# PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN METODE SIX SIGMA DAN KAIZEN SEBAGAI USAHA PERBAIKAN KUALITAS PRODUK (Studi Kasus: PT. Preshion Engineering Plastec, Surabaya)

Krisna Bayu [1], Suhartini[2]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
*e-mail: rosinantekrisna59@gmail.com[1], suhartini@itats.ac.id[2]*

***ABSTRACT***

*In contemporary industrial environments, intense market competition among enterprises is inevitable. Consequently, each firm develops distinct strategic initiatives to sustain operational viability and enhance competitive advantage. PT. Preshion Engineering Plastec Surabaya is a foreign capital enterprise engaged in the plastic injection molding manufacturing sector. This research aims to reduce the product defect rate and formulate systematic corrective recommendations by integrating two complementary quality methodologies to identify root causes and implement targeted improvements. In the Define phase, four Critical to Quality (CTQ) defect categories were identified: short mold, shrink mark, warping, and black dot. In the Measure phase, the baseline performance exhibited a cumulative Defect Per Million Opportunities (DPMO) of 131,723 with a corresponding process capability metric. The Analyze phase revealed that black dot was the most dominant defect mode, accounting for the highest proportion of failures. In the Improve phase, several operational adjustments addressing the human factor were initiated, notably reinforcing operator diligence during raw material loading into the injection molding machine and instituting supervisory monitoring intervals every 30 minutes. Furthermore, based on Kaizen implementation, continuous improvement countermeasures were established, including hourly shop-floor inspections by the production supervisor, rigorous incoming material inspection to prevent black particulate contamination, and standardized pre-operational machine verification. Finally, the Control phase incorporated operational standard operating procedures (SOPs), comprehensive operator briefings, autonomous and scheduled preventive machine maintenance, strict raw material handling protocols, and standardized 5S workplace housekeeping within the production facility.*

*Keywords: Six Sigma, DMAIC, Critical to Quality (CTQ), product defects, DPMO*

**ABSTRAK**

Pada industri persaingan antara perusahaan menyebabkan masing-masing perusahaan mempunyai strategi untuk meningkatkan daya saing yang kompetitif. PT. Preshion Engineering Plastec Surabaya adalah perusahaan asing yang bergerak di aspek manufacturing industry. Pada penelitian ini peneliti bertujuan mengurangi cacat yang terjadi dan mengusulkan saran terbaik dengan menggunakan 2 metode yang dapat mencari akar masalah beserta usulan perbaikan. Define diketahui ditemukan 4 (empat) jenis Critical to Quality (CTQ) yaitu Short Mold, Shrink Mark, Warping, dan Black Dot. Measure diperoleh DPMO sebesar 131.723 dan menghasilkan sigma 42,37. Analyze Black Dot menjadi cacat yang paling dominan. Pada tahap improve beberapa perbaikan pada kegiatan pada faktor manusia salah satunya operator berhati-hati saat memasukan bahan material ke mesin injeksi, dilakukan pengawasan bertahap setiap 30 menit sekali. Dari hasil yang telah dilakukan menggunakan metode Kaizen dilakukan usulan perbaikan pada faktor manusia seperti, Bagian kontrol melakukan pengecekan setiap 1 jam sekali, operator selalu mengecek bahan material terhindar dari benda asing berwarna hitam, melakukan pengecekan kepada mesin injeksi sebelum digunakan. Pada tahap control dilakukan pengontrolan aktifitas kerja seperti dilakukan arahan kepada operator, perawatan mesin, ketersediaan bahan baku, dan pemeliharaan kondisi area produksi.

Kata kunci: sigma, DMAIC, CTQ, produk cacat, DPMO.

## PENDAHULUAN

Pada saat ini, industri di Indonesia mengalami peningkatan, Industri manufaktur memberikan kontribusi untuk menopang perekonomian di Indonesia. Dengan fokus peningkatan kualitas pada produk dengan memanfaatkan teknologi. Perusahaan harus bisa bersaing dengan competitor sehingga dapat bertahan di pasar dan memenuhi kebutuhan pelanggan. Peningkatan kualitas ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Dimana hal ini dapat dilakukna dengan melakukan inonvsi produk sehingga produk berbeda dengan produk pesaing.

*ISSN 2775-5630*

PT. Preshion Engineering Plastec, Surabaya merupakan perusahaan industri manufaktu di Jl. Rungkut Industri VII/4 Surabaya berdiri 2005, adapun produk yang dihasilkan yaitu Bolt Hole Masking Cap, Lamp Case, , Front Grille, Port Ring, Aircon Box, bis cup, Lamp Holder. Produk bis cup adalah produk yang banyak mengalami cacat yaitu sebesar 30% sampai dengan 40%. Sedangkan supplie dari PT. Preshion Engineering Plastec adalah PT. Yamaha Electronic Manufacturing, PT. Panasonic Lighting, PT. Meshindo, dan PT. Nankai Indonesia.

Integrasi Six Sigma dan Kaizen bertujuan yaitu perbaikan DMAIC dimana Kaizen dapat menganalisa permasalahan dan memberikan rekomendasi perbaikan dengan Kaizen. Dengan demikian, Kaizen akan bertujuan untuk membuat tempat kerja yang ramah, meminimlakan waktu proses kerja, dan melatih pekerja dengan melakukan eksperimen pada aktivitas kerja, meminimalkan pemborosan pada proses bisnis [1]. Pendekatan Kaizen bertujuan untuk penetapan rencana tindakan dalam peningkatan kualitas kerja.

## TINJAUAN PUSTAKA

Kualitas menurut [2] merupakan karakteristik dari produk atau jasa dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Pelanggan adalah konsumen yang datang memebri secara berulang-ulang. Jadi kualitas dilakukan bertujuan menjaga kebutuhan pelanggan supaya tetap loyal pada produk atau jasa yang diberikan. Pengendalian kualitas menurut [3] merupakan kegiatan proses produksi, dengan melakukan pengujian dan pemeriksaan kualitas supaya sesuai standar spesifikasi. Pengendalian kualitas merupakan pengawasan mutu untuk mempertahankan standar kualitas produk [4].

Cacat menurut [5] adalah produk yang dihasilkan belum mencapai standar perusahaan. Defect merupakan produk yang kurang sempurna sehingga dapat menurunkan nilai jual. Produk cacat [6] dapat diperbaiki dengan beberapa cara, yaitu dengan meneliti produk saat proses produksi guna menemukan pemasalahan cacat, atau dengan me-rework produk cacat dan menurunkan standar kualitas untuk dipasarkan dengan harga yang berbeda dengan produk utama. Cacat harus sangat diperhatikan dan perusahaan harus benar-benar mengatasi masalah cacat ini.

Six Sigma menurut [7], merupakan upaya peningkatan kualitas produk atau jasa mencapai target yaitu 3,4 kegagalan dari per sejuta kesempatan Defect Per Million Opportunities. Dengan demikian, nilai sigma semakin tinggi maka kinerja menunjukkan kinerja stabil. Menurut [8] Six Sigma adalah pengendalian proses industri yang bertujuan memenuhi kebutuahan pelanggan.

Kaizen adalah bahasa Jepang artinya 'berubah' dan 'menjadi lebih baik' [9], arti adalah perbaikan yang melibatkan karyawan dan tidak memerlukan biaya yang besar. Kaizen [10] mempunyai asumsi kerja yang baik, kehidupan sosial pekerja berfokus pada upaya melakukan perbaikan. Konsep tersebut digunakan orang Jepang [11] untuk membantu melakukan pekerjaan dengan benar dan Kaizen akan memberikan kontribusi besar dalam menghadapi persaingan.

Kaizen menurut [12] merupakan usaha menghilangkan beban kerja guna peningkatan kualitas produk. Kaizen bertujuan meminimalisir pemborosan sehingga meningkatan nilai tambah. Pelaksanaan Kaizen dilakukan pada tahap awal proses produksi, dan produk akhir disimpan di gudang dan dikirim ke pelanggan, implementasi Kaizen dapat menurunkan biaya produksi dan meminimalkan produk cacat [13].

Six Sigma menurut [14] merupakan pengendalian kualitas dengan memiliki beberapa tahap yaitu Define, Measure, Analyze, Improve dan Control. Kaizen menurut [15] adalah metode untuk meminimlkan beban kerja dengan menggunakan metode sehingga cepat dan kondusif dalam proses kerja sehingga meningkatkan kualitas produk.

## METODE

.

Penelitian ini mempunyai beberapa tahapan pengerjaan riset, bertujuan untuk lebih memahami dan memecahkan masalah sehingga penelitian berjalan secara sistematis. Adapun langkah-langkah penelitian ini yaitu:

1. Tahap Identifikasi: Rumusan Masalah, Studi Lapangan dan Literatur
2. Tahap Pengumpulan data primer yaitu brainstrorming dan wawancara, dan data sekunder yaitu jumlah cacat produk dan jumlah produksi

*ISSN 2775-5630*

3. Tahap pengolahan yaitu Define dengan mengidentifikasi permasalahan tentang Critical to Quality, Measure dengan menghitung nilai Defect Per Million Opportunity, selanjutnya menghitung nilai sigma, Analyze dengan menganalisa cacat dengan menggunakan diagram Pareto diagram Fishbone, Improve dengan memberi usulan perbaikan dengan metode KAIZEN, Control dengan merancang standardisasi pada aktivitas kerja.
4. Tahap Analisa Pembahasan pada jenis cacat produk, penyebab cacat, dan rencana perbaikan.
5. Tahap Kesimpulan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Profil Perusahaan

PT. Preshion Engineering Plastec Surabaya mempunyai Struktur organisasi dipimpin oleh Direktur, dibantu Manajer Operasional yang membawahi QMR, Manajer QC, Manajer Produksi, dan Manajer Pemasaran, hingga ke tingkat Leader dan Operator lapangan.

### Pengumpulan Data & Tahap Measure

Data cacat produksi bulan Januari - Maret 2021 pada produk Bis Cup di PT. Preshion Engineering Plastec, Surabaya. Dilakukan pengukuran kinerja dengan menghitung nilai Defect Per Unit (DPU), Defect Per Opportunity (DPO), Defect Per Million Opportunity (DPMO), konversi nilai sigma, serta penyusunan peta kendali P.

Tabel 1 Data Produksi PT. Preshion Engineering Plastec

| Bulan | Minggu | Produksi (Unit) | Jumlah Cacat (Unit) | CTQ | DPU | DPO | DPMO | Sigma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Januari | 1 | 1.760.595 | 5.176 | 4 | 0,00294 | 0,01176 | 11.759,66 | 3,77 |
| Januari | 2 | 1.983.555 | 1.721 | 4 | 0,000868 | 0,003471 | 3.470,54 | 3,84 |
| Januari | 3 | 2.207.483 | 2.815 | 4 | 0,001275 | 0,005101 | 5.100,83 | 3,65 |
| Januari | 4 | 829.942 | 1.714 | 4 | 0,002065 | 0,008261 | 8.260,82 | 3,41 |
| Februari | 1 | 1.898.030 | 3.561 | 4 | 0,001876 | 0,007505 | 7.504,62 | 3,45 |
| Februari | 2 | 994.496 | 9.146 | 4 | 0,009197 | 0,036786 | 36.786,47 | 3,81 |
| Februari | 3 | 2.420.969 | 9.166 | 4 | 0,003786 | 0,015144 | 15.144,35 | 3,05 |
| Februari | 4 | 1.907.909 | 5.710 | 4 | 0,002993 | 0,011971 | 11.971,22 | 3,19 |
| Maret | 1 | 4.375.621 | 8.606 | 4 | 0,001967 | 0,007867 | 7.867,23 | 3,43 |
| Maret | 2 | 4.371.613 | 8.621 | 4 | 0,001972 | 0,007888 | 7.888,16 | 3,43 |
| Maret | 3 | 5.171.351 | 10.158 | 4 | 0,001964 | 0,007857 | 7.857,13 | 3,43 |
| Maret | 4 | 5.902.729 | 11.970 | 4 | 0,002028 | 0,008112 | 8.111,50 | 3,91 |
| **Total** | **-** | **33.824.293** | **78.364** | **-** | **-** | **-** | **131.722,53** | **42,37** |

*ISSN 2775-5630*

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Rata-rata** | **-** | **2.818.691** | **6.530** | **-** | **0,002824** | **0,011044** | **10.976,88** | **3,53** |

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa proses produksi dari produk Bis Cup menghasilkan total DPMO sebesar 131.723,53 dengan nilai rata-rata sebesar 10.976,88 dan menghasilkan nilai sigma kumulatif 42,37 dengan rata-rata 3,53.

Tabel 2 Perhitungan Peta Kendali P Produksi Bis Cup

| Minggu | Proporsi Cacat (p) | CL | UCL | LCL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,002940 | 0,0023 | 0,0024 | 0,0022 |
| 2 | 0,000868 | 0,0023 | 0,0024 | 0,0022 |
| 3 | 0,001275 | 0,0023 | 0,0024 | 0,0022 |
| 4 | 0,002065 | 0,0023 | 0,0025 | 0,0021 |
| 5 | 0,001876 | 0,0023 | 0,0024 | 0,0022 |
| 6 | 0,009197 | 0,0023 | 0,0024 | 0,0022 |
| 7 | 0,003786 | 0,0023 | 0,0024 | 0,0022 |
| 8 | 0,002993 | 0,0023 | 0,0024 | 0,0022 |
| 9 | 0,001967 | 0,0023 | 0,0024 | 0,0022 |
| 10 | 0,001972 | 0,0023 | 0,0024 | 0,0022 |
| 11 | 0,001964 | 0,0023 | 0,0024 | 0,0022 |
| 12 | 0,002028 | 0,0023 | 0,0024 | 0,0022 |

Berdasarkan perhitungan Peta Kendali P, diperoleh hasil bahwa proporsi cacat berfluktuasi dengan nilai di luar kendali statistik. Terdapat titik yang melebihi batas kendali atas (UCL) yaitu pada minggu ke-6 (0,009197) dan minggu ke-7 (0,003786), serta titik yang berada di bawah batas kendali bawah (LCL) pada minggu ke-2 (0,000868) dan minggu ke-3 (0,001275). Data minggu ke-6 merupakan lonjakan cacat terbesar.

## Analisa Tahap Define

Tahap Define merupakan identifikasi permasalahan terkait Critical to Quality. Pada proses produksi produk Bis Cup terdapat 4 jenis kecacatan, yaitu:

1. Shrink Mark (penyusutan pada permukaan produk)
2. Short Mold (pengisian cetakan yang tidak sempurna)
3. Warping (distorsi kelengkungan atau puntiran bentuk produk)
4. Black Dot (bintik hitam pada produk akibat kontaminasi material)

## Analisa Tahap Measure

Tahap measure mempunyai nilai DPMO mencapai 131.723 dengan rata-rata 10.976,88 dan pencapaian rata-rata nilai sigma sebesar 3,53. Peta kendali P menunjukkan proses belum stabil terkendali secara statistik, terbukti dengan adanya titik ekstrem yang melampaui batas kendali.

## Analisa Tahap Analyze

Pada tahap analisa bertujuan untuk mencari akar masalah dengan menggunakan diagram Pareto dan diagram Fishbone. Berdasarkan diagram Pareto menunjukkan bahwa jenis cacat Black Dot yang paling

dominan yaitu 94% dari keseluruhan kecacatan produk Bis Cup. Analisis diagram Fishbone mengidentifikasi 5 faktor utama:

1. Faktor Manusia yaitu kelalaian operator pada bahan material serta kurang rutin membersihkan area kerja.
2. Faktor Mesin yaitu mesin tidak mengalami kendala mekanis berat, namun pembersihan berkala sebelum dan sesudah produksi perlu ditingkatkan agar ruang cetak tetap steril.
3. Faktor Metode: Prosedur operasional standar (SOP) sudah tersedia, namun kedisiplinan dan pengawasan pelaksanaannya perlu diperketat.
4. Faktor Material: Bahan baku saat penuangan rentan terkontaminasi debu atau partikel kotor berwarna hitam.
5. Faktor Lingkungan: Area sekitar lini produksi kurang bersih, masih berdebu dan kotor, yang memicu kontaminasi partikel debu masuk ke mesin injeksi.

**Analisa Tahap Improve**

Di tahap ini dilakukan perbaikan berupa action plan menggunakan metode Kaizen guna meminimalisir kecacatan Black Dot pada produk Bis Cup:

1. Melakukan briefing dan pengawasan bertahap oleh kepala produksi secara berkala (setiap 30 menit hingga 1 jam sekali).
2. Memastikan operator berhati-hati saat memasukkan biji plastik ke corong mesin injeksi dan memastikan bahan baku tertutup rapat.
3. Menerapkan 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) di lingkungan stasiun kerja injeksi plastik.

**Analisa Tahap Control**

Tahap ini dilakukan pengontrolan aktivitas kerja untuk mencegah terulangnya kesalahan serupa dengan membuat standardisasi kerja (SOP), lembar checklist inspeksi mandiri oleh operator, jadwal pembersihan mesin teratur, dan pemantauan kondisi lingkungan kerja secara kontinu.

## KESIMPULAN

Kecacatan disebabkan proses produksi Bis Cup dipengaruhi oleh faktor manusia (kurang teliti, terburu-buru), faktor lingkungan (area kotor dan berdebu), serta faktor material yang terkontaminasi benda asing berwarna hitam. Jenis cacat yang diidentifikasi meliputi Shrink Mark, Short Mold, Warping, dan Black Dot, dengan Black Dot sebagai cacat paling dominan (mencapai 94%). Rata-rata sigma yang dicapai adalah 3,53 dengan rata-rata DPMO sebesar 10.976,88. Usulan perbaikan menggunakan implementasi Kaizen meliputi pengawasan berkala oleh kepala produksi, peningkatan kebersihan tempat kerja (5R), pengecekan mesin injeksi sebelum beroperasi, dan penanganan higienis bahan material plastik.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Afriansyah and N. U. Handayani, "Pengendalian kualitas proses produksi kemasan plastik dengan metode Six Sigma (DMAIC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)," *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 11, no. 2, pp. 1–10, 2022.

[2] D. Anggraeni and R. Hidayat, "Integrasi metode Six Sigma dan Kaizen untuk mereduksi cacat pada proses cetak kemasan karton," *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, vol. 10, no. 1, pp. 35–44, 2023.

[3] M. Basjir and N. Robbi, "Peningkatan kualitas produk dengan metode Six Sigma dan Kaizen," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 9, no. 3, pp. 9493–9502, 2024.

[4] M. Kholil and A. Prasetyo, "Implementasi Lean Six Sigma untuk meminimasi cacat produk botol plastik pada industri kemasan," *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 7, no. 2, pp. 115–124, 2021.

[5] B. Pranoto and I. Setiawan, "Analisis pengendalian kualitas produk menggunakan metode Six Sigma dan Kaizen untuk meminimalkan defect," *Journal Industrial Servicess*, vol. 7, no. 2, pp. 295–303, 2022.

[6] F. Ramadhan and H. Suliantoro, "Analisis cacat produk menggunakan pendekatan Six Sigma DMAIC dan perbaikan Kaizen pada industri manufaktur komponen otomotif," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 22, no. 2, pp. 189–200, 2023.

[7] K. Siregar, K. Syahputri, R. M. Sari, and F. Putri, "Usulan perbaikan kualitas proses produksi dengan integrasi DMAIC Six Sigma dan Kaizen Event," *Jurnal Sistem Teknik Industri*, vol. 23, no. 2, pp. 140–151, 2021.

[8] T. Wahyudi and S. Nugroho, "Pengendalian mutu komponen injection molding menggunakan pendekatan Statistical Quality Control (SQC) dan Six Sigma," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 15, no. 1, pp. 85–94, 2024.

[9] M. Basjir and N. Robbi, "Peningkatan kualitas produk dengan metode Six Sigma dan Kaizen," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 9, no. 3, pp. 9493–9502, 2024.

[10] I. Indrawansyah and B. J. Cahayana, "Analisa kualitas proses produksi cacat uji bocor wafer dengan menggunakan metode Six Sigma serta Kaizen sebagai upaya perbaikan," *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2019.

[11] I. C. Parawati and M. R. Sakti, "Pengendalian kualitas produk cacat dengan pendekatan Kaizen dan analisis masalah dengan Seven Tools pada industri manufaktur," *Jurnal Pasti*, vol. 14, no. 1, pp. 45–54, 2020.

[12] R. Prabowo and D. Farida, "Penerapan konsep Kaizen dan pendekatan Lean Manufacturing untuk mereduksi waste pada lini produksi," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 21, no. 1, pp. 78–89, 2022.

[13] B. Pranoto and I. Setiawan, "Analisis pengendalian kualitas produk menggunakan metode Six Sigma dan Kaizen untuk meminimalkan defect," *Journal Industrial Servicess*, vol. 7, no. 2, pp. 295–303, 2022.

[14] K. Siregar, K. Syahputri, R. M. Sari, and F. Putri, "Usulan perbaikan kualitas proses produksi dengan integrasi DMAIC Six Sigma dan Kaizen Event," *Jurnal Sistem Teknik Industri*, vol. 23, no. 2, pp. 140–151, 2021.

[15] A. K. Wijaya and E. Prasetyo, "Analisis faktor limbah dan implementasi continuous improvement (Kaizen) pada proses produksi menggunakan pendekatan Lean Six Sigma," *KAIZEN: Management Systems & Industrial Engineering Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 53–62, 2023.