

PENINGKATAN KUALITAS PADA *WIRING HARNESS* MODEL 36650-59S01 MENGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DI PT XYZ

M. Saleh¹, Siti Nur Maulidina^{*2}, Sadiq Ardo Wibowo³

^{1,2,3}*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Batam
Jl. Gajah Mada, Tiban, Batam, Kepulauan Riau, Indonesia, 29425
Email: siti@iteba.ac.id*

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengatasi tingkat defect yang tinggi dalam proses pembuatan wiring harness di PT XYZ, yang berdampak negatif pada mutu produk dan efisiensi produksi. Fokus utama penelitian ini adalah mencari penyebab utama defect dan menerapkan solusi perbaikan melalui metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Pada tahap define, dilakukan identifikasi jenis defect yang paling sering terjadi dan ruang lingkup masalah. Tahap measure mencakup pengumpulan data tentang defect secara terstruktur untuk memahami tingkat dan pola defect yang menunjukkan bahwa proses produksi wire harness 36650-59S01 berada pada level 4 Sigma dengan nilai rata-rata 3,67063 dan 301.015,35 DPMO. Pada tahap analyze, dilakukan analisis menggunakan diagram Pareto dan diagram Fishbone untuk menemukan faktor penyebab utama: Terminal Ben 10,14%, defect No Tapping 8,77%, Mis Location 8,27%, Conector Breakage 7,52%, Part Attachment 7,01%, Excensive Length 5,51%, dan defecive dimension of on band cut 5,26%. Tahap improve berfokus pada penerapan solusi, termasuk pelatihan bagi operator, perbaikan pada mesin CPG, dan standarisasi prosedur kerja. Hasil implementasi menunjukkan bahwa tingkat cacat menurun dari 54% menjadi 3%. Tahap Control menjamin keberlanjutan perbaikan lewat pengawasan proses secara rutin.

Kata kunci: DMAIC; Six Sigma; Wiring Harness

Abstract

This research was conducted to address the high defect rate in the wiring harness manufacturing process at PT XYZ, which negatively impacts product quality and production efficiency. The main focus of this research is to identify the root causes of defects and implement corrective solutions through the Six Sigma method with the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) approach. In the define stage, the most frequent types of defects and the scope of the problem are identified. The measure stage includes collecting data on defects in a structured manner to understand the level and pattern of defects, which shows that the production process of Wire Harness 36650-59S01 is at the 4 Sigma level with an average value of 3.67063 and 301,015.35 DPMO. In the analyze stage, an analysis is carried out using Pareto diagrams and Fishbone diagrams to find the main causes: Terminal Ben 10.14%, No Tapping 8.77%, Mis Location 8.27%, Connector Breakage 7.52%, Part Attachment 7.01%, Excessive Length 5.51%, and Defective Dimension of On Band Cut 5.26%. The improve stage focuses on implementing solutions, including training for operators, improvements to CPG machines, and standardization of work procedures. The results of the implementation show that the defect rate decreased from 54% to 3%. The Control stage ensures the sustainability of improvements through regular process monitoring.

Keywords: DMAIC; Six Sigma; Wiring Harness

1. Pendahuluan

Era perkembangan teknologi saat ini semakin maju, sehingga menuntut semua individu agar dapat saling meningkatkan produktivitas dalam dunia bisnis dan lebih berpikir kreatif serta harus berinovasi untuk dapat mempertahankan bisnisnya (Saragih dkk., 2023). Persaingan yang semakin ketat menuntut setiap pekerja untuk dapat meningkatkan efisiensi, sehingga dapat mempertahankan perusahaan.

PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dan merupakan satu-satunya perusahaan yang memproduksi *wiring harness* di kota Batam. *Wiring harness* merupakan salah satu komponen pada kendaraan berupa sekumpulan kabel yang dihubungkan dalam suatu rangkaian yang fungsinya mengalirkan arus listrik melalui sistem mekanis kendaraan. Berdasarkan jumlah total produksi pada periode Januari – Juni 2024, terdapat beberapa *defect* pada produk model 36650-59S01, dengan jumlah produk *defect* sebanyak 21.656 dari total inspeksi 39.920. Dalam proses produksinya, PT XYZ menetapkan batas maksimum toleransi *defect* sebesar 4% pada produk *wiring harness*. Tingginya tingkat *defect* ini perlu segera diatasi supaya perusahaan tetap mampu menyediakan produk sesuai dengan permintaan pelanggan.

Produk Suzuki menghasilkan jumlah total *defect* tertinggi dalam enam bulan terakhir dengan berbagai jenis *defect* yang ditemukan pada *final check* visual sebelum dikirimkan ke *customer*. Tingginya tingkat kecacatan ini memerlukan penanganan sistematis dengan metode *Six Sigma*. *Six Sigma* adalah metodologi terstruktur berbasis data yang bertujuan untuk memperbaiki proses sekaligus mengurangi cacat pada produk atau jasa dengan menggunakan statistik dan *problem solving tools* secara intensif (Putri et al., 2022). Metodologi DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dari *Six Sigma* merupakan kunci pemecahan masalah yang meliputi langkah-langkah perbaikan secara berurutan guna mencapai hasil yang diinginkan.

Penelitian terdahulu oleh Hakim dan Lukman (2015) menggunakan metode *Six Sigma* pada proses *crimping wiring harness* dan berhasil menurunkan tingkat cacat sesuai harapan perusahaan. Penelitian oleh Rahadi et al. (2023) menemukan jenis cacat *Wrong Dimension, Loose Tapping*, dan *Damaged Insulation* pada produk *wiring harness* dan mengatasi masalah tersebut dengan metode *Six Sigma*. Penelitian ini berkontribusi dengan menganalisis produk *defect* dengan jenis *defect* tertinggi yang melebihi batas standar perusahaan pada lini produksi Suzuki model 36650-59S01 di PT XYZ.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengidentifikasi jenis dan tingkat *defect* yang paling dominan dalam proses produksi model 36650-59S01 di PT XYZ; (2) menganalisa faktor-faktor penyebab utama *defect* produk

menggunakan metode *Six Sigma* (DMAIC); dan (3) menerapkan metode *Six Sigma* (DMAIC) untuk merumuskan usulan perbaikan yang dapat menurunkan tingkat *defect* dan meningkatkan kualitas serta konsistensi proses produksi di PT XYZ.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dan kualitatif yang dilakukan di PT XYZ, Batam. Data yang diambil adalah data produksi periode Januari - Juni 2024 pada lini produksi Suzuki model 36650-59S01. Metode pengendalian kualitas yang digunakan adalah metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC.

Tahap *Define* dilakukan dengan mengidentifikasi masalah, menetapkan *Critical to Quality* (CTQ), serta membuat diagram alir proses produksi menggunakan diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*). Tahap *Measure* bertujuan untuk mengumpulkan data yang relevan dan mengukur kinerja saat ini dengan menggunakan DPU, DPO, DPMO, serta mengukur nilai *Sigma* dan kontrol proses produksi menggunakan CL, UCL, LCL. Tahap *Analyze* bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dalam proses menggunakan diagram *Fishbone* dan Root Cause Analysis (RCA). Tahap *Improve* bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan solusi efektif melalui analisis 5W+1H. Tahap *Control* memastikan keberlanjutan perbaikan dengan membangun sistem pemantauan berkelanjutan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tahap *Define*

Pada tahap *define*, dilakukan identifikasi masalah utama yaitu tingginya tingkat *defect* pada lini produksi *wiring harness* model 36650-59S01 di PT XYZ. Data *final check* produk Suzuki Lot 206 periode Januari – Juni 2024 menunjukkan rata-rata produksi perbulan sebesar 6.653 set dengan rata-rata produk *defect* 3.608 set atau sekitar 54% dari total produksi setiap bulan, jauh melampaui batas toleransi perusahaan sebesar 4%.

Diagram SIPOC digunakan untuk memahami aliran proses produksi *wiring harness*. *Supplier* utama menyediakan bahan baku berupa kabel, konektor, dan terminal. Input berupa bahan baku tersebut diproses melalui tahapan *cutting, stripping, crimping, assembling*, dan *final inspection*. Output berupa *wiring harness* yang sesuai standar kemudian dikirimkan ke pelanggan (Suzuki).

Tabel 1. Jumlah Produksi dan Jumlah Defect Perbulan

No.	Bulan	Jumlah Produksi	Defect
1	Januari	6.990	3.809
2	Februari	6.500	3.570
3	Maret	6.880	3.590
4	April	6.600	3.630
5	Mei	6.750	3.559
6	Juni	6.200	3.498
	Total	39.920	21.656

3.2 Tahap Measure

Pada tahap *measure*, dilakukan perhitungan kapabilitas proses. Terdapat 15 jenis CTQ yang teridentifikasi. Berdasarkan hasil perhitungan DPMO rata-rata dari seluruh jenis *defect* adalah 301.015,35 DPMO dengan nilai *Sigma* rata-rata 3,67063. Nilai ini menunjukkan bahwa proses produksi berada pada level 4 *Sigma*, namun masih di bawah target ideal 6 *Sigma*. Perusahaan saat ini memiliki batas toleransi *defect* sebesar 4% dan diharapkan dapat menurunkan toleransi *defect* menjadi 2%.

Tabel 2. Rincian Jenis-Jenis Defect

No.	Jenis Defect	Jumlah Defect
1	Terminal Ben	4.048
2	No Tapping	3.500
3	Mis Location	3.300
4	Conector Breakage	3.000
5	Part Attachment	2.840
6	Excensive Length	2.224
7	Defecive Dimension	2.122
8	Lainnya	622
	Total	21.656

Berdasarkan perhitungan nilai *Sigma* per jenis *defect*, diketahui bahwa rata-rata nilai *Sigma* berada pada kisaran 3,5 - 3,7 yang menunjukkan kapabilitas proses masih perlu ditingkatkan secara signifikan. Hasil pembuatan P-Chart menunjukkan bahwa beberapa titik data berada di luar batas kontrol (UCL), yang mengindikasikan proses belum dalam kondisi terkendali secara statistik.

3.3 Tahap Analyze

Pada tahap *analyze*, dilakukan analisis menggunakan diagram Pareto dan diagram *Fishbone* untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah. Berdasarkan diagram Pareto, tujuh jenis *defect* utama

yang berkontribusi terbesar adalah: *Terminal Ben* (10,14%), *No Tapping* (8,77%), *Mis Location* (8,27%), *Conector Breakage* (7,52%), *Part Attachment* (7,01%), *Excensive Length* (5,51%), dan *Defecive Dimension of on Band Cut* (5,26%).

Hasil analisis diagram *Fishbone* untuk setiap jenis *defect* menunjukkan empat faktor utama penyebab *defect*: (1) Manusia: operator kurang teliti, lelah, dan kurang terlatih; (2) Mesin: mesin CPG tidak terkalibrasi dengan baik sehingga menghasilkan terminal yang bengkok; (3) Material: bahan baku tidak memenuhi spesifikasi standar; (4) Metode: metode kerja yang tidak konsisten dan prosedur operasional standar (SOP) yang tidak dipatuhi dengan baik.

3.4 Tahap Improve

Pada tahap *improve*, dirumuskan rekomendasi perbaikan menggunakan analisis 5W+1H. Beberapa tindakan perbaikan yang diimplementasikan antara lain: (1) pelatihan ulang bagi operator mengenai prosedur kerja yang benar dan pentingnya kualitas produk; (2) pemeliharaan dan kalibrasi mesin CPG secara berkala untuk memastikan terminal yang dihasilkan sesuai standar; (3) perbaikan SOP dengan menetapkan standar pemeriksaan bahan baku yang lebih ketat; dan (4) peningkatan pengawasan kualitas di setiap tahap proses produksi.

Hasil dari implementasi solusi perbaikan menunjukkan penurunan tingkat *defect* yang signifikan dari 54% menjadi 3%, melampaui target penurunan yang ditetapkan oleh perusahaan. Hal ini membuktikan efektivitas pendekatan DMAIC dalam mengidentifikasi dan mengatasi akar penyebab masalah kualitas.

Tabel 3. Data Produk Defect Sebelum dan Sesudah Implementasi Six Sigma

Kondisi	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	Persentase Defect
Sebelum Improvement	39.920	21.656	54%
Sesudah Improvement	39.920	1.197	3%

3.5 Tahap Control

Pada tahap *control*, PT XYZ membangun sistem pemantauan berkelanjutan untuk memastikan bahwa perbaikan yang dilakukan tetap terjaga dan berlangsung secara berkelanjutan. Beberapa tindakan kontrol yang diterapkan meliputi:

1. Pembuatan *control chart* untuk memantau tingkat *defect* secara periodik;
2. Penerapan sistem audit internal secara rutin terhadap kepatuhan SOP; dan

3. Peningkatan frekuensi inspeksi pada tahapan proses yang rentan terhadap kecacatan.

Selain itu, pada tahap *control*, dilakukan sosialisasi kepada seluruh operator mengenai hasil perbaikan dan pentingnya mempertahankan standar kualitas yang telah dicapai. Pemantauan rutin terhadap nilai *Sigma* dan DPMO dilakukan untuk memastikan proses produksi bergerak menuju target kualitas yang lebih tinggi secara konsisten.

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menerapkan metode *Six Sigma* (DMAIC) pada proses produksi *wiring harness* model 36650-59S01 di PT XYZ, diperoleh beberapa simpulan:

1. Jenis *defect* yang paling dominan dalam proses produksi adalah *Terminal Ben* 10,14%, *defect No Tapping* 8,77%, *Mis Location* 8,27%, *Conector Breakage* 7,52%, *Part Attachment* 7,01%, *Excensive Length* 5,51%, dan *Defecive Dimension of on Band Cut* 5,26%;
2. Melalui pendekatan DMAIC, faktor-faktor penyebab utama *defect* berhasil diidentifikasi secara terstruktur dan berbasis data, meliputi faktor manusia, mesin yang tidak terkalibrasi, material yang tidak memenuhi spesifikasi, dan metode kerja yang tidak konsisten; dan
3. Penerapan *Six Sigma* terbukti berhasil menurunkan tingkat *defect* dari 54% menjadi 3%, meningkatkan konsistensi produk, serta mendukung kelangsungan proses produksi yang lebih stabil melalui sistem *control* yang berkelanjutan di PT XYZ.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT XYZ atas izin dan dukungan data dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih kepada Institut Teknologi Batam dan LPPM yang telah mendanai penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Institut Teknologi Batam. (2022). *Rencana Strategi*.
Fitria, L., Tauhida, D., & Sokhibi, A. (2023). Pengendalian Kualitas Dengan Metode *Six Sigma* Untuk Meminimasi *Defect* Produk Kain Polyester Di Pt Sukuntex. *Opsi*, 16(1), 110–120.
- Gunawan, C. V., & Tannady, H. (2016). Analisis Kinerja Proses Dan Identifikasi Cacat Dominan Pada Pembuatan Bag Dengan Metode Statistical Proses Control. *J@Ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 9–14. Doi: 10.12777/Jati.11.1.9-14.
- Hakim, L. (2015). Peningkatan kualitas proses *crimping* pada produksi *wiring harness* dengan metode *Six Sigma*. Penelitian Teknik Industri.

- Hidayat, I. K., & Suseno. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Bracket Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* (Dmaic). *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(10), 310–324.
- Ivanda, M. A., & Suliantoro, H. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode *Six Sigma* Pada Proses Produksi Barecore Pt. Bakti Putra Nusa. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(1), 1–7.
- Khoerunnisa, A., Miftahurahman, M. R., & Nugroho, I. S. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Hinge Aft Dengan Metode *Six Sigma* Di Pt X. *Jurnal Surya Teknika*, 10(1), 547–551.
- Mohamed Aly, M. W., & Kamal Ahmed, W. (2018). Six Sigma in Wiring Harness Manufacturing Companies: ABC Plant Case Study. *International Journal of Engineering and Management Research*.
- Nurhasan, Herlambang, & Hadibrata (2022). Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian. *Jurnal Manajemen Bisnis*.
- Putri, A. N., et al. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode *Six Sigma*. *Mekanova*, 8(1), 23–35.
- Rahadi, M. R., Fachrudin, D. H., Adriant, & Irayanti. (2023). Analisis pengendalian kualitas produk *wiring harness ns-057b* dengan metode *Six Sigma* pada PT Chakra tunggal elektrindo. *Jurnal Teknik Industri*.
- Saragih, dkk. (2023). Pengaruh Manajemen Kualitas Terhadap Kinerja Perusahaan. *Jurnal Ilmiah Manajemen*.