

## Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* (SQC) Pada Pabrik Gula ABC

Fitria Nita Nuraini<sup>1\*</sup>, Indah Listyani<sup>2</sup>, Karari Budi Prasasti<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup> Universitas Islam Kadiri, Indonesia

Alamat: Jl. Sersan Suharmaji No.38, Manisrenggo, Kec. Kota, Kota Kediri, Jawa Timur

\*Korespondensi penulis: [fitrianitanuraini@gmail.com](mailto:fitrianitanuraini@gmail.com)

**Abstract.** *This study aims to analyze the quality control of white crystal sugar production at ABC Sugar Factory using the Statistical Quality Control (SQC) method. The research employed a descriptive quantitative approach with a case study design. The primary data consisted of production volume and defective product data during the 2024 production period, while supporting data were obtained through observation and interviews with the Quality Control department. The analytical tools applied included check sheets, histograms, Pareto diagrams, p control charts, and fishbone diagrams. The results show that from a total production of 190,745.89 tons, defective products amounted to 66.70 tons, representing 0.33 percent of total output. The identified defects consisted of wet sugar at 45 percent, brownish sugar color at 30 percent, and oversized sugar crystals at 25 percent. Defective products occurred only during the first to third production periods, while no defects were observed from the fourth to seventh periods. The p chart analysis indicates that the production process was statistically out of control in the early periods but became stable and controlled in the subsequent periods. From a managerial perspective, these findings provide practical guidance for improving manufacturing quality through enhanced process control, equipment maintenance, and workforce capability development.*

**Keywords:** *Quality Control, Statistical Quality Control, White Crystal Sugar, Manufacturing Quality, Process Control.*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas produksi gula kristal putih di Pabrik Gula ABC menggunakan metode Statistical Quality Control (SQC). Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan desain studi kasus. Data utama berupa data jumlah produksi dan produk cacat selama tahun 2024, sedangkan data pendukung diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan pihak Quality Control. Metode analisis yang digunakan meliputi check sheet, histogram, diagram pareto, peta kendali p chart, dan diagram sebab akibat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total produksi sebesar 190,745.89 ton, terdapat produk cacat sebesar 66.70 ton atau 0.33 persen. Jenis kecacatan yang ditemukan meliputi gula basah sebesar 45 persen, warna gula kecoklatan sebesar 30 persen, dan butiran kristal terlalu besar sebesar 25 persen. Produk cacat hanya terjadi pada periode satu hingga tiga, sedangkan periode empat hingga tujuh menunjukkan kondisi produksi tanpa kecacatan. Analisis p chart menunjukkan bahwa proses produksi berada pada kondisi tidak terkendali pada periode awal, namun telah berada dalam kondisi terkendali pada periode selanjutnya. Secara manajerial, hasil penelitian ini memberikan dasar pengambilan keputusan bagi perusahaan untuk meningkatkan pengendalian proses produksi melalui pemeliharaan mesin, standarisasi parameter proses, dan peningkatan kompetensi tenaga kerja.

**Kata kunci:** Pengendalian Kualitas, Statistical Quality Control, Gula Kristal Putih, Process Control.

### 1. LATAR BELAKANG

Industri gula merupakan salah satu sektor strategis dalam industri agro manufaktur di Indonesia karena berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan konsumsi nasional sekaligus menopang stabilitas harga pangan. Namun demikian, industri gula nasional masih dihadapkan pada berbagai permasalahan struktural, terutama terkait efisiensi proses produksi dan kualitas produk akhir. Tingginya tingkat produk cacat tidak hanya

berdampak pada meningkatnya biaya produksi, tetapi juga menurunkan daya saing perusahaan di tengah persaingan industri yang semakin ketat. Oleh karena itu, pengendalian kualitas menjadi aspek krusial yang harus dikelola secara sistematis dan berkelanjutan oleh perusahaan manufaktur gula.

Kualitas produk dalam industri manufaktur tidak hanya ditentukan oleh mutu bahan baku, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh stabilitas proses produksi. Pengendalian kualitas yang tidak optimal dapat menyebabkan variasi proses yang tinggi, sehingga meningkatkan risiko produk cacat seperti ketidaksesuaian kadar air, warna produk yang tidak standar, serta ukuran kristal yang tidak seragam. Kondisi ini sejalan dengan pandangan Wardah dan Lestari (2022) yang menyatakan bahwa pengendalian kualitas merupakan aktivitas manajerial untuk memastikan produk tetap sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan perusahaan. Dalam konteks industri gula, kegagalan menjaga konsistensi proses akan berdampak langsung pada penurunan mutu gula kristal putih yang dihasilkan.

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam pengendalian kualitas proses produksi adalah Statistical Quality Control atau SQC. Metode ini memanfaatkan alat statistik untuk memantau, mengendalikan, dan mengevaluasi variasi proses secara kuantitatif sehingga penyimpangan dapat dideteksi lebih dini. Menurut Bakhtiar et al. (2013), penerapan SQC mampu membantu perusahaan dalam mengidentifikasi sumber kecacatan produk secara objektif dan berbasis data. Dengan demikian, SQC tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai dasar pengambilan keputusan manajerial dalam upaya perbaikan kualitas produksi secara berkelanjutan.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan SQC efektif dalam menurunkan tingkat produk cacat pada berbagai sektor industri manufaktur, seperti industri roti, makanan olahan, dan produk UMKM (Hairiyah et al., 2019; Setiabudi et al., 2020; Sahara et al., 2023). Penelitian Andespa (2020) dan Mubarak dan Fauziyah (2023) juga menegaskan bahwa penggunaan alat SQC seperti check sheet, histogram, diagram pareto, peta kendali, dan diagram sebab akibat mampu mengidentifikasi faktor dominan penyebab kecacatan produk secara lebih sistematis. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada industri skala kecil dan menengah, sementara kajian empiris pada industri gula masih relatif terbatas.

Berdasarkan telaah terhadap penelitian terdahulu, terdapat celah penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut, khususnya terkait penerapan SQC pada industri gula kristal putih dengan karakteristik proses produksi yang kompleks dan berskala besar. Penelitian

sebelumnya umumnya menekankan pada identifikasi tingkat kecacatan produk, namun belum banyak yang mengintegrasikan analisis peta kendali proporsi cacat dengan analisis sebab akibat secara mendalam dalam konteks industri gula. Selain itu, masih terbatas penelitian yang mengkaji stabilitas proses produksi gula berdasarkan periode produksi tertentu sebagai dasar evaluasi pengendalian mutu secara berkelanjutan.

Sehubungan dengan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas produksi gula kristal putih di Pabrik Gula ABC menggunakan metode Statistical Quality Control. Secara operasional, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat kecacatan produk, mengevaluasi stabilitas proses produksi melalui peta kendali p chart, serta menganalisis faktor faktor penyebab utama terjadinya produk cacat menggunakan diagram sebab akibat. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran komprehensif mengenai kondisi pengendalian kualitas yang diterapkan perusahaan.

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik secara akademik maupun praktis. Secara akademik, penelitian ini dapat memperkaya literatur empiris terkait penerapan Statistical Quality Control pada industri gula sebagai sektor agro manufaktur strategis. Secara praktis, hasil penelitian diharapkan menjadi bahan pertimbangan manajemen Pabrik Gula ABC dalam merumuskan strategi perbaikan kualitas produksi, meningkatkan efisiensi proses, serta menekan tingkat produk cacat secara berkelanjutan. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang mengkaji pengendalian kualitas pada industri manufaktur dengan karakteristik proses yang serupa.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

Pengendalian kualitas merupakan bagian integral dari manajemen operasi yang bertujuan untuk memastikan bahwa proses produksi berjalan secara konsisten sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Dalam konteks industri manufaktur, pengendalian kualitas tidak hanya berorientasi pada pemeriksaan produk akhir, tetapi lebih menekankan pada pengendalian proses sejak tahap awal produksi. Pendekatan ini menjadi sangat penting bagi industri gula kristal putih yang memiliki karakteristik proses kontinu dan kompleks, sehingga variasi kecil dalam proses dapat berdampak signifikan terhadap mutu produk akhir (Wardah & Lestari, 2022).

Secara konseptual, pengendalian kualitas berfungsi sebagai mekanisme preventif untuk meminimalkan penyimpangan proses produksi. Wignjosubroto dalam Driani et

al. (2018) menekankan bahwa pengendalian kualitas merupakan aktivitas manajerial yang mengukur karakteristik kualitas, membandingkannya dengan standar, serta mengambil tindakan korektif apabila terjadi penyimpangan. Dalam industri gula, standar kualitas seperti kadar air, warna, dan ukuran kristal menjadi indikator utama yang harus dijaga agar produk memenuhi spesifikasi pasar dan regulasi.

Statistical Quality Control atau SQC merupakan pendekatan pengendalian kualitas yang menggunakan metode statistik untuk menganalisis variasi proses produksi. Penerapan SQC memungkinkan perusahaan untuk membedakan antara variasi yang bersifat alami dan variasi yang disebabkan oleh faktor tertentu yang dapat dikendalikan. Bakhtiar et al. (2013) menyatakan bahwa SQC memberikan dasar pengambilan keputusan yang lebih objektif karena didasarkan pada data kuantitatif, bukan sekadar intuisi manajerial.

Dalam praktiknya, SQC memanfaatkan sejumlah alat statistik yang saling melengkapi dalam menganalisis kualitas proses produksi. Alat seperti check sheet berfungsi sebagai instrumen awal untuk mengumpulkan data kecacatan secara sistematis, sedangkan histogram digunakan untuk melihat pola distribusi kecacatan produk. Pada industri gula kristal putih, kedua alat ini relevan untuk mengidentifikasi jenis cacat dominan seperti gula basah, warna kecoklatan, dan ukuran kristal yang tidak seragam.

Diagram pareto digunakan dalam SQC untuk menentukan prioritas permasalahan kualitas berdasarkan prinsip bahwa sebagian besar masalah berasal dari sejumlah kecil penyebab utama. Prinsip ini sangat relevan dalam industri gula, di mana beberapa faktor proses seperti pengeringan dan kristalisasi sering menjadi penyebab dominan kecacatan produk. Dengan menggunakan diagram pareto, manajemen dapat memfokuskan sumber daya perbaikan pada faktor yang memberikan dampak terbesar terhadap kualitas produk (Andespa, 2020).

Peta kendali, khususnya p chart, merupakan alat utama dalam penelitian ini untuk mengevaluasi stabilitas proses produksi berdasarkan proporsi produk cacat. P chart memungkinkan perusahaan memantau apakah variasi proses masih berada dalam batas kendali statistik atau telah menyimpang. Hairiyah et al. (2019) menegaskan bahwa penggunaan p chart sangat efektif dalam industri makanan dan agroindustri karena mampu mendeteksi ketidakterkendalian proses sejak dini sebelum menghasilkan kerugian yang lebih besar.

Selain itu, diagram sebab akibat atau fishbone diagram digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab kecacatan produk secara sistematis. Pendekatan ini mengelompokkan faktor penyebab ke dalam aspek manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Dalam industri gula kristal putih, diagram ini membantu mengaitkan kecacatan produk dengan kondisi operasional seperti keterampilan tenaga kerja, kualitas tebu, kinerja mesin pengering, serta kondisi lingkungan produksi (Setiabudi et al., 2020).

Sejumlah penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas penerapan SQC dalam menurunkan tingkat produk cacat di berbagai sektor industri. Penelitian Sahara et al. (2023) pada industri roti menunjukkan bahwa kombinasi check sheet, pareto, dan p chart mampu menurunkan tingkat kecacatan secara signifikan. Hasil serupa juga ditemukan oleh Mubarak dan Fauziyah (2023) yang menyatakan bahwa penerapan SQC memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan konsistensi kualitas produk beras.

Namun demikian, penelitian sebelumnya umumnya dilakukan pada industri skala kecil dan menengah, dengan kompleksitas proses yang relatif lebih sederhana dibandingkan industri gula. Penelitian Andespa (2020) dan Hermawan (2021) lebih menekankan pada identifikasi tingkat kecacatan tanpa mengkaji secara mendalam keterkaitan antara stabilitas proses dan faktor penyebabnya dalam satu kerangka analisis yang terintegrasi. Hal ini menunjukkan adanya keterbatasan kajian empiris yang secara spesifik membahas pengendalian kualitas pada industri gula kristal putih.

Berdasarkan uraian teoritis dan hasil penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa penerapan Statistical Quality Control merupakan pendekatan yang relevan dan strategis untuk menganalisis pengendalian kualitas produksi gula kristal putih. Integrasi alat SQC seperti check sheet, histogram, diagram pareto, p chart, dan diagram sebab akibat memberikan kerangka analisis yang komprehensif dalam mengevaluasi mutu produk dan stabilitas proses produksi. Oleh karena itu, kajian ini memposisikan SQC sebagai landasan teoritis utama dalam menganalisis permasalahan kualitas pada Pabrik Gula ABC.

### **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan studi kasus pada Pabrik Gula ABC yang bergerak di bidang produksi gula kristal putih. Pendekatan deskriptif dipilih untuk memberikan gambaran empiris mengenai kondisi pengendalian kualitas proses produksi berdasarkan data aktual perusahaan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa data

jumlah produksi dan jumlah produk cacat selama periode produksi tahun 2024. Selain itu, penelitian ini juga memanfaatkan data primer pendukung yang diperoleh melalui wawancara dengan pihak Quality Control dan observasi langsung di area produksi. Wawancara dan observasi dalam penelitian ini berfungsi sebagai data pendukung, bukan sebagai data utama, yang bertujuan untuk memperkuat interpretasi hasil analisis statistik serta membantu mengidentifikasi faktor penyebab kecacatan produk secara lebih kontekstual (Bakhtiar et al., 2013; Wardah & Lestari, 2022).

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis menggunakan metode Statistical Quality Control (SQC) dengan beberapa tahapan analisis. Tahap pertama adalah penyusunan check sheet untuk mengelompokkan dan mencatat jenis serta jumlah produk cacat secara terstruktur. Tahap kedua dilakukan pembuatan histogram untuk melihat distribusi frekuensi kecacatan produk. Tahap ketiga menggunakan diagram pareto untuk menentukan jenis kecacatan yang paling dominan dan menjadi prioritas perbaikan. Selanjutnya, analisis peta kendali p chart digunakan untuk mengevaluasi stabilitas proses produksi berdasarkan proporsi produk cacat dan menentukan apakah proses berada dalam kondisi terkendali secara statistik. Tahap akhir adalah penyusunan diagram sebab akibat (fishbone diagram) untuk mengidentifikasi faktor penyebab utama kecacatan produk berdasarkan aspek manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Rangkaian tahapan analisis ini dipilih karena mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai tingkat kualitas produk serta sumber penyimpangan proses produksi secara terintegrasi (Hairiyah et al., 2019; Andespa, 2020; Mubarak & Fauziyah, 2023).

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian ini didasarkan pada pengolahan data produksi dan data produk cacat gula kristal putih di Pabrik Gula ABC selama tujuh periode produksi tahun 2024 menggunakan pendekatan Statistical Quality Control. Tahap awal analisis dilakukan melalui penyusunan check sheet untuk mengidentifikasi jumlah produksi dan jenis kecacatan yang terjadi pada setiap periode. Berdasarkan hasil pengolahan data, total produksi gula kristal putih tercatat sebesar 190.745,89 ton dengan jumlah produk cacat sebesar 66,70 ton atau sebesar 0,33 persen dari total produksi. Angka ini menunjukkan bahwa meskipun tingkat kecacatan relatif kecil, namun tetap memerlukan perhatian manajerial karena berdampak langsung pada efisiensi dan kualitas produk.

Jenis kecacatan yang ditemukan dalam proses produksi terdiri dari tiga kategori utama, yaitu gula basah, warna gula kecoklatan, dan butiran kristal terlalu besar. Gula basah merupakan jenis kecacatan dengan proporsi tertinggi, yaitu sebesar 45 persen dari total produk cacat, diikuti oleh warna gula kecoklatan sebesar 30 persen, dan butiran kristal terlalu besar sebesar 25 persen. Temuan ini menunjukkan bahwa permasalahan utama kualitas produk lebih banyak berkaitan dengan pengendalian kadar air dan stabilitas proses pemasakan serta kristalisasi.

Secara temporal, produk cacat hanya ditemukan pada periode satu hingga periode tiga, sementara pada periode empat sampai dengan periode tujuh tidak ditemukan produk cacat. Hal ini mengindikasikan adanya perbaikan atau stabilisasi proses produksi pada periode selanjutnya. Untuk mempermudah pemahaman hasil, ringkasan temuan utama disajikan dalam Tabel berikut.

**Tabel 1 Ringkasan Hasil Pengendalian Kualitas Produksi Gula Kristal Putih**

<b>Periode Produksi</b>	<b>Jumlah Produksi (Ton)</b>	<b>Produk Cacat (Ton)</b>	<b>Persentase Cacat (%)</b>
Periode 1-3	77,300.70	66.70	0.33
Periode 4-7	113,445.19	0.00	0.00
<b>Total</b>	<b>190,745.89</b>	<b>66.70</b>	<b>0.33</b>

*Sumber: Data diolah peneliti, 2025*

Analisis peta kendali p chart menunjukkan bahwa pada periode satu dan dua, proporsi produk cacat berada di luar batas kendali atas, sehingga proses produksi dikategorikan tidak terkendali secara statistik. Pada periode ketiga hingga periode ketujuh, seluruh titik pengamatan berada dalam batas kendali, yang menandakan bahwa proses produksi telah berada dalam kondisi terkendali. Temuan ini mengindikasikan bahwa variasi proses pada awal periode produksi masih dipengaruhi oleh faktor penyebab khusus yang perlu diidentifikasi dan dikendalikan.

Tahap akhir analisis hasil dilakukan melalui penyusunan diagram sebab akibat untuk mengidentifikasi faktor penyebab utama kecacatan produk. Berdasarkan hasil wawancara pendukung dan observasi lapangan, faktor penyebab kecacatan dikelompokkan ke dalam lima aspek, yaitu tenaga kerja, bahan baku, mesin, metode, dan lingkungan. Faktor dominan yang memicu kecacatan meliputi pengeringan yang tidak optimal, pemurnian nira yang kurang stabil, kristalisasi yang tidak terkontrol, serta ketidaksesuaian suhu dan waktu proses produksi.

## **Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kecacatan gula kristal putih di Pabrik Gula ABC relatif rendah, namun tetap mencerminkan adanya ketidakterkendalian proses pada periode tertentu. Temuan ini menegaskan bahwa pengendalian kualitas tidak hanya berfokus pada besarnya persentase cacat, tetapi juga pada stabilitas proses produksi secara keseluruhan. Kondisi out of control pada periode awal menunjukkan adanya variasi proses yang bersifat khusus, yang jika tidak segera dikendalikan dapat berkembang menjadi permasalahan kualitas yang lebih serius.

Dominasi kecacatan berupa gula basah memberikan implikasi manajerial yang penting, terutama terkait pengendalian proses pengeringan dan kondisi lingkungan produksi. Gula basah menunjukkan bahwa kadar air produk melebihi standar yang ditetapkan, yang dapat disebabkan oleh kinerja mesin pengering yang tidak optimal atau kelembapan lingkungan yang tinggi. Secara manajerial, temuan ini mengindikasikan perlunya peningkatan pemeliharaan mesin dryer serta pengendalian lingkungan produksi agar stabilitas mutu produk dapat terjaga.

Hasil analisis ini sejalan dengan penelitian Hairiyah et al. (2019) dan Sahara et al. (2023) yang menemukan bahwa ketidakterkendalian proses pengeringan merupakan penyebab utama kecacatan produk pada industri pangan berbasis agro. Penelitian tersebut menegaskan bahwa pengendalian parameter proses secara konsisten mampu menurunkan tingkat produk cacat secara signifikan. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat temuan empiris sebelumnya dalam konteks industri gula kristal putih.

Kecacatan berupa warna gula kecoklatan dan butiran kristal terlalu besar menunjukkan adanya permasalahan pada tahapan pemurnian dan kristalisasi. Warna gula yang tidak sesuai standar umumnya disebabkan oleh proses pemasakan yang terlalu lama atau pemurnian nira yang tidak optimal, sementara ukuran kristal yang terlalu besar menunjukkan ketidaktepatan pengendalian waktu dan suhu kristalisasi. Implikasi manajerial dari temuan ini adalah perlunya standarisasi parameter proses serta peningkatan pengawasan operasional pada tahapan kritis produksi.

Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Andespa (2020) dan Mubarak dan Fauziyah (2023) yang menyatakan bahwa sebagian besar kecacatan produk manufaktur disebabkan oleh lemahnya pengendalian metode kerja dan ketidaksesuaian parameter proses. Namun demikian, penelitian ini memberikan kontribusi tambahan dengan menunjukkan bahwa pada industri gula, permasalahan kualitas tidak hanya bersumber dari satu tahapan proses, tetapi merupakan hasil interaksi kompleks antara mesin, metode, dan lingkungan produksi.

Stabilitas proses pada periode empat hingga tujuh menunjukkan bahwa penerapan pengendalian kualitas yang lebih konsisten mampu menekan tingkat produk cacat hingga nol persen. Hal ini mengindikasikan bahwa tindakan perbaikan yang dilakukan perusahaan, baik secara teknis maupun operasional, telah memberikan dampak positif terhadap kualitas produksi. Temuan ini memperkuat pandangan Bakhtiar et al. (2013) bahwa SQC merupakan alat yang efektif untuk memantau dan meningkatkan stabilitas proses produksi secara berkelanjutan.

Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Statistical Quality Control tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai dasar pengambilan keputusan manajerial dalam upaya peningkatan kualitas produksi. Dengan mengintegrasikan analisis statistik dan identifikasi faktor penyebab kecacatan, perusahaan dapat merancang strategi perbaikan yang lebih tepat sasaran. Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penerapan SQC secara komprehensif pada industri gula kristal putih, yang masih relatif terbatas dalam kajian empiris sebelumnya.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan Statistical Quality Control pada proses produksi gula kristal putih di Pabrik Gula ABC terbukti efektif dalam mengidentifikasi jenis, tingkat, serta penyebab utama kecacatan produk. Kecacatan yang ditemukan meliputi gula basah, warna gula kecoklatan, dan butiran kristal terlalu besar, yang pada periode awal produksi menunjukkan kondisi proses yang tidak terkendali secara statistik. Stabilitas proses pada periode berikutnya mengindikasikan bahwa pengendalian kualitas yang lebih konsisten mampu menekan tingkat produk cacat secara signifikan. Secara manajerial, temuan ini menegaskan pentingnya pengawasan parameter proses produksi, pemeliharaan mesin secara berkala, serta peningkatan kompetensi tenaga kerja sebagai bagian dari strategi peningkatan mutu berkelanjutan. Secara akademik, penelitian ini memberikan kontribusi empiris dalam memperluas kajian penerapan SQC pada industri gula kristal putih, khususnya dalam mengintegrasikan peta kendali dan analisis sebab akibat sebagai kerangka evaluasi kualitas proses produksi.

### **Saran**

Berdasarkan kesimpulan dan keterbatasan penelitian, disarankan agar pihak manajemen Pabrik Gula ABC memperkuat penerapan pengendalian kualitas melalui standarisasi parameter proses produksi, pelatihan berkelanjutan bagi tenaga kerja, serta optimalisasi sistem pemeliharaan mesin dan pengendalian lingkungan produksi. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada penggunaan data satu tahun produksi dan fokus pada pendekatan deskriptif kuantitatif, sehingga belum mampu menangkap dinamika kualitas dalam jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan periode pengamatan yang lebih panjang, mengombinasikan metode SQC dengan pendekatan analisis lain seperti Failure Mode and Effect Analysis atau Six Sigma, serta memperluas objek penelitian pada beberapa pabrik gula agar hasil penelitian memiliki daya generalisasi yang lebih kuat.

## DAFTAR REFERENSI

- Afifah Devi Lestari, & 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>
- Andespa, I. (2020). Analisis pengendalian mutu dengan menggunakan statistical quality control (SQC) pada PT Pratama Abadi Industri (JX) Sukabumi. *E-Jurnal Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana*, 9(2), 129–140. <https://doi.org/10.24843/eeb.2020.v09.i02.p02>
- Andriani, D. P., Novianti, V. D., Utami, W. R., & Adi, Y. (2018). Pengendalian kualitas pie susu sebagai upaya sustainabilitas IKM mamin berbasis kearifan lokal dengan metode SQC. *Prosiding Jurusan Teknik Industri*, 1–11.
- Artha, N., Mulia, C., & Rochmoeljati, R. (2021). Pengendalian kualitas pengelasan menggunakan metode statistical quality control (SQC) dan failure mode and effect analysis (FMEA) di PT PAL Indonesia. *Juminten: Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 2(6), 1–10.
- Bakhtiar, S., Tahir, S., & Hasni, R. A. (2013). Analisa pengendalian kualitas dengan menggunakan metode statistical quality control (SQC). *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, 2(1), 29–36.
- Fadilah, N., Hastari, S., & Ratnapudyaningsih, D. A. (2019). Pengendalian kualitas produk sebagai upaya mengontrol tingkat kerusakan pada UD Sindang Kasih Gondang Wetan. *Jurnal Eksis*, 11(2), 1–10.
- Hairiyah, N., Amalia, R. R., & Luliyanti, E. (2019). Analisis statistical quality control (SQC) pada produksi roti di Aremania Bakery. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 8(1), 41–48. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2019.008.01.5>
- Hermawan, D. J. (2021). Analysis of quality control dengan statistical quality control untuk meminimalisir produk gagal pada UD Utun Kedung Supit Probolinggo. *Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis*, 6(2), 332–342. <https://doi.org/10.29407/nusamba.v6i2.15762>
- Indra. (2022). Analisis kualitas produk di Bisa Group (Sushi Tei) Medan. *Sosmaniora: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 1(2), 246–255. <https://doi.org/10.55123/sosmaniora.v1i2.589>

- Mubarak, R. H., & Fauziyah, F. (2023). Analisis pengendalian kualitas dengan statistical quality control (SQC) untuk mengurangi risiko kerusakan produk beras di UD Mulya Jaya. *Journal of Business and Halal Industry*, 1(2), 1–18. <https://doi.org/10.47134/jbhi.v1i2.110>
- Nazia, S., Fuad, M., & Safrizal, S. (2023). Analisis statistical quality control (SQC) dalam pengendalian kualitas produk pada usaha batu bata di Kota Langsa. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(1), 1404–1416. <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12790>
- Sahara, L., Lestari, S. P., & Barlian, B. (2023). Analisis pengendalian kualitas produk dengan metode statistical quality control (SQC) pada perusahaan roti Aldina Bakery Kota Tasikmalaya. *PPIMAN: Pusat Publikasi Ilmu Manajemen*, 1(4), 214–231.
- Setiabudi, M. E., Vitasari, P., & Priyasmanu, T. (2020). Analisis pengendalian kualitas untuk menurunkan jumlah produk cacat dengan metode statistical quality control pada UMKM Waris Shoes. *Jurnal Valtech*, 3(2), 211–218.
- Wardah, S., & Lestari, R. (2022). Analisis pengendalian kualitas proses produksi produk nata de coco dengan metode statistical quality control. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 9(2), 1–10.
- Yulistria, R., Handayani, E. P., Susilowati, I. H., Aulia, S., & Universitas Bina Sarana Informatika. (2023). Pengaruh kualitas produk terhadap kepuasan pelanggan pada PT Mitra Bangun Perwira. *Jurnal Swabumi*, 11(1), 1–10.