



PAPER – OPEN ACCESS

Analisis Pengendalian Kualitas untuk Reduksi Cacat Produk Ragum Menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC) di PT XYZ

Author : Sutamuda Alqodri Pasha Siregar, et al
DOI : 10.32734/ee.v9i2.2780
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 9 Issue 2 – 2026 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisis Pengendalian Kualitas untuk Reduksi Cacat Produk Ragum Menggunakan Metode *Six Sigma* (DMAIC) di PT XYZ

Sutamuda Alqodri Pasha Siregar, Rifat Meiza Muharman, Nick Ryan Nugroho Cappelutto, Amanda Padmasari, Kristian Efraem Keliat

Program Studi Sarjana Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. T. Mansyur No. 9, Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia
sutamuda1510@gmail.com, muharmanrifat@gmail.com, nickryannugrohocappelutto@gmail.com, mandapdmsr@gmail.com, kristiankeliat82@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini berfungsi mengkaji dan mempertahankan standar mutu dari produk ragum guna meminimalkan angka kerusakan yang terjadi pada alur pembuatan barang pada PT XYZ. Penelitian ini menerapkan metode *Six Sigma* yang mengacu pada kerangka *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC). Pada tahap *define*, dilakukan penentuan terhadap sifat-sifat yang berkaitan dengan standar mutu kritis (CTQ) serta stratifikasi jenis kecacatan. Tahap *measure* melibatkan analisis stabilitas proses menggunakan peta kendali data atribut dan variabel, serta pengukuran kapabilitas proses melalui indeks Cp dan Cpk, serta perhitungan DPMO dan *level sigma*. Tahap *analyze* menggunakan histogram, diagram *Pareto*, *scatter diagram*, *fishbone diagram*, dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) guna menemukan sumber utama kecacatan. Dari hasil penelitian, didapat nilai DPMO sebesar 16.771,49 dengan *level sigma* sebesar 3,63 yang mengindikasikan proses masih berada pada tingkat kapabilitas menengah. Terdapat tiga jenis cacat utama, yaitu karat (41,18%), sompel (32,35%), dan kikis (26,47%) dengan total cacat 34 unit dari 168 inspeksi. Nilai Cp dan Cpk masing-masing sebesar 0,4296 dan 0,4024 mengindikasikan bahwa masih kesulitan untuk secara konsisten memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Berdasarkan analisis FMEA, prioritas perbaikan difokuskan pada faktor mesin dan material. Usulan perbaikan meliputi perawatan dan penggantian komponen mesin, standarisasi bahan baku, serta peningkatan kompetensi operator melalui pelatihan dan penerapan SOP. Implementasi perbaikan diharapkan dapat mengoptimalkan kemampuan proses serta menekan angka kerusakan produk secara berkelanjutan pada PT XYZ.

Kata Kunci: kontrol mutu; reduksi cacat; *Six Sigma*

Abstract

This study attempts to review and control the quality of vise products to reduce defect rates during the manufacturing process at PT XYZ. The method employed is *Six Sigma* using the *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC) approach. In the *define* stage, critical to quality (CTQ) characteristics and defect stratification were identified. The *measure* stage involved evaluating process stability using attribute and variable control charts, as well as assessing process capability through Cp and Cpk indices, along with DPMO and sigma level calculations. The *analyze* stage utilized several quality tools, including histograms, Pareto diagrams, scatter diagrams, fishbone diagrams, and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to identify root causes of defects. The results indicate a DPMO value of 16,771.49 with a sigma level of 3.63, indicating a moderate process capability level. Three major defect types were identified, namely rust (41.18%), chipped defects (32.35%), and scraped defects (26.47%), with a total of 34 defective units out of 168 inspections. The Cp value of 0.4296 and Cpk value of 0.4024 suggest that the process is not capable of consistently meeting specifications. Based on FMEA results, improvement priorities focus on machine and material factors. Proposed improvements include machine maintenance and component replacement, material standardization, operator training, and implementation of standardized operating procedures (SOP). These improvements are expected to enhance process capability and reduce defect rates sustainably.

Keywords: defect reduction; quality control; *Six Sigma*

1. Pendahuluan

Mutu dari suatu produk memegang peranan yang sangat vital dalam meninggikan posisi kompetitif industri manufaktur karena berdampak langsung terhadap tingkat kepuasan konsumen, efektivitas jalannya proses, serta biaya produksi. Produk dengan tingkat kecacatan yang tinggi dapat menimbulkan kerugian akibat *rework*, *scrap*, dan penurunan kepercayaan konsumen. Untuk

menjaga konsistensi, diperlukan sebuah sistem pengendalian kualitas yang andal proses sehingga selaras dengan standar spesifikasi [1].

PT XYZ sebagai industri manufaktur produksi ragum dituntut untuk mampu memproduksi dengan presisi dan ketahanan yang tinggi. Ragum sebagai alat penjepit memiliki peran penting dalam proses permesinan sehingga kualitasnya harus terjamin, baik dari segi dimensi maupun kondisi permukaan. Namun, mengacu pada hasil pengawasan yang dilakukan selama kegiatan produksi berlangsung, masih ditemukan cacat produksi seperti karat, sompel, dan kikis yang menunjukkan adanya ketidakstabilan proses yang masih kurang terkendali.

Situasi ini menunjukkan bahwa alur produksi masih belum maksimal dalam mencukupi target tingkat kualitas. Beberapa faktor penyebab variasi proses, seperti kondisi mesin, kualitas material, metode kerja, dan keterampilan operator [2]. Dengan demikian, perlu kerangka kerja yang terencana dan berorientasi pada data menemukan sumber utama permasalahan dan menentukan langkah perbaikan yang tepat.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode *Six Sigma* DMAIC efektif dalam mengurangi tingkat kecacatan produk pada industri manufaktur. Penggunaan peta kendali atribut mampu meningkatkan kestabilan proses produksi, sedangkan metode FMEA efektif digunakan untuk menentukan prioritas risiko kegagalan proses. Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini memiliki perbedaan pada objek penelitian berupa produk ragum dengan kombinasi analisis atribut dan variabel secara simultan, termasuk penggunaan peta kendali multivariat T^2 Hotelling untuk mengevaluasi kestabilan proses secara menyeluruh.

Metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) merupakan salah satu metode yang efektif dalam meningkatkan kualitas dengan cara mengurangi variasi proses dan tingkat kecacatan. Metode ini didukung oleh berbagai alat analisis, seperti peta kendali, diagram *Pareto*, diagram sebab-akibat, serta *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), yang mampu membantu dalam mengidentifikasi faktor fundamental penyebab masalah dan menetapkan skala prioritas dalam tindakan korektif [3].

Penelitian ini ditujukan untuk mengkaji seberapa baik kualitas proses produksi ragum pada PT XYZ, mengenali elemen-elemen yang melatarbelakangi timbulnya cacat, sekaligus mengajukan saran-saran perbaikan dalam upaya memperkuat kapabilitas proses dan menurunkan tingkat kecacatan. Studi ini diharapkan mampu memberikan manfaat yang bersifat terapan dalam meningkatkan standar kualitas proses manufaktur ragum, serta menjadi referensi penerapan *Six Sigma* DMAIC pada industri manufaktur.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Six Sigma* dengan tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC) untuk menganalisis dan meningkatkan kualitas produk ragum di PT XYZ. Data penelitian diperoleh dari hasil observasi dan pengukuran proses produksi ragum selama periode Januari–Maret 2026. Pengumpulan data dilakukan secara berkala pada proses produksi untuk memperoleh data atribut berupa jumlah kecacatan dan data variabel berupa pengukuran dimensi produk sehingga data yang diperoleh dapat merepresentasikan kondisi aktual proses produksi.

Data yang dipakai berasal dari pengamatan langsung terhadap jalannya produksi dan hasil pengecekan ukuran produk. Sebelum dilakukan analisis, dilakukan pengujian distribusi data terhadap data pengukuran dimensi untuk memastikan kesesuaian dengan asumsi statistik yang digunakan. Selain itu, dilakukan penambahan jumlah observasi melalui pengambilan data bertahap agar jumlah sampel memenuhi kebutuhan analisis statistik.

2.1. Define

Fase *define* bertujuan untuk mengenali berbagai isu terkait kualitas yang berlangsung [3]. *Critical to Quality* (CTQ) ditentukan pada tahap ini [4]. Stratifikasi jenis cacat produk untuk mengetahui cacat dominan pada proses produksi ragum juga dilakukan pada tahap ini [5].

2.2. Measure

Fase *measure* memiliki sasaran untuk menilai performa sekaligus tingkat kestabilan dari proses produksi dengan menggunakan pendekatan kuantitatif [3]. Pengukuran dilakukan menggunakan peta kendali data atribut (np/p dan c/u) untuk memantau tingkat kecacatan [6], [7], serta peta kendali data variabel ($\bar{X}$ dan R, $\bar{X}$ dan S, I-MR, dan *Moving Average*) untuk menilai kestabilan proses pengukuran dimensi [8], [9], [10]. Selanjutnya, dilakukan analisis kapabilitas proses untuk mengukur kesesuaian kemampuan menghasilkan produk dengan kriteria spesifikasi menggunakan indeks Cp dan Cpk [11], dengan persamaan:

$$\text{Capability process (Cp)} = \frac{USL - LSL}{6\sigma_0} ; \text{Cpk} = \frac{\min\{USL - \bar{X} \text{ atau } (\bar{X} - LSL)\}}{3\sigma_0}$$

Kinerja proses juga diukur menggunakan *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) untuk menentukan *level sigma* sebagai indikator kapabilitas proses secara keseluruhan [4], dengan persamaan:

$$DPMO = \frac{\text{Total Defects}}{\text{Total Units} \times \text{Opportunities per Unit}} \times 1,000,000$$

2.3. Analyze

Fase *analyze* memiliki tujuan untuk menemukan sumber utama dari masalah kecacatan yang terjadi dalam alur produksi [3]. Analisis dilakukan menggunakan beberapa alat kualitas, yaitu histogram untuk melihat distribusi data, diagram *Pareto* untuk menentukan prioritas masalah, serta *scatter diagram* untuk mengidentifikasi hubungan antar variabel. Selanjutnya, digunakan diagram sebab-akibat (*fishbone*) untuk mengelompokkan faktor penyebab kecacatan [12], dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menentukan prioritas risiko berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) [13]. Penentuan skor *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* pada FMEA dilakukan berdasarkan referensi standar FMEA serta hasil diskusi dengan operator produksi dan bagian *quality control* PT XYZ.

2.4. Improve

Fase *improve* bertujuan untuk merumuskan usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis akar penyebab kecacatan [3]. Fase ini menggunakan 5W+1H pada faktor dominan [14], seperti mesin, material, metode, dan operator.

2.5. Control

Fase *control* bertujuan untuk mengupayakan supaya upaya perbaikan yang telah dilaksanakan dapat terus berlangsung tanpa terputus melalui proses penyusunan *Standard Operating Procedure* (SOP) serta monitoring berkala [15] menggunakan peta kendali guna memastikan proses tetap terkendali [3].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tahap Define

Fase ini menggunakan stratifikasi data kecacatan untuk mencari tahu jenis kerusakan yang paling banyak dijumpai pada produk ragum. Berdasarkan hasil pengolahan, terdapat 34 kecacatan dari 168 inspeksi. Distribusi jenis kecacatan produk ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1. Stratifikasi Jenis Kecacatan Produk Ragum

Jenis Cacat	Jumlah	Persentase (%)
Karat	14	41,18
Sompel	11	32,35
Kikis	9	26,47
Total	34	100

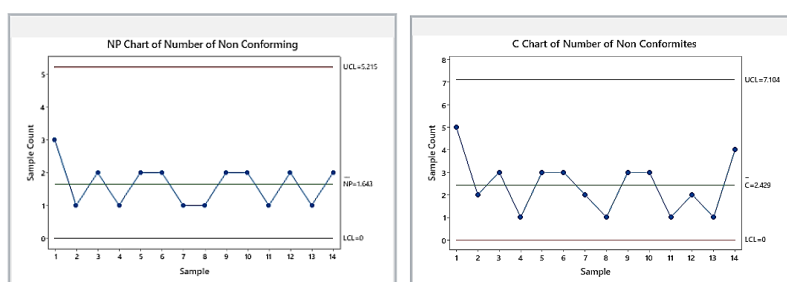
Berdasarkan Tabel 1, cacat karat merupakan cacat dominan, diikuti oleh sompel dan kikis, sehingga menjadi prioritas dalam analisis lanjutan. Faktor penyebab kecacatan dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Stratifikasi Penyebab Kecacatan

Penyebab	Jumlah
Material	13
Mesin	9
Manusia	8
Metode	4
Total	34

3.2. Tahap Measure

Fase ini bertujuan memperoleh ilustrasi mengenai tingkat kemampuan proses pada masa sekarang sebagai *baseline* sebelum dilakukan perbaikan. Evaluasi dilakukan melalui analisis stabilitas proses menggunakan peta kendali data atribut dan data variabel, serta dilanjutkan dengan analisis kapabilitas proses dan pengukuran *Six Sigma*. Pengujian stabilitas pada data atribut dilakukan menggunakan peta kendali np dan peta kendali c. Peta np digunakan untuk memantau unit produk cacat (*non-conforming*), sedangkan peta c memantau jumlah ketidaksesuaian (*non-conformities*) dalam sampel pemeriksaan (*number of inspection*) sebanyak 12 unit per subgroup. Hasil yang didapat mengindikasikan bahwa tidak ada titik yang keluar dari batas kendali, sehingga proses dinyatakan dalam keadaan stabil secara atribut dengan nilai rata-rata unit cacat sebesar 1,6429 dan rata-rata ketidaksesuaian sebesar 2,4286.



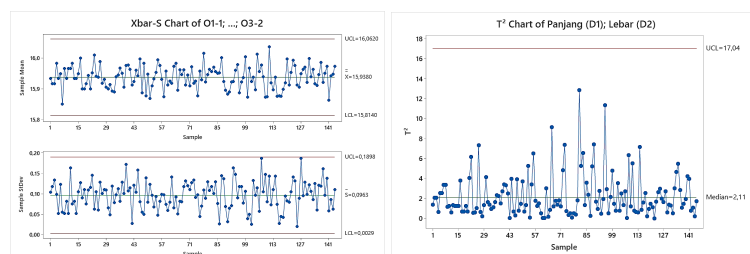
Gambar 1. Peta Kendali np dan Peta Kendali c Produk Ragum

Selanjutnya, stabilitas data variabel dianalisis menggunakan peta kendali $\bar{X}$ dan R dan peta kendali $\bar{X}$ dan S. Peta $\bar{X}$ dan R digunakan untuk mengevaluasi variasi rentang dalam setiap subgrup, sedangkan peta $\bar{X}$ dan S digunakan untuk menilai variasi berdasarkan simpangan baku yang lebih sensitif terhadap perubahan kecil dalam proses. Pada pengujian awal peta $\bar{X}$ dan S, terdapat satu titik di luar batas kendali pada subgrup ke-5 yang mengindikasikan adanya variasi tidak wajar pada proses. Oleh karena itu, dilakukan eliminasi data tersebut dan dilakukan perhitungan ulang untuk memperoleh kondisi proses yang stabil secara statistic.

Analisis tambahan menggunakan peta I-MR dan *Moving Average* menunjukkan pola yang konsisten dengan hasil peta kendali utama. Sementara itu, peta *multivariat* T^2 Hotelling mengonfirmasi bahwa proses berada dalam kondisi stabil secara simultan pada dimensi panjang dan lebar. Ringkasan parameter peta kendali hasil revisi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Parameter Peta Kendali (Hasil Revisi)

Jenis Peta Kendali	Parameter	CL	UCL	LCL	Status
Peta np	Unit produk cacat	1,6429	5,2152	0	Stabil
Peta c	Jumlah ketidaksesuaian	2,4286	7,1037	0	Stabil
Peta $\bar{X}$ dan R	Rata-rata panjang	15,9464	16,0793	15,8135	Stabil
Peta $\bar{X}$ dan S	Simpangan baku	0,0963	0,1898	0,0029	Stabil (Revisi)
Peta I-MR	Data individual	15,9650	16,2310	15,6990	Stabil
Peta T^2	Multivariat (D1 & D2)	2,0000	10,2300	0	Stabil

Gambar 2. Peta Kendali $\bar{X}$ dan S Hasil Revisi dan Peta Kendali T^2 Hotelling Dimensi Panjang dan Lebar

Setelah stabilitas proses terpenuhi, dilakukan evaluasi terhadap kemampuan proses produksi guna mengamati seberapa jauhnya proses tersebut memenuhi batasan-batasan yang ditentukan. Ditemukan bahwa besar C_p dan C_{pk} pada kedua dimensi masih $>1,00$, sehingga proses dinyatakan belum *capable*.

Tabel 4. Hasil Kapabilitas Proses

Karakteristik	C_p	C_{pk}	Status
Dimensi 1 (Panjang)	0,4296	0,4024	Tidak kapabel
Dimensi 2 (Lebar)	0,8180	0,7243	Tidak kapabel

Sebagai indikator kinerja akhir, dilakukan pengukuran *Six Sigma*. Berdasarkan total produksi sebanyak 93.174 unit dengan 4.688 cacat, diperoleh nilai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) sebesar 16.771,49 dengan *level sigma* sebesar 3,63. Artinya, proses telah stabil secara statistik, namun masih memiliki variasi yang cukup tinggi sehingga dibutuhkan pengkajian yang lebih mendalam di fase berikutnya untuk menemukan sumber utama permasalahan dan meningkatkan kualitas proses.

3.3. Tahap *Analyze*

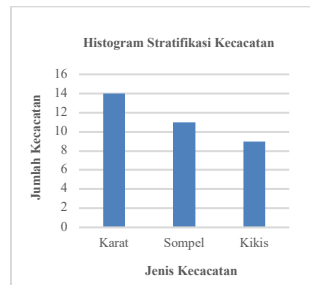
Fase ini bertujuan untuk menentukan pola kecacatan, hubungan antar variabel, serta faktor penyebab utama cacat pada produk ragam berdasarkan data hasil pengukuran. Analisis ini dipakai untuk menetapkan skala urutan permasalahan yang berdampak pada

kualitas produk. Fase ini dimulai dengan pembuatan histogram yang menunjukkan bahwa distribusi kecacatan tidak merata dan terkonsentrasi pada jenis cacat tertentu. Hasil stratifikasi menunjukkan tiga jenis cacat utama, yaitu karat, sompel, dan kikis.

Tabel 5. Rekapitulasi Jenis dan Persentase Cacat

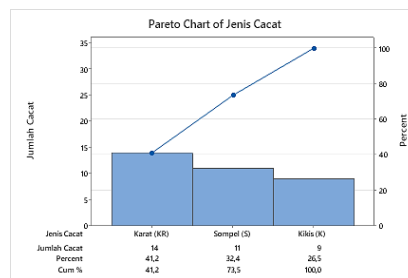
Jenis Cacat	Frekuensi	Persentase	Kumulatif
Karat	14	41,18%	41,18%
Sompel	11	32,35%	73,53%
Kikis	9	26,47%	100%
Total	34	100%	-

Hasil menunjukkan bahwa cacat karat dan sompel menyumbang 73,53% dari total kecacatan sehingga termasuk kategori *vital few* yang menjadi prioritas perbaikan.



Gambar 3. Histogram dan Stratifikasi Kecacatan Produk Ragum

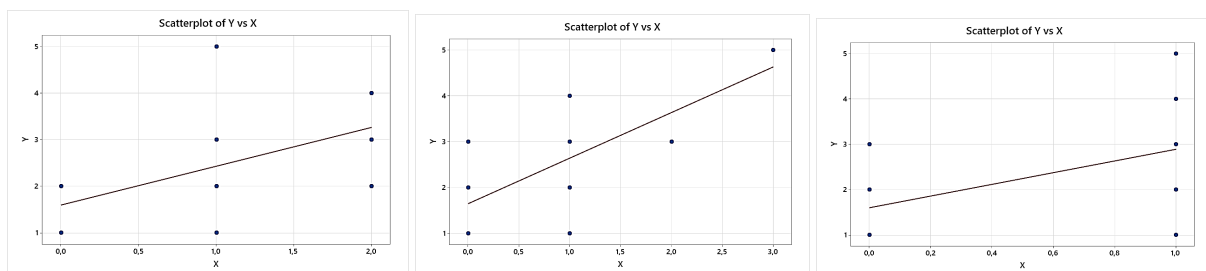
Analisis *Pareto* menguatkan hasil tersebut dengan menunjukkan dominasi dua jenis cacat utama terhadap total permasalahan kualitas.

Gambar 4. Diagram *Pareto* Jenis Cacat Produk Ragum

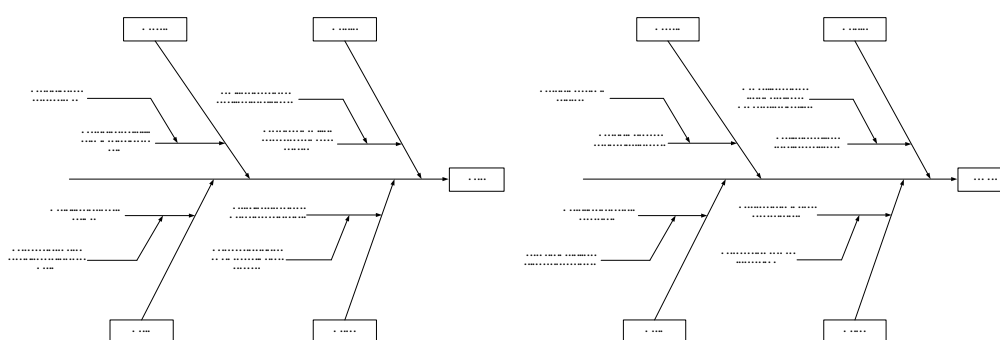
Selanjutnya, analisis korelasi menggunakan *scatter diagram* menunjukkan hubungan positif antara jenis cacat dan jumlah ketidaksesuaian (*non conformities*). Nilai korelasi menunjukkan bahwa cacat sompel memiliki hubungan paling kuat dibandingkan jenis lainnya.

Tabel 6. Rekapitulasi Korelasi Jenis Cacat

Jenis Cacat	Koefisien Korelasi (r)	Kategori
Karat	0,4631	Sedang
Sompel	0,7251	Kuat
Kikis	0,5242	Sedang

Gambar 5. *Scatter Diagram* Hubungan Cacat Karat, Somper dan Kikis dengan *Non Conformities*

Analisis sebab-akibat menunjukkan bahwa kecacatan dipengaruhi oleh empat faktor utama, yaitu manusia, mesin, material, dan metode. Faktor manusia berkaitan dengan ketelitian operator, mesin dipengaruhi oleh kurangnya perawatan, material oleh kualitas bahan baku, dan metode oleh belum optimalnya SOP.



Gambar 6. Fishbone Diagram untuk Cacat Karat dan Cacat Sompel

Untuk menentukan prioritas perbaikan dilakukan analisis FMEA. Hasil menunjukkan bahwa faktor material menjadi penyebab dominan pada cacat karat (RPN 75), sedangkan faktor mesin menjadi penyebab utama pada cacat sompel (RPN 84).

Tabel 7. Ringkasan RPN Tertinggi

Jenis Cacat	Faktor Dominan	RPN	Keterangan
Karat	Material	75	Prioritas utama
Sompel	Mesin	84	Prioritas utama

Secara keseluruhan, temuan dari proses analisis mengindikasikan bahwa kecacatan produk bergantung pada kombinasi beberapa faktor dominan, sehingga perbaikan perlu difokuskan pada pengendalian material, kondisi mesin, serta peningkatan kepatuhan terhadap SOP.

3.4. Tahap *Improve*

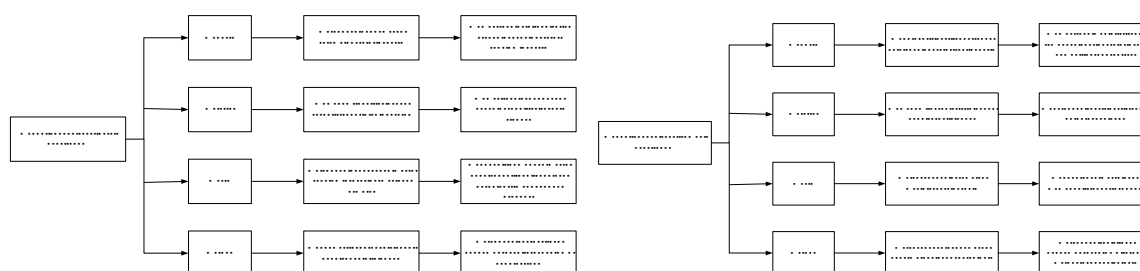
Fase *improve* adalah tahap membuat rekomendasi perbaikan berdasarkan faktor dominan penyebab kecacatan yang didapatkan dari tahap *analyze*. Perbaikan difokuskan pada cacat utama, yaitu karat dan sompel, dengan tujuan menurunkan tingkat kecacatan serta meningkatkan kualitas produk ragam.

Penetapan sasaran perbaikan diarahkan pada peningkatan kualitas proses produksi melalui pengendalian material, peningkatan kinerja mesin, peningkatan ketelitian operator, serta penyempurnaan metode kerja. Upaya ini dilakukan agar *output* sesuai dengan kriteria, juga meminimalkan potensi rugi perusahaan disebabkan oleh produk yang gagal. Alternatif perbaikan disusun menggunakan pendekatan 5W+1H untuk memastikan implementasi yang sistematis dan tepat sasaran. Pendekatan ini mencakup identifikasi jenis cacat (*what*), lokasi kejadian (*where*), penyebab (*why*), pihak yang bertanggung jawab (*who*), waktu kejadian (*when*), serta tindakan perbaikan (*how*). Ringkasan usulan perbaikan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Ringkasan Usulan Perbaikan (5W+1H)

Jenis Cacat	Faktor	Penyebab Utama	Penanggung Jawab
Karat	Material	Bahan baku mudah berkarat	Operator / QC
	Mesin	Mesin tidak optimal	Maintenance
	Manusia	Kurang teliti	Operator
	Metode	SOP belum optimal	Operator
Sompel	Mesin	Mesin tidak presisi	Maintenance
	Material	Kualitas bahan rendah	QC
	Manusia	Kesalahan kerja	Operator
	Metode	Metode kerja kurang tepat	Operator

Usulan perbaikan disusun berdasarkan prioritas nilai *Risk Priority Number* (RPN) pada analisis FMEA. Faktor mesin pada cacat sompel memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 84 sehingga menjadi prioritas utama perbaikan melalui perawatan mesin secara berkala, kalibrasi mesin, dan penggantian komponen yang aus. Sementara itu, faktor material pada cacat karat memiliki nilai RPN sebesar 75 sehingga dilakukan pengendalian kualitas bahan baku melalui inspeksi material, standarisasi penyimpanan material, serta pemeriksaan kondisi bahan baku sebelum digunakan pada proses produksi. Dengan demikian, tindakan perbaikan yang diusulkan telah disesuaikan dengan tingkat risiko kegagalan proses yang paling dominan. Selain itu, dilakukan penyusunan *solution tree* untuk menggambarkan hubungan antara permasalahan dan solusi yang diusulkan secara sistematis.



Gambar 7. Solution Tree Cacat Karat dan Sompel

3.5. Tahap Control

Fase *control* memiliki sasaran untuk menjamin bahwa rekomendasi perbaikan dari tahap *improve* dapat diimplementasikan secara stabil dan berkelanjutan melalui standarisasi proses serta pemantauan kinerja produksi. Standarisasi proses dilaksanakan dengan pembuatan *Standard Operating Procedure* (SOP) sebagai panduan kerja operator dalam proses pembuatan ragum. SOP ini mencakup keseluruhan fase produksi, dari pemotongan material mentah, proses permesinan (bubut, *milling*, *drilling*), pembuatan ulir, hingga tahap perakitan akhir. Selain itu, SOP juga mengatur spesifikasi bahan baku, penggunaan mesin, serta metode kerja untuk meminimalkan potensi kecacatan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Ringkasan SOP proses pembuatan ragum disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Ringkasan SOP Proses Pembuatan Ragum

Tahap Proses	Aktivitas (SOP)	Mesin/Alat	Parameter Kritis	Pengendalian Kualitas
Pemotongan bahan	Memotong aluminium & baja sesuai ukuran	Cutting	Panjang, diameter	Pengukuran dengan jangka sorong
Pembubutan	Mengurangi diameter sesuai spesifikasi	Mesin bubut	Ketebalan, toleransi	Inspeksi dimensi
Drilling	Pembuatan lubang	Mesin drilling	Diameter & kedalaman	Pemeriksaan ukuran lubang
Pembuatan ulir	Membuat ulir luar/dalam	Tap & dies	Ketepatan ulir	Uji kecocokan ulir
Perakitan	Menggabungkan komponen	Manual	Kesesuaian komponen	Pemeriksaan visual
Finishing	Penghalusan & pembersihan	Gerinda	Permukaan	Inspeksi cacat (karat, sompel)

Untuk memastikan implementasi SOP berjalan efektif, dilakukan pengendalian melalui:

1. Pengawasan proses produksi pada titik kritis penyebab cacat, khususnya karat dan sompel.
2. Pemeriksaan bahan baku untuk menjamin kesesuaian dengan standar kualitas.
3. Perawatan mesin secara berkala guna menjaga stabilitas performa.
4. Evaluasi kinerja operator melalui pelatihan dan peningkatan keterampilan.

Selain itu, *monitoring* dilakukan menggunakan peta kendali atribut, yaitu peta kendali np dan peta kendali c, untuk memantau jumlah produk cacat dan jumlah ketidaksesuaian secara berkala. Penggunaan peta kendali ini bertujuan untuk memastikan proses tetap berada dalam batas kendali statistik. Melalui pendekatan ini, setiap deviasi dari proses standar dapat terdeteksi secara prematur, sehingga tindakan koreksi bisa dilakukan sesegera mungkin untuk menghindari akumulasi produk cacat yang massif. Dengan penerapan standarisasi dan sistem *monitoring* yang berkelanjutan, diharapkan proses produksi tetap stabil, variasi dapat ditekan, serta kualitas produk ragum meningkat secara konsisten.

4. Kesimpulan

Berdasarkan output dari penelitian yang mengaplikasikan metode Six Sigma yang berpedoman pada pendekatan DMAIC, dapat disimpulkan bahwa produksi ragum pada PT XYZ masih mengalami permasalahan kualitas yang ditunjukkan oleh adanya tiga jenis cacat utama, yaitu karat (41,18%), sompel (32,35%), dan kikis (26,47%). Nilai DPMO sebesar 16.771,49 dengan level sigma 3, menandakan bahwa performa proses masih berada di level kemampuan yang menengah dan dapat ditingkatkan lebih lanjut. Hasil analisis kapabilitas proses menunjukkan nilai Cp dan Cpk yang kurang dari 1,00 sehingga proses dinyatakan belum mampu memenuhi spesifikasi secara konsisten. Identifikasi sumber utama masalah menggunakan *fishbone diagram* dan FMEA menunjukkan bahwa faktor dominan penyebab kecacatan berasal dari material dan mesin. Dengan demikian, rekomendasi tindakan korektif diarahkan terutama pada upaya peningkatan mutu bahan baku, perawatan dan penggantian komponen mesin, peningkatan ketelitian operator melalui pelatihan, serta penyempurnaan metode kerja melalui penyusunan SOP. Pada tahap *control*, implementasi SOP dan monitoring menggunakan peta kendali atribut dilakukan untuk menjaga kestabilan proses dan memastikan perbaikan berjalan secara berkelanjutan. Dengan penerapan perbaikan yang terstruktur dan pengendalian yang konsisten, diharapkan variasi proses dapat ditekan, tingkat kecacatan menurun, serta kapabilitas proses produksi ragum di PT XYZ dapat meningkat secara berkelanjutan. Pada studi berikutnya, direkomendasikan untuk mengadakan analisis terhadap biaya kualitas (*Cost of Quality*) guna mengevaluasi dampak ekonomis dari implementasi perbaikan kualitas yang dilakukan, sehingga efektivitas perbaikan dapat diukur tidak hanya dari penurunan cacat tetapi juga dari sisi biaya produksi.

Referensi

- [1] I. A. Rifqi, H. Herlambang, and T. N. Wiyatno, "Identifikasi Penyebab Cacat Produk Corrugated Medium Paper Menggunakan Metode Fmea (Failure Mode & Effect Analysis)," 2025. [Online]. Available: <http://ojs.cahayamandalika.com/index.php/jomla>
- [2] A. Cantika Buswir, M. Dewantara, and L. Lusiana, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Stik Bawang Putih Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) pada UMKM CR2FOOD di Kabupaten Sijunjung," *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 2557–2570, Mar. 2026, doi: 10.54373/imeij.v7i2.5236.
- [3] R. Firmansyah, N. A. Khoifiyah, and Suhendra, "Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC Untuk Menurunkan Cacat Produk Block Mesin 4TNV 107 Di PT. XYZ," *MATRIK Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Produksi*, vol. 26, p. 58, 2025.
- [4] R. Saputri, P. Vitasari, E. Adriantantri, and P. Studi Teknik Industri S-, "Identifikasi Timbulnya Produk Cacat dengan Metode CTQ dan DPMO pada Home Industry Keripik Tempe Sari Rasa," *Jurnal Valtech*, vol. 5, no. 1, 2022.
- [5] A. Chozin and T. A. Prasetyo, "Pendidikan Masyarakat dan Stratifikasi Sosial dalam Perspektif Islam," *Mamba'ul 'Ulum*, vol. 17, no. 2, p. 65, 2021, doi: 10.2188/jea.JE201602160.
- [6] F. Arina, M. Ulfah, and A. Sonda, "Analisa Kapabilitas Proses Packing Semen Menggunakan Peta Kendali Atribut p di PT X," *Journal of Systems Engineering and Management*, vol. 2, no. 2, p. 140, Nov. 2023, doi: 10.36055/joseam.v2i2.21866.
- [7] N. Rahmahani, R. Goejantoro, and D. D. Yuniarti, "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Peta Kendali U dan Diagram Kontrol Decision On Belief (DOB). (Studi Kasus : Produksi Percetakan Spanduk Lineza Digital Printing di Kota Samarinda Pada Bulan Februari 2016-September 2017)," *Jurnal EKSPONENSIAL*, vol. 10, no. 1, 2019.
- [8] R. Syaputra and Sofyanurriyanti, "Analisis Pengendalian Mutu pada Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Metode SQC," 2022.
- [9] A. Mukhamad, "Analisis Kapabilitas Proses Mesin Filling untuk Pengendalian Kualitas pada Produk Sirup Obat Batuk di Industri Farmasi," 2022.
- [10] W. Sulistiyo and P. Vitasari, "Pengendalian Kualitas Produk di PT XYZ dengan Menggunakan Peta Kendali I-MR," 2023.
- [11] D. Rimantho and Athiyah, "Analisis Kapabilitas Proses untuk Pengendalian Kualitas Air Limbah di Industri Farmasi," *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, vol. 11, no. 1, 2019, doi: 10.24853/jurtek.11.1.1-8.
- [12] M. S. A. Fath and R. A. Darajatun, "Tinjauan Perancangan Produksi dan Kualitas Pada Produk Rak Dies di CV Sarana Sejahtera Tehnik," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 8, no. 2, 2022.
- [13] A. Suherman and B. J. Cahyana, "Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis," 2019.
- [14] N. Ismail, "Usulan Perbaikan Kualitas Pada Produksi Grill 40x60 Menggunakan Metode Statistical Quality Control dan 5W+1H," vol. XVIII, no. 2, pp. 276–287, 2024.
- [15] F. Rahmawati and N. N. Suryana, "Pentingnya Standar Operasional Prosedur (SOP) Dalam Meningkatkan Efisiensi Dan Konsistensi Operasional Pada Perusahaan Manufaktur," *Jurnal Manajemen Bisnis Digital Terkini (JUMBIDTER)*, vol. 1, no. 3, 2024, doi: 10.61132/jumbidter.v1i2.112.