

**ANALISIS PENGENDALIAN  
*DEFECT CHIPPING DIE* DI MESIN *DIE ATTACH*  
PADA PT EPSON BATAM**

**SKRIPSI**



Oleh  
**Muhammad Regi Pahlawan**  
180410026

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2022**

**ANALISIS PENGENDALIAN  
*DEFECT CHIPPING DIE* DI MESIN *DIE ATTACH*  
PADA PT EPSON BATAM**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana**



**Oleh  
Muhammad Regi Pahlawan  
180410026**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2022**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Muhammad Regi Pahlawan

NPM : 180410026

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

### **ANALISIS PENGENDALIAN *DEFECT CHIPPING DIE* DI MESIN *DIE ATTACH* PADA PT. EPSON BATAM**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 08 Agustus 2022



Muhammad Regi Pahlawan

180410026

**ANALISIS PENGENDALIAN  
DEFECT CHIPING DIE DI MESIN DIE ATTACH PADA  
PT EPSON BATAM**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
Memperoleh gelar sarjana**

**Oleh  
Muhammad Regi Pahlawan  
180410026**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal  
Seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 08 Agustus 2022**



**Nofriani Fajrah, S.T., M.T.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

PT Epson Batam merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi *device*, *scanner*, dan *Ink Cartridge*. CISM adalah departemen yang bertanggung jawab untuk membuat pemindai printer. Salah satu proses di departemen CISM adalah proses penggabungan antara *ic* atau *die* dan *pcb* yang disebut modul menggunakan mesin *Die Attach* yang terletak di area FOL. Berdasarkan laporan QC pada tahun 2021 terdapat *defect* pada produk *Die* yang setiap bulannya melebihi standar *defect* perusahaan sebesar 4.700 dppm per bulan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian *defect chipping die attach* pada mesin *Die Attach*. Metode pengambilan sampel menggunakan teknik *probability sampling*. Teknik analisis data menggunakan metode PDCA (*Plan-DO-Check-Action*). Penelitian ini juga menggunakan metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) untuk mencari sumber *defect*, dilanjutkan dengan metode OPC (*Operation Process Chart*) untuk melihat apakah sudah ada proses pengecekan sesuai SOP di perusahaan dan pada tahap akhir membuat usulan perbaikan untuk meminimalisir penyebab terjadinya *defect*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama *defect chipping die* adalah karena *foreign material* akibat proses pembersihan yang tidak efektif karena dilakukan per 100.000 pcs. Berdasarkan analisa OPC, perbaikan yang dilakukan adalah memperbaiki jadwal pembersihan dari 100.000 pcs menjadi dua kali sehari melalui *shifly cleaning metal collet*. Pengendalian *defect* menggunakan metode PDCA yang dilakukan selama bulan Maret – Juli 2022 di departemen CISM berhasil menurunkan *defect* dibawah standar perusahaan.

**Kata Kunci :** *Defect*, PDCA, FMEA, *Operation Process Chart*

## **ABSTRACT**

*PT Epson Batam is a manufacturing company that produce devices, scanners, and Ink Cartridges. CISM is the department responsible for making printer scanners. One of the processes in the CISM department is the process of combining between ic or die and pcb called module using a Die Attach machine located in the FOL area. based on the QC report in 2021 there are defects in Die products which dppm per month exceeding the company's defect standard of 4.700 dppm per month. This study aims to analyze the control of defect chipping die on die attach machines. The sampling method uses probability sampling. The data analysis uses the PDCA (Plan-DO-Check-Action) method. This study also used the FMEA (Failure Mode Effect Analysis) method to find the source of the defect, continued on the OPC (Operation Process Chart) method to see whether there has been a checking process according to the SOP in the company and at the final stage of making proposed improvements to minimize the cause of the defect. The results showed that the main cause of defect chipping die was due to foreign material due to an ineffective cleaning process because it was carried out per 100,000 pcs. Based on the OPC analysis, the improvements made were to improve the cleaning schedule from 100,000 pcs to twice a day through shiftly cleaning metal collets. The defect control using the PDCA method which was carried out during March - July 2022 in the CISM department succeeded in reducing defects below company standards.*

**Keywords:** *Defect, PDCA, FMEA, Operation Process Chart*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada program studi teknik industri universitas putera batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada.

1. Rektor Universitas Putera Batam Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S. Kom., M.SI.
2. Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Bapak Welly Sugianto, ST., M.M.
3. Kaprodi Teknik Industri Nofriani Fajrah, S.T., M.T. dan juga selaku pembimbing skripsi pada program studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Kedua orang tua yang senantiasa memberi semangat motivasi serta dorongan mulai awal perkuliahan sampai akhir perkuliahan.
6. Kepada atasan saya pada bagian Device Production di PT Epson Batam yaitu bapak Ahmad Syarifuddin selaku manager dan Bapak Maruli valentino.
7. Senior maintenance uda Arius, Agus Purwanto, Dwi Triyanto.
8. Supervisor maintenance Bapak Wiryono.
9. Teman – teman seperjuangan di Universitas Putera Batam angkatan tahun 2018.
10. Serta semua yang ikut membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
11. Terima kasih kepada diri sendiri Muhammad Regi Pahlawan yang mampu tetap bertahan dan melawati proses ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amiin.

Batam, 08 Agustus 2022

Penulis



Muhammad Regi Pahlawan  
NPM 180410026

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN SAMBUNG DEPAN</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Masalah.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.6.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.6.2 Manfaat Praktis.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Dasar Teori.....	7
2.1.1 Pengertian <i>Defect</i> .....	7
2.1.2 DPPM.....	7
2.1.3 Pengendalian Kualitas.....	8
2.1.4 Konsep Kaizen.....	8
2.1.5 Metode PDCA.....	9
2.1.6 Metode FMEA.....	11
2.1.7 <i>Operation Process Chart</i> .....	13
2.2 Penelitian Terdahulu.....	13
2.3 Kerangka Pemikiran.....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Desain Penelitian.....	18
3.2 Variabel Penelitian.....	19
3.3 Populasi Dan Sampel.....	19
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	19
3.5 Teknik Analisis Data.....	20
3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	21
3.6.1 Lokasi penelitian.....	21
3.6.2 Jadwal penelitian.....	21



## **BAB IV HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Penelitian .....	22
4.1.1 Pengumpulan Data .....	22
4.1.2 Pengolahan Data .....	24
4.2. Pembahasan .....	41

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran.....	45

## **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

Lampiran 1. Pendukung Penelitian

Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1</b> Kerangka Pemikiran .....	17
<b>Gambar 3.1</b> Desain Penelitian.....	18
<b>Gambar 4.1</b> Tim QCC ( <i>Quality Control Cycle</i> ).....	25
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Perhitungan DPPM <i>Defect Chipping Die</i> Tahun 2021 .....	26
<b>Gambar 4.3</b> <i>Preparation Tools</i> .....	29
<b>Gambar 4.4</b> Pengecekan Menggunakan Kamera .....	30
<b>Gambar 4.5</b> Penemuan <i>Dust</i> atau <i>Foreign Material</i> .....	30
<b>Gambar 4.6</b> Proses <i>Cleaning</i> .....	31
<b>Gambar 4.7</b> <i>Running</i> .....	31
<b>Gambar 4.8</b> <i>QC Inspection</i> .....	32
<b>Gambar 4.9</b> Diagram OPC Die Attach Sebelum Perbaikan .....	33
<b>Gambar 4.10</b> Hasil Pengamatan Proses <i>Cleaning</i> .....	35
<b>Gambar 4.11</b> Diagram OPC Die Attach Setelah Perbaikan .....	36
<b>Gambar 4.12</b> Grafik Perhitungan DPPM <i>Defect</i> Maret – Juli 2022 .....	39
<b>Gambar 4.13</b> Grafik Perbandingan <i>Defect</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	40

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 2.1</b> <i>Rank Saverity</i> .....	12
<b>Tabel 2.2</b> <i>Rank Occurance</i> .....	12
<b>Tabel 2.3</b> <i>Rank Detection</i> .....	13
<b>Tabel 3.1</b> Jadwal Penelitian .....	21
<b>Tabel 4.1</b> Data Produksi Januari – Desember 2021 .....	22
<b>Tabel 4.2</b> Data <i>Defect Chipping Die</i> Tahun 2021.....	23
<b>Tabel 4.3</b> Rekap Perhitungan DPPM <i>Defect</i> Tahun 2021 .....	26
<b>Tabel 4.4</b> Perhitungan FMEA.....	28
<b>Tabel 4.5</b> Data Produksi Maret – Juli 2022 .....	38
<b>Tabel 4.6</b> Data <i>Defect Chipping Die</i> Maret – Juli 2022.....	38
<b>Tabel 4.7</b> Rekap Perhitungan DPPM <i>Defect</i> Maret – Juli 2022 .....	39

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus 4.1</b> <i>DPPM (Defect Part Per Million)</i> .....	25
<b>Rumus 4.2</b> <i>RPN (Risk Priority Number)</i> .....	27

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Perkembangan dunia industri saat ini semakin maju dan kompetitif. Setiap perusahaan bersaing menghasilkan produk yang berkualitas dengan tetap mempertahankan proses produksi yang efektif dan efisien. Kepuasan konsumen menjadi *goal* bagi setiap pelaku bisnis dan kualitas produk merupakan faktor penting dalam mencapainya. Peningkatan kualitas produksi dilakukan dengan menekan *defect* atau kerusakan pada produk melalui program yang terencana. Perusahaan akan mengalami kesulitan bersaing jika produk yang dihasilkan tidak memiliki kualitas yang baik dan akan berpengaruh terhadap keberlangsungan perusahaan di masa yang akan datang (Marriauwaty & Fajrah, 2020)

Marriauwaty & Fajrah (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa cacat produk harus dikendalikan. Dengan adanya pengendalian *defect* maka kualitas produk akan lebih baik, artinya perusahaan dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen. Peningkatan kualitas produk sangat penting bagi perusahaan, salah satunya dengan mengendalikan *defect* agar kualitas produk yang dihasilkan dapat bersaing dengan perusahaan lain. Jika tidak dilakukan pengendalian *defect*, perusahaan akan sulit bersaing dengan produk lainnya di pasar dan akan mengancam keuntungan serta keberlangsungan operasi perusahaan di masa mendatang. Namun, jika perusahaan memiliki kualitas produk yang baik maka perusahaan akan mampu bersaing dengan produk lainnya di pasaran dan profitabilitas akan meningkat di masa mendatang.

PT. Epson Batam adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi *device*, *scanner*, dan *Ink Cartridge*. Perusahaan ini berbasis *make to stock* and *make to order* untuk memenuhi permintaan pasar domestik maupun pasar global. Untuk itu diperlukan proses kerja yang efektif dan efisien serta didukung oleh sumber daya manusia demi mencapai visi misi perusahaan.

Departemen *CISM* (*contact image sensor module*) merupakan departemen yang bertanggung jawab dalam pembuatan *scanner printer*. Salah satu proses yang ada pada departemen *CISM* yaitu proses penyatuan antara *ic* atau *die* dengan *pcb* yang disebut *module* menggunakan mesin *Die Attach* yang berada di area *FOL*. *Die* atau dengan nama lain yaitu *ic* (*integrated circuit*) ini berasal dari *wafer* yang bermaterialkan *Cristal Silicon* yang dipotong menjadi bagian kecil-kecil berbentuk persegi panjang pada departemen *CISM* area *FOL*. *Die* atau *ic* juga biasa disebut sebagai otak dari peralatan eletronika yang pada dapartemen *CISM* menjadi salah satu bahan utama dalam pembuatan *scanner printer*.

Proses *die attach* yakni peletakan *die* pada *pcb* merupakan proses kedua dalam pembuatan *scanner printer*. Cara kerja mesin *die attach* yaitu *die* akan diambil oleh *rubber* yaitu alat berbahan jenis karet, bersamaan ketika pengambilan *die* oleh *rubber* maka *stamping* bekerja meletakkan *adhesive* pada *pcb*, setelah *rubber* sudah mengambil *die* dari *wafer* maka *die* kemudian diletakkan pada *preset*. *Preset* adalah tempat untuk *straighten die* sesuai settingan pada mesin yang dimana ketika di ambil oleh *rubber* dan posisi peletakan pada *preset not straight* maka dapat diluruskan oleh *preset* kemudian setelah *die*

*straight* maka akan diambil oleh *metal collect* untuk diletakan pada *pcb* yang sudah ada perekat yang bernama *adhesive*.

Kelemahan pada mesin *die attach* adalah belum tersedianya sistem yang dapat memantau atau mendeteksi *chipping die*. *Chipping die* adalah *defect* yang berbentuk sompel atau pecahan kecil pada *ic* sehingga ada kemungkinan *defect* yang lolos saat proses produksi. Setelah proses produksi selanjutnya terdapat proses inspeksi yang dilakukan secara *manual visual* oleh operator, sehingga ketika ditemukan *defect chipping die* dalam proses inspeksi atau produksi sudah mencapai 100.000 *pcs* dilakukan proses *cleaning* pada *metal collect* untuk mengeliminasi kemungkinan *defect chipping die* terjadi lagi.

Perusahaan menetapkan *Standard Operational Prosedure* (SOP) pada proses *die attach*, produk *reject* kumulatif tidak lebih dari 4.700 *dppm* (*defect part per million*) dari total produksi. Jika jumlah *reject* produk lebih dari 4.700 *dppm* tentu perlu diperbaiki karena sudah melewati standar dari perusahaan. Dari hasil laporan *QC* pada *department CISM* area *FOL* pada mesin *Die Attach* ditemukan *Defect Chipping Die* per bulan berada diatas 4.700 *dppm* dalam 1 tahun dengan jumlah produksi 1.314.304 *pcs*, angka *defect* melebihi standar yang di tetapkan oleh perusahaan. Jika dibiarkan maka perusahaan akan mengalami kerugian. Hal ini disebabkan oleh program pengendalian *defect* yang dimiliki perusahaan belum optimal. Perusahaan perlu melakukan *improvement* atau perbaikan untuk mengeliminasi intensitas *defect chipping die* sehingga target perusahaan dengan *zero defect* dapat tercapai.

Rusdiana & Soediantono (2022) dalam penelitiannya menyatakan bahwa perbaikan pengendalian kualitas telah banyak memberikan kontribusi atas keberhasilan perusahaan-perusahaan di Jepang, Amerika hingga Indonesia. Pengurangan *defect* dilakukan dengan pengendalian kualitas mutu secara berkelanjutan, bertahap dan dalam jangka panjang.

Berdasarkan penjabaran diatas, peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Pengendalian *Defect Chipping Die* di Mesin *Die Attach* Pada PT. Epson Batam**”

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah jabarkan maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Standar pengendalian *defect chipping die* belum tercapai
2. Penyebab utama *defect chipping die* belum terdeteksi

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *PDCA*
2. Solusi perbaikan dari penelitian ini pada *Standart Operational Procedure* (SOP) dan *check sheet* menggunakan pendekatan *Plan-Do- Check-Act*
3. Penelitian ini menggunakan data produksi perusahaan dari bulan Januari - Desember 2021 dan Maret 2022 - Juli 2022.



#### **1.4 Rumusan Masalah**

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa faktor penyebab terjadinya *defect chipping die* pada mesin *die attach* di PT Epson Batam ?
2. Apa solusi pengendalian yang tepat untuk mengurangi *defect chipping die* pada mesin *die attach* di PT Epson Batam ?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya *defect chipping die* pada mesin *die attach* di PT Epson Batam.
2. Untuk mengetahui solusi pengendalian yang tepat untuk mengurangi *defect chipping die* pada mesin *die attach* di PT Epson Batam

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapat dalam menulis penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### **1.6.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi keilmuan untuk penelitian sejenis di masa yang akan datang.

### **1.6.2 Manfaat Praktis**

1. Bagi Penulis : Menambah pengetahuan terhadap pengendalian *defect chipping die* di mesin *die attach*
2. Bagi Perusahaan : Membantu perusahaan mengurangi terjadinya *defect chipping die* di mesin *die attach*

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Teori Dasar

##### 2.1.1. Pengertian *Defect*

*Defect* merupakan produk cacat yang dihasilkan oleh proses produksi diluar dari standar yang ditetapkan oleh perusahaan (Nelfiyanti, et al., 2020). Produk cacat secara teknis masih bisa diperbaiki menjadi produk yang sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan sehingga masih memiliki nilai ekonomis meskipun menyebabkan adanya biaya tambahan (Raya et al., 2020). Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya *defect* antara lain faktor manusia, mesin, metode, material dan lingkungan (Marriauwaty & Fajrah, 2020).

##### 2.1.2. DPPM (*Defect Part Per Million*)

DPPM (*Defect Part Per Million*) adalah hasil dari perbandingan antara total produk cacat dengan total produksi dikali satu juta (Mulyadi et al., 2018). Perhitungan ini biasa digunakan oleh perusahaan manufaktur untuk memantau ketidaksesuaian bagian, jumlah produk yang tidak sesuai dari satu *batch* atau dalam periode yang dipantau dibagi dengan total unit dalam *batch* yang sama atau selama periode pemantauan dan dikali  $10^6$  (Bebr et al., 2017). Berd juga menjelaskan bahwa rumus *dppm* digunakan sebagai indikator untuk membandingkan efisiensi produksi, kinerja atau untuk membandingkan bisnis.

### **2.1.3. Pengendalian Kualitas**

Pengendalian kualitas (Lubis, et al., 2013) merupakan sebuah sistem yang dibentuk untuk memverifikasi derajat kualitas produk dengan membuat perencanaan, penyesuaian dalam penggunaan alat, inspeksi secara rutin serta upaya lainnya yang tidak hanya berfokus pada produk baik atau buruk saja, namun kualitas produk secara keseluruhan. Menurut Prihantoro, 2012 (dalam Handoko, 2017) pengendalian kualitas adalah suatu sistem kendali yang efektif untuk mengkoordinasikan usaha-usaha penjaminan kualitas dan perbaikan mutudari kelompok – kelompok dalam organisasi produksi, sehingga diperoleh suatu produksi yang sangat ekonomis serta dapat memuaskan kebutuhan dan keinginan konsumen.

Pengendalian kualitas merupakan hal penting yang harus dilakukan perusahaan untuk meminimalisir produk yang cacat (Putra & Ariwibowo, 2017). Pengendalian kualitas berfungsi mengurangi tingkat kecacatan produk, menjaga bahan baku, mengawasi proses produksi dan meningkatkan kualitas produk (Sutjipto, 2018).

### **2.1.4. Konsep Kaizen**

*Kaizen* berarti perbaikan proses secara terus menerus untuk selalu meningkatkan mutu dan produktivitas output (Lubis et al., 2013). *Kaizen* merupakan filosofi dan kerangka kerja yang dipraktekkan masyarakat Jepang dalam menetapkan standar prestasi kerja. *Kaizen* dengan pendekatan PDCA telah terbukti berhasil menekan *defect* dan telah banyak

diimplementasikan di perusahaan serta memberikan pengaruh bagi kemajuan perusahaan di Indonesia (Rusdiana & Soediantono, 2022).

Berikut ini adalah manfaat menerapkan Kaizen :

1. Mencegah pemborosan dengan menekan *defect*
2. Mampu merubah dan beradaptasi secara cepat
3. Mampu menghasilkan produk tepat waktu
4. Mampu menyelesaikan produk lebih cepat
5. Memperbaiki *flow* produksi
6. Meningkatkan kualitas produk
7. Mampu mengembangkan karyawan yang responsif
8. Membantu menghadapi ketidakpastian

#### **2.1.5. Metode PDCA**

Metode PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) merupakan suatu metode perbaikan proses secara berkelanjutan (Sutjipto, 2018). PDCA merupakan metode pengendalian kualitas yang umumnya digunakan untuk mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja, produk, proses atau sistem dimasa yang akan datang. Siklus PDCA diaplikasikan untuk mencari usulan perbaikan yang dapat meminimalisir terjadinya produk cacat serta mencari solusi perbaikan (Fatah & Al-faritsy, 2021).

PDCA pertama kali ditemukan oleh Dr.W. Edwards Deming yang dikenal juga istilah *Deming Cycle* (Khaerudin & Rahmatullah, 2020) yang menyatakan bahwa kualitas dapat dikendalikan dengan proses yang berkesinambungan. PDCA meliputi empat kegiatan yaitu perencanaan (*plan*), eksekusi (*do*), pemeriksaan (*check*) dan tindakan koreksi atau perbaikan (Raya, et al., 2020). Secara rinci M,Nasution, 2015 (Senoaji, et al., 2020) menjelaskan metode PDCA sebagai berikut :

1. Mengembangkan Rencana (*Plan*)

Merencanakan dan menetapkan spesifikasi yang baik dan memberikan pengertian kepada karyawan tentang pentingnya kualitas serta melakukan pengendalian secara berkesinambungan.

2. Melaksanakan Rencana (*Do*)

Rencana yang telah disusun diimplementasikan secara bertahap, mulai dari skala kecil dan pembagian tugas secara merata sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dari setiap karyawan. Selama dalam proses melaksanakan rencana, harus juga dilakukan pengendalian, yaitu berupaya agar seluruh rencana dapat dilaksanakan dengan baik.

3. Memeriksa atau Meneliti Hasil yang Dicapai (*Check*)

Memeriksa atau meneliti merujuk pada penetapan apakah pelaksanaannya berada dalam jalur yang telah direncanakan dan memantau kemajuan perbaikan. Membandingkan hasil produksi dengan standar yang telah ditetapkan, berdasarkan penelitian diperoleh data *defect* dan menelaah penyebab *defect*.

#### 4. Melakukan Tindakan Penyesuaian Bila Diperlukan (*Action*)

Penyesuaian dilakukan dengan berdasarkan pada hasil analisis pada tahap *check*. Penyesuaian berkaitan dengan standarisasi prosedur baru guna menghindari timbulnya kembali masalah yang sama kedepannya.

#### 2.1.6. Metode FMEA

FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menilai resiko yang berhubungan dengan potensial kegagalan (Raya et al., 2020). FMEA pertama kali diperkenalkan pada akhir tahun 1940-an di dalam dunia militer oleh US *Armed Force*.

Menurut Dailey, 2004 (Kartika & Junaedi, 2019) FMEA adalah alat analisa potensi kegagalan pada suatu produk atau proses sebelum terjadi, mempertimbangkan resiko yang berkaitan dengan moda kegagalan tersebut, mengidentifikasi serta melaksanakan tindakan korektif untuk mengatasi masalah yang paling penting. Identifikasi kegagalan potensial dilakukan dengan cara pemberian nilai atau skor masing-masing moda kegagalan berdasarkan atas keparahan (*severity*), tingkat kejadian (*occurrence*), dan deteksi (*detection*).

*Severity* adalah analisa FMEA yang digunakan untuk menganalisis seberapa besar dampak akan mempengaruhi output yang dihasilkan selama proses produksi berlangsung. *Occurance* merupakan penilaian mengenai probabilitas hal tersebut akan terjadi dan menghasilkan *defect* pada poduk yang dihasilkan. *Detection* merupakan kemampuan mengontrol kegagalan yang akan terjadi (Sihombing et al., 2019).

Stamatis, D.H., 1995 (dalam Rachman et al., 2016) memberi peringkat (*rank*) dalam menentukan nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detection*. Peringkat ini akan digunakan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya cacat atau *defect* pada produk.

**Tabel 2.1 Rank Severity**

Rank	Criteria
1 - 2	<b>Minor</b> Tidak beralasan untuk menduga bahwa pembawaan/sifat sepele dari kesalahan ini dapat menyebabkan efek yang signifikan pada produk dan servis. Para pelanggan mungkin tidak akan sampai menyadari kesalahan tersebut.
3 - 4	<b>Low</b> Kerusakan pada tingkat yang rendah dikarenakan pembawaan/sifat dari kesalahan ini hanya akan menyebabkan sangat sedikit gangguan terhadap pelanggan. Pelanggan mungkin akan menyadari sedikit penurunan kualitas dari produk dan atau servis, sedikit ketidak-nyamanan pada proses selanjutnya, atau perlunya sedikit pengerjaan ulang.
5 - 6	<b>Moderate</b> Urutan yang sedang/lumayan karena kesalahan ini menyebabkan beberapa ketidak-puasan. Pelanggan akan merasa tidak nyaman atau bahkan terganggu oleh kesalahan tersebut. Kesalahan ini dapat menyebabkan dibutuhkannya perbaikan yang tidak dijadwalkan dan atau kerusakan pada peralatan.
7 - 8	<b>High</b> Ketidak-puasan pelanggan pada tingkat yang tinggi dikarenakan pembawaan/sifat dari kesalahan ini seperti sebuah produk yang tidak dapat digunakan atau servis yang tidak memuaskan sama sekali. Tidak mengindahkan isu keamanan dan atau peraturan-peraturan pemerintah. Dapat menimbulkan gangguan pada proses yang berkelanjutan dan atau servis.
9 - 10	<b>Very High</b> Tingkat kerusakan yang sangat tinggi saat kesalahan tersebut mempengaruhi keselamatan dan melibatkan pelanggaran peraturan-peraturan pemerintah.

**Tabel 2.2 Rank Occurance**

Rank	Criteria
1 - 2	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang sangat rendah/jarang. Kapabilitas menunjukkan $\bar{X}_{-3}$ sekurang-kurangnya masuk dalam spesifikasi (1 banding 10.000).
3 - 4	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang rendah. Proses dalam pengawasan statistik. Kapabilitas menunjukkan $\bar{X}_{-3}$ sekurang-kurangnya masuk dalam spesifikasi (1 banding 10.000).
5 - 6	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang sedang/lumayan. Proses dalam pengawasan statistic dengan kesalahan yang terjadi sesekali, tapi tidak dengan proporsi yang besar. Kapabilitas menunjukkan $\bar{X}_{-2.5}$ sekurang-kurangnya masuk dalam spesifikasi (1 banding 20, sampai 1 banding 200).
7 - 8	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang tinggi. Proses dalam pengawasan statistic dengan kesalahan yang sering terjadi. Kapabilitas menunjukkan $\bar{X}_{-1.5}$ (1 banding 100, sampai 1 banding 20).
9 - 10	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang sangat tinggi. Kesalahan hamper pasti terjadi (1 banding 10).



Tabel 2.3 Rank Detection

Rank	Criteria
1 - 2	<b>Very High :</b> Pengawasan hampir sudah pasti dapat mendeteksi kecacatan/kesalahan/kerusakan akan
3 - 4	<b>High :</b> Pengawasan punya kemungkinan yang besar dalam mendeteksi kecacatan/kesalahan
5 - 6	<b>Moderate :</b> Pengawasan mungkin mendeteksi kecacatan/kesalahan/kerusakan akan
7 - 8	<b>Low :</b> Pengawasan lebih mungkin tidak mendeteksi kecacatan/kesalahan
9 - 10	<b>Very Low :</b> Pengawasan sangat mungkin tidak mendeteksi kecacatan/kesalahan/kerusakan akan

### 2.1.7. Operation Process Chart (OPC)

*Operation Process Chart* adalah diagram yang berfungsi menggambarkan proses produksi suatu barang yang dimulai dari bahan baku melalui urutan-urutan proses produksi dengan adanya pemeriksaan terhadap proses produksi (Tanjung, et al., 2014).

## 2.2 Penelitian Terdahulu

### 1. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Kapasitor pada PT.XYZ Batam

Penelitian yang dilakukan oleh Marriauwaty & Fajrah (2020) bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat variasi cacat pada proses produksi, mengidentifikasi tingkat kinerja pengendalian kualitas dengan mencari nilai DPMO dan penyebab cacat. Pengujian dilakukan dengan

menggunakan Peta P untuk mengetahui jumlah produk cacat, DPMO untuk mengetahui tingkat level sigma dan diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi penyebab cacat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat *defect* pada proses epoxy yang disebabkan oleh faktor manusia, mesin, metode, material dan lingkungan.

## **2. Penerapan PDCA dalam Meminimalisir *Defect* Salah Varian Panel Dash Join Front di PT.XYZ**

Penelitian yang dilakukan oleh Senoaji, et al., (2020) bertujuan menganalisis permasalahan *defect* yaitu salah varian yang termasuk dalam kategori *defect function*. Target yang ditetapkan adalah *zero defect* sehingga perlu adanya usulan perbaikan dengan menerapkan metode PDCA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan usulan perbaikan berhasil meminimalisir *defect* menjadi *zero defect*.

## **3. Implementasi *Method PDCA* dalam Menurunkan *Defect* Sepatu *Type Campus* di PT.Prima Intereksa Industri (PIN).**

Penelitian yang dilakukan oleh Khaerudin & Rahmatullah (2020) bertujuan menurunkan *defect* sepatu dengan mengimplementasi metode PDCA. Penelitian dilakukan di 7 *line* yang meliputi proses *cutting*, *cementing*, *buffing*, *sewing*, *defect* debu, panjang benang, lem berlebih, dan *hot melt*. Hasil penelitian menunjukkan metode PDCA berhasil menurunkan *defect* pada proses *cutting*, *cementing*, *buffing*, *sewing*, *defect*

debu dari 231 menjadi 43 sepatu. *Defect* akibat benang panjang dari menurun dari 150 menjadi 10 sepatu dan *defect* akibat *hot melt* menurun dari 57 sepatu menjadi 0 atau *zero defect*. Secara keseluruhan implementasi PDCA berhasil memenuhi target menurunkan *defect* sepatu sebesar 90% untuk 7 *line*.

#### **4. Peningkatan dan Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Metode PDCA (Study Kasus pada PT “X”)**

Penelitian yang dilakukan oleh Fatah & Al-faritsy (2021) bertujuan untuk menemukan jenis dan penyebab cacat yang terdapat pada produk lemari es menggunakan metode PDCA. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 59,45% persentase cacat produk. Adapun pengendalian kualitas dilakukan dengan adanya tindakan korektif seperti peningkatan kesadaran operator, standar kerja, pengaturan lingkungan produksi, pemeliharaan perbaikan mesin dan penggantian *PU Foam* dengan A20. Tindakan ini berhasil meminimalisir jumlah cacat sebesar 22,95%.

#### **5. Analisis Upaya Menurunkan Cacat Produk dengan Metode PDCA dan FMEA**

Penelitian yang dilakukan oleh (Raya et al., 2020) bertujuan untuk menganalisis produk suku cadang sepeda motor dengan tiga jenis cacat yaitu terkelupas 9,9%, retak 6,75% dan keriput 4,72% menggunakan metode PDCA dan FMEA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

peningkatan kualitas dapat dilakukan dengan membuat sejumlah standar parameter pengaturan *Crank Case* LH dari *engine* dan SOP yang diperlukan.

## **6. Pengendalian Kualitas dalam Upaya Menurunkan Cacat Produk dengan Metode PDCA**

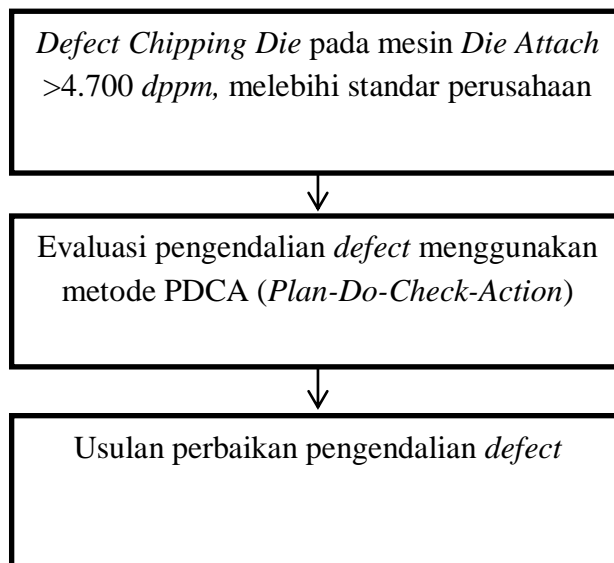
Penelitian yang dilakukan oleh Utami & Widiasih (2021) bertujuan menganalisis permasalahan *loss defect* pada proses *filling* kecap kemasan 60ml dengan menggunakan metode PDCA. Diagram *pareto* digunakan untuk menentukan *loss defect* sedangkan *fishbone* dengan analisis 5W 1H digunakan untuk mengetahui penyebab. Hasil penelitian menunjukkan setelah dilakukan upaya penurunan cacat produk, terjadi penurunan *loss defect* sebesar 0,33%.

## **7. Penerapan PDCA dalam Meminimasi Cacat Produk *Scratch* di *Line Assembly Frame* PT.XYZ**

Penelitian yang dilakukan oleh Nelfianti, et al., (2020) bertujuan menganalisis penyebab dan meminimasi cacat dengan metode PDCA. Identifikasi masalah dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan. Pengolahan data menggunakan diagram *pareto*, *fishbone* dan analisis 5W1H. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PDCA berhasil menurunkan persentase cacat produk *Scratch* sebesar 0,56% dari 2,39% menjadi 1,84%.

### 2.3 Kerangka Pemikiran

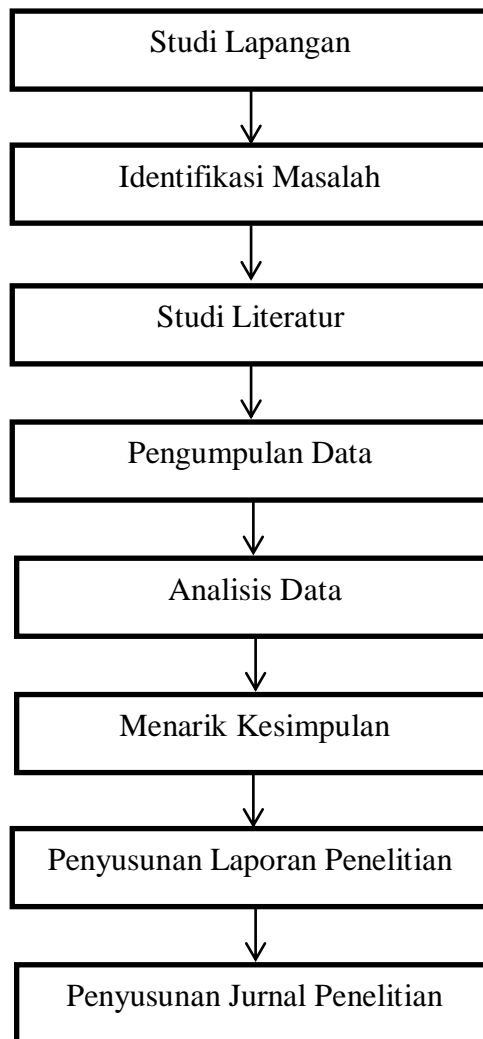
Suatu kerangka berfikir diciptakan berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang kemudian ditarik benang merahnya dan digambarkan kedalam tahap-tahap sebagai berikut :



**Gambar 2.1** Kerangka Pemikiran

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1. Desain Penelitian**



**Gambar 3.1** Desain Penelitian

### 3.2. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas (*independent*) dan variabel terikat (*dependent*). Variabel bebas pada penelitian ini adalah pengendalian *defect* dan variabel terikat adalah *defect chipping die*.

### 3.3. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh *Chipping Die* yang diproduksi pada mesin *Die Attach* selama Januari – Desember 2021 dan Maret – Juli 2022. Sedangkan yang menjadi sampel adalah produk *Die* yang mengalami *defect* selama Januari – Desember 2021 dan Maret – Juli 2022.

Metode pengambilan sampel menggunakan teknik sampel probabilitas mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Fatah & Al-faritsy (2021) bahwa sampel diperoleh dari banyaknya jumlah produk yang dinyatakan cacat dalam proses produksi selama periode penelitian. Dari hasil laporan *QC* pada *department CISM area FOL* pada mesin *Die Attach* di temukan bahwa *dppm* perbulan *defect chipping die* berada diatas standar *dppm* yang ditetapkan perusahaan.

### 3.4. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh langsung dari studi lapangan. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Marriauwaty & Fajrah (2020) yaitu dengan *checksheet*.

### 3.5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan metode PDCA mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh (Isniah, et al., 2020) yaitu :

1. *Plan* (Perencanaan)

Rencana terdiri dari menetapkan tujuan dan proses untuk mencapai hasil yang telah ditetapkan.

2. *Do* (Melakukan Perbaikan)

Melaksanakan usulan perbaikan (*improvement*).

3. *Check* (Evaluasi Perbaikan)

Mengecek proses perbaikan yang telah diusulkan dalam mengurangi *defect*.

4. *Action* (Penerapan Perbaikan)

Usulan perbaikan dapat diterapkan karena berhasil meminimalisir *defect*.

Penelitian ini juga menggunakan metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) untuk mencari sumber terjadinya *defect* mengacu pada penelitian Raya et al., (2020) dan Sihombing & Pujotomo (2019) dilanjutkan pada metode OPC (*Operation Process Chart*) merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Nurhasanah & Simawang (2013) guna melihat sudahkah ada proses pengecekan sesuai SOP di perusahaan dan pada tahap akhir melakukan usulan perbaikan untuk meminimalisir terjadinya *defect chipping die* pada mesin *Die Attach*.



### 3.6. Tempat dan Jadwal Penelitian

#### 3.6.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini bertempat di PT.Epson Batam yang beralamat di Batamindo Industrial Park Lot 405 – 408A Muka Kuning, Batam.

#### 3.6.2. Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Maret 2022 sampai dengan bulan Juli 2022.

**Tabel 3.1** Jadwal Penelitian

Kegiatan	Maret 2022				April 2022				Mei 2022				Juni 2022				Juli 2022			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Identifikasi Masalah	■	■																		
Rumusan Masalah, Penentuan Judul			■	■																
Penyusunan Proposal				■	■	■	■	■												
Studi Lapangan				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pengumpulan Data				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Analisis dan Kesimpulan																				
Dokumentasi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■