaan yaitu PT CHN, perusahaan dapat mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya cacat pada produk *swing arm K1ZG* yang dibuat oleh departemen *casting*. Selain itu, diharapkan dengan dilakukannya implementasi usulan perbaikan dari peneliti, maka proporsi produk cacat untuk produk *swing arm K1ZG* dapat berkurang.
2. Bagi peneliti, penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengalaman dalam dunia pekerjaan, serta meningkatkan pemahaman terkait penerapan metode *Six Sigma DMAIC* untuk menyelesaikan permasalahan di rantai produksi secara langsung.
3. Bagi pembaca, penelitian ini bermanfaat sebagai referensi untuk penelitian serupa dan menambah wawasan mengenai penerapan *Six Sigma DMAIC* untuk memperbaiki kualitas produksi.

### **I.6 Metodologi Penelitian**

Bagian ini akan membahas terkait metodologi penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Metode ini mencakup tahapan-tahapan yang dilakukan oleh peneliti dalam menyelesaikan permasalahan terkait mutu produk *swing arm K1ZG* pada PT CHN. Gambar I.5 berikut merupakan *flowchart* yang berisi tahapan metodologi penelitian yang dilakukan.



Gambar I.5 Metodologi Penelitian

Berdasarkan Gambar I.5 tersebut, dapat diketahui kurang lebih terdapat sembilan tahapan dalam metodologi penelitian yang akan dilakukan. Setiap tahapan tersebut dilakukan oleh peneliti untuk menyelesaikan permasalahan cacat pada *swing arm K1ZG*. Berikut merupakan penjelasan untuk masing-masing tahapan metodologi penelitian yang dilakukan.

#### 1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan ini dilakukan dengan pengenalan serta pengamatan secara langsung terkait perusahaan yang dibahas, yaitu PT CHN. Dalam tahap ini, dilakukan pengenalan terkait budaya perusahaan, serta masalah yang dihadapi



oleh perusahaan. Hal ini dilakukan untuk penentuan objek penelitian yang akan dibahas. Penentuan ini dilakukan berdasarkan data historis dari perusahaan serta wawancara dengan pihak terkait, seperti kepala departemen produksi dan juga dengan departemen *quality* PT CHN.

## 2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah studi pendahuluan dilakukan, maka dilakukan identifikasi terkait objek penelitian yang akan dibahas. Identifikasi ini meliputi pencarian informasi lebih lanjut terkait objek penelitian, seperti permasalahan yang terjadi dan alur dari proses produksi produk tersebut. Setelah itu, dibuat rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan sebagai fokus dari permasalahan terkait produk yang dibahas dalam penelitian.

## 3. Studi Literatur

Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah studi literatur. Studi literatur ini dilakukan untuk mempelajari metode yang digunakan dalam penelitian, yaitu *Six Sigma DMAIC* secara lebih mendalam. Teori ini akan menjadi acuan bagi peneliti dalam melakukan penelitian.

## 4. Tahap *Define*

Tahap pertama dalam DMAIC adalah *define*, di mana dalam tahap ini dilakukan identifikasi mengenai proses produksi objek penelitian, yaitu *swing arm K1ZG*. Proses produksi dari produk ini digambarkan melalui pembuatan diagram, seperti *flowchart* dan SIPOC (*supplier-input-process-output-customer*). Selain itu, dalam tahap ini juga dilakukan penentuan *Critical to Quality* (CTQ) sebagai spesifikasi untuk acuan kualitas dari *swing arm K1ZG*.

## 5. Tahap *Measure*

Setelah tahap *define* selesai dilakukan, maka tahap berikutnya dalam metode DMAIC adalah *measure*. Dalam tahap *measure* ini, dilakukan pembuatan peta kendali. Hasil data dan pengolahan yang didapat akan menjadi acuan pembandingan sebagai data hasil produksi sebelum dilakukannya perbaikan pada proses produksi *swing arm K1ZG*.

## 6. Tahap *Analyze*

Tahap ketiga dalam metode DMAIC adalah *analyze*. Tahap *analyze* ini diawali dengan menemukan masalah jenis cacat yang akan diprioritaskan dalam penelitian. Penentuan prioritas ini dilakukan dengan pembuatan diagram pareto. Selanjutnya, dilakukan pembuatan *fishbone* atau *Ishikawa* diagram untuk mencair

akar masalah dari timbulnya cacat yang terpilih. Terakhir, untuk menentukan prioritas perbaikan, dilakukan pembuatan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA).

#### 7. Tahap *Improve*

Setelah diketahui prioritas dari perbaikan yang akan dilakukan, maka dapat dilanjutkan dengan tahap keempat dari DMAIC, yaitu *improve*. Dalam tahap *improve* ini, dibuat usulan perbaikan untuk menyelesaikan akar masalah yang didapat. Usulan perbaikan ini akan diterapkan oleh perusahaan dalam proses produksi pembuatan *swing arm K1ZG*.

#### 8. Tahap *Control*

Tahap terakhir dalam metode DMAIC adalah *control*. Tahap *control* ini diawali dengan melakukan pengumpulan data hasil proses produksi setelah usulan perbaikan diimplementasikan. Data ini digunakan untuk melakukan pembuatan peta kendali. Selain itu, dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui apakah usulan yang diterapkan memberikan pengaruh signifikan atau tidak terhadap peningkatan mutu produk *swing arm K1ZG*.

#### 9. Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir dalam penelitian yang dilakukan adalah membuat kesimpulan dan saran. Kesimpulan ini akan menjawab masing-masing tujuan penelitian yang telah dibuat. Saran ditujukan untuk pihak perusahaan terkait kualitas produk *swing arm K1ZG*, serta saran agar penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan lebih baik.

### **I.7 Sistematika Penulisan**

Bagian ini membahas mengenai sistematika dalam penulisan laporan penelitian yang dilakukan. Laporan penelitian ini akan terbagi menjadi lima bab, yaitu terdiri dari pendahuluan, tinjauan pustaka, pengumpulan dan pengolahan data, analisis dan usulan perbaikan, serta kesimpulan dan saran. Berikut merupakan penjelasan lebih rinci untuk masing-masing bab yang akan dibahas.

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab pertama dalam laporan penelitian ini adalah bab pendahuluan. Bagian pendahuluan ini terdiri dari latar belakang, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Bab ini menjelaskan

mengapa penelitian yang dilakukan, masalah yang akan dibahas, serta bagaimana penelitian ini akan dilakukan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian yang dilakukan. Dalam hal ini, teori yang digunakan adalah teori terkait metode *Six Sigma* DMAIC, yaitu metode yang digunakan oleh peneliti untuk menyelesaikan permasalahan yang dibahas. Teori ini menjadi dasar dalam pengolahan yang dilakukan dalam melakukan penelitian.

## BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini membahas terkait dua tahap awal dalam DMAIC, yaitu *define* dan *measure*. Dalam tahap *define*, dilakukan pengumpulan data mengenai proses-proses yang dilakukan perusahaan dalam memproduksi *swing arm* K1ZG, dimana penggambaran proses ini dilakukan dengan pembuatan SIPOC. Untuk tahap *measure*, dilakukan pembuatan peta kendali.

## BAB IV ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN

Bab ini membahas ketiga tahapan selanjutnya dalam metode DMAIC, yaitu *Analyze*, *Improve*, dan *Control*. Dalam tahap *analyze*, dilakukan analisis untuk mencari akar masalah dari adanya cacat pada produk *swing arm* K1ZG. Selanjutnya, pada tahap *improve*, setelah mengetahui akar masalah maka dibuat usulan perbaikan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Usulan perbaikan ini diimplementasikan secara langsung di PT CHN dalam melakukan produksi *swing arm* K1ZG. Terakhir, pada tahap *control*, dilakukan perbandingan apakah usulan yang dibuat dan diimplementasikan telah berhasil memberikan pengaruh signifikan terhadap proses produksi dari *swing arm* K1ZG.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan serta saran dari penelitian yang dilakukan. Kesimpulan akan menjawab tujuan dari dilakukannya penelitian. Saran membahas mengenai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya agar dapat menjadi lebih baik, serta saran bagi pihak perusahaan terkait peningkatan kualitas produk, khususnya produk *swing arm* K1ZG.