

Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tahu Menggunakan Statistical Quality Control (SQC): Studi Kasus Pabrik Sumber Gizi

Herlina Lembang Maupak¹, Yulius Heri Saptomo², Dirarini Sudarwadi³

Correspondence Email: Herisaptomo432@gmail.com

Page | 259

ABSTRAK

Variasi kecacatan yang terjadi secara berulang pada Pabrik Sumber Gizi menunjukkan bahwa proses produksi perlu dievaluasi melalui pendekatan pengendalian kualitas yang terukur. Variasi kecacatan yang terjadi secara berulang pada Pabrik Sumber Gizi menunjukkan bahwa proses produksi perlu dievaluasi melalui pendekatan pengendalian kualitas yang terukur. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengendalian kualitas produk tahu serta mengidentifikasi faktor penyebab kecacatan menggunakan metode Statistical Quality Control (SQC). Data produksi dan cacat periode Juli 2024–Juni 2025 dengan total output 365.000 unit dianalisis menggunakan check sheet, histogram, diagram Pareto, p-chart, diagram sebab–akibat, dan flowchart. Hasil penelitian menunjukkan total kecacatan sebesar 4.980 unit (1–2%), dengan jenis cacat dominan berupa ukuran tidak sama rata, diikuti tekstur keras dan tekstur lembek. Analisis p-chart memperlihatkan bahwa proses produksi belum sepenuhnya berada dalam batas kendali statistik. Kondisi ini menunjukkan adanya variasi penyebab khusus yang memengaruhi konsistensi proses. Studi ini merekomendasikan standarisasi metode kerja, peningkatan keterampilan pekerja, dan perawatan mesin secara berkala untuk meningkatkan stabilitas proses dan menurunkan tingkat kecacatan.

Kata kunci: Pengendalian kualitas, SQC, peta kendali p, cacat produk, industri tahu.

ABSTRACT

The recurring defect variations at the Sumber Gizi Factory indicate that the production process needs to be evaluated through a measurable quality control approach. This study aims to analyze the quality control of tofu products and identify the factors causing defects using the Statistical Quality Control (SQC) method. Production and defect data for the period July 2024–June 2025 with a total output of 365,000 units were analyzed using check sheets, histograms, Pareto diagrams, p-charts, cause–effect diagrams, and flowcharts. The results showed a total of 4,980 units (1–2%) of defects, with the dominant defect types being uneven size, followed by hard texture and soft texture. The p-chart analysis showed that the production process was not yet fully within the statistical control limits. This condition indicates the presence of special cause variations that affect process consistency. This study recommends standardization of work methods, improvement of worker skills, and regular machine maintenance to improve process stability and reduce the defect rate.

Keywords: Quality control, Statistical Quality Control, p-control chart, product defects, tofu production.

Pendahuluan

Perkembangan industri yang semakin kompetitif menuntut setiap perusahaan untuk berinovasi dan memastikan kualitas produk yang dihasilkan. Kompetisi yang ketat mengharuskan perusahaan untuk merumuskan strategi pengendalian kualitas yang efektif agar mampu mempertahankan kepuasan konsumen dan daya saing (Ansor & Gusniar, 2023). Kualitas menjadi faktor penting yang menentukan kepuasan pelanggan serta keberlangsungan usaha, sehingga perusahaan harus memastikan bahwa setiap proses produksi berjalan sesuai standar kualitas yang ditetapkan (Suparno & Narto, 2020).

Dalam konteks manajemen operasional, perusahaan dituntut mampu mengelola sumber daya, mengubah input menjadi output, serta melakukan pengawasan proses untuk menjamin kesesuaian produk dengan standar kualitas (Heizer & Render, 2015; Heizer et al., 2017). Pengendalian kualitas merupakan bagian penting dari manajemen operasional yang memastikan setiap produk memenuhi persyaratan kualitas melalui pengukuran, evaluasi, serta tindakan korektif (Irwan & Haryono, 2015). Namun, teori-teori tersebut menekankan pentingnya stabilitas proses tanpa secara spesifik menjelaskan bagaimana variasi proses muncul dan memengaruhi mutu pada industri pangan skala kecil seperti produksi tahu, yang sangat bergantung pada ketepatan bahan, metode, dan kondisi peralatan.

Kualitas produk sendiri mencakup karakteristik fisik, fungsi, dan kesesuaian produk dengan kebutuhan pelanggan. Produk berkualitas tinggi memiliki keandalan, daya tahan, dan performa yang mampu memenuhi atau melebihi ekspektasi konsumen (Heizer & Render, 2015; Yamit, 2017). Dalam proses produksi, kecacatan dapat muncul dalam berbagai bentuk seperti *rework*, *scrap*, maupun cacat minor yang masih dapat dijual (Puspitasari et al., 2014). Oleh karena itu, pengawasan kualitas yang sistematis sangat diperlukan untuk menjaga stabilitas proses serta mengurangi tingkat cacat produk. Tanpa pengendalian kualitas berbasis data, variasi kecil dalam proses produksi dapat berkembang menjadi sumber kecacatan yang berulang dan sulit dikendalikan.

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam pengendalian kualitas adalah *Statistical Quality Control* (SQC). Metode ini memanfaatkan teknik statistik seperti *control chart*, *check sheet*, *histogram*, *Pareto diagram*, *fishbone diagram*, dan *scatter diagram* untuk memantau variasi proses, mengidentifikasi penyebab kecacatan, serta memastikan proses produksi berada dalam batas kendali (Heizer & Render, 2015; Yamit, 2017). SQC membantu perusahaan melakukan perbaikan berkelanjutan yang berbasis data dan terukur. Dalam konteks industri tahu, SQC menjadi penting karena mampu membedakan variasi normal proses dari variasi penyebab khusus yang menghasilkan kecacatan produk.

Industri tahu merupakan sektor produksi pangan yang sangat diminati masyarakat karena kandungan gizi serta harganya yang terjangkau. Namun, proses produksi tahu sangat sensitif terhadap perubahan komposisi bahan baku, takaran air dan koagulan, hingga kondisi

peralatan. Keterlambatan ataupun kesalahan kecil dalam proses dapat menyebabkan produk cacat seperti tekstur yang tidak sesuai atau ukuran yang tidak seragam. Karakteristik proses yang sensitif ini membuat industri tahu rentan terhadap fluktuasi mutu apabila tidak dikendalikan secara statistik.

Di Kabupaten Manokwari, Papua Barat, industri tahu berkembang sebagai bagian penting dalam pemenuhan kebutuhan pangan lokal. Salah satu usaha yang telah lama beroperasi adalah Pabrik Sumber Gizi, yang memproduksi sekitar 1.000 tahu per hari dan telah berjalan sejak tahun 1993. Pabrik ini memiliki beberapa keunggulan seperti penggunaan bahan alami tanpa pewarna, rasa yang khas, dan harga terjangkau. Meskipun demikian, perubahan kondisi pasar dan persaingan antar produsen tahu menuntut pabrik untuk menjaga konsistensi kualitasnya. Sebagai produsen utama di wilayah ini, fluktuasi mutu produk pada Pabrik Sumber Gizi tidak hanya berdampak pada daya saing usaha, tetapi juga pada kepercayaan konsumen terhadap produk lokal.

Page | 261

Data produksi Pabrik Sumber Gizi selama Juli 2024 hingga Juni 2025 menunjukkan bahwa rata-rata 30.416 tahu diproduksi setiap bulan dengan rata-rata cacat produk sebesar 415 unit. Jenis cacat yang paling dominan adalah ukuran tidak sama rata (195 unit), diikuti tekstur keras (125 unit), dan tekstur lembek (95 unit). Variasi dan fluktuasi cacat ini menunjukkan bahwa proses produksi belum sepenuhnya berada dalam batas kendali, sehingga memerlukan evaluasi yang lebih mendalam melalui metode SQC. Temuan ini mengindikasikan adanya variasi penyebab khusus dalam proses produksi yang belum teridentifikasi secara sistematis.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan SQC efektif dalam mengidentifikasi penyebab cacat dan mengevaluasi stabilitas proses produksi. Lestari & Widajanti (2024) menemukan bahwa proses produksi tidak berada dalam batas kendali berdasarkan analisis peta kendali. Triamanda & Islami (2024) mengidentifikasi faktor manusia, metode, mesin, dan lingkungan sebagai penyebab cacat pada produksi tahu. Penelitian lain juga menunjukkan hasil serupa bahwa kecacatan produk dominan disebabkan oleh ketidakterampilan pekerja, kondisi mesin, serta kurangnya pengawasan kualitas (Erniyani & Raodah, 2023; Wardah et al., 2022; Salangka et al., 2022; Dianawati & Akbar, 2021). Temuan-temuan tersebut memperkuat kebutuhan analisis kualitas pada Pabrik Sumber Gizi menggunakan SQC. Namun, penelitian-penelitian tersebut umumnya hanya menggambarkan jenis dan tingkat kecacatan tanpa mengaitkannya secara spesifik dengan karakteristik proses produksi pada masing-masing pabrik. Selain itu, belum ada penelitian yang secara khusus menganalisis pengendalian kualitas pada industri tahu di Papua Barat, khususnya Pabrik Sumber Gizi, menggunakan rangkaian alat SQC secara komprehensif.

Kondisi ini menunjukkan jika integrasi pemetaan mengenai stabilitas proses, jenis kecacatan, dan akar penyebabnya pada Pabrik Sumber Gizi sebagai produsen utama tahu di Manokwari perlu dilakukan. Penelitian ini mengisi kekosongan tersebut dengan menerapkan SQC secara menyeluruh untuk mengidentifikasi variasi proses dan faktor dominan penyebab

kecacatan. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengendalian kualitas produk tahu pada Pabrik Sumber Gizi menggunakan *Statistical Quality Control*. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk:

- (1) mengetahui apakah proses produksi tahu berada dalam batas kendali, dan
- (2) mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya produk cacat selama proses produksi.

Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis pengendalian kualitas produk tahu pada Pabrik Sumber Gizi dengan menerapkan metode *Statistical Quality Control* (SQC). Penelitian dilaksanakan di Kampung Jawa Pantai, Wosi, Manokwari Barat, Papua Barat, selama Maret hingga Oktober 2025. Populasi penelitian mencakup seluruh pabrik tahu di Kabupaten Manokwari, namun sampel dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan menetapkan Pabrik Sumber Gizi sebagai objek penelitian karena memiliki volume produksi terbesar, sistem pencatatan produk cacat yang lengkap, serta konsistensi produksi harian. Pemilihan *purposive sampling* dilakukan secara metodologis untuk memastikan bahwa unit analisis memiliki karakteristik yang relevan dengan tujuan penelitian, yaitu volume produksi tinggi, kontinuitas data, dan variasi kecacatan yang memadai untuk dianalisis menggunakan SQC. Dengan demikian, pabrik ini dipandang sebagai kasus yang representatif untuk mengevaluasi stabilitas proses produksi tahu di wilayah penelitian.

Data yang digunakan terdiri atas data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses produksi dan wawancara dengan pemilik pabrik untuk memperoleh informasi terkait alur produksi dan faktor penyebab cacat. Data sekunder diperoleh dari dokumentasi berupa laporan produksi dan jumlah produk cacat periode Juli 2024 hingga Juni 2025. Untuk menjamin validitas dan keandalan data, pencatatan jumlah produksi dan cacat diverifikasi melalui pencocokan antara catatan harian pabrik, observasi langsung, dan konfirmasi dengan pihak pengelola. Data yang tidak konsisten atau tidak lengkap dikeluarkan dari analisis.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk memperoleh gambaran menyeluruh terkait proses pengendalian kualitas. Analisis data dilakukan menggunakan metode SQC yang meliputi penyusunan data menggunakan *check sheet* guna mengidentifikasi frekuensi cacat, pembuatan histogram untuk menggambarkan distribusi cacat secara visual, serta diagram Pareto untuk menentukan jenis cacat yang paling dominan. Stabilitas proses produksi dianalisis menggunakan peta kendali p melalui perhitungan proporsi cacat, garis tengah, dan batas kendali atas maupun bawah guna menentukan apakah proses berada dalam batas kendali. Dalam analisis p-chart diasumsikan bahwa setiap unit tahu memiliki peluang yang sama untuk mengalami kecacatan dan bahwa data produksi memenuhi asumsi distribusi binomial, sebagaimana disyaratkan dalam penerapan peta kendali atribut.

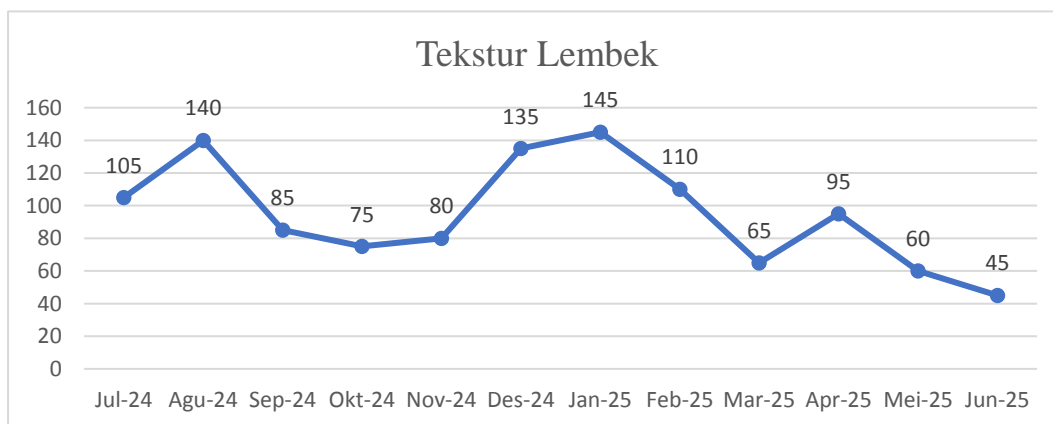
Selanjutnya, akar penyebab kecacatan dianalisis menggunakan diagram sebab-akibat (fishbone diagram) berdasarkan faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Untuk memetakan tahapan proses produksi dan titik kritis yang berpotensi menimbulkan cacat, digunakan flowchart proses. Variabel penelitian meliputi pengendalian kualitas produk yang diukur melalui proporsi cacat berdasarkan jenis kecacatan, serta penerapan Statistical Quality Control yang direpresentasikan melalui penggunaan alat-alat statistik tersebut sebagai indikator evaluasi proses

produksi. Secara operasional, proporsi cacat didefinisikan sebagai rasio antara jumlah unit cacat dan total unit yang diproduksi pada setiap periode pengamatan, sedangkan standar kendali ditentukan berdasarkan nilai garis tengah (CL) dan batas kendali atas (UCL) serta bawah (LCL) pada peta kendali p. Variabel pengendalian kualitas diinterpretasikan berdasarkan posisi proporsi cacat terhadap batas kendali tersebut.

Analisis Data

Hasil pengamatan selama 12 bulan menunjukkan bahwa proses produksi tahu di pabrik sumber gizi belum menerapkan pengendalian kualitas yang memadai. Hal ini terlihat dari kerusakan dengan faktor penyebab yang sama terus berulang hampir tiap bulan. Kondisi ini menunjukkan adanya variasi penyebab khusus (special cause variation) yang tidak dapat dijelaskan hanya oleh variasi alamiah proses produksi. Oleh karena itu, sudah seharusnya dilakukan evaluasi dan perbaikan terhadap sistem produksi untuk meminimalkan kesalahan serta meningkatkan kualitas produk.

1. Tahu tekstur lembek

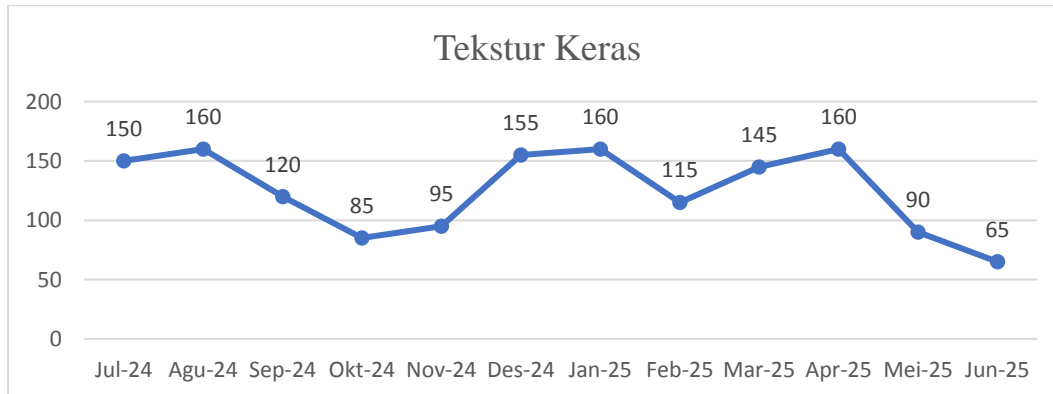


Sumber: Data yang diolah, (2025)

Gambar 1. Grafik Produk Cacat Tahu Tekstur Lembek

Pengamatan selama 12 bulan, mulai Juli 2024 hingga Juni 2025, dapat diketahui bahwa jumlah produk rusak tahu bertekstur lembek menunjukkan pola yang berfluktuasi atau naik-turun. Fluktuasi ini mengindikasikan bahwa proses pembentukan tekstur tahu tidak berjalan dalam kondisi stabil. Nilai tertinggi tercatat pada Januari (145 unit) dan terendah pada Juni (45 unit), dengan rata-rata sebesar 95 unit. Terdapat lima bulan yang berada di atas rata-rata, yaitu Juli, Agustus, Desember, Januari, dan Februari. Secara statistik, kondisi ini menunjukkan bahwa variasi yang terjadi tidak bersifat acak, melainkan dipengaruhi oleh perubahan pada proses produksi, seperti variasi takaran air, tekanan pengepresan, atau ketelitian operator. Lonjakan pada Januari menunjukkan adanya gangguan proses yang signifikan sehingga perlu ditelusuri lebih lanjut melalui analisis penyebab.

2. Tahu tekstur keras

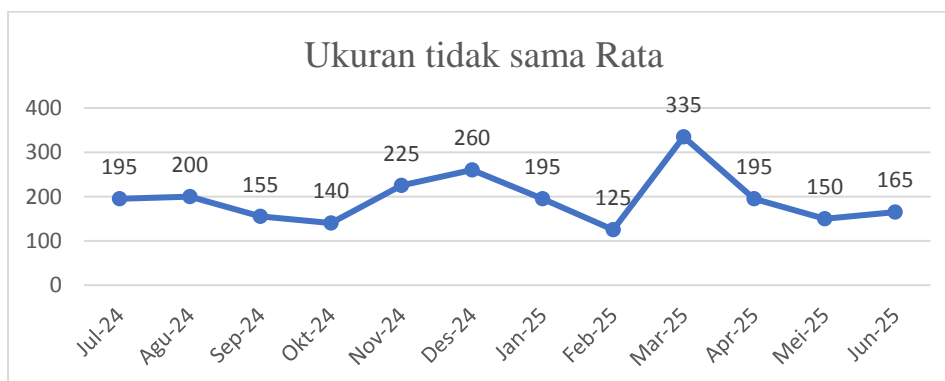


Sumber: Data yang diolah, (2025)

Gambar 2. Grafik Produk Cacat Tahu Tekstur Keras

Produk tahu bertekstur keras juga menunjukkan fluktuasi yang tinggi. Nilai maksimum sebesar 160 unit terjadi pada Agustus, Januari, dan April, sedangkan nilai minimum sebesar 65 unit terjadi pada Juni, dengan rata-rata 125 unit. Jumlah bulan yang melebihi rata-rata lebih banyak dibandingkan bulan di bawah rata-rata, yang mengindikasikan kecenderungan proses menghasilkan tekstur yang terlalu padat. Hal ini secara empiris mengarah pada ketidakseimbangan antara waktu penggumpalan, takaran koagulan, dan metode pengendapan.

3. Tahu ukuran tidak sama rata



Sumber: Data yang diolah, (2025)

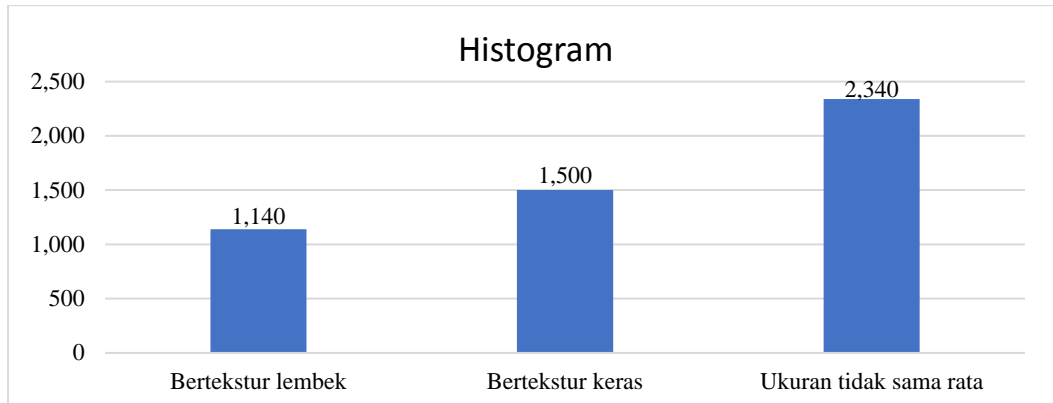
Gambar 3. Grafik Produk Cacat Tahu Ukuran Tidak Sama Rata

Kecacatan ukuran menunjukkan variasi paling besar, dengan nilai tertinggi pada Maret (335 unit) dan terendah pada Februari (125 unit), serta rata-rata sebesar 195 unit. Besarnya simpangan dari rata-rata, terutama pada bulan Maret, menunjukkan bahwa proses pemotongan merupakan titik kritis utama dalam sistem produksi. Hal ini mengindikasikan bahwa ukuran tahu sangat bergantung pada faktor manusia dan metode pemotongan manual.

Histogram

Untuk dapat melihat lebih jelas produk cacat maka langkah selanjutnya adalah menyusun data dalam bentuk histogram. Pada histogram ini akan menampilkan grafik batang yang mengelompokkan data berdasarkan jenis cacat pada produk, sehingga memudahkan dalam menganalisis jenis cacat yang paling sering terjadi.

Page | 265



Sumber:

Data yang diolah, 2025

Gambar 4. Grafik Histogram Kecacatan Produk Tahu Bulan Juli 2024- Juni 2025

Histogram menunjukkan bahwa cacat ukuran tidak sama rata merupakan jenis kecacatan yang paling dominan (2.340 unit), diikuti tekstur keras (1.500 unit) dan tekstur lembek (1.140 unit). Distribusi ini memperlihatkan bahwa lebih dari separuh kecacatan berasal dari satu jenis cacat, yang mengindikasikan adanya sumber variasi dominan dalam proses pemotongan.

Diagram Pareto

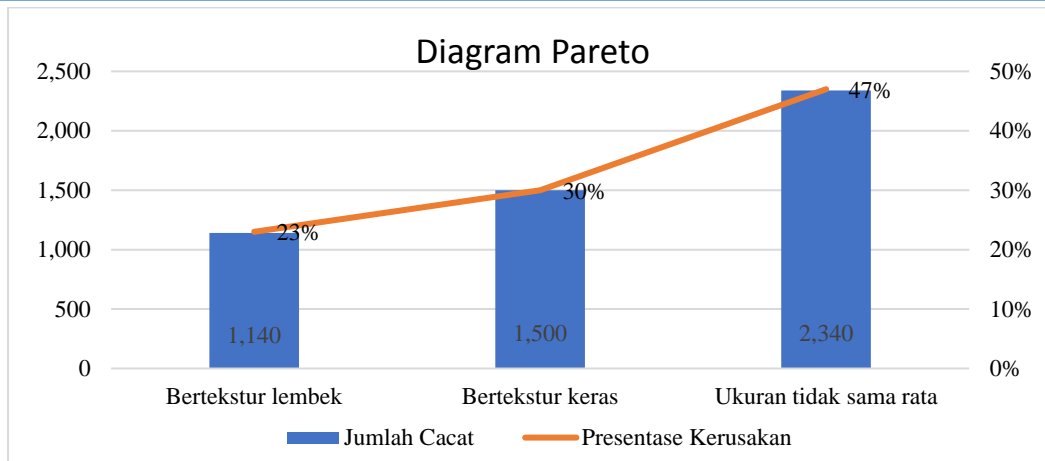
Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang paling dominan, sehingga mengetahui dalam menentukan prioritas utama dalam penyelesaian masalah.

Tabel 1. Persentase Produk Cacat

Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Presentase Kerusakan
Tekstur lembek	1.140	23%
Tekstur keras	1.500	30%
Ukuran tidak sama rata	2.340	47%
Jumlah	4.980	100%

Sumber : Data yang diolah, 2025

Dari perhitungan tabel diatas maka selanjutnya dapat dibuat diagram pareto yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Sumber: Data yang diolah, 2025

Gambar 5. Grafik Diagram Pareto

Diagram Pareto menunjukkan bahwa 47% kecacatan berasal dari ukuran tidak sama rata, diikuti tekstur keras (30%) dan tekstur lembek (23%). Berdasarkan prinsip Pareto (80/20), dua jenis cacat utama (ukuran tidak sama rata dan tekstur keras) menyumbang lebih dari 75% total kecacatan, sehingga menjadi prioritas utama dalam perbaikan kualitas.

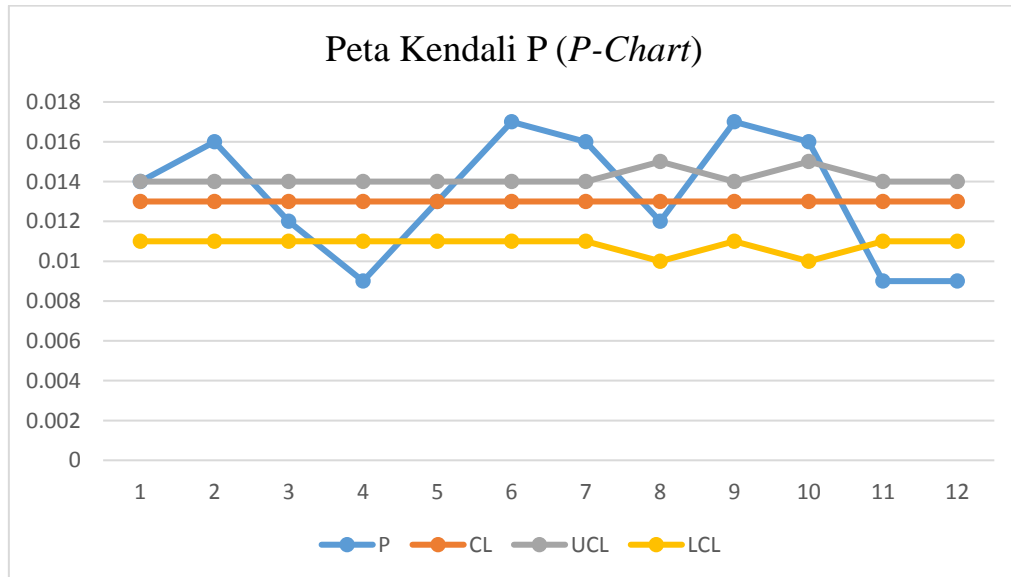
Menggunakan Peta Kendali P (*p-chart*)

Tabel 2. Perhitungan Batas Kendali Selama 12 Bulan

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	P	CL	UCL	LCL
1.	Juli 2024	31.000	450	0,014	0,013	0,014	0,011
2.	Agustus 202	31.000	500	0,016	0,013	0,014	0,011
3.	September 2024	30.000	360	0,012	0,013	0,014	0,011
4.	Oktober 2024	31.000	300	0,009	0,013	0,014	0,011
5	November 2024	30.000	400	0,013	0,013	0,014	0,011
6.	Desember 2024	31.000	550	0,017	0,013	0,014	0,011
7.	Januari 2025	31.000	500	0,016	0,013	0,014	0,011
8.	Februari 2025	28.000	350	0,012	0,013	0,015	0,010
9.	Maret 2025	31.000	545	0,017	0,013	0,014	0,011
10.	April 2025	27.000	450	0,016	0,013	0,015	0,010
11.	Mei 2025	31.000	300	0,009	0,013	0,014	0,011
12.	Juni 2025	30.000	275	0,009	0,013	0,014	0,011

Sumber: Data yang diolah, 2025

Peta kendali p dapat dibuat berdasarkan hasil perhitungan dari tabel di atas, seperti yang ditunjukkan pada gambar pada gambar berikut:



Sumber: Data yang diolah, (2025)

Gambar 6 Grafik Kerusakan Peta Kendali Kecacatan Tahu Selama 12 bulan

Analisis p-chart menunjukkan bahwa nilai CL sebesar 0,013, UCL berada pada kisaran 0,014–0,015, dan LCL pada 0,010–0,011. Nilai proporsi cacat berkisar antara 0,009 hingga 0,017, yang berarti beberapa periode berada di luar batas kendali statistik. Meskipun secara industri pangan tingkat cacat 1–2% masih dapat ditoleransi, secara statistik kondisi ini tidak stabil karena terdapat variasi penyebab khusus yang menyebabkan fluktuasi di luar batas kendali. Hal ini menunjukkan bahwa masalah kualitas bukan hanya kuantitatif, tetapi juga struktural dalam proses produksi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa proses produksi tahu belum sepenuhnya berada batas kendali. Sehingga diperlukan evaluasi terhadap faktor-faktor produksi agar proses berjalan lebih stabil dan konsisten.

Diagram Fish Bone

Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat menunjukkan hubungan antara permasalahan yang dihadapi dan kemungkinan penyebab serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dan menjadi penyebab kerusakan produk secara umum dapat digolongkan sebagai berikut:

1. Manusia (*Man*)
Manusia yaitu tenaga kerja atau pekerja yang terlibat langsung dalam proses produksi
2. Metode (*Method*)

Metode yaitu prosedur yang harus diikuti dalam proses produksi

3. Bahan (*Material*)

Bahan yaitu komponen digunakan dalam produksi yang dimanakauliats bahan dapat mempengaruhi hasil akhir produk.

4. Mesin (*Machine*)

Mesin yaitu peralatan yang di gunakan dalam menjalankan proses produksi.

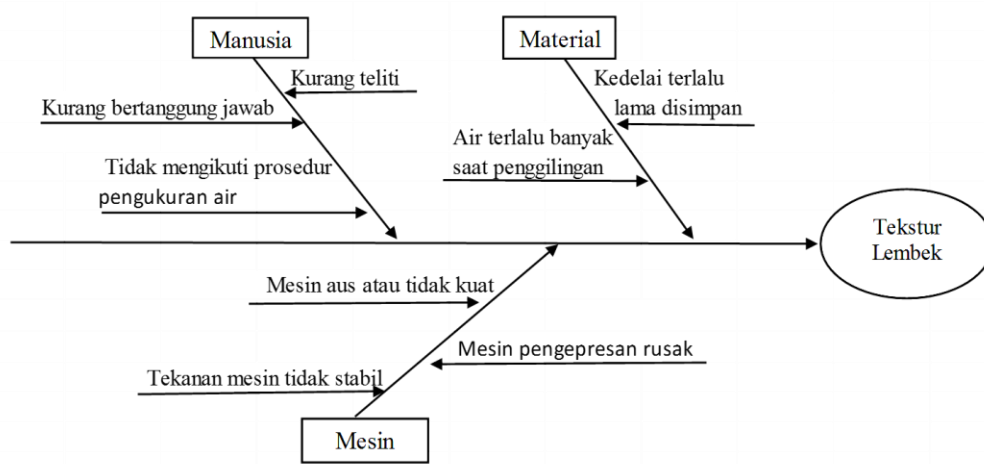
5. Ligkungan (*Environtmen*)

Lingkungan yaitu kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi proses produksi baik secara langsung maupun tidak lansung.

Berdasarkan gambar (Grafik Histogram) terdapat tiga jenis kecacatan produk yang terjadi selama proses produksi yaitu, tekstur lembek, tekstuk keras, dan ukuran tidak sama rata. Untuk mencegah terjadinya kecacatan yang serupa dikemudian hari, pabrik tahu tempe sumber gizi perlu menelusuri penyebab dari masing-masing jenis kecacatan tersebut. Salah satu metode yang digunakan untuk mencari akar penyebab adalah dengan diagram sebab akibat atau dikenal juga sebagai *fishbone diagram*. Tujuan dari penggunaan diagram ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya produk cacat pada pabrik tahu tempe sumber gizi. Beberapa kerusakan digambarkan dengan diagram sebab akibat sebagai berikut:

1. Bertekstur Lembek

Kecacatan pada produksi tahu tekstur lembek dapat berasal dari manusia, material, dan mesin.



Gambar 4. 9 Fishbone Diagram Tahu Bertekstur Lembek

Pada gambar tersebut terlihat bahwa tekstur lembek pada tahu disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

a) Manusia

Pekerja tidak fokus pada saat proses penggilingan kedelai tidak memperhatikan jumlah air yang digunakan maka hasilnya akan kurang optimal. Pada tahap pengendapan pekerja harus benar-benar memperhatikan

proses pemisahan ampas dengan sari kedelai agar adonan tidak terlalu encer. Serta pengepresan, pekerja harus memastikan tekanan yang diberikan sudah cukup kuat yang berpengaruh pada hasil akhir tahu

b) Material

Terlalu banyak air saat menggiling kedelai sehingga adonan menjadi terlalu encer membuat proses pengendapan dan penggumpalan tidak maksimal. Akibatnya, tahu memiliki tekstur lembek dan tidak kokoh.

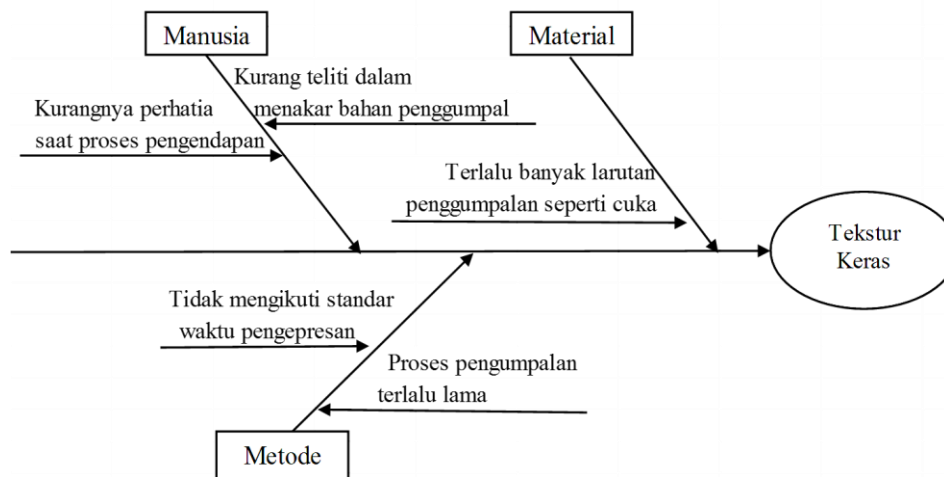
Page | 269

c) Mesin

Mesin pengepresan tidak cukup kuat dan tekanan mesin tidak stabil sehingga air dalam tahu tidak keluar sepenuhnya. Serta mesin sudah aus atau jarang dirawat sehingga sisa air yang masih tertinggal didalam tahu membuat teksturnya menjadi lembek atau tidak padat dan mudah hancur saat diangkat atau dipotong.

2. Bertekstur Keras

Kecacatan pada produksi tahu tekstur keras dapat disebabkan oleh manusia, material, dan metode.



Gambar 4. 10 Fishbone Diagram Tahu Bertekstur Keras

Pada gambar tersebut terlihat bahwa tekstur keras pada tahu disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

a) Manusia

Pekerja tidak teliti saat proses pengendapan, maka endapan kedelai bisa menjadi terlalu padat membuat tahu yang dihasilkan lebih keras dari seharusnya.

b) Material

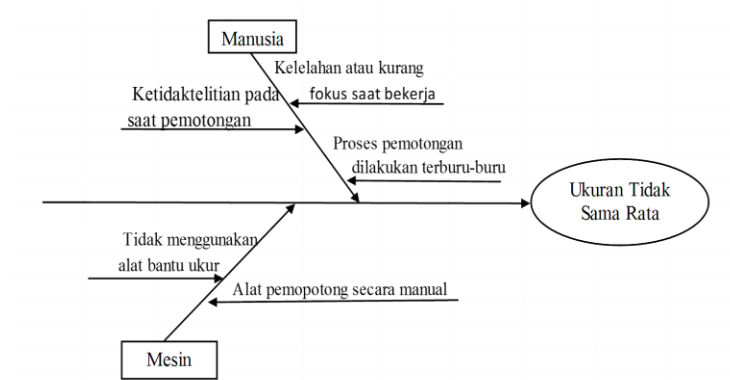
Penggunaan larutan penggumpalan seperti cuka terlalu banyak menyebabkan protein kedelai menggumpal berlebihan. Akibatnya, tekstur tahu menjadi keras dan tidak lembut.

c) Metode

Waktu penggumpalan terlalu lama membuat endapan semakin padat, sehingga tahu menjadi lebih keras dari biasanya. Page | 270

3. Ukuran tidak sama rata

Kecacatan pada produksi tahu ukuran tidak sama rata dapat disebabkan oleh manusia, dan metode.



Gambar 4. 11 Fishbone Diagram Tahu Ukuran Tidak Sama Rata

Pada gambar tersebut terlihat bahwa ukuran tidak sama rata pada tahu disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

a) Manusia

Pekerja tidak terliiti, kelelahan dan terburu-buru saat memotong tahu, sehingga ukuran potongan bisa berbeda-beda karena tidak diukur atau dilihat dengan baik saat memotong

b) Mesin

Pemotongan dilakukan secara manual dengan tangan tanpa menggunakan alat bantu cekatak khusus, sehingga hasilnya tidak bisa sama rata. Berbeda jika menggunakan alat pemotong atau cetakan khusus yang bisa menghasilkan ukuran tahu lebih konsisten.

Analisis fishbone mengonfirmasi bahwa kecacatan bersumber dari lima kelompok utama: manusia, metode, material, mesin, dan lingkungan. Konsistensi temuan fishbone dengan pola pada histogram, Pareto, dan p-chart memperkuat bahwa variasi kecacatan bukan bersifat kebetulan, melainkan sistematis akibat kelemahan pada desain proses dan pengendalian operasional.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses produksi tahu di Pabrik Sumber Gizi selama periode Juli 2024 hingga Juni 2025 belum berjalan secara stabil dan konsisten.

Berdasarkan data produksi, jumlah output tahunan mencapai 365.000 biji dengan rata-rata 30.416 biji per bulan. Namun, dari total tersebut ditemukan 4.980 biji produk cacat atau sekitar 1–2% setiap bulan. Jenis cacat yang paling dominan adalah ukuran tidak sama rata sebanyak 2.340 biji (47%), diikuti tekstur keras sebanyak 1.500 biji (30%), dan tekstur lembek sebanyak 1.140 biji (23%). Dominasi kecacatan ukuran tidak seragam disebabkan oleh proses pemotongan yang masih dilakukan manual tanpa alat bantu cetakan, sehingga ukuran tahu sangat bergantung pada ketelitian pekerja. Temuan ini sejalan dengan prinsip Total Quality Management (TQM) yang menekankan bahwa kualitas tidak hanya bergantung pada hasil akhir, tetapi pada konsistensi setiap tahapan proses produksi. Pola kecacatan setiap bulan menunjukkan fluktuasi yang signifikan, baik pada kategori lembek, keras, maupun ukuran tidak sama rata. Beberapa bulan menunjukkan lonjakan kecacatan yang cukup tinggi, seperti Januari pada kategori lembek, Agustus dan April pada kategori keras, serta Maret pada kategori ukuran. Fluktuasi ini mengindikasikan bahwa proses produksi dipengaruhi oleh penyebab khusus (special cause variations) dan belum berjalan sesuai standar yang stabil dari bulan ke bulan, sebagaimana dijelaskan dalam teori control chart bahwa proses yang dipengaruhi penyebab khusus tidak dapat dikendalikan hanya melalui pengawasan rutin, tetapi memerlukan tindakan korektif terhadap sumber variasi tersebut.

Analisis histogram memperkuat temuan bahwa kecacatan ukuran tidak sama rata merupakan masalah utama yang perlu menjadi prioritas perbaikan. Diagram Pareto juga menunjukkan bahwa lebih dari 80% total kecacatan berasal dari cacat ukuran tidak seragam dan tekstur keras, sehingga kedua jenis cacat tersebut menjadi titik kritis dalam upaya peningkatan kualitas. Konsentrasi kecacatan pada dua jenis ini mendukung prinsip Pareto dalam manajemen kualitas, yaitu bahwa sebagian besar masalah kualitas berasal dari sejumlah kecil penyebab utama. Hasil analisis peta kendali p menunjukkan bahwa proses produksi belum sepenuhnya berada dalam batas kendali statistik. Meskipun rata-rata proporsi cacat (CL) berada pada nilai 0,013, terdapat beberapa periode yang mendekati atau melewati batas kendali atas (UCL = 0,014–0,015), seperti pada bulan Agustus, Desember, Januari, dan Maret. Sebaliknya, pada bulan Oktober, Mei, dan Juni terdapat nilai proporsi cacat yang mendekati batas kendali bawah (LCL = 0,010–0,011). Kondisi ini menunjukkan bahwa variasi kecacatan tidak hanya berasal dari penyebab umum (common cause), tetapi juga dipengaruhi oleh penyebab khusus yang tidak diantisipasi dalam proses produksi, sehingga diperlukan evaluasi menyeluruh untuk menstabilkan proses. Temuan ini memperluas hasil penelitian Lestari & Erni (2024) dan Triamanda & Islami (2024) dengan menunjukkan bahwa pada konteks Pabrik Sumber Gizi, variasi proses tidak hanya berasal dari faktor manusia dan metode, tetapi juga diperkuat oleh karakteristik alat dan lingkungan kerja lokal.

Analisis sebab-akibat menggunakan diagram fishbone mengidentifikasi lima kelompok penyebab utama kecacatan, yaitu manusia, metode, material, mesin, dan lingkungan. Faktor manusia muncul akibat kurangnya ketelitian pekerja, kelelahan, serta perbedaan

keterampilan antar pekerja. Faktor metode didominasi oleh tidak adanya SOP baku, khususnya pada proses penggumpalan dan pemotongan. Faktor material berkaitan dengan penggunaan air yang berlebihan dan takaran cuka yang tidak konsisten, sedangkan faktor mesin terkait dengan tekanan pengepres yang tidak stabil dan kondisi mesin yang mulai aus. Lingkungan kerja yang panas dan terbuka juga dapat memengaruhi hasil akhir, terutama pada kestabilan tekstur tahu. Jika dibandingkan dengan studi sebelumnya, temuan ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan dan keterbatasan teknologi produksi pada pabrik tahu di Manokwari memberikan kontribusi tambahan terhadap variasi kualitas yang belum banyak dibahas dalam penelitian terdahulu. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan kualitas harus dilakukan secara komprehensif melalui perbaikan keterampilan tenaga kerja, standarisasi prosedur produksi, penggunaan alat bantu pemotongan, serta peningkatan perawatan mesin dan pengendalian lingkungan kerja. Pendekatan ini sejalan dengan filosofi perbaikan berkelanjutan (continuous improvement) dalam TQM dan prinsip SQC yang menekankan pengendalian proses sebagai kunci stabilitas mutu.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa proses pengendalian kualitas pada Pabrik Sumber Gizi selama periode Juli 2024 hingga Juni 2025 belum berjalan secara stabil dan konsisten. Dari total produksi 365.000 biji tahu, terdapat 4.980 biji produk cacat atau sekitar 1–2% per bulan. Jenis cacat yang paling dominan adalah ukuran tidak sama rata (47%), diikuti tekstur keras (30%) dan tekstur lembek (23%). Hasil analisis menggunakan histogram dan diagram Pareto menegaskan bahwa cacat ukuran tidak seragam menjadi masalah utama yang harus diprioritaskan. Selain itu, peta kendali p menunjukkan bahwa beberapa titik berada mendekati atau melewati batas kendali, menandakan adanya variasi penyebab khusus yang mengganggu stabilitas proses produksi. Analisis fishbone mengidentifikasi lima faktor penyebab kecacatan, yaitu manusia, metode, material, mesin, dan lingkungan, yang saling berkaitan dan memengaruhi kualitas produk. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem pengendalian kualitas yang berjalan saat ini belum cukup efektif dalam menjamin konsistensi mutu produksi. Secara teoretis, temuan ini memperkuat literatur Statistical Quality Control dengan menunjukkan bahwa peta kendali dan analisis Pareto mampu mengungkap variasi penyebab khusus pada industri pangan skala kecil. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan dasar empiris bagi UMKM pangan seperti Pabrik Sumber Gizi untuk meningkatkan pengendalian proses secara sistematis dan berbasis data.

Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa langkah perbaikan yang dapat diterapkan oleh Pabrik Sumber Gizi. Pertama, diperlukan standarisasi prosedur kerja (SOP) pada setiap tahapan proses, terutama pada proses penggumpalan, pengendapan, pengepresan, dan pemotongan, agar kesalahan akibat ketidakkonsistenan metode dapat

diminimalkan. Hal ini didasarkan pada temuan bahwa variasi metode dan ketidakteraturan proses berkontribusi pada munculnya penyebab khusus dalam peta kendali.

Kedua, pelatihan dan peningkatan keterampilan pekerja perlu dilakukan secara berkala untuk memastikan ketelitian dan konsistensi kerja, khususnya pada tahap pemotongan tahu yang berkaitan langsung dengan kecacatan ukuran. Hal ini relevan dengan temuan bahwa 47% dari total kecacatan berasal dari ukuran tidak sama rata yang sangat bergantung pada ketelitian operator.

Ketiga, penggunaan alat bantu seperti cetakan pemotong standar disarankan untuk menghasilkan ukuran tahu yang lebih seragam. Rekomendasi ini secara langsung menargetkan jenis cacat paling dominan yang teridentifikasi melalui diagram Pareto. Keempat, perawatan dan pengecekan mesin perlu dijadwalkan secara rutin untuk menjaga stabilitas tekanan saat pengepresan. Hal ini penting mengingat analisis fishbone menunjukkan bahwa tekanan mesin yang tidak stabil berkontribusi terhadap tekstur lembek dan keras.

Terakhir, pabrik disarankan melakukan pemantauan kualitas secara berkala menggunakan peta kendali sebagai alat evaluasi berkelanjutan guna mendeteksi variasi proses sedini mungkin. Implementasi perbaikan tersebut diharapkan dapat meningkatkan stabilitas proses produksi dan menurunkan tingkat kecacatan produk.

Daftar Pustaka

- Ansori, F. A., & Gusniar, I. N. (2023). Penetapan metode seven tools pada pengendalian kualitas produk cacat di PT XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(1), 1–10.
- Dianawati, A., & Akbar, R. (2021). Analisis pengendalian kualitas produk dengan menggunakan statistical quality control (SQC) (Studi kasus PT Anugerah Indofood Barokah Makmur). *Jurnal GICI*, 13(2), 86–87.
- Erniyanti, & Raodah. (2023). Analisis pengendalian kualitas paving block menggunakan metode statistical quality control (SQC). *Journal of Industrial Engineering*, 1(1), 18–19.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Manajemen operasi*. Salemba Empat.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Principles of operations management: Sustainability and supply chain management* (11th ed.). Pearson.
- Irwan, & Haryono. (2015). *Pengendalian kualitas statistik*. Alfabeta.
- Julyanthry. (2020). *Manajemen produksi dan operasi*. Yayasan Kita Menulis.
- 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 Riset Ilmu Manajemen Bisnis dan Akuntansi*, 2(3), 30–34.
- Salangka, A. H., Palandeng, I. D., & Karuntu, M. M. (2022). Analisis pengendalian kualitas produk pada UD Tarsius di Desa Kinnali Kecamatan Kawangkoan. *Jurnal EMBA*, 10(4), 814–818.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

- Suparno, S., & Narto, N. (2022). Analisis kualitas pada produksi tahu menggunakan metode statistical quality control (SQC). *Jurnal Optimalisasi*, 1(1), 19–28.
- Susetyo. (2018). *Pengendalian kualitas statistik*. AKPRIND Press.
- Triamanda, D. Y., & Islami, M. C. P. A. (2024). Analisis pengendalian kualitas produk tahu goreng dengan metode statistical quality control (SQC). *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro dan Informatika*, 2(5), 166–172.
- Waluyo, K., Koesdijati, & Utomo. (2020). *Pengendalian kualitas*. Scopindo.
- Yamit, Z. (2017). *Manajemen kualitas produk dan jasa* (5th ed.). Ekonisia.