

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS CACAT PRODUK MOTOR WIPER PADA  
PROSES PRODUKSI *INJECTION DIE CASTING*  
MENGUNAKAN METODE *DMAIC* DI PT MINA  
INDONESIA**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : Bayu Abdul Aziz

NIM : 41618110060

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2020**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa semua pernyataan dalam tugas akhir ini:

Judul : Analisis Cacat Produk Motor Wiper Pada Proses Produksi Injection  
Die Casting Menggunakan Metode DMAIC Di PT MINA Indonesia

Nama : Bayu Abdul Aziz

NIM : 41618110060

Jurusan : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Tanggal : 08 Juli 2020

Merupakan hasil penelitian dan merupakan karya saya sendiri dengan bimbingan Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Program Studi Sarjana Teknik Program Sarjana Universitas Mercu Buana.

Tugas akhir ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil pengolahan data yang disajikan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 08 Juli 2020



(Bayu Abdul Aziz)

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS CACAT PRODUK MOTOR WIPER PADA  
PROSES PRODUKSI *INJECTION DIE CASTING*  
MENGUNAKAN METODE *DMAIC* DI PT MINA  
INDONESIA**



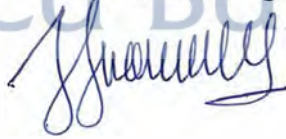
**Dibuat Oleh :**

Nama : Bayu Abdul Aziz

NIM : 41611810060

Program Studi : Teknik Industri

Dosen Pembimbing,



(Iwan Roswandi S, Kom. M.T)

Mengetahui,

Ketua Program Studi



(Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T)

## ABSTRAK

PT. MINA Indonesia perusahaan memproduksi *spare part* untuk motor dan mobil. Produk di plant 3 PT MINA Support Arm, Fuel Pump, Starter Motor, Motor Wiper. Namun permasalahan terletak pada proses produksi *Ijection die casting* pada periode Januari – Juni 2019. Penelitian ini menggunakan metode DMAIC untuk menganalisa cacat paling dominan, faktor terjadinya cacat, dan melakukan perbaikan untuk mengatasi masalah tersebut dan di control dengan menggunakan peta kendali p dan nilai level sigma. Cacat terbesar di line die casting pada periode januari hingga juli 2019 Motor wiper total akumulatif 42%. Produk Motor wiper menjadi produk penyumbang cacat terbesar dengan klasifikasi cacat : cacat *coolshot* dengan persentase akumulatif 85,1%, penyebab cacat *coolshot* merupakan sistem pada pendeteksi temperature baik material dan dies belum tersingkronisasi secara baik. Analisa menggunakan Metode FMEA (*Failure Mode Effect Analyst*) dengan menentukan nilai RPN tertinggi didapatkan temperature *dies* tidak stabil dengan nilai RPN 288 poin merupakan masalah prioritas yang harus segera di selesaikan. penambahan *thermocouple* pada *dies* untuk mengontrol suhu *dies* dan pembuatan sistem koneksi antara temperature dies, dengan material dilakukan untuk menurunkan cacat *coolshot* pada produk Motor wiper. Nilai sigma setelah perbaikan naik menjadi rata rata 4,18 dari sebelumnya rata-rata 3,85. Perhitungan peta kendali P nilai UCL mengalami pergeseran dari 0,043 menjadi 0,016. Nilai CL juga mengalami pergeseran dari 0,041 menjadi 0,015. Nilai LCL mengalami pergeseran dari 0,040 menjadi 0,014.

Kata Kunci : *Six Sigma*, DMAIC, Motor Wiper, Pengendalian kualitas

MERCU BUANA

## **ABSTRACT**

*PT. MINA Indonesia is a company that produces spare parts for motorbikes and cars. Products in plant 3 of PT MINA Support Arm, Fuel Pump, Starter Motor, Motor Wiper. However, the problem lies in the Injection die casting production process in the period January - June 2019. This study uses the DMAIC method to analyze the most dominant defects, the factor of the occurrence of defects, and make improvements to overcome these problems and control using the p control chart and the sigma level value. . The biggest defect in the die casting line in the period January to July 2019 The total accumulative wiper motor is 42%. Wiper motor products are the largest contributor to defects with the defect classification: coolshot defects with an accumulative percentage of 85.1%, the cause of coolshot defects is a system for detecting the temperature of both material and dies which has not been properly synchronized. Analysis using the FMEA (Failure Mode Effect Analyst) method by determining the highest RPN value, the temperature of the dies is unstable with an RPN value of 288 points, which is a priority problem that must be resolved immediately. the addition of thermocouple to dies to control the temperature of dies and the manufacture of a connection system between temperature dies, with the material carried out to reduce the coolshot defects in Wiper Motor products. The sigma value after improvement increased to an average of 4,18 from the previous average of 3,85. The calculation of the control chart P, the UCL value has shifted from 0.043 to 0.016. The value of CL also experienced a shift from 0.041 to 0.015. The LCL value has shifted from 0.040 to 0.014*

*Keywords: Six Sigma, DMAIC, Wiper Motor, Quality control*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“ANALISIS CACAT PRODUK MOTOR WIPER PADA PROSES PRODUKSI *INJECTION DIE CASTING* MENGGUNAKAN METODE *DMAIC* DI PT MINA INDONESIA”**.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak menemui hambatan dan kesulitan. Namun, berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, akhirnya semua kesulitan dapat teratasi dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih pada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan lancar.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Ngadino Surip, MS selaku Rektor Universitas Mercu Buana yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan pendidikan di Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Danto Sukmajati, ST, M.Sc, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah memberikan fasilitas beserta penyelenggaraan perkuliahan sehingga penulis dapat melaksanakan seluruh perkuliahan dengan lancar.
4. Ibu Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT selaku Kaprodi Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah memberikan arahan beserta nasehat selama penulis melaksanakan perkuliahan.
5. Bapak Iwan Roswandi, S.Kom, MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta bimbingan kepada penulis demi terselesaikannya tugas akhir ini.

6. Seluruh Dosen, karyawan, dan karyawan Universitas Mercu Buana yang telah membantu penulis selama proses perkuliahan.
7. Ibu Kusrini selaku ibu penulis yang selalu memberikan doa, nasehat dan arahan untuk penulis.
8. Revi Tauriski yang selalu membantu penulis dalam suka maupun duka.
9. Seluruh Karyawan PT MINA Indonesia yang telah membantu dalam proses penelitian yang dilakukan.

Besar harapan penulis agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak – pihak yang membutuhkannya. Semoga keberadaan Tugas Akhir ini dapat dipergunakan dengan penuh tanggung jawab, dan semoga ini dapat menjadi sumber inspirasi bagi mereka yang membacanya.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan pengetahuan dan wawasan yang dimiliki oleh penulis, maka dengan sangat terbuka penulis menerima saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 29 Juli 2020

Penulis

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**Bayu Abdul Aziz**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Konsep & Teori.....	5
2.1.1 Sejarah & Pengertian Kualitas.....	5
2.1.2 Definisi Pengendalian Kualitas.....	6
2.1.3 Sejarah dan Perkembangan <i>Six Sigma</i> .....	7
2.1.4 Definisi <i>Six Sigma</i> .....	8



2.1.5	<i>Six Sigma</i> dari Sudut Pandang Statistik .....	8
2.1.6	Metode DMAIC (Define, Measure, Anaylze, Improve dan Control).....	9
2.1.7	Alat Pemecahan Masalah.....	14
2.1.7.1	Analisis Pareto .....	14
2.1.7.2	Diagram sebab Akibat.....	17
2.1.7.3	Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).....	18
2.1.8	Statistical Procees Control (SPC).....	25
2.1.8.1	Jenis Peta Kendali .....	25
2.1.8.2	Peta Kendali Atribut.....	26
2.1.8.3.1	Grafik kontrol untuk proporsi kerusakan (grafik p) .....	26
2.1.8.3.2	Persamaan Grafik Kontrol p.....	27
2.2	Penelitian Terdahulu.....	28
2.3	Kerangka Pemikiran .....	36
BAB III METODE PENELITIAN.....		37
3.1	Jenis Penelitian.....	37
3.2	Jenis Data dan Informasi .....	37
3.2.1	Data Primer.....	37
3.2.2	Data Sekunder .....	37
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	37
3.4	Metode Pengolahan Data .....	38
3.4.1	Tahap <i>Define</i> .....	38
3.4.2	Tahap <i>Measure</i> .....	39
3.4.3	Tahap <i>Analyze</i> .....	39

3.4.4 Tahap <i>Improve</i> .....	39
3.4.5 Tahap <i>Control</i> .....	40
3.5 Langkah-langkah Penelitian .....	41
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>42</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	42
4.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	42
4.1.2 Visi, Misi, Filosofi dan Pandangan perusahaan .....	43
4.1.3 Produk Yang Dihasilkan PT MINA Indonesia.....	44
4.1.4 Alur Proses Produksi Motor Wiper .....	44
4.1.5 Jenis-jenis Cacat produk di <i>Injection Die Casting</i> .....	48
4.2 Pengolahan Data.....	51
4.2.1 Tahap <i>Define</i> .....	52
4.2.2 Tahap <i>Measure</i> .....	55
4.2.2.1 Perhitungan Level Sigma Sebelum Perbaikan .....	55
4.2.2.2 Perhitungan Peta Kendali P Cacat <i>Coolshot</i> Sebelum Perbaikan .....	57
4.2.3 Tahap <i>Analyze</i> .....	59
4.2.3.1 Analisa Diagram Sebab Akibat.....	59
4.2.3.2 Analisa FMEA (Failure Mode Effect Analysis) .....	60
4.2.4 Tahap <i>Improve</i> .....	64
4.2.5 Tahap <i>Control</i> .....	66
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>68</b>
5.1 Hasil .....	68

5.1.1 Pengolahan Data Cacat <i>Coolshot</i> Motor Wiper Setelah Dilakukan Perbaikan .....	68
5.1.2 Analisa Diagram Pareto Setelah Dilakukan Perbaikan .....	70
5.1.3 Perbandingan Nilai Sigma sebelum dan sesudah perbaikan .....	71
5.1.4 Perhitungan Peta kendali P setelah dilakukan perbaikan. ....	73
5.2 Pembahasan .....	75
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	80
6.1 Kesimpulan.....	80
6.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA .....	82
LAMPIRAN.....	84



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria Severity .....	20
Tabel 2.2	Kriteria <i>Occurrence</i> .....	22
Tabel 2.3	Kriteria <i>Detection</i> .....	23
Tabel 2.4	Penelitian Terdahulu .....	28
Table 4.1	Proses produksi part Motor Wiper Di PT Mina Indonesia .....	46
Tabel 4.2	Data cacat produksi <i>Injection Die Casting</i> Periode bulan January – Juni 2019.....	52
Tabel 4.3	Data jenis cacat produk Motor wiper periode bulan January – Juni 2019	54
Tabel 4.4	Perhitungan nilai level sigma produk Motor Wiper.....	56
Tabel 4.5	Data perhitungan Peta kendali P mingguan periode Januari – Juni.....	57
Tabel 4.6	Perhitungan Niai RPN di <i>Injection Die Casting</i> .....	61
Tabel 4.7	Faktor terjadinya masalah berdasarkan nilai RPN yang paling tinggi.....	62
Tabel 4.8	Hasil temuan verifikasi aktual lapangan dengan perhitungan FMEA dan analisa diagram sebab-akibat .....	63
Tabel 4.9	Perbaikan yang dilakukan di <i>Injection Die Casting</i> .....	64
Tabel 4.10	Standarisasi setelah perbaikan .....	66
Tabel 5.1	Data cacat <i>coolshot</i> Motor wiper sebelum dan setelah dilakukan perbaikan .....	69
Tabel 5.2	Tabel perbandingan pareto sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan ...	71
Tabel 5.3	Perhitungan nilai level sigma produk Motor Wiper setelah dilakukan perbaikan .....	72
Tabel 5.4	Tabel perbandingan nilai sigma setelah dan sebelum perbaikan .....	72
Tabel 5.5	Tabel perhitungan peta kendali P setelah dilakukan perbaikan .....	73
Tabel 5.6	Perbandingan nilai UCL, CL, dan LCL sebelum dan sesudah perbaikan .	75

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik cacat produk <i>Injection die casting</i> periode januari – juni 2019.	2
Gambar 2.1	Contoh diagram pareto .....	15
Gambar 2.2	Contoh Skema Diagram Sebab Akibat .....	18
Gambar 2.3	Contoh FMEA .....	19
Gambar 2.4	Kerangka pemikiran .....	36
Gambar 3.1	Peta kendali P .....	40
Gambar 3.2	Diagram alir penelitian .....	41
Gambar 4.1	PT MINA Indonesia .....	42
Gambar 4.2	Produk di plant 3 PT MINA a.) Support Arm, b.) Fuel Pump c.) Starter Motor d.) Motor Wiper .....	44
Gambar 4.3	Flow proses part motor wiper di PT MINA Indonesia .....	45
Gambar 4.4	Cacat <i>Coolshot</i> .....	48
Gambar 4.5	Cacat bisket tipis .....	49
Gambar 4.6	Cacat Keropos .....	49
Gambar 4.7	Cacat <i>scratch</i> .....	50
Gambar 4.8	Cacat gompal .....	50
Gambar 4.9	Grafik cacat produk <i>Injevtion die casting</i> periode januari – juni 2019	51
Gambar 4.10	Diagram pareto total cacat produksi line die casting periode January – Juni 2019 .....	53
Gambar 4.11	Diagram pareto total jenis cacat produk Motor wiper periode January – Juni 2019 .....	54
Gambar 4.12	Grafik peta kendali P cacat <i>coolshot</i> sebelum dilakukan perbaikan ...	58
Gambar 4.13	Diagram sebab akibat cacat <i>coolshot</i> pada produk Motor Wiper .....	59
Gambar 5.2	Diagram pareto cacat produk Motor wiper setelah dilakukan perbaikan .....	70
Gambar 5.3	Peta kendali p cacat <i>coolshot Injection Die casting</i> setelah dilakukan perbaikan .....	74

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel konversi nilai Sigma.....	84
Lampiran 2 Standard Point Spray Part Motor Wiper.....	87
Lampiran 3 Spesifikasi Pipa Spray Baru .....	88
Lampiran 4 Work Intruction Mesin Pump Vaccum.....	89
Lampiran 5 Work Intruction Interlock Holding Furnace .....	90
Lampiran 6 Work Intruction Teknikal Mesin Die Casting .....	91
Lampiran 7 Poin Perhatian Penggunaan Cooling Dies. ....	92

