

Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Tahu Menggunakan *Statistical Quality Control* pada UD. Sumber Makmur Bangkalan

Maulana Akbar Affandi Purnomo Kuncoro¹, Ony Kurniawati^{2*}, Titok Waskito Adi³

^{1,2,3}Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas W.R. Supratman Surabaya, Indonesia

Email: blue.on.iris@gmail.com^{2*}

Abstrak

Pengendalian kualitas memiliki peran penting dalam menjaga konsistensi produk dan keberlanjutan usaha, terutama pada industri pangan skala kecil yang masih menggunakan proses produksi manual. Variasi proses produksi dapat menyebabkan kecacatan produk yang berdampak pada kualitas dan efisiensi produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan *Statistical Quality Control* (SQC) serta mengidentifikasi faktor penyebab kecacatan produk pada UD. Sumber Makmur Bangkalan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan menggunakan data produksi dan produk cacat selama 26 hari pengamatan. Analisis dilakukan menggunakan alat SQC berupa check sheet, histogram, diagram Pareto, peta kendali (p-chart), dan diagram sebab-akibat (fishbone diagram). Hasil penelitian menunjukkan total produksi sebesar 325.900 unit dengan tingkat kecacatan rata-rata sebesar 1,9%. Jenis kecacatan dominan adalah bentuk tidak seragam (35%) dan tekstur lembek (30%). Hasil p-chart menunjukkan bahwa sebagian besar data masih berada dalam batas kendali statistik dengan nilai CL sebesar 0,019, UCL sebesar 0,023, dan LCL sebesar 0,015, meskipun terdapat beberapa variasi proses yang perlu dikendalikan. Faktor utama penyebab kecacatan meliputi manusia, metode kerja, peralatan, bahan baku, dan lingkungan kerja. Penerapan SQC dapat membantu perusahaan dalam memantau stabilitas proses produksi serta mengidentifikasi sumber kecacatan sehingga dapat menjadi dasar perbaikan kualitas produk.

Keyword: industri pangan; pengendalian kualitas; produksi tahu; statistical quality control

PENDAHULUAN

Industri pangan merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian Indonesia karena berperan dalam memenuhi kebutuhan masyarakat serta mendukung pertumbuhan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UKM, UMKM mencakup sekitar 99% dari total unit usaha di Indonesia dan berkontribusi sekitar 60% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional. Selain itu, sektor UMKM juga menyerap sekitar 97% tenaga kerja nasional sehingga memiliki peran penting dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa

keberlangsungan industri pangan, termasuk industri tahu, memiliki kontribusi penting terhadap aktivitas ekonomi masyarakat (Heizer et al., 2020).

Salah satu industri pangan yang berkembang di Indonesia adalah industri tahu. Tahu merupakan produk olahan kedelai yang banyak dikonsumsi masyarakat karena memiliki kandungan protein tinggi dan harga yang relatif terjangkau. Proses produksi tahu meliputi perendaman, penggilingan, perebusan, penggumpalan, pencetakan, hingga pemotongan. Namun, pada industri tahu skala kecil sebagian besar proses produksi masih dilakukan secara manual dan menggunakan peralatan sederhana sehingga

berpotensi menimbulkan variasi kualitas produk (Handayani & Qurtubi, 2024; Solahudin et al., 2024). Variasi tersebut dapat menyebabkan kecacatan produk seperti bentuk tidak seragam, tekstur lembek, kesalahan pemotongan, dan adanya kotoran pada produk.

Produk cacat dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan, seperti meningkatnya biaya produksi, pemborosan bahan baku, penurunan efisiensi kerja, serta menurunnya kepuasan konsumen. Menurut Montgomery (2021), tingginya tingkat kecacatan menunjukkan bahwa proses produksi belum berjalan secara optimal sehingga diperlukan pengendalian kualitas yang lebih baik. Selain itu, Antony et al. (2020) menjelaskan bahwa variasi proses produksi yang tidak terkendali dapat memengaruhi konsistensi kualitas produk dan menurunkan efisiensi operasional perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan perlu menerapkan sistem pengendalian kualitas agar proses produksi dapat berjalan secara stabil dan menghasilkan produk yang sesuai dengan standar mutu.

Salah satu metode pengendalian kualitas yang banyak digunakan adalah *Statistical Quality Control* (SQC). Metode ini menggunakan pendekatan statistik untuk memantau stabilitas proses produksi dan mengidentifikasi penyimpangan kualitas produk. Beberapa alat analisis dalam SQC seperti check sheet, histogram, diagram Pareto, peta kendali (*control chart*), dan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*) dapat membantu perusahaan mengetahui jenis cacat dominan serta faktor penyebab utama kecacatan produk (Budipramono et al., 2023; Hidayat & Prasetyo, 2022). Selain itu,

penerapan pengendalian kualitas berbasis statistik terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional dan konsistensi kualitas produk (Heizer et al., 2020; Psomas, 2021).

Sebagian besar penelitian mengenai *Statistical Quality Control* masih berfokus pada industri manufaktur besar yang telah memiliki sistem produksi terstandarisasi dan teknologi modern. Sementara itu, penelitian pada industri pangan skala kecil masih relatif terbatas, khususnya yang membahas stabilitas proses produksi dan faktor penyebab kecacatan secara menyeluruh. Padahal, industri kecil yang masih bergantung pada tenaga kerja manual memiliki tingkat variasi proses yang lebih tinggi sehingga membutuhkan pengendalian kualitas yang lebih sistematis (Lim et al., 2021).

UD. Sumber Makmur Bangkalan merupakan salah satu usaha produksi tahu yang telah beroperasi lebih dari sepuluh tahun dengan kapasitas produksi rata-rata sekitar 12.500 potong tahu per hari. Berdasarkan hasil observasi selama 26 hari kerja, total produksi mencapai 325.900 potong dengan jumlah produk cacat sebanyak 6.683 potong atau rata-rata 1,9% dari total produksi. Jenis cacat yang paling dominan adalah bentuk tahu tidak seragam sebesar 35%, diikuti tekstur lembek sebesar 30%, terdapat kotoran sebesar 20%, dan kesalahan pemotongan sebesar 15%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses produksi belum sepenuhnya terkendali dan masih memerlukan perbaikan dalam pengendalian kualitas.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengendalian kualitas produksi tahu menggunakan metode *Statistical Quality*

Control (SQC) pada UD. Sumber Makmur Bangkalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kecacatan produk, jenis cacat dominan, serta faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan pada proses produksi sehingga dapat menjadi dasar perbaikan kualitas produk dan peningkatan efisiensi produksi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menganalisis tingkat kecacatan produk serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan pada proses produksi tahu. Pendekatan kuantitatif digunakan karena penelitian berfokus pada analisis data numerik yang berkaitan dengan jumlah produksi dan jumlah produk cacat selama proses produksi berlangsung. Melalui pendekatan ini, variasi kualitas produk dapat dianalisis secara objektif menggunakan teknik statistik sehingga kondisi stabilitas proses produksi dapat diketahui dengan lebih jelas.

Penelitian dilaksanakan pada UD. Sumber Makmur Bangkalan, sebuah usaha kecil menengah yang bergerak di bidang produksi tahu. Proses produksi dilakukan secara rutin setiap hari kerja dengan kapasitas rata-rata sekitar 12.500 potong tahu per hari. Pengumpulan data dilakukan selama 26 hari kerja karena periode tersebut dianggap mampu mewakili kondisi produksi harian serta memberikan data yang cukup untuk menganalisis kestabilan proses produksi dan variasi kecacatan produk.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui

observasi langsung terhadap proses produksi serta pencatatan jumlah produksi dan jumlah produk cacat selama periode penelitian. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen produksi perusahaan dan berbagai literatur ilmiah yang berkaitan dengan pengendalian kualitas serta metode *Statistical Quality Control* (SQC).

Teknik pengumpulan data meliputi observasi, dokumentasi, dan wawancara. Observasi dilakukan dengan mengamati langsung seluruh proses produksi tahu mulai dari perendaman, penggilingan, perebusan, penggumpalan, pencetakan, hingga pemotongan. Dokumentasi dilakukan dengan mencatat jumlah produksi harian dan jumlah produk cacat berdasarkan jenis kerusakan. Wawancara dilakukan dengan pemilik usaha dan pekerja untuk memperoleh informasi mengenai proses produksi serta kendala yang memengaruhi kualitas produk.

Analisis data dilakukan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC), yaitu metode pengendalian kualitas berbasis statistik yang digunakan untuk memantau dan mengendalikan variasi proses produksi. Beberapa alat analisis yang digunakan meliputi check sheet, histogram, diagram Pareto, peta kendali (*p-chart*), dan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*). *Check sheet* digunakan untuk mengumpulkan data kerusakan produk selama proses produksi. Histogram digunakan untuk melihat distribusi frekuensi kerusakan produk sehingga pola variasi kualitas dapat diketahui dengan lebih jelas. Diagram Pareto digunakan untuk menentukan jenis kecacatan yang paling dominan berdasarkan prinsip Pareto 80/20, yaitu sebagian besar masalah kualitas disebabkan oleh sebagian kecil

faktor utama (Budipramono et al., 2023; Hidayat & Prasetyo, 2022).

Selanjutnya, analisis peta kendali *p-chart* digunakan untuk mengetahui apakah proses produksi berada dalam kondisi terkendali secara statistik atau tidak. Peta kendali ini digunakan untuk memantau proporsi produk cacat pada setiap periode produksi. Perhitungan proporsi cacat dilakukan menggunakan rumus:

$$p = np/n$$

Keterangan:

p = proporsi cacat

np = jumlah produk cacat

n = jumlah produksi

Selanjutnya, garis pusat (Central Line/CL) dihitung menggunakan rumus :

$$CL = \bar{p} = \sum np / \sum n$$

Sedangkan batas kendali atas (*Upper Control Limit/UCL*) dan batas kendali bawah (*Lower Control Limit/LCL*) dihitung menggunakan rumus:

$$UCL = \frac{\bar{p} + 3\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n}$$

$$LCL = \frac{\bar{p} - 3\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{n}$$

Peta kendali digunakan untuk mengetahui apakah terdapat titik pengamatan yang berada di luar batas kendali statistik sehingga dapat menunjukkan adanya penyimpangan pada proses produksi (Montgomery, 2021).

Tahap akhir analisis dilakukan menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*) untuk mengidentifikasi

faktor-faktor penyebab kecacatan produk yang berkaitan dengan aspek manusia, metode kerja, mesin, bahan baku, dan lingkungan produksi. Melalui tahapan analisis tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi pengendalian kualitas pada proses produksi tahu di UD. Sumber Makmur Bangkalan serta menjadi dasar perbaikan kualitas produk dan peningkatan efisiensi produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Pengendalian Kualitas Memakai *Statistical Quality Control*

Pengendalian kualitas pada penelitian ini dianalisis menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) untuk mengevaluasi tingkat kecacatan produk dan stabilitas proses produksi tahu pada UD. Sumber Makmur Bangkalan. Metode SQC digunakan karena mampu memberikan gambaran kuantitatif mengenai variasi proses produksi serta membantu mengidentifikasi penyimpangan kualitas secara sistematis. Dalam manajemen operasi, pengendalian kualitas berbasis statistik menjadi pendekatan penting untuk memonitor stabilitas proses dan meningkatkan konsistensi kualitas produk (Montgomery, 2021; Heizer et al., 2020).

Analisis dilakukan menggunakan beberapa alat pengendalian kualitas, yaitu check sheet, histogram, diagram Pareto, peta kendali (*p-chart*), dan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*). Penggunaan alat tersebut membantu mengidentifikasi pola kecacatan produk sekaligus menentukan faktor penyebab utama variasi kualitas produk (Budipramono et al., 2023; Hidayat & Prasetyo, 2022).

a. Analisa Check Sheet

Check sheet digunakan untuk mengumpulkan data kecacatan produk yang terjadi selama proses produksi tahu. Hasil pengamatan selama 26 hari kerja disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan Kecacatan Produk Tahu Selama 26 Hari

Hari	Jumlah Produksi (potong)	Jenis Kecacatan Produk				Total kecacatan	Persentase Kecacatan (%)
		Bentuk tak Seragam	Tekstur Lembek	Terdapat Kotoran	Salah Potong		
1	12.400	70	65	45	35	215	1,7
2	12.550	85	72	48	41	246	2
3	12.300	68	70	50	40	228	1,9
4	12.700	80	75	42	39	236	1,9
5	12.650	90	65	53	45	253	2
6	12.450	75	62	46	38	221	1,8
7	12.600	95	78	50	47	270	2,1
8	12.350	88	72	44	41	245	2
9	12.800	91	80	55	43	269	2,1
10	12.450	73	67	49	37	226	1,8
11	12.700	97	83	58	46	284	2,2
12	12.300	65	71	47	35	218	1,8
13	12.650	92	75	51	39	257	2
14	12.550	85	69	45	37	236	1,9
15	12.400	70	64	43	32	209	1,7
16	12.750	95	82	57	45	279	2,2
17	12.500	88	75	49	38	250	2
18	12.600	93	77	52	44	266	2,1
19	12.350	80	70	47	36	233	1,9
20	12.800	100	85	60	48	293	2,3
21	12.500	82	68	45	35	230	1,8
22	12.700	97	80	55	42	274	2,1
23	12.450	75	66	46	38	225	1,8
24	12.750	90	79	54	40	263	2,1
25	12.600	85	74	49	37	245	1,9
26	12.400	68	63	44	33	208	1,7
Total	325.900	2.347	2.000	1.330	1.006	6.683	-
Rata-rata hari	12.534	90	77	51	39	257	1,9

Berdasarkan Tabel 1, total produksi selama periode penelitian mencapai 325.900 potong tahu dengan jumlah produk cacat sebanyak 6.683 potong atau rata-rata 1,9% dari total produksi. Tingkat kecacatan tersebut menunjukkan bahwa proses produksi masih mengalami variasi kualitas yang memerlukan pengendalian lebih lanjut. Distribusi jenis kecacatan produk dapat dilihat pada Tabel 2.

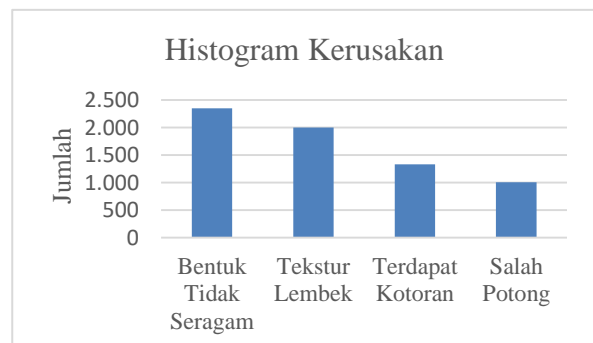
Tabel 2. Distribusi Jenis kecacatan Produk

Jenis Cacat	Jumlah	Persentase
Bentuk tak seragam	2.347	35%
Tekstur lembek	2.000	30%
Terdapat kotoran	1.330	20%
Salah potong	1.006	15%
Total	6.683	100%

Berdasarkan Tabel 2, kecacatan yang paling dominan adalah bentuk tahu tidak seragam dan tekstur lembek dengan kontribusi kumulatif sebesar 65% dari total produk cacat. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses penggumpalan dan pencetakan menjadi tahap yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk tahu. Menurut Montgomery (2021), check sheet merupakan alat dasar pengendalian kualitas yang berfungsi untuk mengidentifikasi pola kecacatan dan menentukan prioritas perbaikan proses produksi.

a. Analisa Histogram

Histogram digunakan untuk melihat distribusi frekuensi kecacatan produk sehingga variasi kualitas produk dapat diamati dengan lebih jelas.



Gambar 1. Histogram Kecacatan Produk Tahu

Berdasarkan histogram, kecacatan dominan terdapat pada kategori bentuk tidak seragam dan tekstur lembek. Pola distribusi data menunjukkan bahwa frekuensi kecacatan tidak tersebar secara merata karena terdapat perbedaan jumlah yang cukup signifikan antar jenis kecacatan. Distribusi tersebut cenderung tidak normal (*skewed distribution*) karena sebagian besar kecacatan terkonsentrasi pada dua kategori utama, sedangkan jenis kecacatan lainnya memiliki frekuensi yang lebih rendah.

Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa variasi proses produksi masih cukup tinggi, terutama pada tahap penggumpalan dan pencetakan tahu. Variasi ini dipengaruhi oleh keterampilan tenaga kerja, tekanan cetakan yang tidak konsisten, serta penggunaan bahan penggumpal yang belum seragam. Temuan ini sejalan dengan penelitian Lim et al. (2021) yang menyatakan bahwa variasi proses produksi menjadi penyebab utama ketidakkonsistenan kualitas produk pada industri pangan skala kecil.

b. Analisa Diagram Pareto

Diagram Pareto digunakan untuk menentukan jenis kecacatan yang paling dominan berdasarkan prinsip 80/20, yaitu sebagian besar permasalahan kualitas biasanya disebabkan oleh sebagian kecil faktor utama.



Gambar 2. Diagram Pareto Kerusakan Produk Tahu

Hasil diagram Pareto menunjukkan bahwa kecacatan bentuk tidak seragam dan tekstur lembek merupakan penyebab utama tingginya jumlah produk cacat. Kedua jenis kecacatan tersebut memberikan kontribusi terbesar terhadap total kecacatan produk sehingga menjadi prioritas utama dalam upaya perbaikan kualitas.

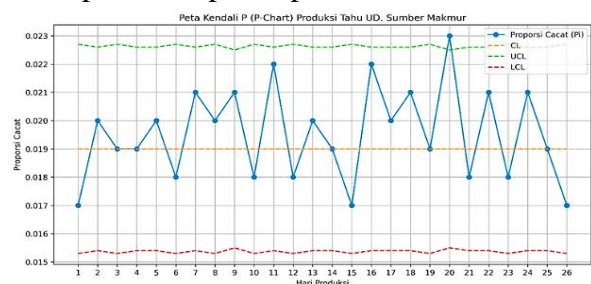
Implikasi praktis dari temuan ini adalah perusahaan perlu memfokuskan tindakan perbaikan pada tahap penggumpalan dan

pencetakan tahu karena kedua tahap tersebut paling berpengaruh terhadap munculnya kecacatan dominan. Prioritas tindakan perbaikan dapat dilakukan melalui penetapan standar operasional prosedur (SOP) pada proses penggumpalan, pengaturan takaran bahan penggumpal yang lebih konsisten, pengontrolan tekanan cetakan, serta peningkatan keterampilan pekerja dalam proses pencetakan dan pemotongan tahu. Selain itu, pengawasan proses produksi secara rutin juga diperlukan untuk meminimalkan variasi kualitas produk.

Dengan memfokuskan perbaikan pada dua jenis kecacatan utama tersebut, perusahaan berpotensi menurunkan jumlah produk cacat secara signifikan serta meningkatkan efisiensi produksi. Temuan ini mendukung pendapat Oakland (2014) bahwa identifikasi faktor dominan menjadi langkah penting dalam meningkatkan efektivitas pengendalian kualitas.

c. Analisa Peta Kendali (P-Chart)

Peta kendali (*p-chart*) digunakan untuk mengetahui apakah proses produksi berada dalam kondisi terkendali secara statistik atau tidak melalui pengamatan proporsi produk cacat pada setiap hari produksi.



Gambar 3. Peta kendali p (*P-Chart*) Kecacatan Produk Tahu

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata proporsi kecacatan (*Central Line/CL*) sebesar 0,019 dengan batas kendali atas (*Upper Control Limit/UCL*) sebesar

0,023 dan batas kendali bawah (*Lower Control Limit/LCL*) sebesar 0,015. Sebagian besar titik pengamatan berada di dalam batas kendali statistik, sehingga proses produksi secara umum dapat dikatakan relatif stabil dan masih terkendali.

Namun, pada hari ke-20 terdapat nilai proporsi cacat sebesar 0,023 yang berada tepat pada batas kendali atas (*UCL*). Kondisi ini menunjukkan adanya indikasi *special cause variation*, yaitu variasi yang muncul akibat faktor tertentu di luar kondisi normal proses produksi. Peningkatan proporsi cacat pada hari tersebut diduga dipengaruhi oleh ketidakkonsistenan proses penggumpalan, kondisi pekerja yang kurang optimal, serta tekanan cetakan yang tidak stabil sehingga menyebabkan jumlah kecacatan meningkat dibandingkan hari lainnya.

Meskipun tidak seluruh titik berada di luar batas kendali, munculnya titik yang mendekati batas kendali atas menunjukkan bahwa proses produksi masih memiliki potensi penyimpangan apabila tidak dilakukan pengawasan dan pengendalian secara berkelanjutan. Oleh karena itu, perusahaan perlu meningkatkan pengawasan pada tahap produksi yang kritis, khususnya penggumpalan dan pencetakan, agar stabilitas proses dapat dipertahankan dan jumlah kecacatan produk dapat diminimalkan. Temuan ini sejalan dengan pendapat Heizer et al. (2020) yang menyatakan bahwa peta kendali berfungsi untuk memonitor kestabilan proses produksi serta mendeteksi penyimpangan kualitas secara dini.

d. Analisa Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*)

Diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*) digunakan untuk mengidentifikasi

faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan produk tahu.



Gambar 4. Fish Bone Diagram Faktor Kecacatan Produk Tahu

Berdasarkan hasil analisis, faktor penyebab kecacatan produk pada UD. Sumber Makmur Bangkalan dikelompokkan ke dalam lima kategori utama, yaitu *man*, *method*, *machine*, *material*, dan *environment*. Hasil analisis menunjukkan bahwa kecacatan dominan berupa bentuk tidak seragam dan tekstur lembek dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling berkaitan dalam proses produksi.

1. Faktor *Man* (Manusia)

Faktor manusia berkaitan dengan keterampilan, ketelitian, dan kondisi pekerja selama proses produksi. Perbedaan tingkat pengalaman antar pekerja menyebabkan hasil pencetakan dan pemotongan tahu menjadi kurang seragam. Selain itu, pekerja yang mengalami kelelahan akibat jam kerja yang panjang cenderung kurang teliti sehingga meningkatkan risiko kecacatan produk.

Rekomendasi teknis yang dapat dilakukan yaitu memberikan pelatihan kerja secara berkala, meningkatkan pengawasan pada tahap pencetakan dan pemotongan, serta mengatur waktu kerja agar kondisi pekerja tetap optimal selama proses produksi berlangsung.

2. Faktor *Method* (Metode Kerja)

Faktor metode kerja disebabkan belum adanya standar operasional prosedur (SOP)

tertulis pada proses produksi tahu. Ketidakkonsistenan dalam penentuan takaran bahan penggumpal, waktu pengadukan, dan durasi pengepresan menyebabkan variasi kualitas produk, terutama pada tekstur tahu dan bentuk produk.

Rekomendasi teknis yang dapat diterapkan yaitu menyusun SOP pada setiap tahapan proses produksi, terutama pada tahap penggumpalan dan pencetakan, serta melakukan pengawasan rutin untuk memastikan seluruh pekerja menjalankan prosedur kerja secara konsisten.

3. Faktor *Machine* (Mesin dan Peralatan)

Mesin dan peralatan produksi yang masih sederhana menyebabkan proses produksi kurang stabil. Mesin penggiling yang belum memiliki pengaturan kecepatan yang konsisten serta alat pemotong manual meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan bentuk dan ukuran produk tahu.

Rekomendasi teknis yang dapat dilakukan adalah melakukan perawatan mesin secara berkala, mengganti peralatan yang sudah kurang layak digunakan, serta menggunakan alat pemotong dengan ukuran standar agar hasil potongan lebih seragam.

4. Faktor *Material* (Bahan Baku)

Bahan baku kedelai dan bahan penggumpal yang kualitasnya belum sepenuhnya seragam turut memengaruhi kualitas tahu yang dihasilkan. Variasi ukuran kedelai serta tingkat keasaman bahan penggumpal berpotensi menghasilkan tekstur tahu yang terlalu lembek.

Rekomendasi teknis yang dapat diterapkan yaitu melakukan seleksi bahan baku sebelum digunakan, menetapkan standar kualitas bahan baku, serta menjaga kondisi penyimpanan bahan baku agar

kualitasnya tetap stabil selama proses produksi.

5. Faktor *Environment* (Lingkungan)

Lingkungan produksi yang masih terbuka dan tingkat kebersihan area kerja yang belum optimal memungkinkan masuknya debu dan kotoran ke dalam adonan tahu. Kondisi tersebut dapat menurunkan kualitas produk dan meningkatkan risiko kecacatan.

Rekomendasi teknis yang dapat dilakukan yaitu menjaga kebersihan area produksi secara rutin, memperbaiki tata letak ruang kerja, serta menerapkan standar sanitasi selama proses produksi berlangsung.

Hasil *p-chart* menunjukkan bahwa sebagian besar proses produksi masih berada dalam batas kendali statistik. Namun, pada hari ke-20 terdapat proporsi kecacatan sebesar 0,023 yang berada pada batas kendali atas (*Upper Control Limit/UCL*). Kondisi tersebut menunjukkan adanya *special cause variation* yang mengindikasikan peningkatan kecacatan akibat ketidakkonsistenan proses produksi pada periode tertentu.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa faktor manusia dan metode kerja menjadi penyebab dominan kecacatan produk pada UD. Sumber Makmur Bangkalan. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Handayani dan Qurtubi (2024) yang menyatakan bahwa faktor manusia dan metode kerja merupakan penyebab utama kecacatan pada industri tahu skala kecil. Oleh karena itu, penerapan pengendalian kualitas secara berkelanjutan diperlukan agar stabilitas proses produksi tetap terjaga dan tingkat kecacatan produk dapat diminimalkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengendalian kualitas produk tahu pada UD. Sumber Makmur Bangkalan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC), diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengendalian kualitas produk tahu pada UD. Sumber Makmur Bangkalan belum berjalan secara optimal, yang ditunjukkan oleh masih adanya produk cacat selama proses produksi dengan rata-rata tingkat kecacatan sebesar 1,9%.
2. Metode *Statistical Quality Control* (SQC) mampu membantu perusahaan dalam mengidentifikasi jenis kecacatan dominan, memantau stabilitas proses produksi, serta mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan produk.
3. Faktor utama yang memengaruhi kecacatan produk berasal dari aspek manusia dan metode kerja, terutama terkait ketidakkonsistenan proses produksi dan belum optimalnya penerapan prosedur kerja.
4. Secara teoritis, penelitian ini memperkuat penerapan metode SQC sebagai alat pengendalian kualitas pada industri pangan skala kecil. Secara praktis, hasil penelitian dapat menjadi bahan evaluasi bagi UD. Sumber Makmur Bangkalan dalam meningkatkan konsistensi kualitas produk serta menekan tingkat kecacatan produksi melalui perbaikan proses kerja dan pengawasan kualitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang sudah menyajikan dukungan, bantuan, serta kontribusi pada pelaksanaan penelitian berikut. Semoga hasil

penelitian berikut bisa menyajikan manfaat serta menjadi referensi pada pengembangan ilmu manajemen, khususnya di bidang pengendalian kualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfie Oktavia. (2021). Analisis pengendalian kualitas produk menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC) di PT. Samcon. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 106–113. <https://doi.org/10.36040/industri.v1i2.3666>
- Anggraeni, S., & Herdian, F. (2025). Analisis pengendalian kualitas produk tahu dengan menggunakan *Statistical Quality Control* (SQC) pada Pabrik Tahu Cibuntu Mang Awet. *Proceeding FRIMA (Festival Riset Ilmiah Manajemen dan Akuntansi)*, 8(1), 1936–1949. <https://doi.org/10.55916/frima.v1i8.1185>
- Antony, J., Sony, M., & Gutierrez, L. (2020). An empirical study into the limitations and emerging trends of Six Sigma: Findings from a global survey. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(4), 1091–1104. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.2995168>
- Argo, J. G., Nastiti, H., & Colia, R. S. (2019). Analisis pengendalian kualitas produk tahu di Pondok Labu Jakarta Selatan. *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Sosial*, 8(3), 111–127. <https://doi.org/10.22441/jies.v8i3.7262>
- Budipramono, Y., Santoso, I., & Nugroho, A. (2023). Implementation of statistical quality control as a quality damage control in the Indonesian food industry. *AIP Conference Proceedings*, 2683, 020028. <https://doi.org/10.1063/5.0106284>

- Dhiba, A. P., & Arsiwi, P. (2025). Penerapan metode *Statistical Process Control* dalam pengendalian kualitas proses produksi tahu. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 4(2), 140–149. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v4i2.586>
- Handayani, D. I., & Qurtubi. (2024). Transforming tofu quality control: Integrating statistical process control, Ishikawa diagram, and interpretive structural modeling. *Journal of Industrial Engineering and Halal Industries*, 5(1), 18–28. <https://doi.org/10.14421/jiehis.4685>
- Hidayat, R., & Prasetyo, B. (2022). Quality control analysis using statistical quality control method in food production process. *Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, 15(2), 145–154. <https://doi.org/10.30813/jiems.v15i2.3527>
- Lim, S. A. H., Antony, J., Arshed, N., & Albliwi, S. (2021). A systematic review of statistical process control implementation in the food manufacturing industry. *International Journal of Food Science & Technology*, 56(5), 2195–2214. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14997>
- 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>
- Mutmainah. (2022). Pengendalian kualitas produk cacat pada proses produksi peyek menggunakan metode SQC (*Statistic Quality Control*) (Studi kasus UD. Peyeck Makmur). *Jurnal Teknik Industri*. <https://doi.org/10.15575/jim.v2i2.14377>
- Oakland, J. S. (2014). *Total quality management and operational excellence* (4th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203416176>
- Psomas, E. (2021). Future research methodologies in quality management: A review and future directions. *Total Quality Management & Business Excellence*, 32(13–14), 1597–1616. <https://doi.org/10.1080/14783363.2019.1665770>
- Putri, M. I., Siska, A. I., & Setiadevi, S. (2025). Analisis pengendalian kualitas pada proses produksi tahu putih menggunakan metode *Statistical Quality Control* di UMKM Tahu Berkah Gambiran. *Jurnal Javanica*, 4(1), 1–11. <https://doi.org/10.57203/javanica.v4i1.2025.1-11>
- Ridwan, A., Trenggonowati, D. L., & Nur'aini, N. (2022). Quality control analysis in tofu production using Lean Six Sigma. *Journal Industrial Services*, 8(2), 327–338. <https://doi.org/10.24853/jiss.8.2.327-338>
- Rujianto, K., & Wahyuni, H. C. (2018). Pengendalian kualitas produk dengan menggunakan metode SQC dan HRA guna meningkatkan hasil produksi tahu di IKM H. Musauwimin. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 2(1). <https://doi.org/10.21070/prozima.v2i1.1065>
- Solahudin, M., Prasetyo, B., & Hidayat, R. (2024). Quality control analysis using statistical quality control and fault tree analysis in tofu factory production process. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1256(1), 012042. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1256/1/012042>
- Suparno, & Narto. (2022). Analisis kualitas pada produksi tahu menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC). *Jurnal Optimalisasi*, 8(2), 139–

147.<https://doi.org/10.35308/jopt.v8i2.5912>

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).<https://doi.org/10.61132/jupiter.v2i5.556>

Zhang, H., Li, X., & Chen, Y. (2020). Quality control methods in food manufacturing industries: A systematic approach. *Food Control*, 118, 107379.<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107379>.