

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PADA PRODUK STIK TAHU DENGAN METODE SIX SIGMA

Naila Aziza^{1*}, Diah Ayu Septi Fauji², Hery Purnomo³

^{1),2),3)} Universitas Nusantara PGRI Kediri, Jl. KH. Ahmad Dahlan No.76, Kec. Mojoroto, Kota Kediri, Jawa Timur
nailaaaaazaa@gmail.com*

Informasi Artikel

Tanggal Masuk : 26/06/2026

Tanggal Revisi : 04/07/2026

Tanggal Diterima : 14/07/2026

Abstract

This research evaluates the quality management of Wijaya Kembar MSME tofu sticks, identifies the types of defects and their triggers, and formulates mitigation strategies to reduce the failure ratio. A descriptive quantitative approach was applied using the Six Sigma framework (DMAIC) on 21 production cycles. The analysis detected three dominant defects: non-expanding (56.57%), fracture (43.16%), and bitterness (0.27%), with a process performance equivalent to 3.49 sigma (DPMO 27.023). These quality deviations are cumulatively triggered by external environmental variables, mechanical procedures, basic materials, and worker reliability. Although improvements have been shown to reduce defects, these findings are specific and highly susceptible to climate fluctuations, thus limiting their generalization parameters.

Keywords: Six Sigma, DMAIC, Quality Control, Tofu Sticks, SMEs

Abstrak

Riset ini mengevaluasi tata laksana mutu stik tahu UMKM Wijaya Kembar, mengidentifikasi jenis-jenis cacat beserta pemicunya, serta merumuskan strategi mitigasi guna menekan rasio kegagalan. Pendekatan kuantitatif deskriptif diaplikasikan menggunakan kerangka Six Sigma (DMAIC) pada 21 siklus produksi. Analisis mendeteksi tiga cacat dominan: produk tidak mengembang (56,57%), patah (43,16%), dan kepahitan (0,27%), dengan performa proses setara 3,49 sigma (DPMO 27.023). Deviasi kualitas ini secara akumulatif dipicu oleh variabel lingkungan eksternal, prosedur mekanis, material dasar, dan keandalan pekerja. Meskipun perbaikan terbukti mereduksi cacat, temuan ini bersifat spesifik dan sangat rentan terhadap fluktuasi iklim, sehingga membatasi parameter generalisasinya.

Kata Kunci: Six Sigma, DMAIC, Pengendalian Kualitas, Stik Tahu, UMKM

PENDAHULUAN

Di era sekarang yang ditandai dengan pesatnya perkembangan teknologi digital, sektor Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu fondasi utama dalam perekonomian Indonesia [1,2]. UMKM menyumbangkan sekitar 61% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) pada tingkat nasional serta mampu menyerap hingga 97% tenaga kerja, sehingga sangat berperan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan taraf hidup masyarakat [3]. Namun, dengan kompetisi semakin ketat, UMKM dituntut untuk secara konsisten menghasilkan produk berkualitas tinggi yang sesuai dengan harapan pelanggan. Tantangan bagi para pelaku UMKM adalah bersaing dengan produk impor yang berkualitas tinggi serta meningkatnya harapan konsumen terhadap produk yang aman dan berkualitas [4].

Sektor UMKM pangan kerap terbentur pada rintangan fundamental terkait standarisasi mutu [5]. Mayoritas kendala bersumber dari operasional manufaktur yang belum modern, keterbatasan pemahaman higienitas, serta inkonsistensi spesifikasi output. Tata laksana kualitas yang komprehensif sangat krusial guna memastikan produk selaras dengan kriteria pasar. Kelalaian dalam mengendalikan parameter ini berdampak langsung pada eskalasi limbah, degradasi kepercayaan konsumen, serta penyusutan margin finansial usaha secara signifikan [3].

Implementasi kerangka DMAIC pada metode Six Sigma terbukti andal dalam mereduksi deviasi operasional dan meminimalkan rasio kegagalan produk secara berkelanjutan [4]. Secara empiris, metode ini esensial untuk mendeteksi akar anomali mutu sekaligus menyusun formulasi perbaikannya. Pada komoditas olahan tahu, fluktuasi kualitas umumnya determinasi oleh kapabilitas pekerja, presisi mesin, serta variabel iklim produksi [6]. Oleh sebab itu, intervensi Six Sigma krusial untuk diaplikasikan, khususnya pada ekosistem UMKM pangan yang struktur manufakturnya rentan mengalami distorsi [7].

Riset ini difokuskan pada evaluasi menyeluruh terhadap tata laksana mutu stik tahu di entitas UMKM Wijaya Kembar. Penyelidikan ini diorientasikan untuk memetakan klasifikasi anomali, menginvestigasi determinan pemicu kegagalan produksi, serta menyusun strategi intervensi sistematis berbasis kerangka *Six Sigma* guna menekan rasio cacat produk secara persisten.

METODE

Riset ini mengaplikasikan desain kuantitatif deskriptif terintegrasi kerangka *Six Sigma* (DMAIC) guna mengevaluasi tata laksana mutu produk secara menyeluruh. Objek kajian difokuskan pada entitas bisnis Wijaya Kembar dengan menarik 21 siklus manufaktur sebagai basis data analitik. Penggalan informasi empiris diwujudkan melalui observasi langsung terhadap aktivitas operasional, dipadukan bersama wawancara sistematis dengan pengelola guna memetakan klasifikasi anomali, determinan pemicu, serta riwayat mitigasi mutu. Guna mengukuhkan keandalan instrumen, studi ini mengimplementasikan triangulasi teknik yang menyilangkan temuan lapangan, transkrip dialog, dan penelaahan arsip. Seluruh tahapan reduksi data hingga kalkulasi matriks kualitas dieksekusi secara komputasional memanfaatkan *Microsoft Office Excel*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data pada periode bulan Februari 2026 di Usaha Rumahan Wijaya Kembar, dapat diketahui bahwa total keseluruhan produk yang diobservasi sebanyak 253.500 gram, dengan total cacat sebanyak 18.421 gram.

Tabel 1. Data Cacat Produksi Stik Tahu

Batch Ke-	Total Produksi	Jenis Cacat			Total Cacat (gram)
		Patah	Tidak Mengembang	Rasa Pahit	
1	7000	100	1371	0	1471
2	7000	400	1050	0	1450
3	9500	300	1500	50	1850
4	13500	500	1000	0	1500
5	9000	300	700	0	1000
6	16000	200	300	0	500
7	9000	300	300	0	600
8	13500	200	600	0	800
9	13000	350	300	0	650
10	14000	300	200	0	500
11	12000	600	400	0	1000
12	13500	600	200	0	800
13	13000	700	100	0	800
14	14000	500	500	0	1000
15	14000	400	400	0	800
16	12000	200	300	0	500
17	9000	300	100	0	400
18	14000	500	200	0	700
19	13000	500	300	0	800
20	13500	400	400	0	800
21	14000	300	200	0	500
TOTAL	253500	7950	10421	50	18421
RATA-RATA	12071,42857	378,5714286	496,2380952	2,380952381	877,1904762

Sumber: Olah Data 2026

Berdasarkan data di atas dapat dilihat bahwa jenis cacat terbanyak selama produksi 21 *batch* yakni produk stik tahu tidak dapat mengembang sebanyak 10.421 gram, produk patah sebanyak 7.950 gram, dan produk yang memiliki rasa sedikit hanya sebanyak 50 gram. Berdasarkan hasil data tersebut, selanjutnya dapat dilakukan pengolahan data yang telah dikumpulkan.

Tahap Define

1. Diagram SIPOC

Proses pembuatan stik tahu dimulai dengan pengiriman bahan baku dari pemasok berupa kacang kedelai di wilayah Kota Kediri. Kemudian, kedelai tersebut diolah menjadi tahu putih yang menjadi bahan dasar utama untuk tahap selanjutnya. Setelah itu, tahu dipotong menjadi bentuk stik. Tahu yang telah dipotong kemudian direndam dalam bumbu semalaman agar bumbu dapat meresap dengan baik. Setelah proses perendaman, tahu dijemur di bawah sinar matahari hingga kering dan berubah menjadi krecek yang siap untuk digoreng. Penggorengan krecek stik tahu dilakukan setelah krecek tersebut didiatkan atau diistirahatkan selama 1-2 hari. Produk stik tahu yang dihasilkan lalu didistribusikan secara strategis ke berbagai toko oleh-oleh di Kota Kediri dan Kabupaten Nganjuk.

2. Critical to Quality (CTQ)

Penetapan ukuran standar untuk produk stik tahu merupakan aspek yang sangat krusial untuk memenuhi ekspektasi pelanggan di toko oleh-oleh di Kota Kediri. Identifikasi *Critical to Quality* (CTQ) diperoleh melalui perbincangan dengan pemilik Usaha Rumahan Wijaya Kembar dan meliputi karakteristik kerusakan seperti produk yang tidak mengembang, produk yang pecah atau hancur, serta produk yang memiliki rasa yang sangat pahit.

Tahap Measure

1. Perhitungan DPMO dan Nilai Sigma

Rumus DPMO ialah sebagai berikut.

$$DPMO = \frac{\text{jumlah produk defect}}{\text{jumlah produk yang diperiksa} \times \text{banyaknya jenis cacat}} \times 1.000.000$$

Selanjutnya adalah mengubah nilai DPMO menjadi nilai sigma setelah nilai DPMO ditentukan. Menggunakan rumus di Excel sebagai berikut.

$$\text{Nilai Sigma} = \text{NORMSINV}((1000000 - DPMO)/1000000) + 1.5$$

Konversi tingkat kecacatan operasional menjadi metrik kapabilitas diproyeksikan melalui kalkulasi ekuivalensi Sigma. Evaluasi performa pada 21 siklus produksi mendeteksi bahwa rasio kegagalan tertinggi terjadi pada observasi perdana dengan 70.048 DPMO, sedangkan efisiensi paling optimal tercatat pada siklus keenam (10.417 DPMO). Secara agregat, instrumen manufaktur beroperasi pada level 3,49 Sigma, yang merepresentasikan probabilitas penyimpangan sebesar 27.023 untuk setiap satu juta peluang produksi.

2. Peta Kendali

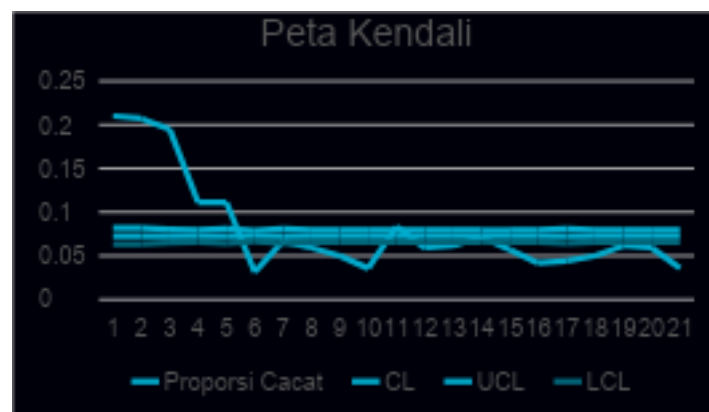
Adapun peta kendali jenis cacat tahu dapat diketahui melalui hasil perhitungan yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Hasil Perhitungan Peta Kendali

Batch Ke	Jumlah Produksi (gram)	Total Cacat	DPMO	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
1	7000	1471	70048	0,2101429	0,0726667	0,08197505	0,06335895
2	7000	1450	69048	0,2071429	0,0726667	0,08197505	0,06335895
3	9500	1850	64912	0,1947368	0,0726667	0,080656984	0,064677016
4	13500	1500	37037	0,1111111	0,0726667	0,079369562	0,065964438
5	9000	1000	37037	0,1111111	0,0726667	0,080875928	0,064458072
6	16000	500	10417	0,03125	0,0726667	0,078823696	0,066510304

Batch Ke	Jumlah Produksi (gram)	Total Cacat	DPMO	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
7	9000	600	22222	0,0666667	0,0726667	0,080875928	0,064458072
8	13500	800	19753	0,0592593	0,0726667	0,079369562	0,065964438
9	13000	650	16667	0,05	0,0726667	0,079497241	0,065836759
10	14000	500	11905	0,0357143	0,0726667	0,079248785	0,066085215
11	12000	1000	27778	0,0833333	0,0726667	0,079776141	0,065557859
12	13500	800	19753	0,0592593	0,0726667	0,079369562	0,065964438
13	13000	800	20513	0,0615385	0,0726667	0,079497241	0,065836759
14	14000	1000	23810	0,0714286	0,0726667	0,079248785	0,066085215
15	14000	800	19048	0,0571429	0,0726667	0,079248785	0,066085215
16	12000	500	13889	0,0416667	0,0726667	0,079776141	0,065557859
17	9000	400	14815	0,0444444	0,0726667	0,080875928	0,064458072
18	14000	700	16667	0,05	0,0726667	0,079248785	0,066085215
19	13000	800	20513	0,0615385	0,0726667	0,079497241	0,065836759
20	13500	800	19753	0,0592593	0,0726667	0,079369562	0,065964438
21	14000	500	11905	0,0357143	0,0726667	0,079248785	0,066085215

Sumber: Olah Data 2026



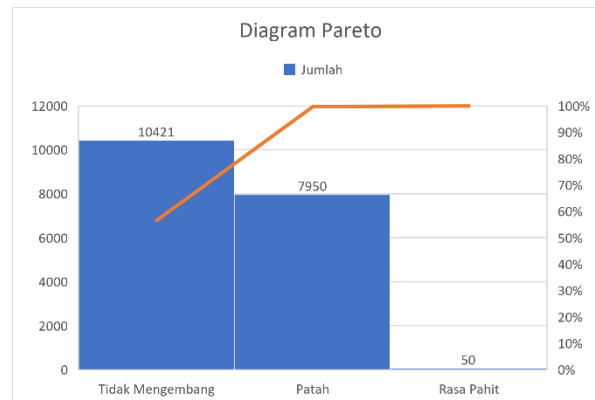
Sumber: Olah Data 2026

Gambar 1. Peta Kendali Jumlah cacat Stik Tahu Wijaya Kembar

Visualisasi titik sebaran sampel pada grafik peta kendali mengindikasikan bahwa sistem produksi stik tahu masih berada dalam kondisi yang tidak terkendali secara statistik (*out of control*). Kegagalan pemenuhan batas toleransi ini dibuktikan secara kuantitatif oleh kemunculan fluktuasi proporsi cacat pada lima kloter produksi yang jatuhnya melampaui area batas kendali atas (UCL) maupun batas kendali bawah (LCL). Ketidakstabilan kapabilitas proses pada periode observasi tersebut sangat dipengaruhi oleh anomali variabel eksternal berupa tingginya curah hujan yang mendisrupsi efisiensi durasi pengeringan produk harian.

Tahap Analyze

1. Diagram Pareto



Sumber: Olah Data 2026

Gambar 2. Diagram Pareto Jumlah Cacat Produk Stik Tahu Wijaya Kembar

Dari keseluruhan cacat pada produk yang terlihat di diagram pareto, terdapat tiga kategori cacat yang berbeda. Kategori cacat yang menyumbang 56,7% adalah stik tahu yang tidak mengembang sejumlah 10. 421 gram, 43,16% adalah stik tahu yang patah dengan total 7. 950 gram, dan 0,27% adalah untuk cacat rasa pahit dalam stik tahu sebanyak 50 gram.

Pemetaan probabilitas menggunakan instrumen Pareto menegaskan bahwa kegagalan ekspansi volume serta deformasi fisik (patah) merupakan anomali mayor dalam tahapan manufaktur stik tahu. Secara kumulatif, kedua deviasi ini merepresentasikan 99,73% dari keseluruhan populasi produk cacat. Berpijak pada prinsip *vital few*, penyimpangan struktural tersebut ditetapkan sebagai target intervensi prioritas yang menuntut eskalasi mitigasi segera guna mereduksi inefisiensi.

2. Diagram Fishbone

Berdasarkan analisis dengan menggunakan diagram *fishbone*, alasan utama mengapa stik tahu tidak mengembang berasal dari faktor lingkungan, metode, dan bahan baku. Faktor lingkungan adalah penyebab paling utama, di mana curah hujan yang tinggi meningkatkan kelembapan udara, sehingga proses pengeringan stik tahu tidak berjalan dengan baik. Hal ini mengakibatkan stik tahu tidak mencapai tingkat kekeringan yang diperlukan agar bisa mengembang dengan baik ketika digoreng. Di sisi lain, metode juga berperan dalam masalah ini, terutama karena proses pengeringan yang tidak optimal dan ketidaktepatan waktu penggorengan yang memengaruhi kualitas pengembangan produk. Dari sudut pandang bahan, kandungan air pada tahu yang masih tinggi akibat pengeringan yang terhambat oleh kondisi cuaca membuat produk sulit untuk mengembang secara maksimal. Ketiga faktor ini saling terkait dan berkontribusi terhadap masalah stik tahu yang tidak mengembang selama proses produksi.

Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan diagram *fishbone*, kerusakan stik tahu yang patah disebabkan oleh faktor manusia dan metode. Faktor manusia berhubungan dengan ketidakcekan karyawan dalam menangani produk yang sudah kering. Penanganan yang kurang hati-hati saat pemindahan maupun penyimpanan bisa mengakibatkan stik tahu mengalami kerusakan fisik dalam bentuk patah. Selain itu, faktor metode juga berperan dalam timbulnya cacat ini, terutama karena pengemasan yang masih dilakukan secara manual. Metode pengemasan yang dilakukan secara manual berpotensi menyebabkan tekanan atau benturan pada produk, sehingga meningkatkan kemungkinan kerusakan. Oleh karena itu, peningkatan ketelitian karyawan dan perbaikan dalam teknik pengemasan menjadi hal yang krusial untuk mengurangi tingkat kerusakan stik tahu patah dalam proses produksi.

Tahap Improve

Tahap perbaikan dilaksanakan melalui serangkaian diskusi interaktif atau *brainstorming* yang melibatkan peneliti, pemilik usaha, dan kelompok operator produksi untuk mengembangkan rencana tindakan perbaikan yang menyeluruh. Rencana mitigasi ini disusun untuk menangani berbagai akar masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya dalam diagram *fishbone*. Fokus intervensi ditujukan pada peningkatan pengelolaan elemen lingkungan, teknik, keterampilan manusia, dan kualitas bahan pendukung, demikian untuk menekan secara

signifikan masalah kerusakan seperti produk yang tidak mengembang, patah, dan adanya residu rasa pahit dalam proses produksi mendatang.

Formulasi mitigasi diwujudkan melalui implementasi Prosedur Operasional Standar (SOP) baku yang diintegrasikan dengan program pembekalan kompetensi operator [8]. Respons terhadap anomali kegagalan ekspansi diakomodasi melalui mekanisasi pengeringan termal (oven) pada suhu konstan 60-80°C beserta pengaturan rotasi rak periodik untuk menjamin homogenitas suhu. Selanjutnya, reduksi kerentanan patah diantisipasi lewat rekayasa metode ekstraksi pasca-penggorengan menggunakan filter berdimensi lebar guna meminimalkan friksi. Adapun pengendalian residu rasa pahit distandardisasi melalui batas waktu imersi agen pengembang selama 45 menit, yang divalidasi dengan pengujian sensoris pada sampel skala kecil.

Sementara itu, untuk masalah "patah", langkah yang diambil adalah memberikan pelatihan tentang penanganan lembut setelah penggorengan dengan menggunakan saringan besar untuk meminimalkan kerusakan. Juga, dirancang SOP perendaman pengembang selama 45 menit dan melakukan uji rasa untuk setiap *batch* kecil seberat 500g, guna mengatasi masalah "rasa pahit". Proses penerapan dapat dilakukan secara berkala dengan pilot testing pada satu *batch* penuh seberat sekitar 7000 gram selama 3-5 hari, disertai pengukuran DPMO, diagram pareto, dan pencatatan suhu oven harian untuk mengevaluasi efektivitas. Hasil dari pilot testing tersebut akan menjadi landasan untuk beralih ke fase Kontrol dengan pemantauan berkelanjutan untuk memastikan perbaikan tetap terjaga dalam jangka panjang.

Pembahasan

Tahap *Define* merupakan Langkah awal dalam metodologi *Six Sigma* yang dirancang untuk mengidentifikasi dan menjelaskan isu-isu terkait kualitas dalam proses produksi [9].

Dalam penelitian ini, identifikasi dilakukan melalui diagram SIPOC guna memvisualisasikan alur produksi stik tahu, mencakup tahap pengadaan bahan baku kedelai, pengolahan menjadi tahu putih, pemotongan, perendaman dalam bumbu, penjemuran hingga menjadi krecek, proses penggorengan, dan distribusi produk ke berbagai toko oleh-oleh yang terdapat di Kota Kediri dan Kabupaten Nganjuk.

Selanjutnya, pengidentifikasian *Critical to Quality* (CTQ) dilakukan berdasar wawancara dengan pemilik Usaha Rumahan Wijaya Kembar. Hasil dari pengidentifikasian menunjukkan tiga karakteristik cacat utama yang menjadi perhatian dalam pengendalian kualitas, yakni produk yang tidak mengembang, produk yang patah atau hancur, dan produk yang memiliki cita rasa pahit.

Evaluasi kapabilitas manufaktur memproyeksikan performa operasional setara 3,49 Sigma, dengan probabilitas deviasi mencapai 27.023 DPMO. Pencapaian metrik ini secara komparatif mengungguli rerata utilitas industri berskala nasional yang umumnya tertahan pada level 2-Sigma. Meskipun merepresentasikan efisiensi yang memadai, kapabilitas tersebut belum mencerminkan stabilitas sistemik secara empiris. Visualisasi instrumen kendali statistik mendeteksi lima siklus anomali yang menembus batas toleransi, mengonfirmasi bahwa ekosistem produksi masih berstatus di luar kendali dan sangat rentan terhadap disrupsi variabel eksternal, sehingga rancangan intervensi tetap krusial untuk diaplikasikan.

Formulasi intervensi berfokus pada menghilangkan penyebab utama masalah dengan menggunakan teknik mekanik dan prosedur operasi yang konsisten. Dengan menerapkan prinsip-prinsip yang praktis, penggunaan teknologi panas tertutup sangat penting untuk menghadapi perubahan kelembapan yang dipengaruhi oleh perubahan iklim, sehingga dapat mempertahankan kestabilan perluasan volume produk. Selanjutnya, perubahan pada alat ekstraksi setelah proses penggorengan dan standarisasi lama perendaman agen pengembang dibuat agar mengurangi gesekan mekanis dan menghilangkan sisa-sisa yang tidak diinginkan. Keefektifan serangkaian tindakan pengurangan ini diuji melalui eksperimen terbatas yang diamati dengan menggunakan alat pengukur kemampuan, agar memastikan bahwa penerapan bisa dilakukan secara menyeluruh dan berkelanjutan [10,11].

Selanjutnya, analisis melalui Diagram Fishbone menunjukkan bahwa cacat stik tahu yang tidak mengembang disebabkan oleh elemen lingkungan, metode, dan material. Faktor lingkungan seperti tingginya curah hujan dan kelembapan yang tinggi menyebabkan proses pengeringan menjadi tidak efektif, sementara dari segi metode, ini berkaitan dengan teknik pengeringan dan waktu penggorengan yang kurang tepat. Dalam aspek material, kadar air yang masih tinggi pada tahu juga memainkan peran penting dalam kegagalan produk untuk mengembang. Sementara itu, cacat stik tahu yang patah berasal dari faktor manusia dan metode, di mana kurangnya kehati-hatian pekerja dalam memperlakukan produk kering serta pengemasan yang dilakukan secara manual menjadi penyebab utama. Temuan ini menekankan perlunya perbaikan yang difokuskan pada pengelolaan

proses pengeringan, peningkatan ketelitian pekerja, serta penyesuaian dalam penanganan dan pengemasan produk.

Tahap *improve* berfokus pada pengembangan langkah-langkah untuk peningkatan yang didasarkan pada akar penyebab cacat yang sudah diidentifikasi melalui diagram *fishbone*. Proses perbaikan dilakukan melalui sesi *brainstorming* yang melibatkan pemilik bisnis dan karyawan, dengan mempertimbangkan aspek seperti lingkungan, metode, orang-orang, serta bahan baku. Mengacu pada studi yang dilakukan oleh [8,12], rencana perbaikan termasuk pembuatan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang sederhana dan pelatihan bagi operator untuk meningkatkan konsistensi dalam proses produksi. Untuk mengatasi masalah stik tahu yang tidak mengembang, dilakukan optimalisasi pada proses pengeringan menggunakan oven pada suhu 60-80°C yang dilengkapi dengan rotasi rak agar udara dapat terdistribusi secara merata. Selanjutnya, untuk meminimalkan risiko stik tahu patah, perlu dilaksanakan pelatihan tentang cara penanganan produk setelah proses penggorengan dengan menggunakan saringan yang besar. Sementara untuk menghindari rasa pahit yang tidak diinginkan, penerapan SOP perendaman bahan pengembang selama sekitar 45 menit serta melakukan uji rasa pada *batch* dalam skala kecil bisa sangat bermanfaat. Pelaksanaan perbaikan akan dilakukan secara bertahap melalui eksperimen terbatas, dan kemudian akan dievaluasi kembali menggunakan pengukuran DPMO, diagram Pareto, serta pemantauan proses produksi demi memastikan keberlanjutan efektivitas perbaikan tersebut.

Jenis Cacat

Pada penelitian ini, ditemukan tiga jenis cacat yang timbul dalam produksi yakni produk tidak mengembang, produk patah, dan produk memiliki rasa pahit. Pola cacat seperti ini dapat dibandingkan dengan penelitian pada produk olahan tahu lain yang menunjukkan bahwa cacat pada produk pangan rumah tangga umumnya muncul pada aspek bentuk, tekstur, warna, dan rasa akibat proses produksi yang belum sepenuhnya stabil. Seperti pada penelitian lain pada produksi tahu, jenis cacat juga didominasi oleh produk yang kotor, ukuran tidak seragam, warna berbeda, dan tekstur lembek, yang menegaskan bahwa produk berbasis tahu sangat sensitif terhadap variasi bahan dan proses [13].

Faktor Penyebab Cacat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab cacat berasal dari faktor manusia, material, metode, dan lingkungan. Temuan ini sejalan dengan berbagai jurnal yang menyatakan bahwa cacat produk pada industri tahu dan makanan ringan biasanya dipengaruhi oleh tidak-telitian operator, belum adanya SOP kerja yang baku, kualitas bahan baku yang tidak seragam, serta kondisi lingkungan produksi yang kurang terjaga. Pada penelitian produk tahu lainnya, faktor dominan yang memicu cacat juga mencakup metode kerja yang belum terstandar dan kurangnya perawatan alat produksi. Sementara itu, penelitian pada produk makanan ringan menunjukkan bahwa faktor manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan merupakan penyebab utama munculnya cacat produk [14].

Rancangan Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis, usulan perbaikan yang paling utama adalah penyusunan *Standard Operating Procedure* (SOP) pada setiap tahapan produksi agar proses kerja menjadi lebih terstandar dan konsisten. Hal tersebut didukung oleh penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa tidak adanya SOP merupakan salah satu penyebab utama terjadinya kecacatan pada produk tahu, sehingga pembuatan SOP menjadi langkah awal yang efektif dalam menekan variasi proses. Selain itu, peningkatan ketelitian pekerja melalui pengawasan dan pelatihan singkat perlu dilakukan agar kesalahan produksi dapat diminimalkan. Pengawasan pekerja, lingkungan kerja yang nyaman, dan kedisiplinan produksi juga terbukti dapat menurunkan cacat produk secara signifikan. Dari sisi bahan baku, pemilihan bahan yang berkualitas dan seragam penting karena sangat memengaruhi rasa dan tekstur produk akhir. Sementara itu, proses pengeringan dan penggorengan harus dikendalikan dengan standar waktu dan suhu yang jelas untuk mencegah cacat seperti tidak mengembang atau patah [15].

KESIMPULAN

Evaluasi tata laksana mutu pada ekosistem manufaktur Wijaya Kembar mengonfirmasi eksistensi tiga anomali dominan: kegagalan ekspansi struktural, deformasi fisik, dan degradasi sensoris. Deviasi kualitas tersebut secara kumulatif dideterminasi oleh konstelasi variabel eksternal yang mencakup fluktuasi iklim lingkungan, inkonsistensi prosedur mekanis, fluktuasi spesifikasi material dasar, hingga keterbatasan tingkat keandalan operator.

Sebagai mitigasi strategis, riset ini memformulasikan intervensi sistematis melalui pembakuan prosedur operasional dan eskalasi kompetensi sumber daya manusia. Integrasi rekayasa termal, modifikasi instrumen mekanis, serta standardisasi parameter imersi diproyeksikan krusial untuk menekan rasio kegagalan. Secara komprehensif, implementasi pendekatan Six Sigma berbasis DMAIC terbukti esensial dalam merekonstruksi kapabilitas manufaktur entitas pangan skala mikro guna merealisasikan stabilitas kontrol mutu yang persisten.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Meilantika FR, Sihotang L, Rachma FV. Umkm Memiliki Peran Penting Dalam Perekonomian Indonesia 2024;2:188–93.
- [2] Rasenda, Rizal M, Wiyana H, Subagja SN. Digitalisasi Umkm : Strategi Dan Model Bisnis Berbasis 2025;1:52–9.
- [3] Faridah E, Badriah E, Nurwanda A, Muharam R. Pengaruh Biaya Kualitas Terhadap Produk Rusak The Effect Of Quality Costs On Damaged Products. J Edukasi 2024;12:2580–8818. <https://doi.org/10.25157/je.v12i2.16689>.
- [4] Sirine H, Kurniawati EP, Pengajar S, Ekonomika F, Bisnis D, Salatiga U. Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). vol. 02. 2017.
- [5] Waruwu DPB, Octasyilva ARP. Evaluasi Implementasi Sop Sebagai Strategi Manajemen Operasional Dalam Pengendalian Retur Produk. Technopex-2025 Institut Teknol Indones 2025;530–6.
- [6] Nugeraha K, Nugroho AJ. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tahu Menggunakan Metode Six Sigma di UMKM Tahu Prpto. J Rekayasa Proses dan Ind Terap 2025;3:40–8. <https://doi.org/10.59061/repit.v3i2.1122>.
- [7] Mikaila Ashidqii A, Setiawan A, Larutama W. Penerapan Metode Lean Six Sigma Untuk Mengurangi Waste Pada Umkm Takomi. J Ind Eng Manag 2025;6:249–56. <https://doi.org/10.47398/just-me.v6i02.123>.
- [8] Firdaus F, Larutama W. Implementasi Six Sigma DMAIC untuk Menurunkan Tingkat Cacat pada UMKM Fashion: Studi Kasus UMKM X 2026;04:23–34.
- [9] Zulkhulaifah JA, Apriliani F. Penerapan Six Sigma dan Metode Define , Measure , Analyze , Improve , Control (DMAIC) untuk Analisis Green Tyre Shortage di PT Merpati Putih 2024.
- [10] Manika Lituhayu. Mengenal Diagram Pareto. 1 ed. Elementa Media; 2021.
- [11] Saefullah A, Fadli A, Agustina I, Abas F. Implementasi Prinsip Pareto Dan Penentuan Biaya Usaha Seblak Naha Rindu Kemajuan usaha saat ini ditandai dengan kompetisi usaha yang bersaing . Para pelaku usaha dituntut inovasi dalam menjalankan usaha agar mampu berkelanjutan yang berdampak kepada perub 2023;1–13.
- [12] Ernawatiningsih NPL, Kasman F. Upaya Pembuatan Standar Operasional Prosedur (Sop) Pelayanan Dan Produksi Untuk Meningkatkan Kualitas Dan Konsistensi Di Usaha the Snackrisis. Pros Semin Nas Pengabd Masy 2024;3:1048–55.
- [13] Suhartinah S, Wiyatno TN, Darmawan H. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tahu dengan Pendekatan Metode Six Sigma DMAIC di Pabrik Tahu ABC Karawang 2024;8:2801–15.
- [14] Ramadhina MA, Azahra S, Izdiyar H, Salsabilla A, Rosa N, Damayanthi D. Analisis Faktor Penyebab Cacat Produk Osha Snack melalui Pendekatan Fishbone Diagram (Analysis of Factors Causing Product Defects in Osha Snack Using the Fishbone Diagram Approach). J Ilm Ekon Manajemen, Bisnis Dan Akunt 2025;2:63–73.
- [15] Arkani Z, Muhandi, Anwar UAA. Analisis Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control untuk Meminimumkan Produk Cacat. Bandung Conf Ser Bus Manag 2023;3:55–61. <https://doi.org/10.29313/bcsbm.v3i2.7856>.