Department of Digital Business
Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)
Homepage: https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS
Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 850-859
P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Implementasi Metode *Six Sigma* DMAIC untuk Meningkatkan kualitas LP *Casting Head Cylinder*

Adi Purnawan[1], Syarah Rizkia Feriaty[2], Annisa Syahliantina[3]
[1,2,3] Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa
adipurnawan697@gmail.com

Abstrak

LP Casting Head Cylinder berperan sebagai ruang pembakaran dan penyalur panas ke sistem pendingin. Kualitas pengecoran komponen ini sangat berpengaruh terhadap kinerja mesin secara keseluruhan. Cacat produksi yang masih sering terjadi adalah misrun, kirai, sandrop, pressure abnormal, dan kotoran melekat. Berdasarkan laporan dari perusahaan manufaktur komponen otomotif nasional, tingkat cacat pada proses casting rata-rata mencapai 2,5% – 4%, yang jauh di atas standar Six Sigma. Penelitian ini memiliki variabel berupa jumlah produk cacat dan jenis cacat produk Head Cylinder. Dari kelima jenis cacat dominan, yang pqling sering terjadi adalah cacat misrun di pin sebanyak 363 pcs dan cacat misrun di studbosh sebanyak 193 pcs. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai DPMO sebesar 7,774 yang berada pada level 3,9 Sigma. Hasil perhitungan juga menunjukkan adanya peningkatan kualitas proses dibandingkan kondisi sebelumnya. Nilai DPMO setelah perbaikan sebesar 3,020 yang berada pada level 4,3 Sigma. Dari analisis dan pengolahan data yang dilakukan menggunakan metode Six-sigma DMAIC, maka diperoleh kesimpulan bahwa kualitas pengendalian pada NG misrun berada pada level sigma 3,9 dengan nilai 3,774. Setelah dilakukan perbaikan, jumlah cacat dapat ditekan secara signifikan dari 556 ppc menjadi 216 pcs dalam waktu 4 Minggu dengan kenaikan nilai sigma menjadi 4,3 Sigma yang menunjukkan peningkatan efisiensi produksi.

***Kata kunci**: Six Sigma, Pengendalian Kualitas, DMAIC, Cacat Produk, Misrun.*

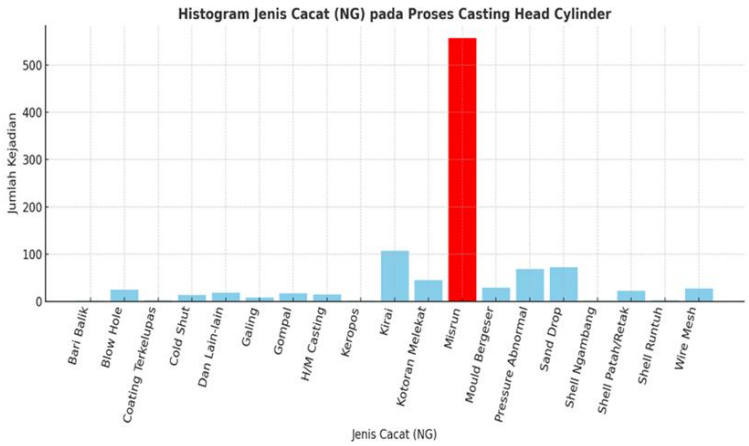
1. Latar Belakang

Industri manufaktur otomotif memiliki peran penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi Indonesia. Berdasarkan data Kementerian, sektor industri berkontribusi lebih dari 20% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) dan menyumbang lebih dari 80% dari total *output* industri[1]. Laporan *Organization Internationale des Constructeurs d'Automobiles,* Indonesia berada di peringkat ke-13 dunia dalam produksi kendaraan bermotor, dengan *output* lebih dari 1,4 juta unit sepeda motor per tahun[2]. Data tersebut menunjukkan bahwa komponen lokal seperti *sparepart* otomotif termasuk *Head Cylinder*, memiliki dampak besar pada rantai pasok global.

LP *Casting Head Cylinder* berperan sebagai ruang pembakaran dan penyalur panas ke sistem pendingin. Kualitas pengecoran komponen ini sangat berpengaruh terhadap performa mesin secara keseluruhan. Cacat produksi yang masih sering terjadi adalah *misrun*, *kirai, sandrop, pressure abnormal,* dan kotoran melekat. Berdasarkan laporan dari perusahaan manufaktur komponen otomotif nasional, tingkat cacat pada proses *casting* rata-rata mencapai 2,5% – 4%, yang jauh di atas standar *Six Sigma* dengan target 3,4 cacat per sejuta peluang (DPMO) atau level 6 sigma [3].

Kementerian Perdagangan Dalam Negeri menegaskan bahwa peningkatkan kualitas produk dari industri sangat penting untuk mendukung *Making Indonesia* 4.0 [4]. *Six Sigma* merupakan pendekatan manajemen kualitas yang fokus pada data, dengan tujuan mengurangi kesalahan dan meningkatkan kinerja proses melalui langkah-langkah seperti *Define, Measure, Analyze, Improve,* dan *Control (DMAIC).*

Perusahaan dapat menemukan penyebab utama dari masalah produk secara sistematis, lalu melakukan perbaikan berdasarkan data yang solid. Penerapan *Six Sigma* diharapkan dapat menurunkan jumlah cacat, membuat proses lebih efisien, dan membantu industri suku cadang otomotif unggul dalam persaingan [5]



Gambar 1. Jenis-jenis cacat pada LP *Casting Head Cylinder*

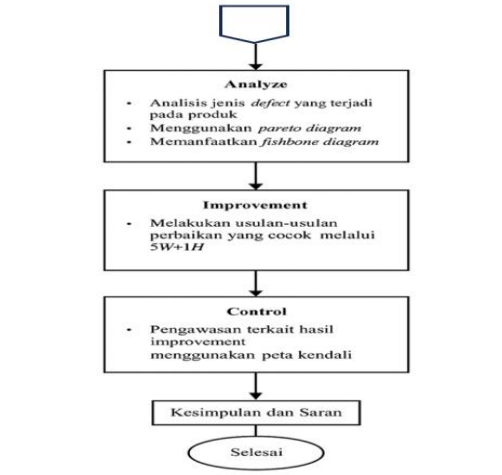
Pendekatan *Six Sigma* cukup efektif dalam mengurangi cacat produksi di industri manufaktur. Misalnya, penelitian pada proses pembuatan pagar minimalis menemukan bahwa penerapkan *Six Sigma* berhasil menurunkan tingkat cacat porositas hingga 52,6%, pendekatan *DMAIC* dan terbukti efektif dalam memperbaiki kualitas dan menstabilakan proses produksi[6]. Studi lain di industri pengecoran aluminium menunjukkan bahwa metode *DMAIC* dapat membantu mengungkap penyebab utama dari masalah cacat yang terjadi [7]. Pabrikasi *spare part* otomotif ini masih menemuan *defect* produk di setiap harinya sehingga tidak sesuai dengan standart yang sudah ditetapkan dan dapat dilihat pada Gambar 1.1

Persentase produk cacat lainnya terdiri dari Bari balik (1 pcs), *Blow hole* (24 pcs), *Coating* terkelupas (2 pcs), *Cold shut* (12 pcs), lain-lain (18 pcs), *Galing* (7 pcs), Gompal (16 pcs), H/M *Casting* (14 pcs), Keropos (1 pcs), *Kirai* (106 pcs), Kotoran melekat (44 pcs), *Misrun* (556 pcs), *Mould* bergeser (28 pcs), *Pressure abnormal* (68 pcs), *Sand drop* (72 pcs), *Shell* mengambang (1 pcs), *Shell* retak (22 pcs), *Shell* runtuh (2 pcs), bila diakumulasi jumlah NG pada Bulan Oktober 2025 sebanyak 1.022 pcs. Berdasarkan hasil data di atas, maka diperlukannya pengendalian kualitas pada perusahaan ini melalui pendekatan *Six Sigma* guna meningkatkan produktivitas.

2. Metode Penelitian

2.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis pendekatan deskriptif kuantitatif dengan teknik observasi dan wawancara dalam mengumpulkan data mengenai objek yang akan diteliti guna mendiskripsikan suatu peristiwa, gejala, fenomena yang terjadi secara faktual, sistematis, dan akurat.



Gambar 2. Alur Penelitian

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.8289
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis sumber data, yaitu data primer dan data sekunder. Kedua jenis data ini digunakan untuk memperoleh informasi yang komprehensif dalam menganalisis tingkat cacat pada produk *after* proses LP *Casting Head Cylinder* serta faktor-faktor yang dapat mempengaruhinya.

2.2.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung dari lapangan dan dikumpulkan oleh peneliti tanpa perantara. Pengumpulan data primer dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa teknik yang meliputi observasi langsung, wawancara, pengisian *check sheet,* dan dokumentasi produksi.

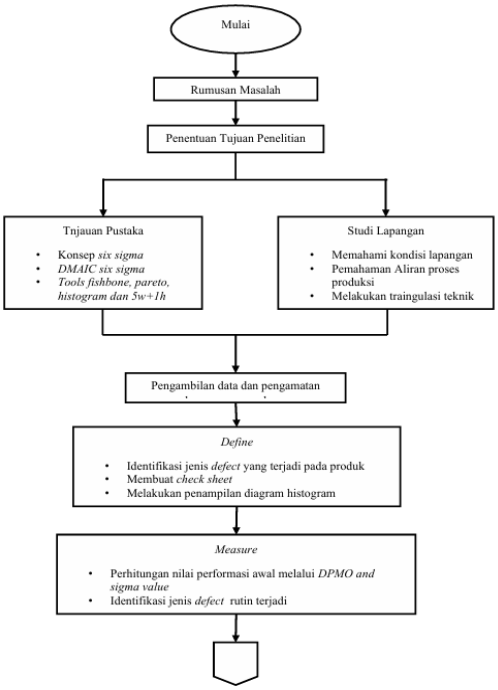
2.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang telah tersedia sebelumnya dan diperoleh dari dokumentasi perusahaan atau dari sumber-sumber lainnya. Data ini merupakan data yang digunakan sebagai pendukung, pembanding serta memperkuat hasil analisis data primer. Data ini dapat berasal dari *history* data produksi dan rekapitulasi data cacat perusahaan dan juga dari literatur atau penelitian terdahulu.

2.3 Analisis Data

Analisis data yang dilakukan berdasarkan tahapan *Define, Measure, Analyze, Improvement, Control* (DMAIC). Pada tahapan pertama yaitu tahap *Define* yang menunjukan 5 jenis NG dengan presentase tertinggi. Langkah kedua adalah *Measure* yang melakukan pengendalian kulaitas secara statistik dengan langkah awal pembuatan *cheek sheet* untuk mempermudah dalam proses pengumpulan data. Langkah ketiga adalah *Analyze*, Pada tahap ini digunakan diagram Pareto dan diagram sebab akibat (*Fishbone Diagram*) untuk mengetahui akar masalah yang telah ditentukan dan diukur. Tahap ke empat merupakan tahapan perbaikan (*Improvement*) dan langkah terkahir adalah tahapan *Control* yang merupakan tahapan memepertahankan perbaikan secara berkelanjutan melalui pemantauan dan rencana tanggap.

3. Hasil dan Diskusi



DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.8289
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

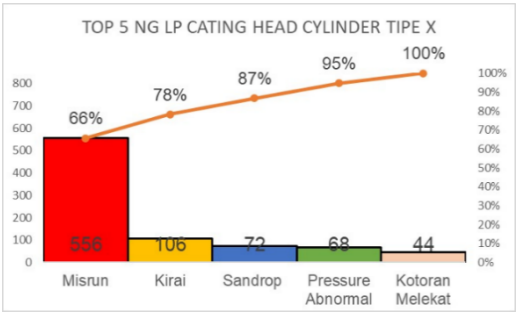
3.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini menganalisis penyebab dan melakukan perbaikan kualitas NG *Misrun* pada produk *Head Cylinder*. Penelitian ini dilakukan pada periode Bulan Oktober-November 2025.

3.1.1 *Define*

Data yang didapatkan menunjukan 5 jenis produk NG dengan presentase tertinggi sebagai berikut:

Gambar 3. Diagram Pareto untuk 5 cacat dominan pada LP *Casting Head Cylinder*



Pada Diagram Pareto menunjukkan presentase 5 jenis NG tertinggi yaitu *Kirai* (106 pcs), Kotoran melekat (44 pcs), *Misrun* (556 pcs), *Pressure abnormal* (68 pcs) dan *Sandrop* (72 pcs). Pada penelitian ini, penulis terfokus untuk melakukan perbaikan pada NG dengan presentase tertinggi yaitu NG *Misrun*. NG *Misrun* sering terjadi di dua bagian yaitu pada bagian pin dan *studbosh*. Berikut ilustrasi NG *Misrun* di Pin dan NG *Misrun* di Studbosh.



Gambar 4. Cacat *Misrun* pada Pin



Gambar 5. Cacat Misrun pada *Studbosh*

Kemudian dari data Tabel 1 dapat dilihat bahwa jenis cacat *misrun* yang sering terjadi adalah cacat *misrun* di Pin sebanyak 363 (pcs) dan cacat *misrun* di *studbosh* sebanyak 193 (pcs).

Tabel 1. Data Cacat *Misrun*

Minggu	Jumlah Produksi	Jenis Cacat		Jumlah Cacat	Presentase Cacat (%)
		Misrun di PIN	Misrun di Studbosh		
1	9.225	82	42	124	1,34%
2	8.833	67	52	119	1,35%
3	8.641	102	47	149	1,72%
4	9.064	112	52	16-4	1,81%
Total	35.763	363	193	556	1,55%
Rata-rata	8.941	91	48	139	1,56%

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.8289
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

3.1.2 *Measure*

Tahapan pengukuran measure dikategorikan menjadi dua tahap yaitu:

1. Analisis Diagram Kontrol (*P-Chart*)
   Data pengukuran diambil dari data produksi PT *Spare Part* Otomotif roda dua. Pengukuran dilakukan dengan *statistical quality control* jenis *P-Chart* terhadap produk akhir Bulan Oktober 2025.
   a. Menghitung *Mean* (CL) atau rata-rata produk akhir
      CL = ∑*np*/n
      CL = 556/35.763 = 0.0155
   b. Menghitung Presentase Kerusakan
      P = np/n
      Minggu ke-1 : P = 124 / 9225 = 0.013
      Minggu ke-2 : P = 119 / 8833 = 0.013
      Minggu ke-3 : P = 149 / 8641 = 0.017
      Minggu ke-4 : P = 164 / 9064 = 0.018
   c. Menghitiung Batas Kendali Atas Atau *Upper Control Limit* (UCL)
      UCL = CL + $\sqrt[3]{((CL(1-CL))/n)}$
      Minggu ke-1 : 0.013 + $\sqrt[3]{((CL(1-CL))/n)}$ = 0.01941
      Minggu ke-2 : 0.013 + $\sqrt[3]{((CL(1-CL))/n)}$ = 0.01950
      Minggu ke-3 : 0.017 + $\sqrt[3]{((CL(1-CL))/n)}$ = 0.01954
      Minggu ke-4 : 0.018 + $\sqrt[3]{((CL(1-CL))/n)}$ = 0.01945
   d. Menghitung Batas Kendali Bawah Atau *Lower Control Limit* (LCL)
      UCL = CL - $\sqrt[3]{((CL(1-CL))/n)}$
      Minggu ke-1 : 0.013 - $\sqrt[3]{((CL(1-CL))/n)}$ = 0.01168
      Minggu ke-2 : 0.013 - $\sqrt[3]{((CL(1-CL))/n)}$ = 0.01160
      Minggu ke-3 : 0.017 - $\sqrt[3]{((CL(1-CL))/n)}$ = 0.01155
      Minggu ke-4 : 0.018 - $\sqrt[3]{((CL(1-CL))/n)}$ = 0.01165

   Hasil perhitungan dari *Control Limit*, *Upper Control Limit*, serta *Lower Control Limit* terdapat pada Tabel 2. Sedangkan untuk nilai DPU serta DPMO terdapat pada Tabel 3.

Tabel 2. Perhitungan *Control Limit*, *Upper Control Limit*, serta *Lower Control Limit* untuk Cacat *Misrun*

Minggu	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Presentase Cacat (%)	CL	UCL	LCL
1	9225	124	1.34%	0.0155	0.01941	0.01168
2	8833	119	1.35%	0.0155	0.01950	0.01160
3	8641	149	1.72%	0.0155	0.01954	0.01155
4	9064	164	1.81%	0.0155	0.01945	0.01165

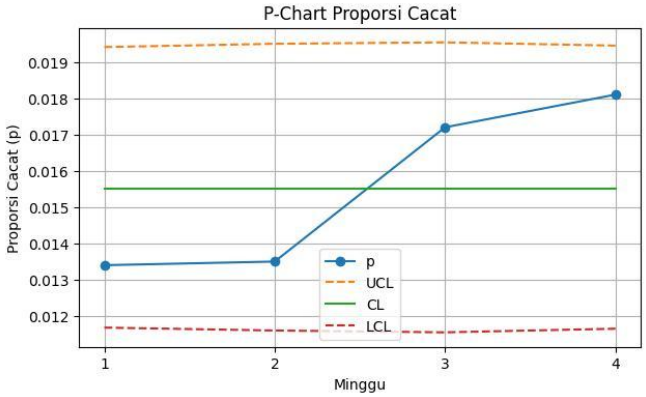
2. Pengukuran Tingkat *Six-sigma* dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)
Menghitung DPU=(Total Kerusakan)/(Total Produksi)
Menghitung DPMO=(Total Kerusakan)/(Total Produksi x 2) X 1.000.000

Tabel 3. Perhitungan DPU dan DPMO untuk Cacat *Misrun*

Minggu	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	DPU	DPMO
1	9.225	124	0,01344	6,720
2	8.833	119	0,01347	6,734
3	8.641	149	0,01724	8,622
4	9.064	164	0,01809	9,046
Total	35.763	556	0,01555	7,774

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.8289
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Nilai CL, UCL, dan LCL pada hasil perhitungan di tahap *Measure* kemudian diplot kedalam *Control Chart* berikut ini:



Gambar 6. *Control Chart* hasil pengukuran

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai DPMO sebesar 7,774 yang berada pada level sekitar 3,9 sigma yang menunjukkan bahwa kualitas produk masih berada pada tingkat rata-rata industri dan belum mencapai kondisi optimal. Upaya perbaikan berkelanjutan perlu dilakukan melalui pendekatan DMAIC untuk menurunkan tingkat cacat dimana DPU (*Defect per Unit*) dan DPMO (*Defect per Million Opportunities*) didapatkan hasil selama 4 minggu dapat dilihat di tabel diatas.

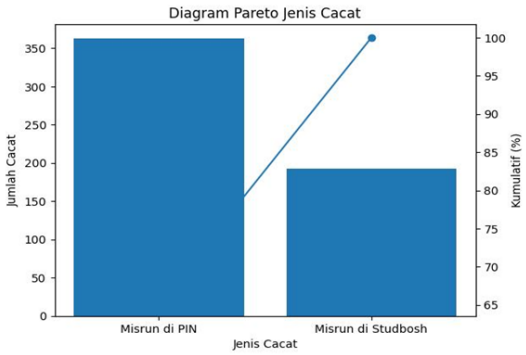
3.1.3 *Analyze*

1. Diagram Pareto

Pada Diagram Pareto, data yang penulis gunakan adalah hanya untuk dua jenis cacat yang paling dominan. Persentase jenis produk NG dihitung dengan menggunakan rumus:

% Kerusakan = (Jumlah kerusakan jenis cacat) / (Jumlah kerusakan keseluruhan) x 100%

a. Misrun di Pin
   % Kerusakan = (363/556) x100% = 65,29 %
b. Misrun di *Studbosh*
   % Kerusakan = (193/556) x100% = 34,71 %



Gambar 7. Diagram Pareto untuk cacat *Misrun*

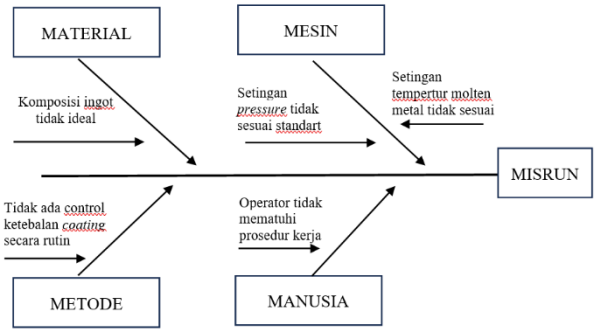
2. Diagram Sebab Akibat

Penanganan ini terfokus pada penyebab utama terjadinya cacat *Misrun* dengan menggunakan diagram sebab-akibat untuk mencari penyebab timbulnya cacat tersebut dan melakukan langkah-langkah perbaikan yang tepat. Berikut merupakan berbagai penyebab terjadinya cacat *Misrun*:

a. Manusia (*Man*): Penyebab yang terjadi karena operator tidak mematuhi prosedur kerja.
b. Mesin (*Machine*): Memiliki pengaruh pada berjalannya proses yaitu setingan *pressure* tidak sesuai standar dan juga settingan temperatur *molten metal* tidak sesuai.
c. Material (*Material*): Kualitas dari komposisi ingot yang tidak ideal.
d. Metode (*Methode*): Tidak terdapat kontrol ketebalan lapisan *coating* secara rutin.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.8289
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Faktor-faktor berikut digambarkan dalam bentuk Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*) yang tertera seperti pada Gambar 6.



Gambar 8. Diagram Fishbone untuk cacat *Misrun*

3.1.4 *Improvement*

Merupakan rencana tindakan yang dilakukan setelah mengetahui penyebab terjadinya produk cacat, maka disusun suatu rekomendasi tindakan perbaikan secara umum untuk menekan tingkat kecacatan pada produksi sebagai berikut:

Tabel 4. Usulan Perbaikan

Unsur	**Faktor Penyebab**	**Usulan Tindakan Perbaikan**
Manusia	1. Operator tidak mematuhi prosedur kerja	1. Karyawan yang terlibat langsung dalam proses produksi harus mentaati Intruksi Kerja serta Pembuatan check sheet penegecekan berkala
Material	1. Komposisi ingot tidak ideal	1. Memastikan komposisi ingot sudah sesuai dengan spesifikasi
Metode	1. Tidak ada control ketebalan coating secara rutin	1. Melakukan pengontrolan ketebalan coating secara berkala
Mesin	1. Setingan pressure tidak sesuai dengan standar 2. Setingan temperatur molten metal tidak tepat	1. Pembuatan check shet pengecekan setingan pressure dan temperatur molten metal.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.8289
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk penanganan NG *Misrun* yaitu dengan pembuatan intruksi kerja dan pembuatan standart kualitas. Setelah *Improvement* dilakukan, maka didapatkan hasil dari pengamatan pada Bulan November 2025 yaitu sebagai berikut:

Tabel 5. Kondisi *Before-After Improvement*

BEFORE IMPROVEMENT (Bulan Oktober 2025)					
Minggu	Jumlah Produksi	Jenis Cacat		Jumlah Cacat	Presentase Cacat (%)
		Misrun di PIN	Misrun di Studbosh		
1	9.225	82	42	124	1,34%
2	8.833	67	52	119	1,35%
3	8.641	102	47	149	1,72%
4	9.064	112	52	164	1,81%
AFTER IMPROVEMENT (Bulan November 2025)					
1	9225	32	26	58	0,63 %
2	8833	38	30	68	0,77 %
3	8641	32	16	48	0,56 %
4	9064	24	18	42	0,46 %

Pada data Tabel diatas dapat dilihat bahwa terdapat penurunan NG *Misrun* yang signifikan setelah dilakukannya perbaikan. Nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) setelah dilakukan *improvement* dapat tabel perhitungan sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil *Improvement*

Minggu	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	DPMO
1	9.225	58	3,144
2	8.833	68	3,848
3	8.641	48	2,777
4	9.064	42	2,317
Total	35.763	216	3,020

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan menunjukan adanya peningkatan kualitas proses dibandingkan kondisi sebelumnya. Nilai DPMO setelah *improvement* dilakukan sebesar 3,020 yang berada pada level 4,3 Sigma.

3.1.5 *Control*

Tahapan *control* dalam *Six-Sigma* DMAIC merupakan langkah terakhir yang bertujuan untuk memastikan bahwa perbaikan yang telah dilakukan pada tahap *improve* dapat dipertahankan dalam jangka waktu yang panjang. Berikut langkah-langkah yang akan dilakukan:

1. Standarisasi dan Dokumentasi Proses
    a. Pembaruan SOP (*Standard Operating Procedure*): Memperbarui SOP untuk proses *Mould Coating* dan proses *Air Blow After Shell Setting* yang telah direvisi.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.8289
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

   b. Prosedur *Die Coating*: Menetapkan dan mendokumentasikan standar ketebalan lapisan *die coating* yang optimal untuk mencegah cacat *Misrun* di Pin dan *Studbosh*.
2. Implementasi Sistem Monitoring Berkelanjutan
   a. Penerapan P-Chart Berkelanjutan: Menggunakan kembali Diagram Kontrol P-Chart yang telah dihitung batas-batas kendali (CL, UCL, LCL) pada tahap *Measure* sebagai alat monitoring rutin harian/mingguan dengan tujuan memantau presentase Tingkat produk cacat secara keseluruhan agar tetap berada dibawah batas kendali atas (UCL) dan mendekati *center line* (CL) yang telah diperbaiki.
   b. *Check Sheet* Harian/Mingguan: Menyediakan *check sheet* yang terperinci di setiap stasiun kerja (terutama proses *Casting*) untuk mencatat jumlah dan jenis cacat yang terjadi (*Misrun* di Pin, *Misrun* di *Studbosh*), sehingga data dapat terus diolah dan dimasukkan ke dalam P-Chart.
3. Program Pelatihan dan Audit
   a. Pelatihan Operator: Memberikan pelatihan rutin dan penyegaran (*refresher training*) kepada operator mengenai SOP yang baru dan pentingnya pengendalian kualitas. Operator harus dilatih untuk membaca dan menginterpretasikan P-Chart sederhana yang terpasang di area produksi.
   b. Audit Proses: Melakukan audit proses secara berkala (misalnya setiap bulan) oleh tim *Quality Control* dan *Engineering* untuk memastikan bahwa semua langkah perbaikan (seperti ketebalan *die coating* dan prosedur *air blow*) benar-benar diterapkan dan dijalankan sesuai standar yang telah ditetapkan.

4. Kesimpulan

Tingkat kualitas proses LP *Casting Head Cylinder* pada PT Pabrikasi *spare part* otomotif roda dua berada pada nilai 7,774 atau level 3,9 Sigma, jenis cacat yang yang paling banyak adalah cacat *Misrun* sebanyak 556 pcs. Faktor penyebab dari terjadinya kecacatan produk dipengaruhi oleh pelatihan operator yang tidak memadai, mesin yang sering rusak, variasi dalam bahan baku, dan prosedur operasi yang tidak konsisten. Berdasarkan analisis dan pengolahan data yang dilakukan menggunakan metode *Six-sigma* DMAIC, maka didapatkan kesimpulan bahwa pengendalian kualitas pada NG *Misrun* berada pada level sigma 3,9 dengan nilai 3,774. Setelah dilakukan perbaikan, jumlah cacat dapat ditekan dan menurun secara signifikan dari 556 menjadi 216 pcs dalam waktu 4 Minggu, dengan kenaikan nilai sigma menjadi 4,3 Sigma yang menunjukkan peningkatan efisiensi produksi.

Referensi

1. A. Saefulhadi, C. Berlian Hakim, A. Ridwan, N. Agus Firmansyah, F. Maisa Hana. (2025). "Analisa Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma PT. XYZ Product Quality Control Analysis Using the Six Sigma Method PT. XYZ," Metode Jurnal Teknik Industri, vol. 11, no. 1.
2. D. Caesaron. (2024). "PENERAPAN METODE SIX SIGMA DENGAN PENDEKATAN DMAIC PADA PROSES HANDLING PAINTED BODY BMW X3 (STUDI KASUS: PT. TJAHJA SAKTI MOTOR)
3. D. Raya, A. Yunan, R. I. Rosihan. (2020). "Analisis Upaya Menurunkan Cacat Produk Crank Case LH pada Proses Die Casting dengan Metode PDCA dan FMEA di PT. Suzuki Indo Mobil/Motor."
4. I. Rinjani, W. Wahyudin, B. Nugraha. (2021) "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma dengan Konsep DMAIC".
5. M. I. Alqodri and Widyastutik. (2023). "Kebijakan Rendah Emisi Negara Anggota G20 dan Kinerja Ekspor Kendaraan Bermotor Indonesia," JURNAL EKONOMI DAN KEBIJAKAN PEMBANGUNAN".
6. M. Rohmah, K. Ismail, R. Rahmadani, G. Masitoh, D. Ayu Pratama Putri. (2024). "Inovasi dan Transformasi Industri dalam Mendorong Pertumbuhan Ekonomi Indonesia," Jurnal Neraca: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Ekonomi Akuntansi.
7. N. Dwi Purnomo, Iva Mindhayani, I. Permatasari, Suhartono. (2023). "Analisis Kualitas Produksi Flends Menggunakan Metode Six Sigma dan FMEA," Jurnal Rekayasa Industri (JRI), vol. 5, no. 2, pp. 99–107.
8. O. Ari, Z. Al-Faritsy, C. Apriliani. (2022). "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS UNTUK MENGURANGI CACAT PRODUK TAS DENGAN METODE SIX SIGMA DAN KAIZEN,". Available: http://bajangjournal.com/index.php/JCI.
9. R. C. Putra, A. R. Widya, B. C. Maulidani. (2025). "Penerapan Metode Six Sigma Define, Measure, Analyze, Improve and Control (DMAIC) Untuk Mengurangi Produk Cacat pada Proses Pembuatan Pagar Minimalis di PT. XYZ," Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, vol. 8, no. 3, pp. 3497–3502.
10. R. Ramadhani, M. Daffa Ichsan, Z. Nurrahman, M. Bintang, A. Azzami, Y. Prastyo, (2025). "Pengendalian Kualitas Proses Produksi Injection Molding Komponen Otomotif di Industri Manufactur Dengan Metode Six Sigma PT. XYZ," Journal of Industrial Engineering Inspiration, vol. 1, no. 1.
11. RV Silalahi, D.Pasaribu, (2024). "Penerapan DMAIC Dalam Upaya Menurunkan Defect Pada Proses Green Tire Service (GTS) Size Light Truck di PT XYZ," *FaST- Jurnal Sains dan Teknologi* , vol. 8, no. 2, hal.188-199.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.8289
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

12. RM Jannah, DE Basuki, RN Mukarim, Z. Abdurrahman, RA Apriani, (2024). "Pengendalian Kualitas Produk Cylinder Block 4TNV 88C Pada PT.Yanmar Indonesia Dengan Pendekatan Six Sigma," JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering) , vol. 8, no. 1, hal.15-27.
13. MF Figo, G.Sihombing, ABH Yanto, (2025). "Implementasi Six Sigma Untuk Mengurangi Cacat Produk Menggunakan Metode DMAIC Pada PT.Suntory Garuda Beverage," IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology , vol. 6, no. 1, hal.9-14.
14. R.Firmansyah, NA Khofiyah, Suhendra, (2025). "Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC Untuk Menurunkan Cacat Produk Block Mesin 4TNV 107 Di PT.XYZ," Matrik: Jurnal Manajemen & Teknik Industri - Produksi , vol. 26, no. 1, hal.57-68.
15. R. Ramadhani, MD Ichsan, Z. Nurrahman, M. Bintang, A. Azzami, Y. Prastyo, (2025). "Pengendalian Kualitas Proses Produksi Injection Moulding Komponen Otomotif di Industri Manufaktur Dengan Metode Six Sigma PT.XYZ," Jurnal Inspirasi Teknik Industri , vol. 1, no. 1.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.8289
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)