Analisis Pengendalian Mutu Untuk Mengurangi Cacat Produksi Tahu Di Umkm Kalisari Purwokerto Dengan Pendekatan Statistical Process Control

1st Diky Ramdani
Fakultas Rekayasa Industri
Telkom University Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
dikyrm@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Famila Dwi Winati
Fakultas Rekayasa Industri
Telkom University Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
familadw@telkomuniversity.ac.id

3rd Ade Yanyan Ramdhani
Fakultas Rekayasa Industri
Telkom University Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
yanyanramdhani@telkomuniversity.ac.id

***Abstrak* — Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan metode Statistical Process Control dalam mengurangi cacat produksi tahu di Purwokerto. Industri tahu merupakan salah satu sektor yang memiliki tantangan dalam hal kualitas produk, di mana cacat produksi seperti bentuk yang tidak seragam, rasa yang tidak konsisten, dan kerusakan produk sering ditemukan. Metode Statistical Process Control digunakan untuk mengidentifikasi dan mengurangi variabilitas dalam proses produksi, dengan fokus pada pengurangan cacat yang dapat merugikan perusahaan. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi definisi masalah, pengukuran data, analisis penyebab cacat, perbaikan proses, dan pengendalian kualitas secara berkelanjutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Statistical Process Control dapat mengurangi tingkat cacat secara signifikan, meningkatkan efisiensi produksi, dan meningkatkan kepuasan konsumen. Hasil penerapan tindakan perbaikan ini menunjukkan: Penurunan persentase cacat pada P-chart sehingga sebagian besar periode berada dalam batas kendali. Jenis cacat dominan berkurang signifikan sesuai diagram Pareto. Analisis fishbone menunjukkan pengurangan faktor penyebab kritis, terutama terkait manusia dan mesin. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem quality control yang lebih efektif di industri makanan, khususnya pada produk tahu di Purwokerto.**

***Kata kunci*— Kata kunci sedapat mungkin menjelaskan isi tulisan, dan ditulis dengan huruf kecil, kecuali akronim. Kata kunci tidak lebih dari 6 kata**

I. PENDAHULUAN

Tahu merupakan salah satu makanan yang sangat digemari di Indonesia karena rasanya yang enak dan teksturnya yang lembut. Selain itu, tahu juga kaya akan kandungan gizi, seperti protein, lemak, karbohidrat, kalori, mineral, fosfor, dan vitamin B-kompleks. Dengan kandungan proteinnya yang tinggi, tahu menjadi alternatif sumber protein nabati yang ideal untuk memenuhi kebutuhan nutrisi harian, terutama bagi individu yang menjalani pola makan vegetarian atau vegan. Harganya yang terjangkau dan mudah ditemukan di berbagai tempat menjadikan tahu salah satu makanan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat dari berbagai kalangan[1].

Suci, Nasution, dan Rizki (2017) menyatakan bahwa dalam dunia industri, kualitas memiliki makna sebagai sesuatu yang mampu memberikan kepuasan kepada konsumen. Pandangan ini menunjukkan bahwa kualitas tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada sejauh mana produk atau layanan dapat memenuhi kebutuhan dan harapan konsumen. ementara itu, menurut Kaban (2016), kualitas dapat diartikan sebagai kesesuaian dengan selera atau "*fitness for use*". Hal ini menegaskan bahwa sebuah produk atau layanan dianggap berkualitas jika dapat digunakan sesuai dengan tujuan dan preferensi konsumen. Untuk menjaga kualitas tersebut, diperlukan upaya identifikasi yang cermat terhadap berbagai faktor yang memengaruhi kemampuan produk dalam memenuhi harapan dan preferensi konsumen. Proses ini melibatkan analisis mendalam terhadap kebutuhan pasar serta penyesuaian desain, fitur, atau layanan produk agar senantiasa relevan dan memuaskan. Dengan demikian, kualitas tidak hanya berkaitan dengan standar teknis, tetapi juga dengan persepsi konsumen terhadap nilai yang diberikan.

Pengendalian kualitas adalah suatu sistem yang dirancang untuk memverifikasi dan memastikan bahwa tingkat kualitas suatu produk atau proses sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Proses ini melibatkan perencanaan yang terstruktur dan matang, penggunaan peralatan yang sesuai dengan kebutuhan, serta pelaksanaan inspeksi secara berkesinambungan untuk memantau dan mengevaluasi kualitas pada setiap tahap produksi. Hal ini mencerminkan pentingnya pendekatan proaktif dalam menjaga kualitas, daripada sekadar reaktif terhadap masalah yang muncul [4].

Kualitas dapat diartikan sebagai kesesuaian dengan selera atau "fitness for use". Hal ini menegaskan bahwa sebuah produk atau layanan dianggap berkualitas jika dapat digunakan sesuai dengan tujuan dan preferensi konsumen. Untuk menjaga kualitas tersebut, diperlukan upaya identifikasi yang cermat terhadap berbagai faktor yang memengaruhi kemampuan produk dalam memenuhi harapan dan preferensi konsumen. Proses ini melibatkan analisis

mendalam terhadap kebutuhan pasar serta penyesuaian desain, fitur, atau layanan produk agar senantiasa relevan dan memuaskan. Dengan demikian, kualitas tidak hanya berkaitan dengan standar teknis, tetapi juga dengan persepsi konsumen terhadap nilai yang diberikan [5].

Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang efektif untuk mengidentifikasi dan mengatasi penyebab cacat produksi. Mengukur tingkat kerusakan produk yang dapat ditoleransi atau tidak oleh UMKM tahu Kalisari dapat menggunakan teknik pengendalian mutu dibantu dengan alat statistik yang termasuk dalam pengendalian proses statistik (SPC) dalam menentukan batas kecacatan yang dapat diterima pada produk manufaktur.

Metode ini membantu proses kualitas pembuatan tahu agar bisa dikontrol pada proses awal produksi hingga produk jadi. Tahu meskipun banyak diminati akan tetapi hal yang masih menjadi kendala yaitu termasuk ke dalam makanan yang mudah rusak atau cepat busuk (mengalami penurunan mutu), sebab mengandung kadar air dan protein tinggi yang mana bisa berpotensi sebagai wadah tumbuhnya bakteri. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan produksi di UMKM tahu Kalisari masih terdapat adanya kecacatan produk tahu hingga berakibat pada terjadinya produk reject. Terutama sering terjadi pada jenis warna (kontaminasi) dan teksturnya yang tidak sesuai (lembek) atau cacat ukurannya. Sebagaimana, standar tahu ditentukan atau bisa diliat dari karakteristik tahu yang baik ditunjukan oleh tekstur yang lembut dan empuk, bentuk yang seragam, serta cita rasa yang halus dan netral saat dikonsumsi[6].

II. KAJIAN TEORI

A. Kajian Pustaka

Studi yang telah diselesaikan sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang sedang berlangsung. Proses penelitian dan penulisan laporan didukung oleh penelitian terdahulu. Studi dan teori ini didasarkan pada evaluasi yang telah dibuat dan laporan proyek akhir.

Penelitian yang dilakukan Setyawan et al., (2024). membahas penerapan Statistiscal Prosess Control untuk mengoptimalkan biaya dan mengurangi cacat produk di industri manufaktur. Dengan menggunakan teknik Seven Tools, penelitian menunjukkan bahwa penerapan Statistical Prosess Control dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi ukuran persediaan. Berdasarkan penelitian tersebut, Statitiscal Prosess Control mampu melakukan perbaikan dengan perubahan yang signifikan. Akar permasalahan dapat ditemukan dan ditangani melalui langkah-langkah pemecahan yang tepat. Hasil dari perbaikan adalah meningkatnya kualitas, Setelah melakukan usaha perbaikan kualitas dengan menggunakan tahapan Seven Tools.

Penelitian yang dilakukan oleh Damayanti et al. (2022) mengkaji kecacatan dalam proses produksi mebel, khususnya pada produk lemari kayu, dengan menggunakan metode Seven Tools. Metode ini diterapkan untuk mengidentifikasi dan menganalisis berbagai jenis cacat yang terjadi selama proses produksi serta merumuskan upaya untuk menekan tingkat kecacatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permasalahan utama penyebab cacat dapat diidentifikasi melalui penggunaan diagram sebab- akibat (fishbone) berdasarkan data proses produksi yang telah dikumpulkan. Dengan adanya analisis tersebut, diharapkan kesalahan yang sama tidak terjadi secara berulang. Penelitian tersebut juga menyarankan agar pada penelitian selanjutnya digunakan komponen gagang pintu yang sesuai dengan standar perusahaan guna meningkatkan kualitas produk lemari kayu serta menurunkan tingkat kecacatan. Selain itu, peneliti merekomendasikan penggunaan metode analisis lain untuk mendukung perhitungan dan evaluasi kualitas produk.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Permono et al. (2022) menerapkan metode Seven Tools untuk menganalisis kecacatan pada proses produksi gula. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan jumlah produk cacat sebesar 6.630ton dari total produksi 143.912 ton, dengan persentase kecacatan sebesar 4,607%. Jenis kecacatan yang teridentifikasi terdiri dari cacat krikilan sebesar 3.694ton dan cacat scrap sugar sebesar 2.936 ton. Faktor penyebab kecacatan meliputi faktor manusia, seperti kurangnya pemeriksaan rutin gas SO_2 dan ketidakteraturan dalam pemberian bibit fondan; faktor mesin, seperti tersumbatnya pipa pan masakan dan kerusakan mesin; faktor metode berupa panjangnya antrean tebu; serta faktor lingkungan berupa suhu area kerja yang tinggi sehingga menurunkan fokus operator. Adapun usulan perbaikan yang diberikan dalam penelitian ini antara lain penggunaan checksheet fondan, peningkatan pengawasan, pemanfaatan alat komunikasi HT antarstasiun, pelaksanaan preventive maintenance, serta penambahan blower untuk memperbaiki kondisi lingkungan kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Firmansyah et al. (2022) menggunakan kombinasi metode Seven Tools dan FMEA untuk menganalisis kecacatan dalam proses produksi. Alat yang diterapkan meliputi check sheet, diagram Pareto, control chart (p-chart), dan diagram fishbone. Melalui check sheet, diperoleh data jumlah produksi dan jumlah produk cacat per hari selama kurang lebih satu bulan. Analisis dengan diagram Pareto menunjukkan bahwa persentase defect terbagi menjadi 52,1% untuk perbedaan ketebalan rangka dan 47,9% untuk defect komponen renggang. Hasil control chart menunjukkan adanya data yang melebihi batas kendali, sehingga diperlukan tindakan khusus untuk mengidentifikasi faktor penyebab tingginya angka kecacatan. Fishbone diagram digunakan untuk menentukan indikator-indikator yang menyebabkan defect, dan ditemukan delapan indikator penyebab utama. Implementasi metode FMEA menunjukkan bahwa prioritas utama perbaikan untuk defect dengan nilai risiko tertinggi adalah penyimpanan bahan baku yang tergenang air, yang menjadi penyebab perbedaan ketebalan rangka. Sementara itu, defect komponen renggang disebabkan oleh kurangnya ketelitian pekerja. Dengan demikian, penelitian ini memberikan arah perbaikan yang jelas untuk menurunkan tingkat kecacatan dalam proses produksi.

B. Produk Tahu

Tahu adalah salah satu produk pangan tradisional yang terbuat dari endapan sari kedelai melalui proses penggumpalan protein yang biasanya menggunakan bahan seperti cuka, asam sitrat, atau kalsium sulfat. Makanan ini memiliki tekstur lembut dan rasa yang netral, sehingga mudah diolah menjadi berbagai jenis masakan [11].

Kualitas tahu merupakan faktor penting yang harus diperhatikan dalam proses produksinya. Pertimbangan terhadap kualitas ini juga memengaruhi pemilihan bahan baku maupun bahan tambahan yang digunakan oleh industri

tahu, agar dapat menghasilkan produk dengan mutu yang optimal.

Cacat pada produksi tahu merujuk pada kondisi di mana produk yang dihasilkan tidak memenuhi standar kualitas yang diinginkan. Cacat-cacat ini dapat terjadi pada berbagai tahap produksi, mulai dari pemilihan bahan baku hingga proses pencetakan dan pengepresan. Beberapa contoh cacat pada produksi tahu dapat dilihat pada Gambar 1.



GAMBAR 1
(Hasil Produksi Tahu cacat Ukuran)

C. Metode *SPC : Statistical Process Control*

Seven Quality Control Tools merupakan seperangkat alat yang dapat digunakan pada setiap tahap proses produksi, mulai dari awal hingga akhir, untuk membantu mengidentifikasi dan mengatasi permasalahan kualitas. Tujuh alat pengendalian kualitas ini meliputi: flowchart, lembar periksa (check sheet), histogram, peta kendali (control chart), diagram pareto, diagram tebar (scatter plot), serta diagram tulang ikan (fishbone diagram) atau diagram sebab-akibat. Pengendalian kualitas sendiri merupakan proses pengawasan yang dilakukan oleh seluruh bagian dalam perusahaan untuk menjaga dan meningkatkan mutu produksi agar sesuai dengan standar yang ditetapkan. Kegiatan ini bertujuan mencegah terjadinya kesalahan kualitas selama proses produksi sehingga standar mutu dapat tercapai secara konsisten. Dalam penelitian ini, digunakan Seven Tools sebagai metode untuk menganalisis jenis-jenis kecacatan dan mengupayakan pengurangan tingkat cacat tersebut, sebagaimana dijelaskan oleh Damayant et al. (2022). [12].



GAMBAR 2
(Metode Statistical Process Control)

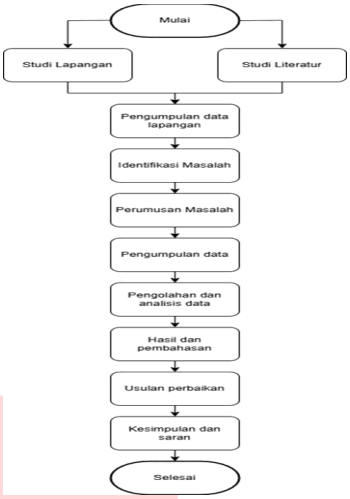
III. METODE PENELITIAN

A. Objek dan Subjek Penelitian

Objek yang dianalisis dalam penelitian ini adalah proses pengendalian kualitas pada produksi tahu. Penelitian ini bertujuan untuk memahami dan mengevaluasi tahapan-tahapan dalam proses produksi tahu, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kualitas produk akhir. Data yang dikumpulkan selama penelitian mencakup informasi terkait kecacatan yang terjadi pada produk tahu, yang dapat berupa berbagai jenis cacat seperti tekstur, warna, ukuran, atau kotoran. Variabel yang diamati meliputi jenis-jenis kecacatan yang muncul pada setiap tahap proses produksi, serta penyebab potensial dari kecacatan tersebut.

B. Alur Penelitian

Alur Penelitian dapat dilihat Pada Gambar 3.



GAMBAR 3
(Alur Penelitian)

Penelitian ini diawali dengan studi literatur melalui buku dan jurnal untuk mengkaji konsep kepuasan konsumen menggunakan pendekatan regresi linier berganda. Selanjutnya dilakukan studi lapangan dengan pengamatan langsung pada proses produksi tahu di Purwokerto guna memperoleh gambaran nyata terkait permasalahan yang terjadi. Tahap berikutnya meliputi pengambilan data lapangan berupa jumlah sampel tahu cacat dan informasi proses produksi, yang kemudian dilanjutkan dengan identifikasi serta perumusan masalah untuk menentukan fokus utama perbaikan berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap hasil produksi.

Tahapan selanjutnya mencakup pengumpulan data secara sistematis di UMKM tahu untuk mengidentifikasi jenis-jenis cacat produk, diikuti dengan pengolahan dan analisis data guna menentukan faktor penyebab defect. Analisis dilakukan menggunakan metode Statistical Process Control (SPC) dengan bantuan Seven Quality Control Tools (7 QC Tools). Hasil analisis digunakan untuk menentukan defect paling kritis dan menyusun usulan perbaikan, yang kemudian dibahas secara mendalam. Penelitian diakhiri dengan penarikan kesimpulan serta penyusunan saran sebagai rekomendasi perbaikan proses produksi dan acuan bagi penelitian selanjutnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan di UMKM tahu Kalisari selama 15 kali pengamatan dilakukan dalam satu periode waktu tertentu yaitu 08-22 Juli 2024. Penelitian ini berfokus pada proses pembuatan produk tahu yang merupakan produk unggulan dari UMKM tahu di Kalisari. Hasil pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1
(DATA PENGAMATAN PRODUK TAHU)

Tanggal	Sampel	Tekstur Lembek	Cacat Warna	Ukuran Tidak Sesuai
8/7/2024	350 pcs	10 pcs	20 pcs	15 pcs
9/7/2024	350 pcs	35 pcs	25 pcs	5 pcs
10/7/2024	350 pcs	65 pcs	0	18 pcs

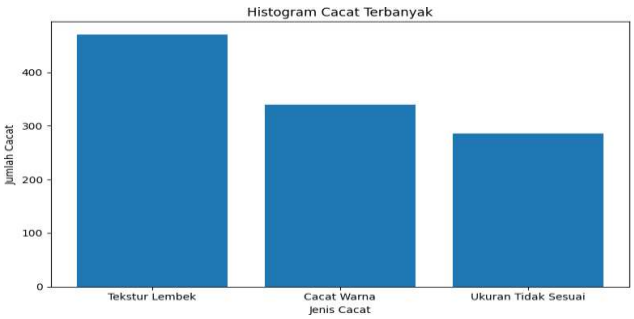
11/7/2024	350 pcs	37 pcs	0	44 pcs
12/7/2024	350 pcs	74 pcs	53 pcs	45 pcs
13/7/2024	350 pcs	37 pcs	0	44 pcs
14/7/2024	350 pcs	0	98 pcs	28 pcs
15/7/2024	350 pcs	0	57 pcs	0
16/7/2024	350 pcs	60 pcs	0	37 pcs
17/7/2024	350 pcs	29 pcs	0	0
18/7/2024	350 pcs	0	0	12 pcs
19/7/2024	350 pcs	12 pcs	54 pcs	0
20/7/2024	350 pcs	65 pcs	0	18 pcs
21/7/2024	350 pcs	87 pcs	0	0
22/7/2024	350 pcs	15 pcs	25 pcs	10 pcs

Dalam penerapan pengendalian kualitas berbasis statistik, langkah awal yang dilakukan adalah menyusun check sheet. Check sheet digunakan untuk mempermudah proses pengumpulan dan analisis data, serta membantu mengidentifikasi area permasalahan berdasarkan jenis kerusakan. Melalui alat ini, perusahaan dapat menentukan apakah perlu dilakukan tindakan perbaikan atau tidak. Pada check sheet disusun tabel yang memuat kolom tanggal, jumlah cacat per hari, total produksi, serta jenis kerusakan. Pencatatan dilakukan setiap hari selama 15 hari berturut-turut. Melalui hasil pencatatan tersebut, dapat diketahui jenis kerusakan yang muncul dalam proses produksi, tingkat pengaruhnya terhadap hasil produksi, dan seberapa besar tingkat kecacatan yang terjadi. Pengamatan dilakukan mulai tanggal 8 Juli 2024 hingga 22 Juli 2024, dengan total 15 kali pengambilan sampel. Setiap kali pengambilan data digunakan 350 sampel, sehingga keseluruhan sampel yang diamati berjumlah 5.250 unit. Data yang diperoleh melalui check sheet tersebut disajikan dalam tabel berikut

TABEL 2
(DATA *CHECK SHEET* PRODUK TAHU)

Tanggal	Sampel	Tekstur	Warna	Ukuran	Rusak	Persentase
8/7/2024	350 pcs	10 pcs	20 pcs	15 pcs	45 pcs	12.86%
9/7/2024	350 pcs	35 pcs	25 pcs	5 pcs	65 pcs	18.57%
10/7/2024	350 pcs	65 pcs	0	18 pcs	83 pcs	23.71%
11/7/2024	350 pcs	37 pcs	0	44 pcs	81 pcs	23.14%
12/7/2024	350 pcs	74 pcs	53 pcs	45 pcs	172 pcs	49.14%
13/7/2024	350 pcs	37 pcs	0	44 pcs	81 pcs	23.14%
14/7/2024	350 pcs	0	98 pcs	28 pcs	126 pcs	36.00%
15/7/2024	350 pcs	0	57 pcs	0	57 pcs	16.29%
16/7/2024	350 pcs	60 pcs	0	37 pcs	97 pcs	27.71%
17/7/2024	350 pcs	29 pcs	0	0	29 pcs	8.29%
18/7/2024	350 pcs	0	0	12 pcs	12 pcs	3.43%
19/7/2024	350 pcs	12 pcs	54 pcs	0	66 pcs	18.86%
20/7/2024	350 pcs	65 pcs	0	18 pcs	83 pcs	23.71%
21/7/2024	350 pcs	87 pcs	0	0	87 pcs	24.86%
22/7/2024	350 pcs	15 pcs	25 pcs	10 pcs	50 pcs	14.29%
Total	5250 pcs	526 pcs	332 pcs	280 pcs	1.138 pcs	

Berdasarkan data dari tabel di atas, selama periode 15 hari, UMKM tahu di Kalisari Purwokerto mampu memproduksi sebanyak 5.250 pcs. Dari hasil pengamatan, kerusakan terbanyak terjadi pada faktor tekstur lembek, yaitu sebanyak 526 pcs. Faktor kerusakan berikutnya adalah cacat warna, dengan jumlah 332 pcs, sedangkan urutan ketiga adalah cacat ukuran atau bentuk tahu, yang tercatat sebanyak 280 pcs selama periode pengamatan. Data kerusakan di visualisasi pada Gambar 4.

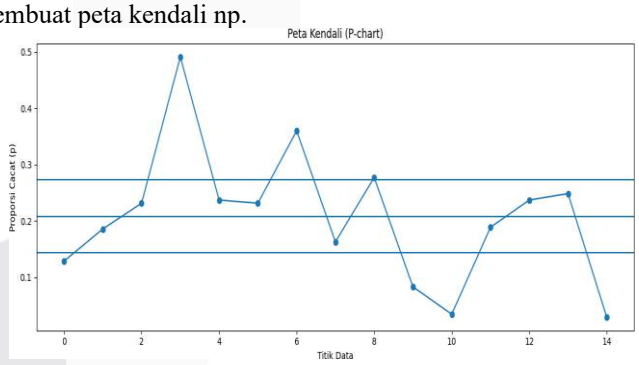


GAMBAR 4
(Grafik Histogram dengan Cacat Produk Terbanyak)

Hasil dari pengolahan data menggunakan histogram yaitu lebih banyak jenis kerusakan pada tekstur tahu lembek diangka 526 butir, Cacat warna pada tahu diangka 332 butir, dan cacat ukuran pada tahu sebanyak 280 butir.

Selanjutnya peta kendali berperan sebagai alat grafis yang digunakan untuk memantau dan mengevaluasi apakah suatu proses berada dalam kondisi pengendalian kualitas secara statistik. Dengan menggunakan peta kendali, variasi atau perubahan data dari waktu ke waktu dapat diamati, sehingga potensi penyimpangan dapat diidentifikasi dan ditindaklanjuti sebagai bagian dari upaya perbaikan kualitas.Dalam proses penyusunan peta kendali ini, digunakan bantuan aplikasi. Menghitung Presentase Kerusakan.

Hasil dari olah data yang dilakukan dengan menggunakan peta kendali adalah ditentukan batas kendali atas, batas kendali bawah, dan garis tengah peta kendali np. Hasil pengujian sampel tahu di UMKM tahu di Kalisari Purwokerto menunjukkan nilai CL, UCL, LCL sebesar 0.216, 0.282 dan 0.150. Kemudian, langkah selanjutnya adalah membuat peta kendali np.



GAMBAR 5
(Peta Kendali P Chart UMKM tahu di Kalisari Purwokerto)

Berdasarkan hasil analisis menggunakan diagram sebab-akibat, terdapat empat faktor utama yang memengaruhi terjadinya kerusakan produk, yaitu faktor manusia, bahan baku, metode, dan mesin. Keempat faktor ini memberikan kontribusi berbeda terhadap munculnya cacat selama proses produksi tahu. Faktor manusia memegang peran penting dalam kelancaran proses pengolahan tahu. Apabila pekerja kurang berhati-hati atau tidak berkonsentrasi, hal tersebut dapat berdampak pada kualitas produk, terutama karena beberapa tahapan produksi masih dilakukan secara manual. Contohnya adalah proses pengepresan gumpalan tahu dan pencetakan menggunakan penggaris cetakan.

Ketidaktelitian dalam menjalankan kedua proses tersebut dapat menurunkan mutu hasil akhir. Dari diagram yang telah disusun, dapat diketahui bahwa kerusakan pada tekstur dipengaruhi oleh empat faktor tersebut. Pada faktor manusia,

penyebab utamanya adalah kurangnya disiplin waktu dan kecenderungan pekerja untuk terburu-buru, terutama saat melakukan proses manual seperti pengepresan dan pencetakan. Ketidaksesuaian pelaksanaan proses ini mengakibatkan kualitas tahu menjadi tidak optimal. Pada faktor bahan baku, kerusakan dipicu oleh spesifikasi kedelai yang digunakan oleh UMKM tahu di Kalisari.

Jika bahan baku yang tersedia memiliki kualitas rendah atau terlalu muda, maka tahu yang dihasilkan cenderung bertekstur lembek. Minimnya proses penyortiran bahan baku juga berdampak pada ketidaksempurnaan hasil produksi. Selain itu, UMKM tersebut belum memiliki SOP khusus terkait tahap penyortiran bahan baku pada proses awal. Pada faktor mesin, penyebab kerusakan berasal dari kurangnya perawatan alat, sehingga hasil gilingan menjadi kurang maksimal dan dapat mengurangi kinerja mesin secara keseluruhan. Sementara itu, Pada faktor metode, ketepatan waktu dalam setiap tahap pembuatan tahu menjadi aspek yang sangat penting, terlebih karena jumlah pesanan dapat berubah setiap hari dan proses pengiriman harus dilakukan tepat waktu. Namun, hingga kini belum terdapat SOP terkait pengaturan waktu proses yang terdokumentasi dengan baik, sehingga hal ini berpotensi menimbulkan ketidakteraturan dalam produksi.

Berdasarkan hasil identifikasi akar masalah, tindakan perbaikan yang diusulkan diuji melalui simulasi atau penerapan di unit produksi: Perbaikan prosedur pengecekan bahan baku dan pencampuran adonan. Penerapan pengawasan rutin pada tahap pemanasan dan penggumpalan. Optimasi proses pencetakan dan pengepresan. Hasil penerapan tindakan perbaikan ini menunjukkan: Penurunan persentase cacat pada P-chart sehingga sebagian besar periode berada dalam batas kendali. Jenis cacat dominan berkurang signifikan sesuai diagram Pareto. Analisis fishbone menunjukkan pengurangan faktor penyebab kritis, terutama terkait manusia dan mesin.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk meminimalkan terjadinya kecacatan produk tahu, diperlukan beberapa upaya perbaikan yang terfokus pada jenis cacat yang dominan. Pada cacat tekstur, perbaikan dapat dilakukan melalui pelatihan rutin bagi tenaga kerja, penetapan serta pengawasan standar bahan baku, penambahan pemasok bahan baku, dan pemeriksaan serta perawatan mesin secara berkala. Sementara itu, cacat warna dapat diminimalkan dengan pengaturan waktu kerja yang lebih baik, peningkatan keterampilan pekerja melalui pelatihan, serta menjaga kebersihan area dan peralatan produksi. Adapun untuk mengatasi cacat ukuran, perusahaan perlu menyusun dan menerapkan SOP yang jelas, menetapkan standar bahan baku, serta melakukan pengecekan dan perawatan rutin terhadap alat pemotong. Dengan penerapan usulan perbaikan tersebut secara konsisten, diharapkan tingkat kecacatan produk dapat diminimalkan sehingga kualitas produk meningkat dan proses produksi menjadi lebih efektif dan efisien.

REFERENSI

[1] C. P. Utami, S. A. Fitrianingrum, and K. Haryani, “Pemanfaatan Iles-Iles (Amarphophallus Oncophylus) Sebagai Bahan Pengenyal Pada Pembuatan Tahu,” *J. Teknol. Kim. dan Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 79–85, 2012.

[2] Y. F. Suci, Y. N. Nasution, and N. A. Rizki, “Penggunaan Metode Seven New Quality Tools dan Metode DMAIC Six Sigma Pada Penerapan Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus : Roti Durian Panglima Produksi PT. Panglima Roqiiqu Group Samarinda) Used,” vol. 8, pp. 27–36, 2017.

[3] R. Kaban, “Pengendalian Kualitas Kemasan Plastik Pouch Menggunakan Statistical Procces Control (SPC) di PT Incasi Raya Padang,” *J. Optimasi Sist. Ind.*, vol. 13, no. 1, p. 518, 2016, doi: 10.25077/josi.v13.n1.p518-547.2014.

[4] R. Lubis, I. Poerwanto, and A. M.Kes, “Usulan Perbaikan Kualitas Produk Cpo Dengan Menggunakan Konsep Kaizen Di Pt Xyz,” *J. Tek. Ind. USU*, vol. 2, no. 1, pp. 24–31, 2013.

[5] H. Sirine, E. P. Kurniawati, S. Pengajar, F. Ekonomika, D. Bisnis, and U. Salatiga, “PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo),” *AJIE-Asian J. Innov. Entrep.*, vol. 02, no. 03, pp. 2477–3824, 2017.

[6] R. E. W. Handayani, “STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) UNTUK PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK MEBEL DI UD . IHTIAR JAYA,” vol. 6, no. 1, pp. 50–58, 2020.

[7] S. Setyawan and Supriyati, “Penurunan NG Flow Out & NG Ratio Menggunakan MetodeLean Six Sigma - DMAIC,” *Pros. SAINTEK Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 211–219, 2024.

[8] Farach and R. Prasetyani, “Analisis Six Sigma Dalam Upaya Mengurangi Produk Cacat Pada Bagian Proses Produksi Kripik Singkong Tawar Di CV . Sarach Cake and Snack (SCS),” *J. Rekayasa dan Optimasi Sist. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2021.

[9] R. Apriani, D. R. Ningsih, S. Yati, T. Aprianti, and A. Nurrahman, “Analisis Metode Six Sigma Dalam Upaya Pengendalian Kualitas Produk Kertas Di Pt. Indah Kiat Pulp & Paper,” *J. Desiminasi Teknol.*, vol. 10, no. 1, 2022, doi: 10.52333/destek.v10i1.861.

[10] A. Anggita, I. K. Satriawan, and A. S. Wiranatha, “Analisis Pengendalian Kualitas Produk X dengan Metode Six Sigma di PT. Y,” *J. Rekayasa Dan Manaj. Agroindustri*, vol. 9, no. 3, p. 335, 2021, doi: 10.24843/jrma.2021.v09.i03.p07.

[11] N. K. Fipah, S. Suprihartini, and E. Farpina, “Gambaran Kadar Protein Tahu Direbus Dan Tidak Direbus Berdasarkan Waktu Penyimpanan Dikulkas,” *Borneo J. Sci. Math. Educ.*, vol. 3, no. 3, pp. 133–146, 2023, doi: 10.21093/bjsme.v3i3.6872.

[12] M. A. Ivanda and H. Suliantoro, “Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Pada Proses Produksi Barecore PT. Bakti Putra NusantaraIvanda, M. A., & Suliantoro, H. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Pada Proses Produksi Barecore PT. Bakti Putra Nusa,” *Ind. Eng. Online J.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2019.