



Analisis *Quality Control* pada Produksi Karung Semen dengan Menggunakan Metode SQC (*Statistical Quality Control*) & RCA (*Root Cause Analysis*) di PT XYZ

Ringgit Pangastuti¹✉, Muhammad Tutuk Safirin¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

DOI: 10.31004/jutin.v9i1.54121

✉ Corresponding author:
[ringgitp08@gmail.com], [tutuks.ti@upnjatim.ac.id]

Article Info	Abstrak
<p>Kata kunci: <i>Statistical Quality Control;</i> <i>Root Cause Analysis;</i> <i>Peta Kendali;</i> <i>Karung Semen</i></p>	<p>PT XYZ sebagai produsen karung semen masih menghadapi permasalahan kecacatan produk yang berpotensi menurunkan efisiensi dan kualitas. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kecacatan, kestabilan proses produksi, serta mengidentifikasi akar penyebab cacat menggunakan metode <i>Statistical Quality Control</i> (SQC) dan <i>Root Cause Analysis</i> (RCA). Data yang dianalisis berasal dari periode Januari–Juni 2025 dengan total produksi 3.355.452 unit dan jumlah cacat 32.025 unit (0,95%). Hasil analisis Pareto menunjukkan bahwa cacat keperet memiliki kontribusi terbesar sebesar 43,55% (13.946 unit), diikuti patch lipat 11,98% dan segitiga miring 11,38%. Peta kendali P menunjukkan nilai CL sebesar 0,0061 dengan seluruh titik berada di antara UCL dan LCL, sedangkan peta kendali C menghasilkan \bar{C} sebesar 5,338 yang masih berada dalam batas kendali statistik. Analisis RCA mengidentifikasi faktor manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan sebagai penyebab utama kecacatan. Perbaikan berfokus pada konsistensi SOP, perawatan mesin, dan pengendalian material.</p>
<p>Keywords: <i>Statistical Quality Control;</i> <i>Root Cause Analysis;</i> <i>Control Chart;</i> <i>Cement Bags</i></p>	<p>Abstract</p> <p><i>PT XYZ as a cement sack manufacturer still faces product defect issues that have the potential to reduce efficiency and quality. This study aims to analyze the level of defects, the stability of the production process, and identify the root causes of defects using Statistical Quality Control (SQC) and Root Cause Analysis (RCA) methods. The data analyzed came from the period January–June 2025 with a total production of 3,355,452 units and the number of defects was 32,025 units (0.95%). The results of the Pareto analysis showed that the keperet defect had the largest contribution of 43.55% (13,946 units), followed by the folded patch 11.98% and the oblique triangle 11.38%. The P control chart showed a CL value of 0.0061 with all points between the UCL and LCL, while the C control chart produced a \bar{C} of 5,338</i></p>

which was still within the statistical control limits. The RCA analysis identified human, machine, material, method, and environmental factors as the main causes of defects. Improvements focused on SOP consistency, machine maintenance, and material control.

1. PENDAHULUAN

Semakin tinggi perkembangan teknologi informasi suatu negara maka semakin tinggi pula pertumbuhan ekonomi negara tersebut. Terkhusus pada sektor perindustrian yang berkembang pesat seiring dengan kemajuan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Suatu perusahaan tidak lepas dari konsumen serta produk yang dihasilkannya, hal itu berdampak pada persaingan yang kompetitif antar perusahaan untuk mampu memberikan jasa atau produk yang berkualitas agar keinginan konsumen terhadap barang tersebut dapat terpenuhi. Kualitas menjadi salah satu alasan utama konsumen membeli produk tersebut. Kualitas yang baik akan menciptakan kepercayaan bagi konsumen. Oleh karena itu, pelaku usaha perlu memastikan kualitas produk yang dihasilkannya terjamin, diterima konsumen, dan mampu bersaing di pasar. Kualitas produk merupakan suatu kemampuan produk dalam melakukan fungsi fungsinya, kemampuan itu meliputi daya tahan, kehandalan, ketelitian, yang diperoleh produk dengan secara keseluruhan. Perusahaan harus selalu meningkatkan kualitas produk atau jasanya karena peningkatan kualitas produk bisa membuat pelanggan merasa puas dengan produk atau jasa yang diberikan dan akan mempengaruhi pelanggan untuk membeli kembali produk tersebut(Afifah Devi Lestari & Erni Widajanti, 2024)

PT XYZ adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi karung semen. Sebagai produsen karung semen, perusahaan ini sangat memperhatikan pentingnya menjaga standar kualitas yang tinggi untuk memenuhi harapan konsumen tetapi juga untuk mempertahankan reputasinya di industri. Namun, terdapat tantangan pada produksinya yaitu pada karung semen. Pada saat proses produksinya, sering menghadapi tantangan kualitas pada setiap produksinya, contoh tantangan kualitas yaitu adanya kecacatan seperti valve lipat, overlap lubang, Rajutan CL, Patch lipat, segitiga miring, kuku macan, print buram, dan keperet. Permasalahan ini berdampak pada kepuasan konsumen, biaya produksi, dan profitabilitas perusahaan. Berdasarkan data kecacatan produksi karung semen periode Januari–Juni, diketahui bahwa total produksi mencapai 3.355.452 unit dengan jumlah produk cacat sebanyak 32.025 unit atau sebesar 0,95%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa proses produksi secara umum masih berada dalam batas toleransi, namun variasi tingkat kecacatan antar bulan menunjukkan adanya ketidakstabilan kinerja proses. Hal ini terlihat dari persentase cacat tertinggi yang terjadi pada bulan Februari sebesar 1,95%, yang mengindikasikan adanya potensi penyimpangan proses produksi dari standar yang telah ditetapkan. Ditinjau dari jenis cacat, cacat keperet merupakan jenis kecacatan yang paling dominan dengan jumlah 13.946 unit, diikuti oleh cacat patch lipat, segitiga miring, print buram, dan rajutan CL. Dominasi cacat keperet mengindikasikan bahwa proses pemotongan, penanganan material, atau kondisi mesin memiliki kontribusi besar terhadap terjadinya cacat produk. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengendalian kualitas yang diterapkan saat ini belum sepenuhnya mampu meminimalkan variasi proses dan mencegah terjadinya kecacatan secara berulang.

Penggunaan metode SQC (*Statistical Quality Control*) merupakan sistem yang dikembangkan untuk menjaga standar yang seragam dari kualitas hasil produksi, pada tingkat biaya yang minimum dan merupakan bantuan untuk mencapai efisiensi perusahaan dengan penggunaan metode statistik untuk mengumpulkan, menganalisis data dalam menentukan dan mengawasi kualitas hasil produksi secara efisien. Dengan adanya pengendalian mutu dan penggunaan metode statistik diharapkan memberikan dampak yang sangat signifikan (Wijaya et al., 2022). Sedangkan, *Root Cause Analysis* (RCA) digunakan untuk mencari akar permasalahan dari suatu sistem yang selanjutnya dijadikan faktor prioritas dalam penyelesaian masalah dengan menghasilkan sebuah rekomendasi kebijakan maupun Keputusan (Widhianingsih & Wahyuni, 2024) RCA mengharuskan peneliti untuk menemukan solusi terhadap permasalahan yang mendesak, memahami akar permasalahan atau akar permasalahan dari suatu situasi, dan mengatasinya dengan tepat untuk mencegah permasalahan yang sama terulang kembali, dengan adanya diagram tulang ikan untuk menyelidiki apakah masing-masing penyebab suatu masalah merupakan pendorong utama masalah tersebut atau hanya penyebab masalahnya saja dan penyebab masalah dengan pengaruh yang berbeda-beda (Huda et al., 2024)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis permasalahan kualitas yang dihadapi oleh PT XYZ dengan menggunakan metode SQC dan RCA. Dengan menggunakan SQC, dapat memantau dan mengendalikan kualitas proses produksi agar tetap berjalan sesuai standar yang telah ditentukan. perusahaan dapat mengetahui

lebih awal jika terjadi penyimpangan atau ketidakterkendalian proses produksi, sehingga perbaikan dapat segera dilakukan dan RCA berfokus pada analisis akar permasalahan dengan menyelidiki asal-usul dan penyebab terjadinya masalah. Hal ini bertujuan untuk memperbaiki proses dengan mengidentifikasi kegagalan dalam penanganan masalah dan mengapa masalah tersebut tidak terdeteksi sebelumnya. Melalui pendekatan analitis ini, diharapkan dapat ditemukan solusi yang tidak hanya mampu meningkatkan kualitas produk tetapi juga memperkuat posisi perusahaan dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Untuk itu, analisis lebih lanjut diperlukan guna mengidentifikasi akar permasalahan tersebut. Dengan memahami penyebab utama, Perusahaan dapat mengambil langkah perbaikan yang efektif, seperti meningkatkan pengawasan dalam proses produksi, memberikan pelatihan pada karyawan, dan menerapkan teknologi yang sesuai untuk mencegah cacat produk. Melalui upaya ini, PT XYZ dapat memastikan karung semen yang diproduksi memenuhi standar kualitas yang diharapkan, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan bersaing secara kompetitif di pasar. Dengan penerapan tersebut diharapkan PT XYZ tidak hanya dapat menyelesaikan masalah kualitas yang ada, tetapi juga mencegah terulangnya masalah serupa di masa depan. Pendekatan ini diharapkan mampu untuk meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses, memastikan perusahaan tetap kompetitif, serta mampu memenuhi kebutuhan pelanggan secara optimal pada dunia industri yang terus berkembang.

2. METODE

Kualitas produk merupakan upaya dalam penentuan minat konsumen terhadap suatu produk sehingga dapat memaksimalkan kualitas produk akhir. Untuk meningkatkan kualitas, diperlukan mekanisme pengendalian kualitas. Berbagai macam upaya diterapkan sebuah manajemen perusahaan dalam menghadapi persaingan pasar, seperti peningkatan kualitas produk, inovasi berkelanjutan dan pengurangan biaya dalam proses produksi. Perusahaan yang dapat menggunakan pengendalian kualitas pada dasarnya akan mampu menghasilkan keuntungan lebih besar karena produk yang dibuat baik dan tidak mengalami kerusakan. Dalam prosesnya, pengendalian kualitas harus dirancang dengan baik dan jelas untuk mencapai tujuan untuk membuat pelanggan puas dengan produk atau jasa mereka. Berdasarkan upaya dalam pengendalian mutu, perusahaan mampu menekan ongkos produksi maupun biaya lainnya (Siallagan & Diomen Syahputra Manik, 2024). Pada PT XYZ bahan baku adalah elemen yang paling penting pada proses produksi. Namun, perusahaan sering menghadapi risiko kerugian akibat produk yang mengalami *defect* (cacat). Oleh karena itu, pengendalian kualitas diperlukan untuk mengurangi ataupun mencegah kerugian karena *defect* (cacat) produk. Salah satu yang dapat digunakan adalah penerapan metode SQC (*Statistical Quality Control*) dan RCA (*Root Cause Analysis*) pada beberapa *defect* yang ada pada produksi Karung Semen yang berupa patch melipat, rajutan renggang, lami mengelupas. Perusahaan perlu menganalisis penyebab utama dari *defect* tersebut, serta menentukan langkah-langkah efektif untuk mengatasinya.

Penerapan metode *Statistical Quality Control* (SQC) pada PT XYZ dapat dilakukan dengan beberapa langkah (Ramadhani et al., 2024) :

1. Melakukan pengambilan data yang akan digunakan dalam penelitian.
2. Mengumpulkan data *defect* pada produksi karung semen seperti valve lipat, overlap lubang, Rajutan CL, Patch lipat, segitiga miring, kuku macan, print buram, dan keperet.
3. Melakukan pengolahan data sebagai berikut:
 - a. *Check Sheet* :
Tujuan diggunakannya *check sheet* ini adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisis, serta untuk mengetahui area permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab dan mengambil keputusan untuk melakukan perbaikan atau tidak.
 - b. *Histogram* :
Histogram digunakan untuk mengetahui proporsi jenis kerusakan produk yang paling banyak terjadi. *Histogram* disajikan dalam bentuk batang yang menunjukkan pengelompokan dari data yang sudah diatur berdasarkan ukurannya.
 - c. *Diagram Pareto* :
Alat analisis kualitas yang membantu memusatkan perhatian pada masalah utama yang paling berpengaruh, sehingga upaya perbaikan dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien dengan memprioritaskan penyebab yang memberikan dampak terbesar.
 - d. *Control Chart P* :

Untuk memantau proporsi produk yang cacat atau tidak sesuai standar dalam suatu proses produksi dari waktu ke waktu, membantu mendeteksi perubahan tak terduga yang disebabkan oleh penyebab khusus agar proses tetap terkendali, dengan cara memplot data proporsi cacat per sampel dan membandingkannya dengan batas kendali atas (*Upper Control Limit*) dan bawah (*Lower Control Limit*).

e. *Control Chart C*

Menggambarkan banyaknya ketidaksamaan atau kecacatan dalam sampel berukuran konstan. Satu benda yang cacat memuat paling sedikit satu ketidaksesuaian, tetapi sangat mungkin satu unit sampel memiliki beberapa ketidaksesuaian, tergantung sifat dasar kendalanya

Sedangkan, untuk penerapan metode *Root Cause Analysis* (RCA) pada PT XYZ dapat dilakukan dengan Diagram *Fishbone*, yaitu mengelompokkan kemungkinan penyebab berdasarkan faktor operasional (Imel et al., 2025).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data produksi dan data produk *defect* pada PT XYZ bulan Agustus - Desember. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Root Cause Analysis* (RCA).

a. ***Metode Statistical Quality Control (SQC)***

Penelitian ini menggunakan data cacat produk (*defect*) selama bulan Januari – Juni 2025. Data tersebut didapatkan dari divisi *Quality Control* dan kemudian diolah sebagai dasar dalam prosesnya guna meminimalkan terjadinya cacat dan menjaga konsistensi mutu produk.

- *Checksheet*

Tabel 1. Data Defect Januari – Juni 2025

Bulan	Valve Lipat	Overlap Lubang	Raj. CL	Patch Lipat	Segitiga Miring	Kuku Macan	Print Buram	Keperet	Total Cacat
Januari	348	17	721	663	357	0	257	1481	3844
Februari	544	0	410	468	1007	562	1174	5772	9937
Maret	171	1409	974	2289	799	0	467	2160	8269
April	156	35	521	176	495	75	942	783	3183
Mei	216	0	289	183	572	50	290	1705	3305
Juni	202	8	420	59	414	0	339	2045	3487
Total	1637	1469	3335	3838	3644	687	3469	13946	32025

- Diagram Pareto

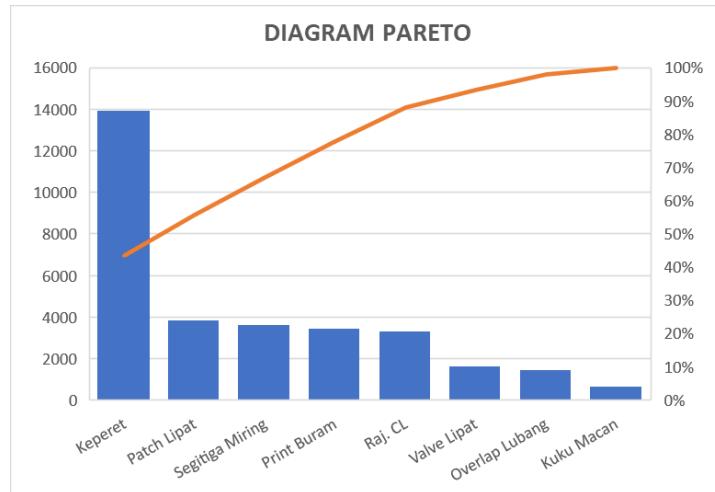
Tabel 2. Persentase Defect

Jenis Defect	Total Defect	Persentase (%)	Kumulatif Defect (%)
Valve Lipat	1637	5,11%	5,11%
Overlap Lubang	1469	4,59%	9,70%
Raj. CL	3335	10,41%	20,11%
Patch Lipat	3838	11,98%	32,10%
Segitiga Miring	3644	11,38%	43,48%
Kuku Macan	687	2,15%	45,62%
Print Buram	3469	10,83%	56,45%
Keperet	13946	43,55%	100,00%
Total	32025	100,00%	

Setelah data jenis *defect* produk diperoleh, dibuatlah diagram pareto untuk mengidentifikasi kesalahan utama dalam proses produksi karung semen. Diagram pareto merupakan diagram yang digunakan untuk menentukan suatu prioritas kategori kejadian, sehingga dapat diketahui nilai yang paling dominan dilakukan dengan melihat nilai kumulatifnya. Prinsip pareto yang menyatakan dengan sebuah aturan 80/20 yang dapat diartikan bahwa 80% masalah kualitas dalam sebuah produk disebabkan oleh 20% penyebab kegagalan dari suatu

produksi, sehingga dipilih jenis-jenis kegagalan/cacat dengan kumulatif mencapai 80% dengan asumsi bahwa dengan 80% tersebut dapat mewakili seluruh jenis cacat yang terjadi (Saefullah et al., 2023)

Berdasarkan persentase *defect* tersebut, dapat diketahui bahwa ketidaksesuaian tertinggi pada keperet dengan nilai persentase paling tinggi yaitu 43,55%, patch lipat dengan nilai 11,98%, segitiga miring dengan nilai 11,38%, print buram dengan nilai 10,83%, rajutan CL dengan nilai 10,41%, valve lipat dengan nilai 5,11%, overlap lubang dengan nilai 4,59%, kuku macan dengan nilai 2,15 %. Meskipun masalah ini masih berada dalam batas kendali, tindakan perbaikan segera tetap diperlukan untuk mencegah dampak yang lebih besar terhadap kualitas produk.



Gambar 2. Diagram Pareto Berdasarkan Defect

Berdasarkan diagram pareto tersebut, didapatkan bahwa persentase defect tertinggi yaitu pada keperet yang terjadi karena gesekan berlebih dengan komponen mesin, tepi pisau yang kasar, atau material karung yang terlalu tipis dan mudah rusak. Persentase kedua diikuti patch lipat yang disebabkan oleh pemasangan patch yang tidak rata, tekanan panas atau lem yang tidak merata, serta kesalahan timing mesin saat pelipatan. Persentase ketiga diikuti oleh segitiga miring yang terjadi karena ketidaksejajaran material, setting pisau potong yang kurang tepat, atau tarikan karung yang tidak lurus. Persentase keempat diikuti oleh print buram yang disebabkan oleh kualitas tinta yang kurang baik, tekanan cetak yang tidak sesuai, permukaan karung yang tidak rata, atau kecepatan cetak yang terlalu tinggi. Persentase kelima diikuti oleh Raj. CL disebabkan oleh ketegangan benang yang tidak sesuai, kualitas benang yang kurang baik, atau keausan komponen rajut pada mesin. Persentase keenam diikuti oleh valve lipat terjadi karena pengaturan alat pembentuk valve yang kurang presisi, tekanan lipatan tidak stabil, atau posisi material yang bergeser saat proses pelipatan. Persentase ketujuh diikuti oleh overlap lubang yang disebabkan oleh ketidakstabilan posisi pelubangan, sinkronisasi mesin yang kurang baik, atau tarikan material yang tidak seragam. Persentase kedelapan diikuti oleh kuku macan yang muncul akibat pisau potong yang tumpul, tekanan potong berlebih, atau kecepatan mesin yang tidak seimbang dengan aliran material.

- Proses produksi dengan peta kontrol P (P-chart)

Tabel 3 Peta Kendali P

Bulan	Jumlah Produk	Jumlah Cacat	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
Januari	631186	3844	0,0060901	0,0061	0,0064	0,0058
Februari	508678	9937	0,0195349	0,0061	0,0064	0,0058
Maret	1030513	8269	0,0080241	0,0061	0,0063	0,0059
April	426742	3183	0,0074588	0,0061	0,0064	0,0057
Mei	385745	3305	0,0085678	0,0061	0,0065	0,0057
Juni	372588	3487	0,0093588	0,0061	0,0065	0,0057
Total	3355452	32025				

Cara Perhitungan :

- Proporsi Cacat (P)

$$\begin{aligned}
 P1 = p &= \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} = \frac{3884}{631186} = 0,0060901 \\
 P2 = p &= \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} = \frac{9937}{508678} = 0,0195349 \\
 P3 = p &= \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} = \frac{8269}{1030513} = 0,0080241 \\
 P4 = p &= \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} = \frac{3183}{426742} = 0,0074588 \\
 P5 = p &= \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} = \frac{3305}{385745} = 0,0085678 \\
 P6 = p &= \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} = \frac{3487}{372588} = 0,0093588
 \end{aligned}$$

➤ Perhitungan CL (Center Line)

$$CL = \frac{\text{Jumlah Defect}}{\text{Jumlah Total Produksi}} = \frac{32.025}{33.554.52} = 0,0061$$

• Perhitungan UCL (Upper Control Limit)

$$\begin{aligned}
 UCL1 &= UCL = p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\
 &= 0,00609 + 3 \sqrt{\frac{0,00609(1-0,00609)}{6.311,86}} = 0,0064
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 UCL2 &= UCL = p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\
 &= 0,0195349 + 3 \sqrt{\frac{0,0195349(1-0,0195349)}{508678}} = 0,0064
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 UCL3 &= UCL = p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\
 &= 0,0080241 + 3 \sqrt{\frac{0,0080241(1-0,0080241)}{1030513}} = 0,0063
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 UCL4 &= UCL = p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\
 &= 0,0074588 + 3 \sqrt{\frac{0,0074588(1-0,0074588)}{426724}} = 0,0064
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 UCL5 &= UCL = p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\
 &= 0,0085678 + 3 \sqrt{\frac{0,0085678(1-0,0085678)}{385745}} = 0,0065
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 UCL6 &= UCL = p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\
 &= 0,0093588 + 3 \sqrt{\frac{0,0093588(1-0,0093588)}{372588}} = 0,0065
 \end{aligned}$$

• Perhitungan LCL (Lower Control Limit)

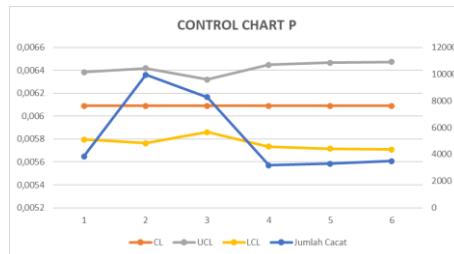
$$\begin{aligned}
 LCL1 &= p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\
 &= 0,00609 - 3 \sqrt{\frac{0,00609(1-0,00609)}{6.311,86}} = 0,0058
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 LCL2 &= p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\
 &= 0,01953 - 3 \sqrt{\frac{0,01953(1-0,01953)}{508678}} = 0,0058
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 LCL3 &= p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\
 &= 0,00802 - 3 \sqrt{\frac{0,00802(1-0,00802)}{1030513}} = 0,0059
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 LCL4 &= p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\
 &= 0,00745 - 3 \sqrt{\frac{0,00745(1-0,00745)}{426742}} = 0,0057
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 LCL_5 &= p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\
 &= 0.00856 - 3 \sqrt{\frac{0.00856(1-0.00856)}{385745}} = 0.0057 \\
 LCL_6 &= p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\
 &= 0.00935 - 3 \sqrt{\frac{0.00935(1-0.00935)}{372588}} = 0.0057
 \end{aligned}$$



Gambar 3. Control Chart P

Berdasarkan *Control Chart P* pada gambar diatas, terlihat bahwa nilai proporsi cacat (Jumlah Cacat/garis biru) pada seluruh periode pengamatan masih berada di antara batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL), sehingga secara statistik proses masih dalam kondisi terkendali. Namun, terdapat perubahan yang tidak konstan dan cukup signifikan, khususnya pada periode ke-2 yang mendekati UCL dan periode ke-4 hingga ke-6 yang cenderung menurun mendekati LCL. Pola ini mengindikasikan adanya variasi proses yang perlu diperhatikan, meskipun belum menunjukkan penyimpangan di luar batas kendali. Oleh karena itu, proses produksi masih stabil, tetapi tetap diperlukan pemantauan dan evaluasi faktor penyebab variasi agar tingkat cacat dapat ditekan lebih konsisten.

Langkah yang sebaiknya diambil perusahaan adalah melakukan pemantauan proses secara berkelanjutan untuk memastikan proporsi cacat tetap berada dalam batas kendali, sekaligus mengidentifikasi penyebab yang menyebabkan perubahan naik turun nilai cacat, terutama pada periode yang mendekati UCL. Perusahaan juga perlu melakukan evaluasi terhadap faktor proses produksi (seperti mesin, metode kerja, material, dan operator) pada periode dengan nilai cacat yang tertinggi, serta menerapkan tindakan perbaikan preventif agar variasi dapat diminimalkan dan kualitas produk menjadi lebih stabil dan konsisten.

- Proses produksi dengan peta kontrol C (C-chart)

Tabel 4. Peta Kendali C

No	Jumlah Produk	Jumlah Cacat	C-bar	UCL	LCL
1	631186	3844	5338	5557	5118
2	508678	9937	5338	5557	5118
3	1030513	8269	5338	5557	5118
4	426742	3183	5338	5557	5118
5	385745	3305	5338	5557	5118
6	372588	3487	5338	5557	5118
6		32025			

Cara Perhitungan :

- Rata-rata kerusakan

$$\begin{aligned}
 C\text{-bar} &= \frac{\sum c}{n} \\
 &= \frac{32025}{6} \\
 &= 5.338
 \end{aligned}$$

Jadi rata-rata pada produk cacat yaitu sebesar 3.338 Kg.

- Batas Atas / Upper Control Limit (UCL)

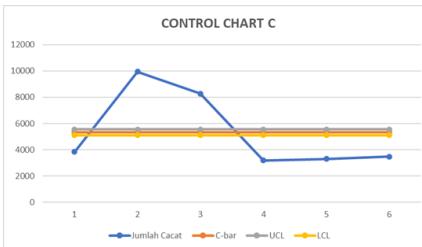
$$\begin{aligned}
 UCL &= \bar{C} + 3\sqrt{c} \\
 &= 5.338 + 3\sqrt{5.338} \\
 &= 5.557
 \end{aligned}$$

Jadi batas kendali atas pada produk cacat yaitu sebesar 5.557 Kg.

- Batas Bawah / *Lower Control Limit (LCL)*

$$\begin{aligned}
 LCL &= \bar{C} - 3\sqrt{c} \\
 &= 5.338 - 3\sqrt{5.338} \\
 &= 5.118
 \end{aligned}$$

Jadi batas kendali atas pada produk cacat yaitu sebesar 5.118 Kg.

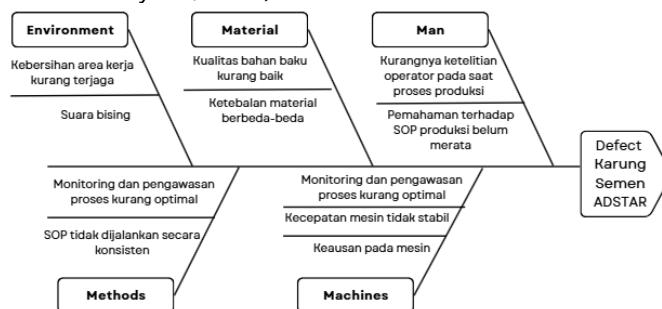


Gambar 4. Control Chart C

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 3. *Control Chart C*, diperoleh nilai rata-rata jumlah cacat (C) sebesar 5.338, dengan batas kendali atas (UCL) sebesar 5.557 dan batas kendali bawah (LCL) sebesar 5.118. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah cacat pada setiap periode produksi masih berada di antara batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL), sehingga secara statistik proses produksi karung semen Adstar berada dalam kondisi terkendali (*in control*). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah cacat pada periode ke-2 dan ke-3 terlihat melampaui batas atas pengendalian (UCL), yang menunjukkan bahwa pada periode tersebut proses tidak berada dalam kendali statistik (*out of control*). Kondisi ini mengindikasikan adanya penyebab khusus yang memicu lonjakan jumlah cacat, seperti gangguan mesin, kesalahan pengaturan proses, atau faktor manusia dan material yang tidak normal. Sementara itu, pada periode ke-1 serta periode ke-4 hingga ke-6, jumlah cacat berada di antara batas UCL dan LCL, sehingga proses pada periode tersebut dapat dikatakan berada dalam kondisi terkendali. Namun, penurunan jumlah cacat yang cukup tajam setelah periode ke-3 juga perlu diperhatikan, karena bisa menandakan adanya tindakan perbaikan atau perubahan kondisi proses yang signifikan. diperlukan analisis lanjutan menggunakan *Root Cause Analysis (RCA)* dengan diagram *fishbone* sebagai dasar dalam penentuan usulan perbaikan kualitas produk.

b. Identifikasi Root Cause Analysis (RCA) Menggunakan Diagram Fishbone

Penyelesaian metode RCA menggunakan diagram *Fishbone* atau diagram sebab-akibat (*Cause and Effect Diagram*). Pada penerapannya diagram ini dapat digunakan sebagai alat pengendalian kualitas untuk mengurangi kecacatan pada produk sehingga diharapkan dapat meminimalisir jumlah *defect* dan tidak menyebabkan kerugian bagi perusahaan (Chusnahan & Sidhi Cahyana, 2024).



Gambar 5. Diagram Fishbone

Berdasarkan hasil analisis diperoleh diagram fishbone, permasalahan yang terjadi di PT XYZ dan menjadi penyebab *defect* pada produk karung semen terdapat beberapa faktor rendahnya produktivitas sebagai berikut.

- *Man* (Manusia)

Faktor manusia menjadi salah satu penyebab utama terjadinya *defect* pada karung semen Adstar. Kurangnya ketelitian operator saat menjalankan proses sering menyebabkan kesalahan dalam

pengaturan mesin maupun pengawasan kualitas. Selain itu, pemahaman terhadap SOP yang belum merata membuat setiap operator memiliki cara kerja yang berbeda. Hal ini diperparah dengan kurangnya pelatihan berkala serta rendahnya kedisiplinan dalam menjalankan standar kerja yang telah ditetapkan.

- *Machine* (Mesin)
Kondisi peralatan produksi yang tidak optimal turut berkontribusi terhadap munculnya cacat produk. Kecepatan mesin yang tidak stabil, keausan komponen, serta kurangnya perawatan berkala menyebabkan proses produksi tidak berjalan konsisten. Mesin yang sudah mengalami penurunan performa juga sering menimbulkan ketidaksesuaian hasil, terutama pada proses sealing dan pembentukan karung.
 - *Material* (Bahan Baku)
Faktor material juga memiliki peran penting dalam terjadinya defect. Kualitas bahan baku yang tidak seragam, perbedaan ketebalan material, serta mutu lem yang tidak stabil menyebabkan hasil produksi sulit dikontrol. Ketidakkonsistenan bahan baku ini membuat proses produksi menjadi tidak standar meskipun mesin dan operator sudah bekerja sesuai prosedur.
 - *Methods* (Metode)
Metode kerja yang diterapkan di lapangan juga menjadi penyebab munculnya cacat produk. SOP yang tidak dijalankan secara konsisten serta lemahnya pengawasan selama proses produksi membuat potensi kesalahan tidak terdeteksi sejak awal. Kurangnya kontrol pada setiap tahapan produksi menyebabkan penyimpangan proses terus berulang tanpa adanya perbaikan yang signifikan.
 - *Environment* (Lingkungan)
Lingkungan kerja turut memengaruhi kualitas karung semen Adstar. Kebersihan area produksi yang kurang terjaga, tingkat kebisingan yang tinggi, serta kondisi suhu dan kelembapan yang tidak stabil dapat mengganggu konsentrasi operator dan kinerja mesin. Lingkungan kerja yang kurang kondusif ini secara tidak langsung meningkatkan kemungkinan terjadinya defect pada produk.
- Solusi untuk menyelesaikan masalah defect pada karung semen di PT XYZ adalah dengan menerapkan pengendalian kualitas terpadu yang mencakup peningkatan disiplin operator, penerapan SOP secara konsisten, perawatan mesin secara berkala, pengawasan ketat terhadap kualitas material, serta pengendalian lingkungan kerja agar tetap bersih dan stabil, sehingga seluruh proses produksi dapat berjalan secara terkendali dan menghasilkan produk sesuai standar yang ditetapkan.

4. KESIMPULAN

Penerapan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Root Cause Analysis* (RCA) dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kedua metode tersebut efektif digunakan untuk menganalisis tingkat kecacatan serta mengidentifikasi penyebab utama masalah kualitas pada proses produksi (Wijaya et al., 2022). SQC mampu membantu perusahaan dalam memantau kestabilan proses produksi dan mendeteksi penyimpangan kualitas secara dini. Selain itu, penggunaan diagram Pareto terbukti dapat membantu dalam menentukan prioritas perbaikan dengan memfokuskan perhatian pada jenis cacat yang paling dominan (Saefullah et al., 2023).

Berdasarkan penerapan metode *Statistical Quality Control* (SQC), kecacatan pada karung semen dipengaruhi oleh ketidaktepatan pengaturan mesin, kondisi komponen yang kurang optimal, serta ketidakkonsistenan proses produksi, dengan cacat keperet sebagai jenis cacat dominan sebesar 43,55%. Hasil peta kendali P dan C menunjukkan bahwa proses produksi masih berada dalam batas kendali statistik meskipun terdapat variasi antar periode. Analisis *Root Cause Analysis* (RCA) mengidentifikasi faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan sebagai penyebab utama kecacatan, sehingga diperlukan penerapan SOP yang konsisten, perawatan mesin berkala, pengendalian material, serta peningkatan kompetensi operator untuk menjaga kestabilan kualitas produk.

5. REFERENSI

- Chusnab, A. U., & Cahyana, A. S. (2024). Pengendalian Kualitas Produk Griller Menggunakan Failure Mode Effect and Analysis (FMEA) dan Root Cause Analysis (RCA). *Jurnal Optimalisasi*, 10(1), 156-166.
- Huda, F., & Apsari, A. E. (2024). Pengukuran Produktivitas dalam Meningkatkan Hasil Produksi menggunakan Metode Objective Matrix dan Pendekatan Root Cause Analysis. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 1(4), 323-328. <https://doi.org/10.61722/jirs.v1i4.1088>

- Imel, G., & Berutu, N. K. (2025, July). Analisis Loading Rate PKE (Palm Kernel Expeller) pada PT. Sari Dumai Sejati Menggunakan RCA (Root Cause Analysis). In *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)* (Vol. 8, No. 1, pp. 847-855). <https://doi.org/10.32734/ee.v8i1.2651>
- Lestari, A. D., & Widajanti, E. (2024). Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Statistical Quality Control untuk Mengurangi Produk Rusak pada UMKM Gethuk Anyar di Ngawi. *Jurnal Rimba: Riset Ilmu Manajemen Bisnis Dan Akuntansi*, 2(3), 328-355. <https://doi.org/10.61132/rimba.v2i3.1164>
- Ramadhani, M. R., Widodo, E. M., & Rosyidi, M. I. (2024). Analysis of UMKM Product Quality Control Using the Statistical Quality Control (SQC) Method. *Borobudur Engineering Review*, 4(02), 26-45. <https://doi.org/10.31603/benr.v4i02.12692>
- Saefullah, A., Fadli, A., Agustina, I., & Abas, F. (2023). Implementasi prinsip pareto dan penentuan biaya usaha Seblak Naha Rindu. *Jurnal Media Wahana Ekonomika*, 20(1), 1-13. <https://doi.org/10.31851/jmwe.v20i1.11077>
- Siallagan, S., & Manik, D. S. (2024). Analisis Metode Pengendalian Kualitas Produk sebagai Pencegahan Kegagalan Produksi: A Literature Review. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 8(2), 145-155. DOI : 10.31289/jime.v8i2.11403
- Wijaya, H., Arrofi, R., & Wirawati, S. M. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Beras dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control di UD. Penggilingan Beras Putri Jaya. *Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu*, 5(1), 131-142.
- Widhianingsih, W., & Wahyuni, H. C. (2024). Strategi Peningkatan Kualitas Sepatu dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis, Grey Relational Analysis, dan Root Cause Analysis. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(3), 17-17. <https://doi.org/10.47134/innovative.v3i3.112>