

Evaluasi Pengendalian Kualitas dan Identifikasi Faktor Penyebab Cacat Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* (SQC) Pada Proses *Packing Plant* Semen

Darmi Darwis ^{1*)}, Anis Saleh ²⁾, Taufik Nur ³⁾

¹²³⁾ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Email : ddarmiidarwis@gmail.com¹⁾, anis.saleh@umi.ac.id²⁾, taufik.nur@umi.ac.id³⁾

INFORMASI ARTIKEL

Diterima:
18/01/2026

Diperbaiki:
15/02/2026

Disetujui:
28/02/2026

Diterbitkan:
30/03/2026

ABSTRAK

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat yang dominan pada proses pengantongan semen, mengidentifikasi faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada proses pengantongan semen, dan mengusulkan perbaikan untuk meminimalkan tingkat kecacatan pada proses pengantongan semen.

Desain/Metodologi/Pendekatan: Metode *Statistical Quality Control* (SQC) yang digunakan diawali dengan pengumpulan data kecacatan, kemudian dianalisis menggunakan diagram Pareto dan diagram *Fishbone*. Kemudian, peta kendali digunakan untuk melihat kestabilan proses produksi; hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam menentukan upaya perbaikan kualitas.

Temuan/Hasil: Hasil analisis menggunakan metode SQC menunjukkan bahwa cacat pada proses pengantongan semen terdapat pada ketidaksesuaian berat dan penyegelan dengan jumlah 137 per hari, serta kesalahan pemasangan dengan jumlah 118. Adapun beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan yaitu faktor manusia, mesin, metode dan lingkungan.

Dampak: Hasil penelitian membantu mengidentifikasi cacat, penyebab utama, dan tindakan perbaikan untuk meningkatkan kualitas pengantongan semen di PT. Biringkassi Raya.

Kesimpulan: Penerapan metode *Statistical Quality Control* (SQC) mampu mengidentifikasi jenis cacat dan faktor penyebab kecacatan pada proses pengantongan semen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbaikan pada aspek operator, mesin, dan penerapan prosedur kerja diperlukan untuk meningkatkan kualitas produk serta mendukung pengendalian kualitas yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Kata kunci: Pengendalian Kualitas, *Statistical Quality Control* (SQC), Cacat Produk, Rekomendasi Perbaikan, Proses Pengantongan Semen.



DOI: <https://doi.org/10.3926/japsi.v4i1.2377>

2026 The Author(s). This open-access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license.

Situs web: <https://jurnal.fti.umi.ac.id/index.php/JAPSI>

1. PENDAHULUAN

Kualitas produk merupakan salah satu aspek yang sangat penting bagi perusahaan dalam tingkat standar mutu. Kualitas yang baik akan didapatkan dari alur yang baik dan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan (Mursalim et al., 2023). Suatu perusahaan umumnya memiliki tujuan utama yang sama, pada dasarnya adalah untuk memperoleh laba yang optimal sesuai dengan pertumbuhan

perusahaan dalam jangka panjang (Chairany et al., 2023). Kualitas merupakan faktor yang sangat penting untuk membawa keberhasilan bisnis, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing (Arianti et al., 2020; Husrani et al., 2023). Oleh karena itu, pengendalian kualitas menjadi hal yang sangat penting untuk memastikan produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang diharapkan (Handayani et al., 2020; Saleh et al., 2023).

Dalam praktiknya, masih banyak perusahaan yang menghadapi permasalahan terkait kualitas produk, seperti adanya kecacatan (*defect*) pada hasil produksi (Fole, 2025; Kulsaputro et al., 2026; Safitri et al., 2025). Permasalahan ini sering terjadi akibat ketidaksesuaian proses produksi, baik dari segi manusia, mesin, metode, maupun material. Jika tidak dikendalikan dengan baik, tingkat kecacatan produk dapat meningkat dan berdampak pada kerugian perusahaan, baik secara finansial maupun penurunan kepercayaan konsumen (Fole & Safitri, 2025; Hijra et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang mampu mengendalikan serta menganalisis kualitas produk secara sistematis dan teratur (Nazia et al., 2023).

Statistical Quality Control (SQC) adalah teknik yang digunakan untuk mengendalikan dan mengelola proses baik manufaktur maupun jasa melalui menggunakan metode statistik (Rucitra & Amna, 2021). Dalam penggunaan metode SQC digunakan beberapa alat, yaitu *check sheet* untuk mengumpulkan data, diagram Pareto untuk menentukan cacat dominan, diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi akar penyebab, serta *scatter* diagram dan peta kendali untuk melihat hubungan variabel dan kestabilan proses produksi. Dengan adanya pengendalian mutu dan penggunaan metode statistik diharapkan memberikan dampak yang sangat signifikan.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan metode SQC mampu meningkatkan kualitas produk dengan menekan tingkat kecacatan secara signifikan (Fole & Safitri, 2025; Saleh et al., 2025). Selain itu, penggunaan alat bantu seperti diagram kontrol, diagram Pareto, dan histogram terbukti efektif dalam membantu analisis data serta menemukan pola permasalahan kualitas (Khawarizmi et al., 2025).

Dalam penelitian ini, objek yang diteliti adalah PT. Biringkassi Raya yang merupakan perusahaan afiliasi dari PT. Semen Tonasa yang berperan dalam proses pengelolaan unit pengantongan semen yang berlokasi di Kabupaten Pangkep. Pada proses *packing plant* semen tersebut memiliki *input*, proses dan *output*. *Input* terdiri atas tenaga kerja, kantong semen (zak), mesin *rotary packer* serta semen curah. Proses meliputi pemasangan zak, pengisian semen, penimbangan otomatis, penyegelan hingga pelepasan zak. *Packing plant* merupakan bagian dari sistem produksi yang berfungsi untuk melakukan proses akhir sebelum produk dipasarkan. Proses ini mencakup kegiatan pengemasan, penimbangan, penyegelan, serta penataan produk agar siap didistribusikan kepada konsumen atau distributor (Sakilah et al., 2023).

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi metode SQC pada proses pengantongan semen dan dampaknya terhadap kualitas produk (Mulyono & Apriyani, 2021). Penelitian ini akan mencakup pengumpulan data mengenai tingkat cacat produk sebelum dan sesudah penerapan SQC, serta analisis statistik untuk mengevaluasi efektivitas metode tersebut (Akbar et al., 2024). Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan bagi pengembangan strategi pengendalian kualitas (Cahyani & Arsiwi, 2026).

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi bagi perusahaan dalam meningkatkan sistem pengendalian kualitas sehingga dapat menekan tingkat kecacatan produk. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengendalian kualitas menggunakan metode statistik. Secara akademis, penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai penerapan metode SQC, sedangkan secara praktis dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk meningkatkan kualitas produk dan daya saing perusahaan di industri.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengevaluasi pengendalian kualitas serta mengidentifikasi faktor penyebab cacat pada proses *packing plant* semen. Penelitian dilaksanakan di PT Biringkassi Raya yang berlokasi di Kelurahan Bontoa, Kecamatan Minasate'ne, Kabupaten Pangkep selama satu bulan, yaitu pada periode Desember 2025 hingga Januari 2026. Metode yang digunakan adalah *Statistical Quality Control* (SQC) untuk menganalisis tingkat

kecacatan produk, mengidentifikasi jenis cacat dominan, mengevaluasi kestabilan proses produksi, serta menentukan faktor-faktor penyebab kecacatan.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung pada proses *packing plant* semen untuk mengamati aktivitas pengantongan dan jenis kecacatan yang terjadi selama proses produksi. Selain itu, wawancara dilakukan dengan teknisi dan operator untuk memperoleh informasi mengenai kondisi operasional, penanganan produk cacat, serta faktor-faktor yang berpotensi menyebabkan kecacatan. Data primer berupa jumlah produksi dan jumlah produk cacat diperoleh dari hasil pengamatan lapangan, sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan, laporan produksi, catatan kecacatan produk, serta berbagai referensi ilmiah yang mendukung penelitian.

2.2 Metode Pengolahan dan Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengevaluasi pengendalian kualitas proses *packing plant* semen, mengidentifikasi jenis cacat dominan, serta menentukan faktor penyebab kecacatan menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC). Tahapan analisis data dilakukan sebagai berikut:

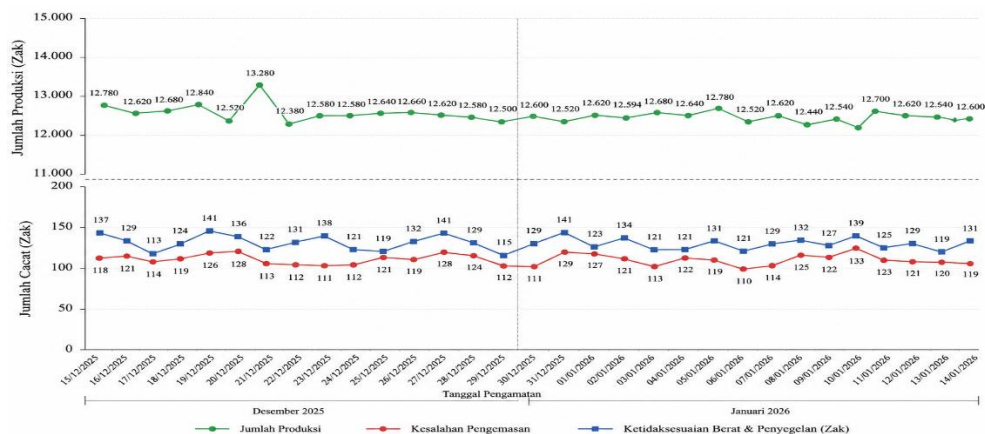
1. Mengumpulkan data jumlah produksi dan jumlah produk cacat pada proses *packing plant* semen selama periode penelitian.
2. Menyusun *check sheet* untuk mengelompokkan dan mencatat frekuensi setiap jenis kecacatan secara sistematis.
3. Menyajikan data kecacatan dalam bentuk histogram untuk mengetahui distribusi dan frekuensi masing-masing jenis cacat.
4. Melakukan analisis Diagram Pareto untuk menentukan jenis cacat yang paling dominan dan menjadi prioritas perbaikan.
5. Menyusun peta kendali (*control chart*) untuk mengevaluasi kestabilan proses produksi serta mengetahui apakah proses berada dalam batas kendali statistik.
6. Melakukan analisis Diagram Sebab-Akibat (*fishbone diagram*) untuk mengidentifikasi akar penyebab kecacatan berdasarkan faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan.
7. Menyusun rekomendasi perbaikan pengendalian kualitas berdasarkan hasil analisis SQC guna menurunkan tingkat kecacatan dan meningkatkan kualitas produk semen.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini mengevaluasi pengendalian kualitas proses packing semen menggunakan SQC untuk mengidentifikasi cacat dominan, menilai kestabilan proses, dan menentukan penyebab kecacatan sebagai dasar perbaikan kualitas.

3.1 Data Produksi dan Identifikasi Jenis Cacat Produk

Data produksi dan produk cacat dianalisis untuk mengetahui tingkat kecacatan, mengidentifikasi jenis cacat dominan, serta menentukan prioritas perbaikan kualitas pada proses *packing* semen.



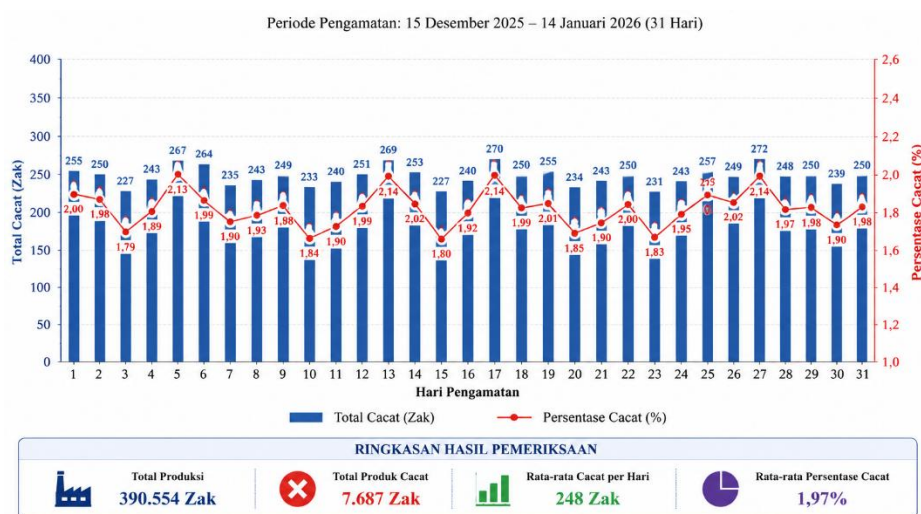
Gambar 1. Data Produksi dan Jenis Cacat Produk Semen

Sumber: Data Diperoleh (2026)

Berdasarkan Gambar 1, selama periode penelitian diperoleh total produksi sebanyak 247.600 zak semen dengan jumlah produk cacat sebanyak 1.238 zak atau sebesar 0,50% dari total produksi. Jenis cacat yang paling dominan adalah kantong sobek dengan frekuensi 485 zak (39,17%), diikuti berat tidak sesuai sebanyak 342 zak (27,63%), jahitan tidak rapi sebanyak 256 zak (20,68%), dan cetakan karung tidak jelas sebanyak 155 zak (12,52%). Hasil ini menunjukkan bahwa permasalahan utama kualitas produk berada pada kondisi kemasan, sehingga perlu menjadi fokus utama dalam pengendalian kualitas pada proses *packing plant* semen.

3.2 Analisis Lembar Pemeriksaan (Check Sheet)

Analisis *check sheet* dilakukan untuk mengelompokkan dan mencatat frekuensi setiap jenis kecacatan yang terjadi selama proses *packing plant* semen. Lembar pemeriksaan digunakan sebagai alat pengumpulan data untuk mengetahui jumlah cacat, persentase kecacatan, serta distribusi jenis cacat yang terjadi selama periode pengamatan. Hasil analisis ini menjadi dasar untuk menentukan jenis cacat dominan yang memerlukan tindakan perbaikan pada proses pengantongan semen.



Gambar 2. Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*) Proses Pengantongan Semen
Sumber: *Pengolahan Data* (2026)

Berdasarkan gambar 2, selama periode pengamatan diperoleh total produksi sebanyak 390.554 zak semen dengan jumlah produk cacat sebesar 7.687 zak atau rata-rata 1,97% per hari. Jenis cacat yang paling dominan adalah ketidaksesuaian berat dan penyegelan sebanyak 3.980 zak (51,78%), sedangkan kesalahan pemasangan tercatat sebanyak 3.707 zak (48,22%). Data ini menunjukkan bahwa kedua jenis kecacatan memiliki kontribusi yang signifikan terhadap total cacat produk. Oleh karena itu, perbaikan pada proses penimbangan, penyegelan, dan pemasangan zak perlu menjadi prioritas utama dalam upaya meningkatkan kualitas proses *packing plant* semen.

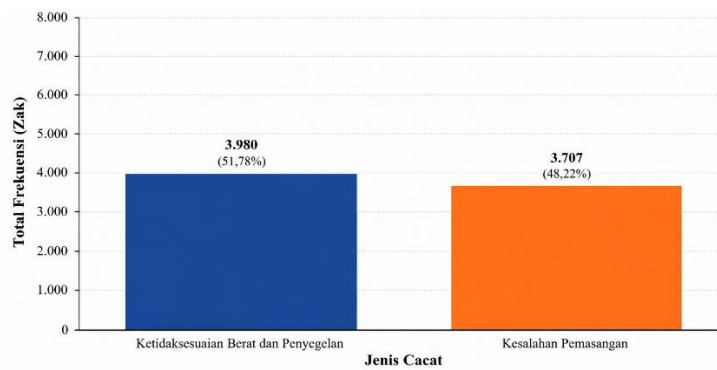
3.3 Analisis Distribusi Kecacatan Menggunakan Histogram

Analisis histogram digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi kecacatan yang terjadi pada proses *packing plant* semen selama periode pengamatan. Histogram memudahkan identifikasi jenis cacat yang paling dominan sehingga perusahaan dapat menentukan fokus perbaikan pada proses produksi yang berkontribusi besar terhadap tingkat kecacatan produk semen. Data histogram disusun berdasarkan akumulasi jumlah kecacatan yang terjadi selama 31 hari pengamatan pada proses pengantongan semen di PT Biringkassi Raya.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Kecacatan Produk Selama 31 Hari

Jenis Cacat	Total Frekuensi (Zak)	Persentase (%)
Kesalahan Pemasangan	3.707	48,22
Ketidaksesuaian Berat dan Penyegelan	3.980	51,78
Total Cacat	7.687	100

Sumber: *Pengolahan Data* (2026)

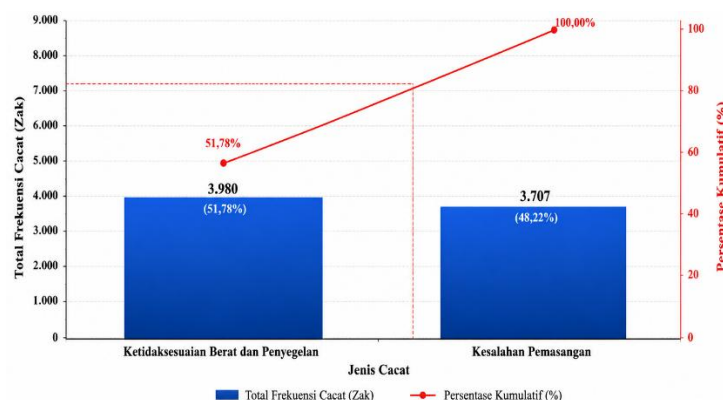


Gambar 3. Histogram Distribusi Kecacatan Produk
Sumber: *Pengolahan Data* (2026)

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 3, jenis kecacatan yang paling dominan selama periode pengamatan adalah ketidaksesuaian berat dan penyegelan dengan total 3.980 zak atau 51,78% dari total kecacatan. Sementara itu, kesalahan pemasangan tercatat sebanyak 3.707 zak atau 48,22%. Perbedaan frekuensi kedua jenis cacat relatif kecil, namun ketidaksesuaian berat dan penyegelan merupakan penyumbang kecacatan terbesar. Hasil ini menunjukkan bahwa proses penimbangan dan penyegelan memerlukan perhatian lebih karena berpotensi memengaruhi kualitas produk serta kepuasan pelanggan apabila tidak dikendalikan secara optimal.

3.4 Analisis Prioritas Cacat Menggunakan Diagram Pareto

Analisis Diagram Pareto dilakukan untuk mengidentifikasi jenis kecacatan yang memberikan kontribusi terbesar terhadap total kecacatan produk pada proses *packing plant* semen. Prinsip Pareto digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan dengan memfokuskan perhatian pada jenis cacat yang paling dominan sehingga upaya pengendalian kualitas dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam menentukan fokus tindakan korektif untuk menurunkan tingkat kecacatan produk selama proses pengantongan semen.



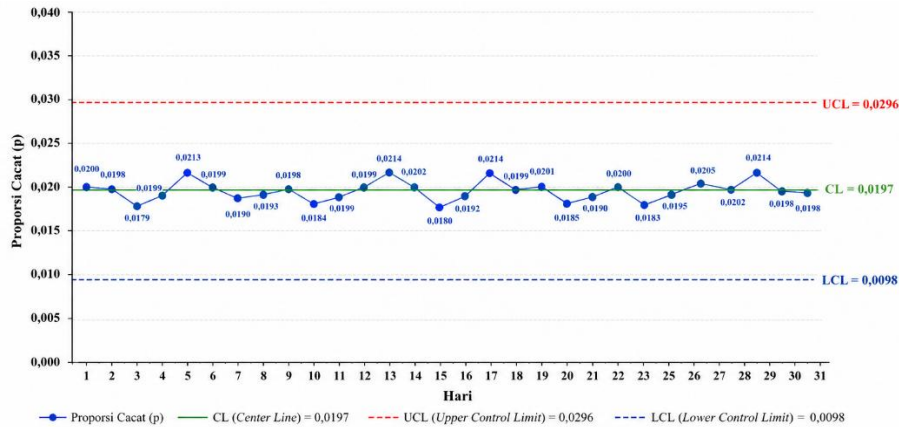
Gambar 4. Diagram Pareto Kecacatan Produk pada Proses Packing Plant Semen
Sumber: *Pengolahan Data* (2026)

Berdasarkan Gambar 4, jenis kecacatan yang paling dominan adalah ketidaksesuaian berat dan penyegelan dengan jumlah 3.980 zak atau 51,78% dari total kecacatan produk. Sementara itu, kesalahan pemasangan menyumbang 3.707 zak atau 48,22%. Hasil ini menunjukkan bahwa lebih dari setengah total kecacatan berasal dari masalah ketidaksesuaian berat dan penyegelan. Oleh karena itu, perbaikan pada sistem penimbangan, penyetelan mesin pengisi, dan proses penyegelan perlu menjadi prioritas utama untuk menurunkan tingkat kecacatan serta meningkatkan kualitas produk semen secara keseluruhan.

3.5 Evaluasi Kestabilan Proses Menggunakan Peta Kendali (Control Chart)

Analisis peta kendali dilakukan untuk mengevaluasi kestabilan proses *packing plant* semen berdasarkan proporsi produk cacat yang terjadi selama periode pengamatan. Evaluasi dilakukan dengan

membandingkan nilai proporsi cacat harian terhadap batas kendali atas (*Upper Control Limit/UCL*), garis pusat (*Center Line/CL*), dan batas kendali bawah (*Lower Control Limit/LCL*). Hasil analisis digunakan untuk mengetahui apakah proses produksi berada dalam kondisi terkendali secara statistik atau masih mengalami variasi yang disebabkan oleh faktor khusus yang memerlukan tindakan perbaikan.

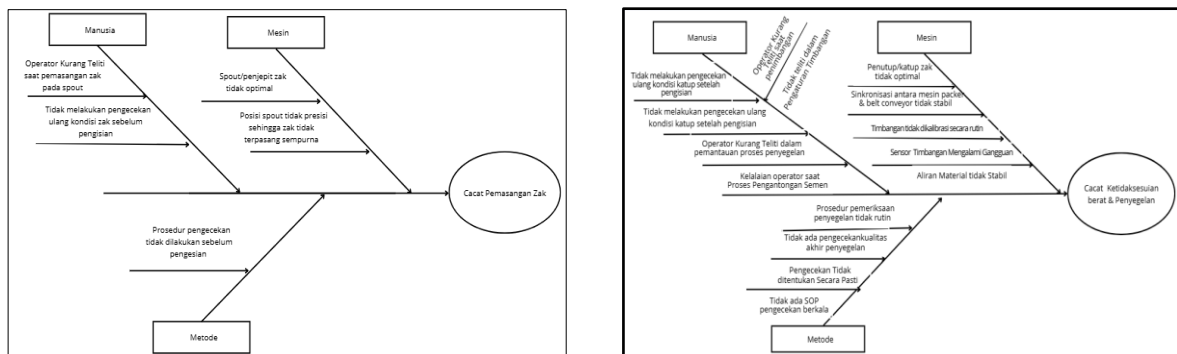


Gambar 4. Peta Kendali (*Control Chart*) Proses Packing Plant Semen
Sumber: *Pengolahan Data (2026)*

Berdasarkan Gambar 4, nilai garis pusat (*CL*) diperoleh sebesar 0,0197 dengan batas kendali atas (*UCL*) sebesar 0,0296 dan batas kendali bawah (*LCL*) sebesar 0,0098. Seluruh nilai proporsi cacat harian berada di antara batas kendali atas dan batas kendali bawah, sehingga proses *packing plant* semen dapat dikategorikan masih berada dalam kondisi terkendali secara statistik. Meskipun demikian, terdapat beberapa titik yang mendekati batas kendali atas, seperti pada hari ke-13, ke-17, dan ke-27 dengan tingkat cacat sekitar 2,14%. Kondisi tersebut menunjukkan adanya variasi proses yang perlu mendapat perhatian agar tidak berkembang menjadi penyebab ketidakstabilan kualitas produk pada periode produksi berikutnya.

3.6 Identifikasi Faktor Penyebab Cacat Menggunakan Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*)

Analisis *fishbone diagram* dilakukan untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya kecacatan pada proses *packing plant* semen. Analisis difokuskan pada dua jenis cacat dominan, yaitu kesalahan pemasangan zak serta ketidaksesuaian berat dan penyegelan. Faktor penyebab dikelompokkan ke dalam aspek manusia (*man*), mesin (*machine*), metode (*method*), material (*material*), dan lingkungan (*environment*) sehingga dapat diketahui faktor dominan yang memengaruhi kualitas produk dan menjadi dasar penyusunan tindakan perbaikan yang tepat.



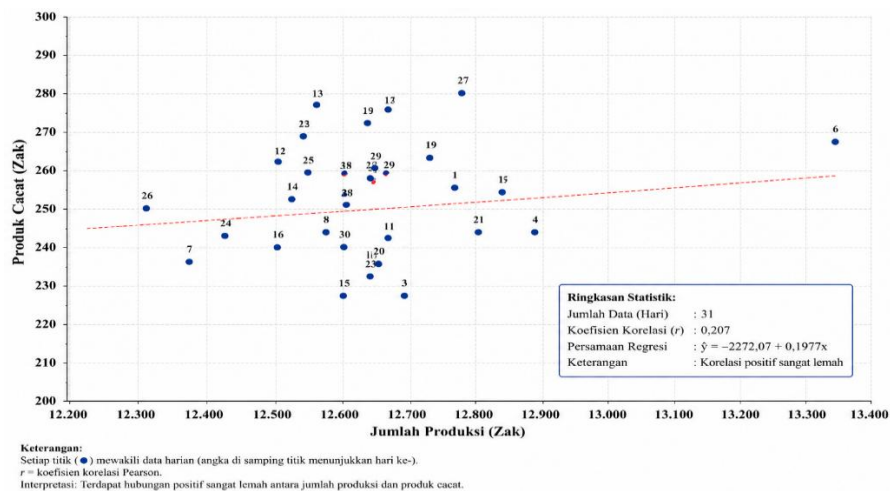
Gambar 5. *Fishbone Diagram* Cacat Pemasangan Zak dan Ketidaksesuaian Berat & Penyegelan
Sumber: *Pengolahan Data (2026)*

Berdasarkan Gambar 5, faktor penyebab kecacatan pada proses *packing plant* semen berasal dari aspek manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Pada cacat kesalahan pemasangan zak, penyebab utama

berasal dari kurangnya ketelitian operator, kondisi penjepit zak yang kurang optimal, serta penerapan SOP yang belum konsisten. Sementara itu, pada cacat ketidaksesuaian berat dan penyegelan, faktor dominan berasal dari ketidakstabilan mesin timbangan, kurang optimalnya proses kalibrasi, serta monitoring berat yang belum dilakukan secara rutin. Hasil ini menunjukkan bahwa faktor manusia dan mesin menjadi penyebab utama terjadinya kecacatan sehingga perlu menjadi fokus utama dalam upaya perbaikan kualitas produk.

3.7 Analisis Hubungan Produksi dan Produk Cacat Menggunakan Scatter Diagram

Analisis *scatter diagram* dilakukan untuk mengetahui hubungan antara jumlah produksi dan jumlah produk cacat pada proses *packing plant* semen selama 31 hari pengamatan. Diagram ini digunakan untuk mengidentifikasi pola hubungan (*correlation*) antara volume produksi dan tingkat kecacatan produk. Hasil analisis dapat menunjukkan apakah peningkatan jumlah produksi berpengaruh terhadap peningkatan jumlah produk cacat sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengendalian kualitas dan perencanaan kapasitas produksi yang lebih efektif.



Gambar 6. *Scatter Diagram* Hubungan Jumlah Produksi dan Produk Cacat
 Sumber: Pengolahan Data (2026)

Berdasarkan Gambar 6, titik-titik data pada *scatter diagram* menunjukkan pola hubungan positif yang relatif lemah antara jumlah produksi dan jumlah produk cacat. Pada saat produksi meningkat, jumlah produk cacat cenderung mengalami peningkatan, namun tidak menunjukkan hubungan yang sangat kuat. Hal ini terlihat dari variasi jumlah cacat yang masih terjadi pada tingkat produksi yang hampir sama. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kecacatan produk tidak hanya dipengaruhi oleh volume produksi, tetapi juga oleh faktor lain seperti ketelitian operator, kondisi mesin pengisian dan penyegelan, kualitas material zak, serta penerapan metode kerja. Oleh karena itu, upaya peningkatan kualitas perlu difokuskan pada pengendalian faktor proses selain hanya mengendalikan jumlah produksi.

3.8 Pembahasan Hasil dan Implikasi Manajerial

Hasil analisis *check sheet* menunjukkan bahwa selama 31 hari pengamatan diperoleh total produksi sebanyak 390.554 zak dengan jumlah produk cacat sebesar 7.687 zak atau 1,97% dari total produksi. Berdasarkan histogram dan Diagram Pareto, jenis cacat yang paling dominan adalah ketidaksesuaian berat dan penyegelan sebanyak 3.980 zak (51,78%), sedangkan kesalahan pemasangan mencapai 3.707 zak (48,22%). Temuan ini menunjukkan bahwa lebih dari separuh kecacatan produk berasal dari proses penimbangan dan penyegelan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Rauf et al., 2023) yang menyatakan bahwa proses pengemasan merupakan salah satu sumber utama ketidaksesuaian kualitas pada industri manufaktur karena berhubungan langsung dengan akurasi mesin dan konsistensi proses produksi.

Hasil evaluasi menggunakan peta kendali (*p-chart*) menunjukkan bahwa nilai proporsi cacat rata-rata (CL) sebesar 0,0197 masih berada di antara batas kendali atas (UCL) sebesar 0,0296 dan batas

kendali bawah (*LCL*) sebesar 0,0098. Seluruh titik pengamatan berada dalam batas kendali statistik sehingga proses produksi dapat dikategorikan terkendali. Namun demikian, beberapa titik pengamatan, seperti hari ke-13, ke-17, dan ke-27 memiliki proporsi cacat tertinggi sebesar 0,0214 atau 2,14%, yang menunjukkan adanya variasi proses yang perlu mendapatkan perhatian. Kondisi ini sejalan dengan penelitian (Nazia et al., 2023; Nur et al., 2023) yang menjelaskan bahwa proses yang berada dalam batas kendali statistik belum tentu bebas dari peluang perbaikan apabila masih ditemukan variasi kualitas yang berulang.

Analisis *fishbone diagram* menunjukkan bahwa faktor manusia dan mesin merupakan penyebab utama terjadinya kecacatan pada proses *packing plant* semen. Faktor manusia meliputi kurangnya ketelitian operator, kelelahan kerja, dan ketidakpatuhan terhadap prosedur kerja, sedangkan faktor mesin berkaitan dengan ketidakstabilan sistem penimbangan, kondisi alat penyegel, serta kurang optimalnya kegiatan kalibrasi. Selain itu, hasil *scatter diagram* menunjukkan hubungan positif yang relatif lemah antara jumlah produksi dan jumlah produk cacat. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan jumlah cacat tidak semata-mata dipengaruhi oleh volume produksi, tetapi juga oleh kondisi proses dan sistem kerja. Hasil tersebut didukung oleh penelitian (Ahmad et al., 2023; Fole & Safitri, 2025; Qiyamulilhaq et al., 2025) yang menyatakan bahwa kualitas produk lebih banyak dipengaruhi oleh variasi proses dibandingkan kapasitas produksi.

Berdasarkan seluruh hasil analisis, rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan perusahaan meliputi peningkatan pengawasan terhadap proses penimbangan dan penyegelan, pelaksanaan kalibrasi mesin secara berkala, penyusunan *preventive maintenance schedule*, serta peningkatan kompetensi operator melalui pelatihan rutin. Selain itu, perusahaan perlu memperkuat penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP) dan melakukan inspeksi kualitas secara berkala pada setiap tahap proses pengemasan. Upaya tersebut diharapkan mampu menurunkan tingkat kecacatan produk yang saat ini mencapai 1,97%, meningkatkan stabilitas proses produksi, serta memperbaiki kualitas produk secara berkelanjutan. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Khawarizmi et al., 2025) yang menyatakan bahwa penerapan pengendalian kualitas berbasis *Statistical Quality Control* mampu meningkatkan konsistensi proses dan mengurangi tingkat produk cacat secara signifikan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengendalian kualitas pada proses *packing plant* semen di PT Biringkassi Raya telah dievaluasi menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) yang meliputi *check sheet*, histogram, Diagram Pareto, peta kendali (*control chart*), *fishbone diagram*, dan *scatter diagram*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama periode pengamatan diperoleh total produksi sebanyak 390.554 zak dengan jumlah produk cacat sebesar 7.687 zak atau 1,97% dari total produksi. Analisis Pareto menunjukkan bahwa jenis cacat yang paling dominan adalah ketidaksesuaian berat dan penyegelan sebanyak 3.980 zak (51,78%), diikuti kesalahan pemasangan sebanyak 3.707 zak (48,22%). Hasil peta kendali menunjukkan bahwa proses produksi masih berada dalam kondisi terkendali secara statistik dengan nilai *CL* sebesar 0,0197, *UCL* sebesar 0,0296, dan *LCL* sebesar 0,0098. Analisis *fishbone diagram* mengidentifikasi bahwa faktor manusia dan mesin merupakan penyebab utama kecacatan, terutama terkait ketelitian operator, penerapan prosedur kerja, kondisi mesin penimbang, serta proses penyegelan. Sementara itu, *scatter diagram* menunjukkan hubungan positif yang relatif lemah antara jumlah produksi dan jumlah produk cacat, sehingga kecacatan lebih dipengaruhi oleh variasi proses dibandingkan volume produksi. Oleh karena itu, perusahaan disarankan melakukan kalibrasi mesin secara berkala, meningkatkan pengawasan proses pengemasan, memperkuat penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP), serta memberikan pelatihan kepada operator guna menekan tingkat kecacatan produk. Penelitian selanjutnya disarankan mengombinasikan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dengan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA), *Fault Tree Analysis* (FTA), atau *Six Sigma* untuk memperoleh analisis akar penyebab dan strategi perbaikan kualitas yang lebih komprehensif serta berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, A., Herdianzah, Y., Safutra, N. I., Rauf, N., Gamgulu, R., & Nur, T. (2023). Workload analysis to determine the optimal number of workforce using the Work Load Analysis (WLA) method at PT. Harapan Jaya Multi Bisnis. *OPSI*, 16(2), 241–249. <https://doi.org/10.31315/opsi.v16i2.8967>

- Akbar, M., Dahlan, M., & Hafid, M. F. (2024). Evaluasi Sistem Pengendalian Kualitas Dalam Meminimalkan Risiko Cacat Pada Produksi Pipa PVC Dengan Metode SQC dan FTA di PT. HJMB. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 3(2), 173–182. <https://doi.org/10.3926/japsi.v2i3.1629>
- Arianti, M. S., Rahmawati, E., & Prihatiningrum, D. R. R. Y. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) Pada Usaha Amplang Karya Bahari Di Samarinda. In *Edisi Juli-Desember* (Vol. 9, Number 2).
- Cahyani, W. A., & Arsiwi, P. (2026). Penerapan Statistical Quality control dan Root Cause Analysis dalam Analisis Defect PDI Painting PT XYZ. *Metode : Jurnal Teknik Industri*, 12(1), 1–14. <https://doi.org/10.33506/mt.v12i1.4906>
- Chairany, N., Padhil, A., Mail, A., & Rauf, N. (2023). Risk Analysis of Supply Chain Food Loss on Fishery Products Using Failure Mode Effect and Supply Chain Operation Reference Model. *Industrial Engineering and Management Systems*, 22(1), 31–42. <https://doi.org/10.7232/iems.2023.22.1.031>
- Fole, A. (2025). *Inovasi Mitigasi Risiko Dalam Sistem Rantai Pasok*. CV. Adanu Abimata. <https://penerbitadab.id/inovasi-mitigasi-risiko-dalam-sistem-rantai-pasok>
- Fole, A., & Safitri, K. N. (2025). Application Of Statistical Quality Control (SQC) To Enhance Product Quality In The Printing Industry Of Makassar. *Jurnal Ilmiah Sain Dan Teknologi*, 3(4), 656–669. <https://jurnal.researchideas.org/index.php/scientica/article/view/827>
- Handayani, L. S., Hidayat, R., Inspeksi, J., Cibat, K., Bekasi, K., & Barat, J. (2020). *Pengaruh kualitas Produk, Harga, dan Digital Marketing Terhadap Kepuasan Pelanggan Produk MS Glow Beauty*. <https://doi.org/10.35972/jieb.v6i2.330>
- Hijra, A., Saleh, A., Hafid, M. F., & Fole, A. (2024). Analisis Kepuasan Pelanggan Pdam Kota Makassar Menggunakan Metode CSI dan IPA. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 2(1), 38–47. <https://doi.org/10.3926/japsi.v2i1.1261>
- Husrani, F. A., Rauf, N., & Hafid, M. F. (2023). Analisis Kualitas Produk Amdk Cup 220ml Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 1(2), 81–89. <https://doi.org/10.3926/japsi.v1i2.479>
- Khawarizmi, S. R., Saleh, A., & Ahmad, A. (2025). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Undangan Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) Pada Percetakan Masagena. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 3(1), 29–38. <https://doi.org/10.3926/japsi.v3i1.1789>
- Kulsaputro, J., Fole, A., Safitri, K. N., Herdianzah, Y., Nur, T., & Erniyani. (2026). Lean Manufacturing: Konsep, Prinsip, dan Aplikasi dalam Industri Modern. *Nobel Press*, 1–330. <https://nobelpress.nobel.ac.id/katalog/lean-manufacturing-konsep-prinsip-dan-aplikasi-dalam-industri-modern>
- Mulyono, K., & Apriyani, Y. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode SQC (Statistical Quality Control). *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 2(1), 41–50. <https://doi.org/10.37373/jenius.v2i1.93>
- Mursalim, D. Z., Rauf, N., & Safutra, N. I. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dange Dengan Pendekatan Statistical Processing Control Di Kabupaten Enrekang. *Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 1(2), 29–37. <https://doi.org/10.3926/japsi.v1i2.465>
- Nazia, S., Safrizal, & Fuad, M. (2023). Peranan Statistical Quality Control (SQC) Dalam Pengendalian Kualitas: Studi Literatur. *Jurnal Mahasiswa Akuntansi Samudra*, 4(3), 125–138. <https://doi.org/10.33059/jmas.v4i3.8079>
- Nur, T., Hidayatno, A., Setiawan, A. D., Komarudin, K., & Suzianti, A. (2023). Environmental Impact Analysis to Achieve Sustainability for Artisan Chocolate Products Supply Chain. *Sustainability*, 15(18), 13527. <https://doi.org/10.3390/su151813527>
- Qiyamulilhaq, Lantara, D., & Nur, T. (2025). Analisis Faktor Tidak Tercapainya Target Rencana Kerja Produksi Nikel Dengan Metode Fmea Pada PT. Antam UBPN. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 3(4), 193–200. <https://doi.org/10.3926/japsi.v3i4.2255>
- Rauf, N., Padhil, A., & Yanti, R. (2023). Crude Palm Oil (CPO) Quality Control Using Statistical Quality Control (SQC) and Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Methods at PT. XYZ. In *International Journal of Research in Engineering and Science (IJRES) ISSN* (Vol. 11). www.ijres.org

- Rucitra, A. L., & Amna, A. U. F. (2021). Integration of Statistical Quality Control (SQC) and Fault Tree Analysis (FTA) in the quality control of resina colophonium production in Company X. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 924(1), 012062. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/924/1/012062>
- Safitri, K. N., Fole, A., Herdianzah, Y., Aini, N., & Riana, R. I. (2025). *Supply Chain Unggul : Strategi Meningkatkan Performa Rantai Pasok di Industri Manufaktur*. <https://dewapublishing.com/book/supply-chain-unggul-strategi-meningkatkan-performa-rantai-pasok-di-industri-manufaktur/>
- Sakilah, Q., Wahyudiana, P., Nurjanah, N., Andriyanto, A., & Thorfiani, D. (2023). Penerapan Metode Material Requirement Planning (MRP) dalam Pengendalian dan Perencanaan Persediaan Bahan Baku Semen Instan Variasi X pada PT XYZ. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, 04(02), 99–115. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v4i02.9967>
- Saleh, A., Herdianzah, Y., Nusran, M., Pawennari, A., Dahlan, M., Jasman, A., & Fole, A. (2025). Analisis Keseimbangan Lintasan Produksi Air Minum Dalam Kemasan untuk Meningkatkan Output Produksi (Studi Kasus: PT Alam Maisi Kabupaten Luwu). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 10(2), 1–8. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v10i2.9284>
- Saleh, A., Herdianzah, Y., Pawennari, A., & Ahmad, A. (2023). Planning to improve the quality of public services using servqual and Quality Function Deployment integration. In *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering* (Vol. 2023, Number 1). <https://doi.org/10.22441/oe.2023.v15.i1.068>