



IMPLEMENTASI METODE DMAIC UNTUK MENGURANGI CACAT PRODUK HE-EC2 DI PT PIB

Rahmanda Putra¹⁾, Hery Irwan²⁾, Edi Sumarya³⁾

^{1,2,3)} Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan

E-mail: rahmandaputra93@gmail.com¹⁾

ABSTRAK

Penelitian ini menangani masalah tingginya tingkat penolakan (1,93%) dalam manufaktur komponen elektronik HE-EC2 di sebuah perusahaan semikonduktor, yang melebihi tingkat target 0,60%. Dengan menerapkan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), penelitian ini secara sistematis mengidentifikasi, menganalisis, dan memperbaiki akar penyebab masalah penolakan. Analisis menunjukkan bahwa *Gripper* dalam proses *Final Assy* adalah penyumbang utama penolakan. Untuk mengatasi hal ini, parameter *gripper*, awalnya diatur pada 14 mm, dikurangi secara metodis menjadi 10 mm. Penyesuaian ini menghasilkan penurunan substansial dalam tingkat penolakan, dari 1,93% menjadi 0,57%. Analisis statistik menunjukkan bahwa tingkat cacat awal setara dengan DPMO (*Defects Per Million Opportunities*) sebesar 2751 dan nilai sigma sebesar 4,28. Setelah penyesuaian parameter, tingkat penolakan menurun menjadi DPMO sebesar 815, disertai peningkatan nilai sigma menjadi 4,65. Keberhasilan penerapan metode DMAIC, terutama dengan fokus pada parameter *Gripper* dalam proses *Final Assy*, menandakan peningkatan signifikan dalam kualitas produk. Penelitian ini menekankan efektivitas pendekatan sistematis dalam mengidentifikasi dan mengatasi faktor-faktor kunci yang memengaruhi penolakan, akhirnya mendekati tingkat penolakan yang ditargetkan sebesar 0,5%. Wawasan yang diperoleh dapat menjadi acuan berharga bagi perusahaan manufaktur yang bertujuan meningkatkan kualitas produk melalui optimasi proses yang tepat.

Kata kunci : DMAIC, Lean, Six Sigma, Tingkat Cacat

ABSTRACT

This study addresses the challenge of high reject rates (1.93%) in a semiconductor company's manufacturing of HE-EC2 electronic components, surpassing the targeted rate of 0.60%. Employing the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) method, this research systematically identifies, analyses, and rectifies the root cause of the rejection issue. Analysis highlights the Gripper in the Final Assy process as a major contributor to rejects. To address this, the gripper parameter, initially set at 14 mm, was methodically reduced to 10 mm. This adjustment resulted in a substantial drop in reject rates, from 1.93% to 0.57%. Statistical analysis reveals that the initial defect rate corresponds to a DPMO (Defects Per Million Opportunities) of 2751 and a sigma value of 4.28. Post-parameter adjustment, the reject rate decreased to a DPMO of 815, accompanied by an improved sigma value of 4.65. The successful application of the DMAIC method, particularly focusing on the Gripper parameter in the Final Assy process, signifies a significant improvement in product quality. This research underscores the effectiveness of a systematic approach in identifying and addressing key factors influencing rejects, ultimately approaching the targeted reject rate of 0.5%. The insights gained are valuable for manufacturing companies aiming to enhance product quality through precise process optimization.

Keyword : Defect Rate, DMAIC, Lean, Six Sigma

1. PENDAHULUAN

Dalam persaingan bisnis, kualitas dianggap sebagai keunggulan kompetitif dan faktor pembeda untuk produk. Perusahaan perlu memahami aspek pembeda dari produk pesaing untuk mempertahankan keunggulan kompetitif mereka. Kualitas digunakan sebagai fitur khas dari suatu produk untuk bersaing, tetapi terkadang ada perbedaan dalam proses produksi yang dapat diatasi melalui kontrol kualitas.

Kontrol kualitas adalah teknik terencana untuk mencapai, mempertahankan, dan meningkatkan kualitas produk, memastikannya sesuai dengan standar yang ditetapkan dan memenuhi kepuasan pelanggan dengan biaya paling ekonomis (Irwanto, 2019). Tujuan utama dari kontrol kualitas adalah untuk memastikan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan dengan biaya minimal atau ekonomis.

PT PIB, produsen produk elektronik rumah tangga, telah menetapkan standar kualitas tinggi untuk salah satu produknya, HE-EC2. Melalui inovasi teknologi dan kontrol kualitas yang ketat, perusahaan memastikan setiap langkah produksi memenuhi standar tertinggi. Keberhasilan ini meningkatkan kepuasan pelanggan dan mempertahankan daya saing di pasar yang ketat. Namun, perlu dicatat bahwa HE-EC2 masih menghadapi tantangan dengan tingkat cacat yang tinggi (1,93% dibandingkan dengan target 0,50%). PT PIB berkomitmen untuk mengatasi masalah ini dengan terus meningkatkan kontrol kualitas dan menanggapi umpan balik pelanggan, memastikan bahwa HE-EC2 tetap menjadi pilihan utama bagi konsumen yang menghargai kualitas tinggi dalam produk elektronik rumah tangga.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Kualitas

Istilah "kualitas" memiliki makna beragam tergantung dari sudut pandang konsumen atau produsen. Dari sudut pandang konsumen, kualitas

dapat dipahami sebagai tingkat pemenuhan produk terhadap harapan dan kebutuhan mereka. Sementara bagi produsen, kualitas didefinisikan sebagai tingkat kesesuaian produk dengan standar yang telah ditetapkan, dengan mempertimbangkan faktor-faktor ekonomi.

Menurut enam pakar kualitas (Walujo et al., 2020), terdapat tiga aspek kunci dalam kualitas, yaitu:

Pemenuhan keinginan konsumen: Produk yang berkualitas harus mampu memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen, baik dalam hal fungsi, estetika, maupun ketahanan.

Kepatuhan terhadap standar: Produk yang berkualitas harus memenuhi standar yang telah ditetapkan, baik standar nasional maupun internasional.

Keseimbangan antara kualitas dan nilai ekonomi: Produk yang berkualitas tidak harus selalu mahal. Produsen harus mampu menghasilkan produk yang berkualitas dengan harga yang kompetitif.

Lean Manufacturing

Lean Manufacturing adalah sebuah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan dalam proses produksi. Pendekatan ini didasarkan pada prinsip-prinsip berikut:

Nilai: Menentukan nilai produk dari sudut pandang konsumen.

Aliran nilai: Mengidentifikasi dan memetakan aliran nilai produk dalam proses produksi.

Muda: Menghilangkan aktivitas yang tidak menambah nilai bagi produk.

Mura: Menghilangkan variasi dan inkonsistensi dalam proses produksi.

Muri: Menghilangkan beban kerja yang berlebihan dan berpotensi menimbulkan cacat.

Six Sigma

Six Sigma adalah sebuah metodologi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk dan proses dengan mengurangi variasi dan cacat. Metodologi ini menggunakan data dan statistik

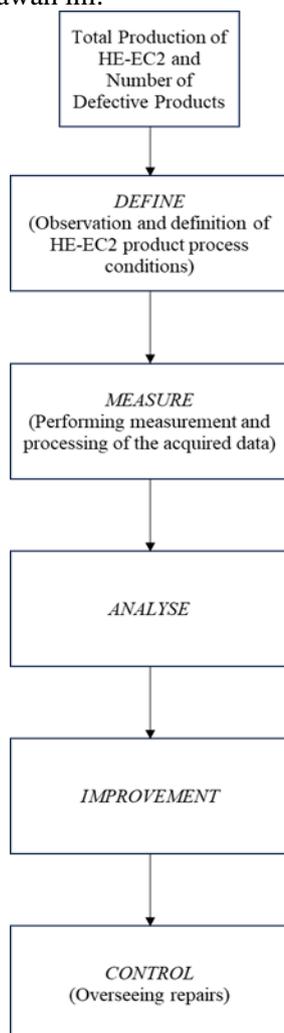
untuk mengidentifikasi dan menghilangkan akar penyebab masalah.

Six Sigma didasarkan pada konsep Six Sigma *Quality Level*, yang berarti bahwa produk hanya memiliki 3,4 cacat per juta peluang (DPMO). Tingkat kualitas ini setara dengan tingkat keandalan 99,99966%.

Meskipun Six Sigma sering dikaitkan dengan manufaktur, metodologi ini juga dapat diterapkan pada berbagai bidang lain, seperti layanan, *healthcare*, dan pendidikan.

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah seperti gambar di bawah ini.



Gambar 1. Model penelitian

Penelitian ini menggunakan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) untuk meningkatkan kualitas produk HE-EC2.

Pada tahap *Define*, data terkait produksi, produk cacat, jenis cacat, dan proses produksi HE-EC2 dikumpulkan. Diagram SIPOC dibuat untuk memetakan proses dan identifikasi pemasok, input, proses, output, dan pelanggan. Diagram Pareto digunakan untuk menentukan prioritas dan identifikasi masalah utama.

Pada tahap *Measure*, data produksi total, jumlah cacat, persentase cacat, dan nilai sigma selama tiga bulan terakhir dikumpulkan. Cacat diukur terhadap total produksi dan titik Critical to Quality (CTQ) ditentukan.

Pada tahap *Analyze*, diagram tulang ikan digunakan untuk menganalisis data. Analisis 5-Mengapa digunakan untuk menggali lebih dalam penyebab utama masalah.

Pada tahap *Improve*, solusi yang diidentifikasi dieksekusi, dipandu oleh bagan Gantt untuk perencanaan yang efektif. Diagram Pareto dan diagram sebar digunakan untuk visualisasi data.

Pada tahap *Control*, pemantauan berkelanjutan dilakukan untuk memastikan perbaikan berkelanjutan. Prosedur Operasional Standar (SOP) diterapkan untuk pengawasan tim pemeliharaan dan kegiatan pengukuran.

Metode DMAIC membantu penelitian ini untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah terkait kualitas produk HE-EC2, sehingga secara keseluruhan meningkatkan kepuasan pelanggan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Permasalahan pada produk HE-EC2 adalah tingginya tingkat cacat pada produksinya. Penggambaran tingginya cacat dikumpulkan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Data Cacat Produk HE-EC2 Periode Agustus 2023 – September 2023 (Sebelum Perbaikan)

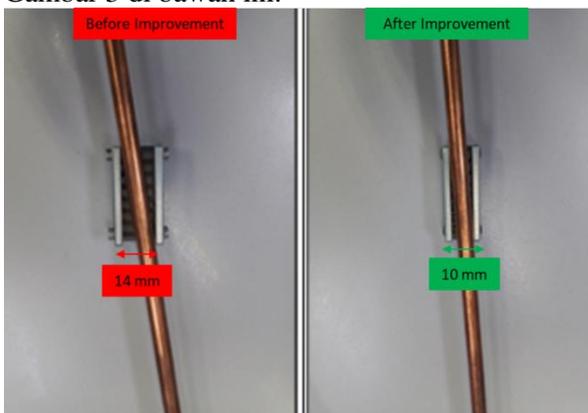
Month	Week	Output (pcs)	Defect Quantity (pcs)	Percentage
August 2023	1	23.472	488	2,08%
	2	24.048	412	1,71%
	3	23.904	445	1,86%
	4	23.760	465	1,96%
September 2023	1	23.760	425	1,79%
	2	23.904	516	2,16%
Total		142.848	2.751	1,93%

Melalui analisa DMAIC, pada tahap *Define* dan *Measure* didapat kontribusi cacat produk terbesar ada di proses *Final Assy*. Cacat yang terdapat di proses *Final Assy* adalah cacat bengkok/*bent*. Cacat produk bengkok/*bent* ada pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Produk Baik (Kiri) dan Produk Cacat/*Bent* (Kanan)

Pada tahap *Analyse* dan *Improve*, didapatkan akar penyebab cacat di *Final Assy* adalah *Gripper* yang longgar dan tidak menopang produk dengan baik. Perbaikan dan penyesuaian dilakukan pada *Gripper* dengan mengubah lebar *Gripper* dari 14 mm menjadi 10 mm. Perbaikan *Gripper* seperti Gambar 3 di bawah ini.



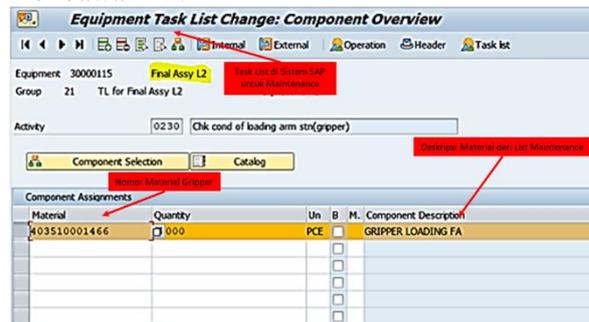
Gambar 3. Sebelum (Kiri) dan Setelah (Kanan) Perbaikan *Gripper*

Setelah dilakukan perbaikan, maka dikumpulkan data selama 6 minggu. Data yang dikumpulkan terdapat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Data Cacat Produk HE-EC2 Periode November 2023 – Desember 2023 (Setelah Perbaikan)

Month	Week	Output (pcs)	Defect Quantity (pcs)	Percentage
November 2023	1	23.472	282	1,20%
	2	23.904	207	0,87%
	3	23.904	110	0,46%
	4	23.760	58	0,24%
Desember 2023	1	23.472	63	0,27%
	2	24.192	94	0,39%
Total		142.704	814	0,57%

Setelah melakukan observasi perbaikan selama 6 minggu, perbaikan yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai efektif dan perlu dibuat adanya kontrol perbaikan agar perbaikan terjaga. Kontrol yang dilakukan adalah dengan membuat dokumen maintenance yang di trigger di SAP sistem. Dokumen yang dimaksud seperti Gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4. Maintenance Prosedur dalam Sistem SAP

Kontrol dilakukan melalui *Task List maintenance Gripper* saat rencana produksi HE-EC2 muncul. *Task List* harus diselesaikan sebelum order material diproses; jika tidak, order akan *ter-block*. Pendekatan ini memastikan *maintenance Gripper* dilakukan sebelum proses produksi, mencegah kelalaian, dan menjamin kinerja optimal.

Setelah implementasi langkah perbaikan, terjadi penurunan signifikan dalam persentase cacat produksi. Perbandingan persentase cacat sebelum dan setelah perbaikan terlihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Data Cacat Produk HE-EC2 Periode Agustus 2023 – Desember 2023

Sebagai ringkasan efektivitas perbaikan pada proses produksi produk HE-EC2, perbandingan data sebelum dan sesudah diberikan dalam Tabel 3 di bawah ini. Tabel ini mencakup parameter-parameter kritis seperti persentase cacat, nilai DPMO, dan nilai Sigma, memberikan gambaran yang jelas tentang peningkatan kinerja setelah implementasi perbaikan.

Tabel 3. Perbandingan Data Produksi HE-EC2 Sebelum dan Sesudah Perbaikan

	Before	After
Reject Percentage	1,93%	0,57%
DPMO	2.715	815
Sigma Level	4,28	4,65

Tabel 3 memperlihatkan penurunan yang mencolok dalam tingkat cacat, turun dari 1,93% menjadi 0,57%, menandakan pengurangan yang signifikan sebesar 70,3%. Hal ini menunjukkan keefektifan solusi yang telah diterapkan dalam mengendalikan tingkat cacat. Data ini mencerminkan berhasilnya implementasi solusi tersebut dalam mengurangi cacat secara substansial, mencapai target perusahaan sebesar $\leq 0,60\%$.

Penelitian ini menegaskan keberhasilan DMAIC dalam menangani tingkat cacat tinggi dalam produksi komponen elektronik HE-EC2. Keefektifan metode ini terbukti tidak hanya melalui pencapaian numerik yang signifikan tetapi juga dalam memberikan pandangan berharga untuk perbaikan berkelanjutan dalam manajemen kualitas dan optimalisasi proses manufaktur. Hasilnya menjadi dasar yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut dalam bidang ini dan dapat menjadi referensi bagi penelitian-penelitian mendatang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengatasi tingginya tingkat buang pada proses produksi komponen elektronik HE-EC2 menggunakan metode DMAIC. Berfokus pada parameter *Gripper* di tahap perakitan akhir, pengurangan sistematis dari 14 mm menjadi 10 mm mencapai target tingkat buang 0,60%. Analisis statistik menunjukkan peningkatan signifikan, yaitu penurunan tingkat cacat awal (DPMO) dari 2751 menjadi 815 dan

peningkatan nilai sigma dari 4,28 menjadi 4,65. Penerapan DMAIC ini menunjukkan keefektifan pendekatan berbasis data dalam meningkatkan kualitas produk melalui optimasi proses yang tepat.

Selain pencapaian numerik, penelitian ini menyediakan model untuk intervensi tertarget dalam proses manufaktur, dengan menekankan pemahaman menyeluruh tentang akar penyebab masalah. Tingkat buang yang dicapai sebesar 0,60% sesuai dengan standar industri, menandakan peningkatan keandalan proses.

Kesimpulannya, metode DMAIC tidak hanya mengatasi tingkat buang yang tinggi tetapi juga memberikan cetak biru untuk perbaikan berkelanjutan, menawarkan wawasan berharga untuk manajemen kualitas dan optimasi proses.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irwan, H., & Rizal, A. (2022). Perbaikan parameter untuk mengatasi defect blue haze pada proses auto glazing dengan metode Taguchi. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 10(2), 123-132.
- [2] Irwanto, A., Arifin, D., & Arifin, M. M. (2019). Peningkatan kualitas produk gearbox dengan pendekatan DMAIC Six Sigma pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, 21(1), 1-17.
- [3] Izzah, N., & Rozi, M. F. (2019). Analisis pengendalian kualitas dengan metode Six sigma-DMAIC dalam upaya mengurangi cacat produk rebana pada UKM Alfiya Rebana Gresik. *Jurnal Ilmiah Soulmath: Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, 7(1), 13-26.
- [4] Prabowo, H. A., Farida, F., & Husnur, A. (2023). Pengenalan konsep lean untuk meningkatkan efisiensi melalui waste elimination. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 13(2), 123-132.
- [5] Pratiwi, A. I., & Syukri, S. H. A. (2016). Pendekatan metode lean six sigma (DMAIC) dan cumulative sum untuk peningkatan kualitas kain grei pada departemen shuttle II (studi kasus di PC GKBI Yogyakarta). *Seminar Nasional IENACO*.



- [6] Rukmayadi, D., & Sugiarti, S. (2017). Pendekatan metode six sigma (DMAIC) untuk peningkatan kualitas produk boncabe di CV Kobe & Lina Food. *Journal of Industrial Engineering and Management System*, 8(1), 1-11.
- [7] Sumarya, E. (2016). Perbaikan Proses Produksi Botol Kemasan AMDK dengan Pendekatan DMAIC (Studi Kasus PT. Lautan Bening).
- [8] Walenna, A. M., Wulantari, N., S., E. D., & T., H. A. (2018). Studi komparatif hukum tabdzir dan 7 waste dalam proses manufaktur untuk meminimalkan biaya (cost). *Prosiding Konferensi Integrasi Islam dan Sains*, 1, 1-10.
- [9] Walujo, D. A., Koesdijati, T., & Utomo, Y. (2020). *Pengendalian kualitas*. Scopiondo Media Pustaka.