

Analisis Penerapan Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Lean Six Sigma pada UMKM di Tahun XYZ untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi

Julia Novianty Shandika ^{1*}, Wiku Larutama ², Pebi Yuda Pratama ³

¹⁻³ Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

Korespondensi penulis : julianvty@upi.edu *

Abstract. UMKM Tahu XYZ, a small-scale tofu producer, is currently facing significant challenges in maintaining consistent product quality, primarily due to a high defect rate. Common issues identified include crumbled tofu shapes, overly soft textures, and inconsistent taste, which negatively impact customer satisfaction and business sustainability. This study aims to investigate the root causes of these quality issues and propose practical solutions using the Lean Six Sigma methodology. The research employs a descriptive quantitative approach through the DMAIC framework—Define, Measure, Analyze, Improve, and Control—to ensure systematic problem-solving. Data were collected over a six-month period through direct observation, structured interviews, and review of production records. The analysis identified four dominant types of waste within the production process: unnecessary transportation, product defects, excessive movement, and over-processing. The root causes of these inefficiencies are linked to poor handling of raw materials, variability in soybean quality, and an ineffective production layout that hampers workflow and consistency. To address these problems, the study proposes several targeted interventions, including the redesign of the production layout to optimize flow, the implementation of the 5S (Sort, Set in order, Shine, Standardize, Sustain) workplace organization method, the development of standardized operating procedures (SOPs), and the adoption of improved soybean boiling technology. The implementation of these improvements is projected to significantly reduce product defects, enhance process efficiency, and ultimately increase customer satisfaction. Furthermore, these actions are expected to improve the overall competitiveness of UMKM Tahu XYZ within the highly demanding food industry sector. This research provides actionable insights for other micro, small, and medium enterprises (MSMEs) seeking to apply structured quality control methods to strengthen operational performance and long-term business resilience.

Keywords: DMAIC, Lean Six Sigma, Product Defects, Quality Control, Smes

Abstrak. UMKM Tahu XYZ, produsen tahu skala kecil, saat ini menghadapi tantangan signifikan dalam menjaga konsistensi kualitas produk, terutama karena tingginya tingkat cacat. Masalah umum yang teridentifikasi antara lain bentuk tahu yang remuk, tekstur yang terlalu lunak, dan rasa yang tidak konsisten, yang berdampak negatif pada kepuasan pelanggan dan keberlanjutan bisnis. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki akar penyebab masalah kualitas ini dan mengusulkan solusi praktis menggunakan metodologi Lean Six Sigma. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif melalui kerangka kerja DMAIC—Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control—untuk memastikan penyelesaian masalah yang sistematis. Data dikumpulkan selama enam bulan melalui observasi langsung, wawancara terstruktur, dan peninjauan catatan produksi. Analisis mengidentifikasi empat jenis pemborosan yang dominan dalam proses produksi: transportasi yang tidak perlu, cacat produk, pergerakan yang berlebihan, dan pemrosesan yang berlebihan. Akar penyebab inefisiensi ini terkait dengan penanganan bahan baku yang buruk, variabilitas kualitas kedelai, dan tata letak produksi yang tidak efektif yang menghambat alur kerja dan konsistensi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, studi ini mengusulkan beberapa intervensi yang terarah, termasuk perancangan ulang tata letak produksi untuk mengoptimalkan alur kerja, penerapan metode organisasi tempat kerja 5S (Sort, Set in order, Shine, Standardize, Sustain), pengembangan prosedur operasi standar (SOP), dan penerapan teknologi perebusan kedelai yang lebih baik. Penerapan perbaikan ini diproyeksikan dapat mengurangi cacat produk secara signifikan, meningkatkan efisiensi proses, dan pada akhirnya meningkatkan kepuasan pelanggan. Lebih lanjut, tindakan-tindakan ini diharapkan dapat meningkatkan daya saing UMKM Tahu XYZ secara keseluruhan di sektor industri makanan yang sangat kompetitif. Penelitian ini memberikan wawasan yang dapat ditindaklanjuti bagi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) lain yang ingin menerapkan metode pengendalian mutu terstruktur untuk memperkuat kinerja operasional dan ketahanan bisnis jangka panjang.

Kata Kunci: Cacat Produk, DMAIC, Lean Six Sigma, Pengendalian Kualitas, UMKM.

1. LATAR BELAKANG

Dalam era globalisasi dan kemajuan teknologi, persaingan bisnis tak hanya terjadi di antara perusahaan besar, tetapi juga mencakup skala menengah dan kecil, termasuk UMKM, yang dituntut untuk terus berinovasi dan melakukan perbaikan agar mampu bertahan di pasar. Faktor utama persaingan meliputi kualitas produk, harga, dan produktivitas (Darmawan dkk., 2022), di mana kualitas tidak hanya dilihat dari sudut pandang produsen, tetapi juga dari kepuasan konsumen yang mengharapkan produk bebas cacat (Setiadi, 2015).

UMKM makanan di Indonesia masih menghadapi tantangan dalam pengendalian kualitas, seperti tingginya tingkat cacat produk. Contohnya, UMKM tahu segitiga di Serang mencatat defect rate sebesar 16,4%, jauh di atas batas toleransi 5% (Fitriana dkk., 2021). Selain itu, keterbatasan SDM seperti minimnya pelatihan sanitasi juga menghambat penerapan standar mutu, seperti yang terjadi pada UMKM gudeg di Yogyakarta (Putri dan Amalia, 2023). Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan sumber daya, baik dari segi finansial maupun pengetahuan mengenai teknik pengendalian kualitas yang dapat diimplementasikan. Penelitian menunjukkan bahwa banyak UMKM tidak memiliki kemampuan untuk menerapkan sistem pengendalian kualitas yang optimal, yang berdampak negatif terhadap kualitas produk akhir yang dihasilkan (Sahelangi dan Wulandari, 2023).

UMKM Tahu X merupakan industri yang bergerak dibidang produksi tahu. UMKM Tahu X menghadapi beberapa permasalahan pada proses produksi tahu. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara langsung dengan pemilik Tahu X menunjukkan adanya tingkat cacat produk yang cukup tinggi. Cacat produk tersebut mencakup bentuk tahu yang tidak seragam, tekstur yang mudah hancur, serta rasa yang tidak konsisten. Jenis-jenis cacat yang ditemukan dalam proses produksi tahu di UMKM Tahu X ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Cacat

No	Bulan	Jumah Produksi	Jenis Cacat				
			Bentuk hancur	Terlalu lembek	Bentuk tidak rata	Kurang matang	Basi
1	Juni	18.000	451	351	480	227	180
2	Juli	12.000	350	221	266	200	100
3	Agustus	18.000	432	253	531	262	198
4	September	18.000	500	399	201	173	99
5	Oktober	18.000	261	187	433	182	150
6	November	17.000	215	224	356	210	125
Total		101.000	2.209	1.635	2.267	1.254	852

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan belum adanya sistem pengendalian kualitas yang memadai, sehingga diperlukan upaya perbaikan yang sistematis dan terstruktur. Penelitian ini menjadi urgensi mengingat pentingnya kualitas produk dalam membangun daya saing dan mempertahankan keberlangsungan usaha. Kualitas yang baik bukan hanya menentukan kepuasan konsumen, tetapi juga merupakan indikator keberhasilan proses produksi secara keseluruhan (Lina, 2018).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis pengendalian kualitas dan pemborosan pada suatu perusahaan adalah metode *lean six sigma*. *Lean six sigma* merupakan suatu metodologi perbaikan proses yang menggabungkan teknik dari *Lean Manufacturing* dan *Six Sigma* untuk meningkatkan kinerja dengan menghilangkan pemborosan operasional dan mengurangi variasi proses (Sarman & Soediantono, 2022). Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan keberhasilan metode ini dalam menurunkan tingkat cacat pada UMKM. Penelitian pada UMKM kerupuk tahu membuktikan bahwa metode *Six Sigma* dengan pendekatan Taguchi mampu mengidentifikasi kombinasi faktor produksi yang optimal untuk meminimalkan cacat (Erlangga & Wahyuni, 2022). Sementara itu, studi pada UMKM Eko Bubut menunjukkan bahwa *Lean Six Sigma* dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis cacat dan pemborosan (*waste*) dalam proses produksi, sehingga menghasilkan tindakan perbaikan yang lebih terarah (Muvidah dkk., 2023).

Keterbaruan dari artikel ini terletak pada penerapan *Lean Six Sigma* secara menyeluruh di UMKM tahu dengan pendekatan terintegrasi antara identifikasi tujuh jenis pemborosan (7 *waste*), perhitungan nilai DPMO dan sigma, serta analisis akar masalah menggunakan diagram fishbone. Tidak seperti penelitian terdahulu yang hanya berfokus pada pengurangan cacat produk, artikel ini menyajikan strategi perbaikan yang aplikatif dan terukur berdasarkan data produksi nyata selama enam bulan. Pendekatan ini memberikan kontribusi praktis bagi pengendalian kualitas di sektor UMKM pangan yang selama ini masih minim penerapan metode sistematis berbasis *Lean Six Sigma*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab utama cacat produk di UMKM Tahu X dengan pendekatan *Lean Six Sigma*. Dengan mengidentifikasi sumber permasalahan dalam proses produksi, diharapkan pengendalian kualitas yang diterapkan mampu menghasilkan produk berkualitas tinggi, menekan jumlah produk cacat, mengurangi biaya produksi, mempercepat waktu produksi, meningkatkan penjualan, serta meningkatkan daya saing UMKM Tahu X di tengah ketatnya persaingan industri makanan.

2. KAJIAN TEORITIS

Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan aktivitas teknik dan manajerial yang dilakukan untuk mengukur karakteristik kualitas dari suatu produk atau jasa, kemudian membandingkan hasil pengukuran tersebut dengan spesifikasi produk yang diinginkan, serta mengambil tindakan perbaikan yang tepat apabila ditemukan perbedaan antara kinerja aktual dan standar yang telah ditetapkan (Widiwati dkk., 2024). Penelitian oleh Erlangga dan Wahyuni (2022) menerapkan pendekatan pengendalian kualitas dengan mengombinasikan metode *Six Sigma* dan Taguchi untuk menetapkan parameter proses optimal, sehingga mampu mengurangi variasi dan meningkatkan kualitas kerupuk tahu pada UMKM Bangil.

Secara keseluruhan, pengendalian kualitas tidak hanya berfokus pada deteksi cacat setelah produk jadi, tetapi juga menekankan pencegahan cacat mulai dari tahap awal melalui sistematis seperti *Lean Six Sigma* (DMAIC) yang mampu mengidentifikasi dan memperbaiki variasi proses secara terus-menerus (Saputra dan Nugroho, 2023). Implementasi konsisten metode seperti *Six Sigma* pada UMKM krupuk ikan di Kabupaten Tangerang bahkan terbukti menurunkan jumlah produk cacat dan meningkatkan efisiensi secara signifikan (Naim dan Hermawan, 2024).

Lean Six Sigma

Lean Six Sigma digambarkan sebagai pendekatan terintegrasi yang menggabungkan prinsip Lean (mengeliminasi waste) dengan Six Sigma (mengurangi variabilitas), bertujuan untuk meningkatkan kualitas, kecepatan, dan efisiensi proses bisnis (Widiwati dan Nurptihatin, 2024). Six Sigma lebih menitikberatkan pada pengendalian kualitas melalui analisis statistik, guna mengurangi variasi dan cacat produk sehingga hasil akhir lebih konsisten dan berkualitas tinggi (Sandner dkk., 2020).

Kombinasi keduanya membuat pendekatan yang lebih menyeluruh. *Lean* membantu mempercepat proses, sedangkan *Six Sigma* menjaga mutu tetap terjaga. Menurut Sohal dkk. (2022) integrasi ini menciptakan sistem kerja yang mampu mempercepat alur produksi sekaligus menurunkan tingkat kecacatan secara sistematis.

DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) adalah metodologi inti dalam Six Sigma yang digunakan untuk meningkatkan proses secara sistematis. Tahapan *Define* bertujuan mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan pelanggan, *Measure* mengumpulkan data kinerja saat ini, *Analyze* mengidentifikasi akar penyebab masalah; *Improve* mengembangkan dan menerapkan solusi, dan *Control* memastikan perbaikan tetap berjalan efektif (Sokovic dkk., 2010; Antony dkk., 2017).

Hasil telaah dari 50 artikel oleh Tampubolon dan Purba (2021) menunjukkan bahwa Lean Six Sigma tidak hanya berhasil meningkatkan efisiensi dan mutu produk, tetapi juga berdampak positif terhadap daya saing, produktivitas, dan kepuasan pelanggan di berbagai sektor industri. Beberapa studi sebelumnya menunjukkan efektivitas Lean Six Sigma dalam pengendalian kualitas di sektor UMKM. Muvidah dkk. (2023) melakukan studi pada UMKM Eko Bubut dan menunjukkan bahwa *Lean Six Sigma* dapat membantu mengidentifikasi jenis pemborosan dalam proses produksi serta merumuskan tindakan perbaikan yang lebih efektif. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa *Lean Six Sigma* tidak hanya relevan bagi perusahaan besar, tetapi juga dapat diadaptasi dan memberikan dampak signifikan pada usaha berskala kecil dan menengah.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Lean Six Sigma dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Menurut Abdullah (2023), pendekatan ini dirancang untuk menggambarkan fenomena penelitian secara menyeluruh, luas, dan mendalam. Penelitian difokuskan pada identifikasi jenis pemborosan (*waste*) dan tingkat cacat produk tahu selama proses produksi di UMKM Tahu XYZ dalam kurun waktu enam bulan (Juni–November 2024).

Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan dan wawancara dengan pemilik UMKM, mencakup proses produksi, layout fasilitas, dan kondisi kerja. Data sekunder berupa catatan jumlah produksi, jenis cacat produk, dan dokumentasi operasional.

Proses analisis dilakukan menggunakan tahapan DMAIC. Pada tahap *Define*, peneliti mengidentifikasi masalah dengan bantuan diagram CTQ. Tahap *Measure* dilakukan dengan menghitung nilai DPMO dan sigma. Selanjutnya, tahap *Analyze* menggunakan diagram *fishbone* untuk menelusuri akar penyebab cacat. Tahap *Improve* merancang solusi perbaikan berdasarkan hasil analisis, dan tahapan ditutup dengan pembahasan, evaluasi, serta penyusunan kesimpulan dan saran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan pada UMKM Tahu X yang berlokasi di Kota Bandung. Data dikumpulkan selama periode enam bulan, yaitu dari Juni hingga November 2024. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi langsung terhadap proses produksi tahu, wawancara dengan pemilik usaha, serta dokumentasi laporan produksi dan catatan cacat produk.

Define

Pada tahap *define* mendeskripsikan masalah yang ditemukan pada proses produksi tahu di UMKM Tahu Sawargi. UMKM Tahu Sawargi memproduksi tahu dengan menerapkan sistem *make to order*, perusahaan memproduksi sesuai dengan pesanan *customer*. Tahapan tahap *define* ini menggunakan identifikasi seven waste yang digunakan pada penelitian ini.

Identifikasi Waste

Transportasi

Pada proses produksi tahu salah satu aspek yang masih memerlukan perhatian khusus yaitu pemindahan material karena masih terdapat kondisi yang mengakibatkan penggunaan waktu dan tenaga yang tidak efisien. Pemindahan *raw material* sampai produksi menjadi masalah yang perlu diperhatikan. Tempat penyimpanan *raw material* berada di lantai atas, sedangkan proses produksi berada di lantai bawah. Pemindahan *raw material* ini dilakukan oleh pekerja dengan cara dipikul. Metode pemindahan dengan cara dipikul ini tidak hanya menguras tenaga, namun berpotensi meningkatkan risiko kelelahan yang berdampak pada proses produktivitas. Sementara, pada *work in process*(WIP) sudah menunjukkan efisiensi dibandingkan pemindahan raw material, pada bagian WIP jarak antar bagian yang berkaitan didekatkan sehingga pentaan ini membantu mengurangi waktu pemindahan dan tenaga yang dibutuhkan, sehingga kegiatan produksi dapat berjalan efektif.



Gambar 1. Pemindahan Material

Waiting

Pemborosan waktu dalam proses produksi tahu tidak teridentifikasi sebagai masalah signifikan. Hal ini dapat terjadi karena dalam waktu produksi sudah diatur dengan baik oleh bagian *Production Planning and Inventory Control* (PPIC). Penjadwalan produksi memastikan setiap tahapan dapat berjalan dengan terstruktur tanpa adanya waktu waktu menganggur yang berlebihan di antara satu tahapan dengan tahapan lainnya.

Overproduction

Produksi tahu dibuat sesuai permintaan *customer* atau *make to order*, sistem ini dirancang untuk meminimalkan pemborosan salah satunya *overproduction* yang sering kali

terjadi dalam manufactur. Meskipun produksi sudah mengikuti pesanan yang ada terkadang terdapat situasi tertentu yang menimbulkan risiko pemborosan *overproduction*. Salah satu permasalahannya yaitu ketika *customer* tidak mengambil tahu yang dipesan karena alasan pribadi. Namun, UMKM Tahu X meminimalkan pemborosan ini dengan mengurangi jumlah produksi untuk hari berikutnya, sehingga tidak ada produksi yang berlebih dan tidak menggunakan banyak inventori.

Defect

Dalam produksi tahu teridentifikasi beberapa *Defect*, dimana akan menimbulkan kerugian berupa material dan efisiensi yang menurun. *Defect* ini muncul di berbagai tahapan produksi, mulai dari pemilihan raw material, pengolahan, sampai tahap pengemasan. Tahu bergantung pada kualitas bahan bakunya misalnya jika kedelai tidak memiliki kualitas yang baik maka tahu akan menimbulkan *Defect*. Bahan baku yang berkualitas rendah dapat mempengaruhi hasil akhir tahu.

Excess Inventory

Pemborosan jenis *inventory* tidak teridentifikasi di UMKM Tahu X, ini dikarenakan sistem *make to order* dengan memastikan bahan baku digunakan sesuai kebutuhan, sehingga stok tetap terkendali.

Movement

Terdapat beberapa pergerakan berlebihan yang dilakukan oleh pekerja. Aktivitas yang berlebih ini terjadi karena beberapa kondisi tempat kerja yang kurang optimal, sehingga mengakibatkan pekerja harus melakukan pergerakan yang tidak efisien dan menghambat produktivitas. Penyebab utamanya yaitu kebiasaan beberapa pekerja meletakkan peralatan produksi tidak di tempat yang semestinya. Selain itu, *layout* yang kurang ideal turut menambah pergerakan yang berlebih ini. *Layout* yang memiliki struktur naik turun membuat pekerja harus bergerak melewati area-area yang memerlukan tenaga berlebih. Tempat produksi dan area penyimpanan peralatan yang minim pencahayaan terkadang menyebabkan pekerja kesulitan alat yang dibutuhkan dengan cepat.

Excess Processing

Dalam produksi tahu di UMKM Tahu X, pemborosan excess processing terlihat dari ketidaktepatan penakaran kedelai yang seringkali melebihi takaran standar, sehingga mengakibatkan pemborosan bahan baku dan ketidakseimbangan proses produksi. Selain itu, tahap perebusan kedelai memerlukan energi dan waktu yang berlebihan karena peralatan yang tidak optimal atau teknik yang kurang efisien, yang pada akhirnya meningkatkan biaya produksi dan berdampak negatif pada lingkungan.

Menentukan CTQ

Critical to Quality (CTQ) merujuk pada karakteristik utama dalam proses dan kualitas yang memastikan pelanggan mencapai hasil yang diinginkan. Identifikasi CTQ dipandu oleh bagian produksi. Pada bulan Juni 2024-November 2024, tujuh jenis cacat ditemukan pada produk tahu selama proses produksi. Cacat ini secara signifikan memengaruhi kualitas produk akhir. Pada tabel 1 jenis cacat yang mempengaruhi kualitas hasil produksi:

Tabel 2. Jenis cacat

No	Jenis Cacat
1	Bentuk hancur
2	Terlalu lembek
3	Potongan tidak rata
4	Kurang matang
5	Basi

Measure

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan nilai DPMO terbesar yaitu pada bulan Juli, jumlah produksi cacat sebesar 18.950 dengan sigma sebesar 3,5. Dengan hasil tersebut menunjukkan bahwa proses produksi masih memiliki ruang untuk perbaikan. Hasil perhitungan DPMO dapat dilihat pada tabel 3 .

Tabel 3 Perhitungan DPMO

No	Bulan	Jumah Produksi	Jenis Cacat					Jumlah produksi cacat	DPMO	Nilai Sigma
			Bentuk hancur	Terlalu lembek	Bentuk tidak rata	Kurang matang	Basi			
1	Juni	18.000	451	351	480	227	180	1689	18.767	3
2	Juli	12.000	350	221	266	200	100	1137	18.950	3,5
3	Agustus	18.000	432	253	531	262	198	1676	18.622	3,5
4	September	18.000	500	399	201	173	99	1372	15.244	3,6
5	Oktober	18.000	261	187	433	182	150	1213	13.478	3,7
6	November	17.000	215	224	356	210	125	1130	13.294	3,7
Total		101.000	2.209	1.635	2.267	1.254	852	8.217	98.355	21
Rata-Rata		16.833	368	273	378	209	142	1.370	16.393	3,5

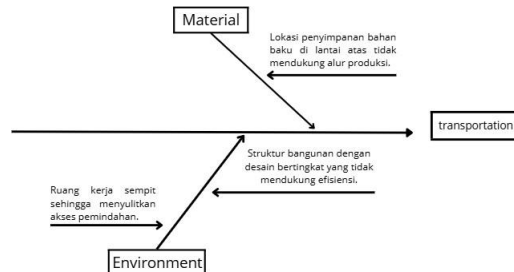
Analyze

Tahap *analyze* merupakan tahap ketiga dalam pengendalian kualitas, pada tahap ini dilakukan analisis akar penyebab masalah yang terjadi yang cukup besar yaitu *waste transportation, defect, movement, excess processing*. Analisis yang digunakan yaitu diagram *fishbone*. Identifikasi penyebab kedua jenis cacat produk diperoleh dari wawancara yang

dilakukan dengan pemilik UMKM Tahu XYZ. Berikut ini adalah diagram *fishbone* yang menggambarkan setiap masalah yang dihadapi oleh UMKM Tahu XYZ:

Transportation

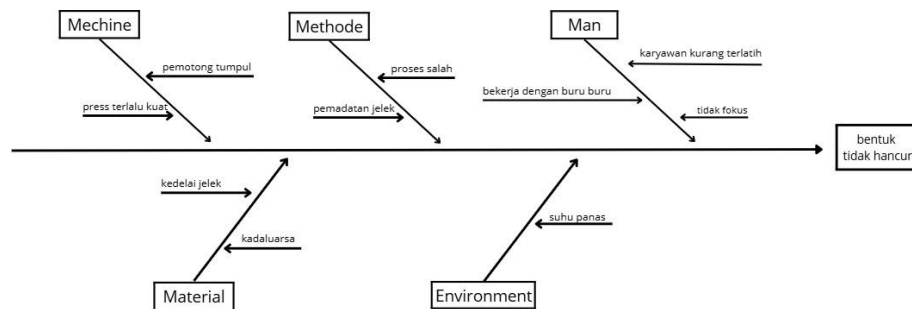
Pemindahan bahan baku (raw material) tidak efisien karena menggunakan tenaga manusia secara manual dengan cara dipikul menjadi masalah utama.



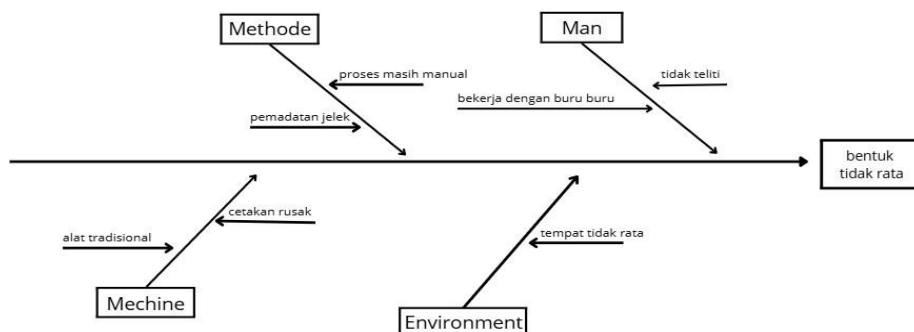
Gambar 2. Diagram Fishbone Transportation

Defect

Produk cacat terjadi akibat kualitas bahan baku dan proses pengolahan yang belum optimal. Jenis *defect* terbesar yaitu bentuk hancur dan bentuk tidak rata.



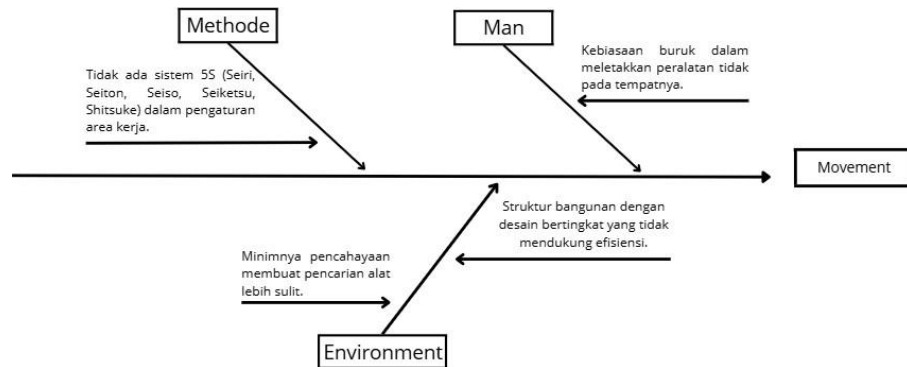
Gambar 3. Diagram Fishbone Tahu Hancur



Gambar 4. Diagram Fishbone Bentuk Tahu Tidak Rata

Movement

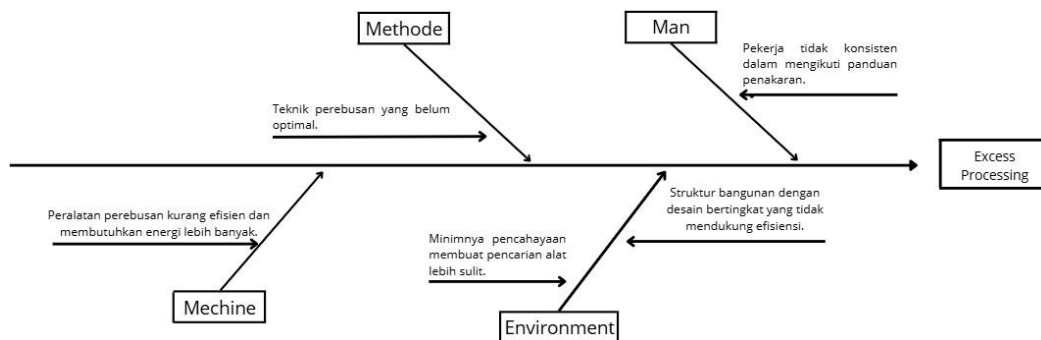
Pergerakan pekerja berlebih akibat layout yang tidak ideal dan penyimpanan alat yang tidak teratur.



Gambar 5. Diagram *Fishbone Movement*

Excess Processing

Penakaran kedelai tidak sesuai panduan dan perebusan memakan waktu serta energi berlebih.



Gambar 6. Diagram *Fishbone Excess Processing*

Improve

Pada tahap *improve* dilakukan pemberian usulan perbaikan yang harus dilakukan terhadap masalah yang terjadi di Pabrik Tahu X. Pada penelitian ini menggunakan hasil analisis metode *Fishbone* yang memberikan usulan perbaikan yang hasil akhirnya diharapkan dapat memenuhi atau memaksimalkan tujuan dari penerapan *lean six sigma*. Berikut merupakan usulan rekomendasi perbaikan pada table 4. dibawah ini:

Tabel 4. Rekomendasi Perbaikan Berdasarkan *Fishbone*

Kategori Waste	Permasalahan	Solusi Perbaikan	Metode/Tools
Transportasi	Pemindahan bahan baku secara manual dari lantai atas ke bawah yang tidak efisien.	Penataan ulang layout penyimpanan raw material agar lebih dekat ke area produksi.	Conveyor, perbaikan layout, SOP pemindahan.
Defect	Produk cacat akibat kualitas bahan baku dan pengolahan yang belum optimal.	Menetapkan standar kualitas bahan baku.	Quality Control (QC), inspeksi berkala.
		Melakukan inspeksi kualitas di setiap tahap produksi.	
		Menggunakan peralatan modern.	
		Implementasi metode 5S untuk menata area kerja.	

Kategori Waste	Permasalahan	Solusi Perbaikan	Metode/Tools
<i>Movement</i>	Pergerakan berlebih akibat layout yang kurang optimal dan alat tidak teratur.	Memperbaiki layout produksi untuk mengurangi pergerakan. Meningkatkan pencahayaan.	5S (<i>Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke</i>), layout redesign.
<i>Excess Processing</i>	Perebusan kedelai memakan waktu lama dan energi berlebih.	Menggunakan teknologi perebusan yang lebih efisien. Menggunakan SOP yang baku untuk penakaran bahan baku kedelai.	SOP, teknologi efisiensi energi, bahan bakar alternatif.

Berdasarkan hasil identifikasi dan analisis pemborosan di UMKM Tahu X, perbaikan akan difokuskan pada aspek-aspek utama yang menyebabkan inefisiensi, seperti transportasi, pemindahan, dan pemrosesan yang berlebihan. Solusi yang diusulkan meliputi penerapan teknologi sederhana, perbaikan tata letak produksi, dan penerapan metode manajemen produksi yang efektif seperti 5S, JIT, dan pemeliharaan preventif. Perubahan ini diharapkan akan memberikan dampak sebagai berikut:

Mengurangi waktu dan energi yang terbuang untuk pemindahan manual dan pemindahan yang berlebihan.

Meningkatkan kualitas produk dengan mengoptimalkan penggunaan bahan baku dan peralatan. Meminimalkan pemborosan energi dan biaya dalam langkah-langkah pemrosesan seperti memasak kedelai.

Menjaga produksi tetap berjalan lancar dengan manajemen inventaris dan penjadwalan yang lebih terstruktur.

CONTROL

Tahap *Control* bertujuan untuk memastikan agar perbaikan yang telah dirancang pada tahap *Improve* dapat diterapkan secara konsisten dan berkelanjutan dalam proses produksi UMKM Tahu XYZ. Kontrol dilakukan melalui penetapan prosedur dan pengawasan terhadap pelaksanaan perbaikan yang telah diusulkan.

Langkah pertama dalam kontrol adalah pembuatan prosedur operasional standar (SOP) untuk setiap perbaikan yang telah dirancang, seperti tata letak bahan baku, standar kualitas kedelai, SOP penakaran, dan tahapan perebusan. SOP ini bertujuan agar seluruh aktivitas produksi berjalan sesuai prosedur dan mengurangi kemungkinan kesalahan berulang.

Selain SOP, penerapan metode 5S juga menjadi alat kontrol penting dalam menjaga area kerja tetap tertata dan efisien. Penataan alat produksi, penempatan bahan baku, dan pencahayaan ruang kerja dikontrol melalui checklist rutin dan pengawasan harian oleh operator atau pemilik usaha. Penerapan 5S secara konsisten, potensi pemborosan akibat pergerakan yang tidak perlu atau lokasi alat yang tidak strategis dapat diminimalisir.

Kontrol mutu juga dilakukan dengan inspeksi harian terhadap hasil produksi, terutama untuk mendeteksi bentuk tahu yang tidak rata, tekstur terlalu lembek, atau cacat lain yang telah diidentifikasi sebelumnya. Setiap hasil inspeksi dicatat untuk kepentingan evaluasi mingguan. Upaya lain dalam tahap kontrol adalah monitoring dokumentasi. Pemilik UMKM diharapkan melakukan pencatatan rutin terkait jumlah produksi dan jumlah cacat setiap hari. Data ini menjadi dasar evaluasi berkala untuk memastikan perbaikan yang dilakukan tetap efektif.

Melalui penerapan SOP, metode 5S, inspeksi rutin, dan monitoring berkala, tahap *Control* berperan penting dalam menjaga kualitas hasil produksi secara berkelanjutan, sekaligus mencegah terulangnya pemborosan dan cacat yang telah diperbaiki sebelumnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan metode Lean Six Sigma efektif dalam menganalisis dan meningkatkan pengendalian kualitas di UMKM Tahu XYZ. Melalui pendekatan DMAIC, penelitian berhasil mengidentifikasi permasalahan utama berupa tingginya tingkat cacat dan pemborosan pada proses produksi, terutama pada kategori transportasi manual bahan baku, cacat produk akibat kualitas bahan dan proses, pergerakan pekerja yang tidak efisien, serta proses perebusan yang boros energi. Hasil pengukuran menunjukkan nilai DPMO tertinggi mencapai 18.950 dan level sigma 3,5, yang mencerminkan perlunya peningkatan kualitas proses secara sistematis.

Usulan perbaikan yang dikembangkan berdasarkan hasil analisis fishbone mencakup penataan ulang layout produksi, implementasi standar bahan baku, perbaikan teknik perebusan, serta penerapan metode 5S. Langkah-langkah ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi kerja, menekan tingkat produk cacat, dan menjaga konsistensi mutu produk.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada cakupan studi yang hanya mencakup satu unit UMKM dengan jangka waktu pengamatan selama enam bulan. Oleh karena itu, generalisasi hasil harus dilakukan secara hati-hati. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan lebih banyak objek dan memperluas periode analisis guna mengukur efektivitas jangka panjang dari penerapan Lean Six Sigma. Selain itu, kolaborasi antara UMKM dan lembaga pelatihan mutu diharapkan dapat mendorong penerapan metodologi ini secara lebih luas dan berkelanjutan dalam sektor industri kecil menengah.

DAFTAR REFERENSI

- Abdullah, K., Jannah, M., Aiman, U., Hasda, S., Fadilla, Z., Ardiawan, K. N., & Sari, M. E. (2023). Metodologi penelitian kuantitatif. *Aceh: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini*.
- Ardiansyah, F. Z., Sekarjati, K. A., Simanjuntak, R. A., Parwati, C. I., Yusuf, M., & Wibowo, A. H. (2023, October). Pengendalian Kualitas Produk Anyaman dengan Pendekatan Six Sigma-DMAIC pada CV Tashinda Putraprima. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI)* (Vol. 1, pp. 271-281).
- Antony, J., Snee, R., & Hoerl, R. (2017). Lean Six Sigma: yesterday, today and tomorrow. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 34(7), 1073-1093.
- Darmawan, R., Rizqi, A. W., & Kurniawan, M. D. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tempe Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) Di CV. Aderina. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 19(2), 295-300.
- Fitriana, Z., Dwiningsih, E., & Senjayani, A. (2023). Pengendalian Kualitas Produksi Tahu Segitiga Goreng di UMKM Raf Kota Serang. *Sharia Agribusiness Journal*, 3(1).
- Erlangga, R. B., & Wahyuni, H. C. (2022). Application of Quality Control using Six Sigma and Taguchi Method on UMKM Kerupuk Tahu Bangil in Pandemic Period (Case Study: UD. Sanusi): Penerapan Pengendalian Kualitas menggunakan Metode Six Sigma dan Metode Taguchi pada UMKM Kerupuk Tahu Bangil dalam Masa Pandemi (Studi Kasus: UD. Sanusi). *Procedia of Engineering and Life Science*, 3.
- 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 Rimba: Riset Ilmu Manajemen Bisnis Dan Akuntansi*, 2(3), 328-355.
- Lina, L. (2018). *Pengaruh Harga Dan Kualitas Merek Terhadap Kepuasan Pelanggan Untuk Penyewaan Alat Berat Boom Lift Pada PT Bok Seng Investments Indonesia* (Doctoral dissertation, Prodi Manajemen).
- Muvidah, N. I., Yunitasari, E. W., & Kusmendar, K. (2023). Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Lean Six Sigma dan Fuzzy FMEA Dalam Upaya Menekan Kecacatan Produk. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 7(2), 86-95.
- Naim, A., Supriatman, M., & Hermawan, A. (2024). Implementasi Six Sigma Untuk Pengendalian Kualitas Produk Krupuk Ikan (Studi Kasus: Umkm Sinar Mutiara Di Desa Karang Serang Kabupaten Tangerang). *Jurnal Inovasi Dan Manajemen Bisnis*, 6(2).
- Putri, F. R., & Amalia, R. Analysis of Good Manufacturing Practices (GMPs) Implementation In Gudeg SMEs to Improve Food Safety Product. *Agroindustrial Journal*, 9(2), 77-83.
- Sahelangi, M. M., & Wulandari, L. M. C. (2023). Analisa Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Pada Kemasan Produk X Di PT GF. *JISO: Journal of Industrial and Systems Optimization*, 6(1), 1-8.
- Saputra, I. A., & Nugroho, A. J. PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PRODUKSI PENGOLAHAN MAKANAN MENGGUNAKAN METODE LEAN SIX SIGMA (DMAIC) GUNA MENGELIMINASI DEFECT.

- Sarman, S., & Soediantono, D. (2022). Literature review of Lean Six Sigma (LSS) implementation and recommendations for implementation in the defense industries. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(2), 24-34.
- Sandner, K., Sieber, S., Tellermann, M., & Walthes, F. (2020). A Lean Six Sigma framework for the insurance industry: insights and lessons learned from a case study. *Journal of Business Economics*, 90(5), 845-878.
- Setiadi, N. J., & SE, M. (2015). *Perilaku Konsumen: edisi revisi*. Kencana.
- Sohal, A., De Vass, T., Vasquez, T., Bamber, G. J., Bartram, T., & Stanton, P. (2022). Success factors for lean six sigma projects in healthcare. *Journal of Management Control*, 33(2), 215-240.
- Sokovic, M., Pavletic, D., & Pipan, K. K. (2010). Quality improvement methodologies–PDCA cycle, RADAR matrix, DMAIC and DFSS. *Journal of achievements in materials and manufacturing engineering*, 43(1), 476-483.
- Tampubolon, S., & Purba, H. H. (2021). Lean six sigma implementation, a systematic literature review. *International Journal of Production Management and Engineering*, 9(2), 125-139.
- Wardana, T. W., & Apsari, A. E. Upaya Pengendalian Kualitas Produk Tahu Pada UMKM Tahu Prapto Menggunakan Metode Six Sigma Dan Re-Layout.
- Widiwati, I. T. B., Liman, S. D., & Nurprihatin, F. (2024). The implementation of Lean Six Sigma approach to minimize waste at a food manufacturing industry. *Journal of Engineering Research*.