

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN METODE *STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC)* PADA PABRIK TEMPE PAK ENIK

Laura Greace Sinaga B¹, Anak Agung Istri Agung Sri Komaladewi², Ni Luh Putu Lilis Sinta Setiawati³, I

Gusti Ngurah Priambadi⁴, I Gusti Agung Kade Suriadi⁵, Desak Ayu Sista Dewi⁶

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Udayana¹⁻⁶

Email: greacelaura4@gmail.com¹, sri.komaladewi@unud.ac.id², lilissintasetiawati@gmail.com³,
gungsuriadi@yahoo.com⁴, priambadi.ngurah@unud.ac.id⁵, ayusistadewi@unud.ac.id⁶

Informasi

Abstract

Volume : 2
Nomor : 9
Bulan : September
Tahun : 2025
E-ISSN : 3062-9624

The high level of competition in the food industry, especially in the MSME sector, requires producers to maintain product quality in order to meet consumer expectations. Pak Enik Tempe Factory as one of the MSMEs in Badung Regency, Bali, experiences problems related to high levels of defective products which have an impact on decreasing quality and customer satisfaction. This study aims to analyze quality control using the Statistical Quality Control (SQC) approach. Data collection was carried out during the period 1 December 2024 - 31 January 2025 using observation and interview methods. The tools used in the SQC method include: check sheets, flowcharts, histograms, scatter diagrams, Pareto diagrams, control charts, and fishbone diagrams. The results of the study showed that the most common types of defects were non-dense textures and black spots caused by human factors, work methods, materials, and machines. Through the Pareto Diagram, it is known that these two types of defects contribute 75% of the total product defects. Control Chart analysis shows that most of the production processes are still within control limits even though there are deviations at several points. The use of Fishbone Diagrams helps identify the root cause of major defects. The output of this research is in the form of recommendations for improving the production system so that the quality of tempeh increases and the number of defective products can be minimized. This research is expected to provide a real contribution in the development of a quality control system in MSMEs based on tempeh production.

Keyword: Quality Control, Product Defects, Statistical Quality Control, Tempe, UMKM

Abstrak

Tingginya tingkat persaingan dalam industri pangan khususnya pada sektor UMKM menuntut produsen untuk menjaga kualitas produk agar tetap memenuhi harapan konsumen. Pabrik Tempe Pak Enik sebagai salah satu UMKM di Kabupaten Badung, Bali, mengalami permasalahan terkait tingginya produk cacat yang berdampak pada penurunan kualitas dan kepuasan pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas menggunakan pendekatan Statistical Quality Control (SQC). Pengumpulan data dilakukan selama periode 1 Desember 2024 – 31 Januari 2025 dengan metode observasi dan wawancara. Alat bantu dalam metode SQC yang digunakan meliputi: check sheet, flowchart, histogram, scatter diagram, pareto diagram, control chart, dan fishbone diagram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis cacat terbanyak adalah tekstur tidak padat dan bercak hitam yang disebabkan oleh faktor manusia, metode kerja, material, dan mesin. Melalui Pareto Diagram diketahui bahwa dua jenis cacat tersebut menyumbang 75% dari total kecacatan produk. Analisis Control Chart menunjukkan bahwa sebagian besar proses produksi masih dalam batas kendali meskipun terdapat penyimpangan pada beberapa titik. Penggunaan Fishbone Diagram membantu mengidentifikasi akar permasalahan dari cacat utama. Output penelitian ini berupa rekomendasi perbaikan sistem produksi

agar kualitas tempe meningkat dan jumlah produk cacat dapat diminimalkan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan sistem pengendalian kualitas pada UMKM pangan berbasis produksi tempe.

Kata Kunci: Pengendalian Kualitas, Produk Cacat, Statistical Quality Control, Tempe, UMKM

A. PENDAHULUAN

Kualitas produk merupakan faktor kunci dalam menentukan keberhasilan perusahaan dan daya saing di pasar. Produk berkualitas tinggi mencerminkan sejauh mana standar perusahaan terpenuhi serta mampu menjawab kebutuhan pelanggan. Proses produksi yang terstandarisasi sesuai permintaan pasar menjadi penentu utama dalam menjaga konsistensi kualitas. Dengan pemenuhan standar yang tepat, produk lebih mudah diterima masyarakat luas, serta meningkatkan kepuasan pelanggan secara berkelanjutan.

Produk cacat atau defect adalah hasil produksi yang tidak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Hal ini dapat terjadi karena kesalahan dalam berbagai tahapan, mulai dari pengolahan bahan baku hingga pengemasan. Keberadaan produk cacat menimbulkan kerugian bagi perusahaan dan menurunkan kepercayaan pelanggan. Oleh sebab itu, perusahaan perlu melakukan pengendalian kualitas yang ketat agar penyimpangan proses dapat segera terdeteksi. Pendekatan ini memastikan bahwa operasi berjalan sesuai rencana dan produk tetap memenuhi spesifikasi yang diharapkan.

Tempe merupakan salah satu produk pangan berbasis kedelai yang populer di Indonesia. Proses produksinya relatif sederhana dan membutuhkan modal yang tidak terlalu besar, sehingga banyak dikelola oleh UMKM. Salah satu contoh adalah Pabrik Tempe Pak Enik di Kabupaten Badung, Bali, yang telah beroperasi selama 18 tahun. Namun, dalam praktiknya, pabrik ini masih menghadapi masalah kualitas karena tempe termasuk produk yang mudah rusak. Faktor-faktor seperti mutu kedelai, kebersihan air, kualitas ragi, dan keterampilan pekerja sangat memengaruhi kualitas akhir produk.

Hasil observasi menunjukkan bahwa Pabrik Tempe Pak Enik sering menghasilkan produk cacat, seperti kemasan rusak, bercak hitam, tempe dimakan hewan, hingga tekstur tidak padat. Kondisi ini membuat produk tidak layak konsumsi dan menurunkan kepuasan konsumen. Permasalahan tersebut muncul karena pengendalian kualitas di pabrik belum diterapkan secara maksimal. Padahal, penerapan sistem pengendalian yang baik dapat membantu menjaga kelancaran produksi, mengurangi jumlah produk cacat, dan meningkatkan penerimaan pasar terhadap produk tempe.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Statistical Quality Control (SQC). Metode ini memanfaatkan alat statistik seperti check sheet, flowchart, histogram, scatter diagram, pareto diagram, control chart, dan fishbone diagram. Keunggulan SQC terletak pada kemampuannya mendeteksi penyimpangan sejak dini serta memberikan analisis berbasis data yang objektif. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa SQC efektif dalam membantu perusahaan mengidentifikasi sumber masalah, baik dari faktor manusia, mesin, maupun metode kerja, sehingga kualitas produk dapat terus ditingkatkan.

Berdasarkan data di Pabrik Tempe Pak Enik, jumlah produk cacat mencapai 540 unit atau sekitar 11% dari total produksi, jauh melebihi batas toleransi maksimal sebesar 5%. Kondisi ini menunjukkan adanya masalah serius dalam proses produksi yang memengaruhi efisiensi dan kepuasan pelanggan. Untuk itu, penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan SQC guna menganalisis faktor penyebab kecacatan serta menyusun rekomendasi perbaikan. Fokus penelitian dibatasi pada faktor manusia, metode, mesin, dan material, agar hasil analisis lebih terarah serta relevan dengan kondisi nyata di lapangan.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi metode kuantitatif dengan tujuan utama untuk mengevaluasi pengendalian kualitas dalam proses produksi tempe di Pabrik Tempe Pak Enik. Penelitian dimulai dengan identifikasi masalah, yang membantu peneliti memahami permasalahan yang ada di lapangan sebelum melanjutkan ke tahap pengumpulan data melalui observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi di lokasi penelitian. Setelah itu, dilakukan studi pustaka untuk memperkaya landasan teori serta mencari referensi yang relevan dari literatur yang ada. Tahap berikutnya adalah merumuskan masalah penelitian secara jelas dan mendalam untuk memastikan fokus pada inti permasalahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sejauh mana pengendalian kualitas yang diterapkan di pabrik tersebut, serta memberikan rekomendasi praktis guna mengurangi produk cacat dan meningkatkan kualitas tempe yang dihasilkan.

Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode Statistical Quality Control (SQC) yang akan dianalisis dengan bantuan alat bantu seperti check sheet, flowchart, histogram, scatter diagram, pareto diagram, control chart, dan fishbone diagram. Hasil analisis ini akan digunakan untuk mengidentifikasi faktor penyebab masalah kualitas dan memberikan solusi yang tepat bagi Pabrik Tempe Pak Enik. Rekomendasi perbaikan yang diperoleh diharapkan dapat memberikan dampak positif dalam meningkatkan kualitas produk

tempe dan proses produksinya secara keseluruhan. Penelitian ini dilakukan di Pabrik Tempe Pak Enik yang berlokasi di Kabupaten Badung, Bali, pada periode 1 Desember 2024 hingga 31 Januari 2025.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum UMKM

Pabrik Tempe Pak Enik adalah salah satu UMKM yang bergerak di bidang industri pangan dengan fokus pada produksi tempe, berlokasi di Jln. Mandiri VI, Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali, dan telah beroperasi sejak 2006 melayani berbagai segmen pelanggan mulai dari rumah tangga, pedagang pasar, warung makan, hingga katering. Dengan kapasitas produksi rata-rata 1.450 pcs per hari yang dapat meningkat hingga 1.600 pcs saat permintaan pasar tinggi, pabrik ini berkomitmen menghasilkan tempe berkualitas melalui penggunaan kedelai pilihan dan fermentasi alami yang diwariskan secara turun-temurun. Meskipun masih menggunakan peralatan tradisional karena keterbatasan modal serta keyakinan bahwa metode tersebut mampu menjaga cita rasa khas, Pabrik Tempe Pak Enik menghadapi tantangan berupa produk cacat seperti tekstur tidak padat, bercak hitam, dan kontaminasi lingkungan yang dipengaruhi oleh faktor bahan baku, ketelitian pekerja, dan kondisi produksi. Ke depan, pabrik berencana meningkatkan kapasitas, memperluas pasar, serta menerapkan sistem manajemen mutu agar dapat memenuhi standar keamanan pangan yang lebih baik dan berpotensi menjadi produsen tempe unggulan di pasar lokal maupun pasar yang lebih luas.

Data Produk Cacat Tempe Pada Periode 1 Desember 2024 – 31 Januari 2025

Berdasarkan pengamatan pada proses produksi tempe pada Pabrik Tempe Pak Enik periode 1 Desember 2024 – 31 Januari 2025 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Produk Cacat Tempe Pada Periode 1 Desember 2024 – 31 Januari 2025

Hari ke-	Tanggal	Jumlah Cacat	Hari ke-	Tanggal	Jumlah Cacat
1	01/12/2024	12	32	01/01/2025	22
2	02/12/2024	19	33	02/01/2025	12
3	03/12/2024	12	34	03/01/2025	13
4	04/12/2024	19	35	04/01/2025	18
5	05/12/2024	15	36	05/01/2025	14
6	06/12/2024	16	37	06/01/2025	13
7	07/12/2024	24	38	07/01/2025	22
8	08/12/2024	15	39	08/01/2025	16
9	09/12/2024	13	40	09/01/2025	23
10	10/12/2024	12	41	10/01/2025	20
11	11/12/2024	12	42	11/01/2025	12

12	12/12/2024	10	43	12/01/2025	15
13	13/12/2024	9	44	13/01/2025	17
14	14/12/2024	21	45	14/01/2025	10
15	15/12/2024	13	46	15/01/2025	20
16	16/12/2024	13	47	16/01/2025	16
17	17/12/2024	13	48	17/01/2025	18
18	18/12/2024	13	49	18/01/2025	18
19	19/12/2024	15	50	19/01/2025	11
20	20/12/2024	23	51	20/01/2025	13
21	21/12/2024	30	52	21/01/2025	7
22	22/12/2024	16	53	22/01/2025	11
23	23/12/2024	14	54	23/01/2025	16
24	24/12/2024	12	55	24/01/2025	18
25	25/12/2024	8	56	25/01/2025	17
26	26/12/2024	15	57	26/01/2025	12
27	27/12/2024	19	58	27/01/2025	9
28	28/12/2024	26	59	28/01/2025	28
29	29/12/2024	22	60	29/01/2025	39
30	30/12/2024	11	61	30/01/2025	13
31	31/12/2024	16	62	31/01/2025	16
Total					997

Berdasarkan data pada tabel di atas, pada bulan 1 Desember 2024 – 31 Januari 2025 Pabrik Tempe Pak Enik mengalami peningkatan jumlah produk cacat yang dihasilkan selama periode tersebut, terutama dalam produksi tempe. Untuk mengetahui tingkat kecacatan, dilakukan pengambilan sampel secara acak terhadap 1000 unit tempe. Dari hasil pengujian, ditemukan bahwa jumlah produk cacat paling tinggi terjadi pada tanggal 29 Januari 2025, yaitu sebanyak 39 pcs, sedangkan jumlah cacat paling rendah tercatat pada tanggal 21 Januari 2025, yakni sebanyak 7 pcs. Secara keseluruhan, akumulasi produk cacat selama 2 bulan tersebut mencapai 997 pcs, yang jika dirata-ratakan menunjukkan adanya sekitar 16 pcs produk cacat setiap harinya. Tingginya angka kecacatan ini diduga menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi kualitas produk, sehingga perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut terhadap proses produksi, sistem pengawasan kualitas, serta faktor-faktor lain yang mungkin berkontribusi terhadap peningkatan jumlah produk cacat.

Statistical Quality Control Data Produksi Cacat Tempe Periode 1 Desember 2024 – 31 Januari 2025

Check Sheet

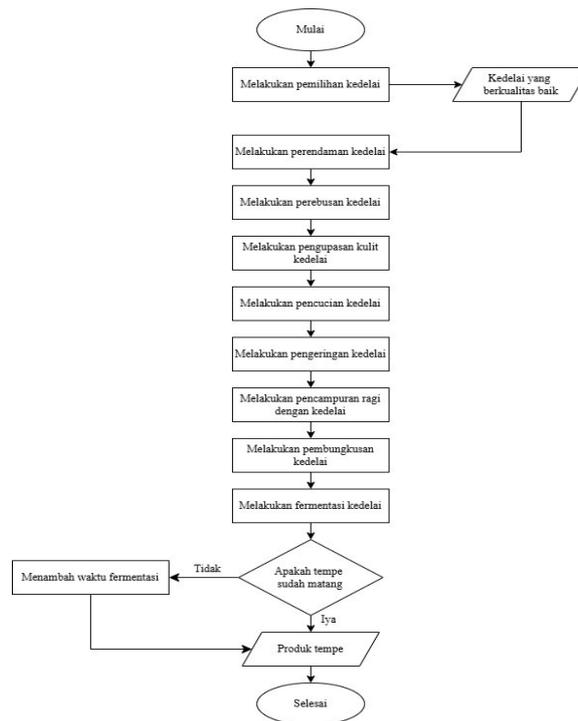
Tabel 2. Check Sheet Periode 1 Desember 2024 – 31 Januari 2024

Check Sheet Periode 1 Desember 2024 - 31 Januari 2025							
Hari ke-	Tanggal	Jenis Cacat				Total Defect (pcs)	Jumlah Sampel (pcs)
		Kemasan Rusak	Dimakan Tikus	Tekstur Tidak Padat	Bercak Hitam		
1	01/12/2024	1	1	5	5	12	1000
2	02/12/2024	2	0	11	6	19	1000
3	03/12/2024	4	2	5	1	12	1000
4	04/12/2024	4	2	12	1	19	1000
5	05/12/2024	5	2	5	3	15	1000
6	06/12/2024	9	1	4	2	16	1000
7	07/12/2024	7	1	12	4	24	1000
8	08/12/2024	6	0	4	5	15	1000
9	09/12/2024	8	1	2	2	13	1000
10	10/12/2024	5	1	5	1	12	1000
11	11/12/2024	5	1	2	4	12	1000
12	12/12/2024	2	0	5	3	10	1000
13	13/12/2024	2	0	3	4	9	1000
14	14/12/2024	3	0	9	9	21	1000
15	15/12/2024	1	1	6	5	13	1000
16	16/12/2024	2	2	5	4	13	1000
17	17/12/2024	3	4	4	2	13	1000
18	18/12/2024	4	2	5	2	13	1000
19	19/12/2024	1	3	6	5	15	1000
20	20/12/2024	2	2	11	8	23	1000
21	21/12/2024	2	2	15	11	30	1000
22	22/12/2024	3	1	6	6	16	1000
23	23/12/2024	2	1	7	4	14	1000
24	24/12/2024	2	1	4	5	12	1000
25	25/12/2024	1	0	5	2	8	1000
26	26/12/2024	1	0	9	5	15	1000
27	27/12/2024	2	0	9	8	19	1000
28	28/12/2024	4	0	12	10	26	1000
29	29/12/2024	4	1	11	6	22	1000
30	30/12/2024	1	1	6	3	11	1000
31	31/12/2024	1	2	8	5	16	1000
32	01/01/2025	1	0	14	7	22	1000
33	02/01/2025	0	0	6	6	12	1000

34	03/01/2025	2	0	7	4	13	1000
35	04/01/2025	1	1	9	7	18	1000
36	05/01/2025	1	1	5	7	14	1000
37	06/01/2025	2	1	6	4	13	1000
38	07/01/2025	3	0	11	8	22	1000
39	08/01/2025	1	0	10	5	16	1000
40	09/01/2025	1	0	11	11	23	1000
41	10/01/2025	5	0	9	6	20	1000
42	11/01/2025	4	1	5	2	12	1000
43	12/01/2025	3	2	5	5	15	1000
44	13/01/2025	2	1	9	5	17	1000
45	14/01/2025	2	1	4	3	10	1000
46	15/01/2025	2	0	9	9	20	1000
47	16/01/2025	1	0	10	5	16	1000
48	17/01/2025	2	2	9	5	18	1000
49	18/01/2025	6	2	7	3	18	1000
50	19/01/2025	2	2	5	2	11	1000
51	20/01/2025	2	1	5	5	13	1000
52	21/01/2025	1	1	4	1	7	1000
53	22/01/2025	5	1	3	2	11	1000
54	23/01/2025	1	2	9	4	16	1000
55	24/01/2025	4	1	8	5	18	1000
56	25/01/2025	2	1	8	6	17	1000
57	26/01/2025	2	1	6	3	12	1000
58	27/01/2025	3	2	3	1	9	1000
59	28/01/2025	3	5	11	9	28	1000
60	29/01/2025	4	8	16	11	39	1000
61	30/01/2025	4	2	5	2	13	1000
62	31/01/2025	5	1	5	5	16	1000
Jumlah		176	75	447	299	997	62000

Berdasarkan Tabel diatas data yang lebih detail jenis-jenis cacat yang dihasilkan pada proses produksi tempe pada Pabrik Tempe Pak Enik. Penggunaan *check sheet* ini dapat membantu pada pekerja dalam mencatat dan mengumpulkan data secara terstruktur, sehingga mempermudah dalam mengidentifikasi frekuensi kemunculan produk cacat berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Dari hasil pencatatan, ditemukan bahwa pada tanggal 29 Januari 2025 merupakan hari dengan jumlah produk cacat tertinggi, yaitu 39 pcs.

Flowchart (Diagram Alir)

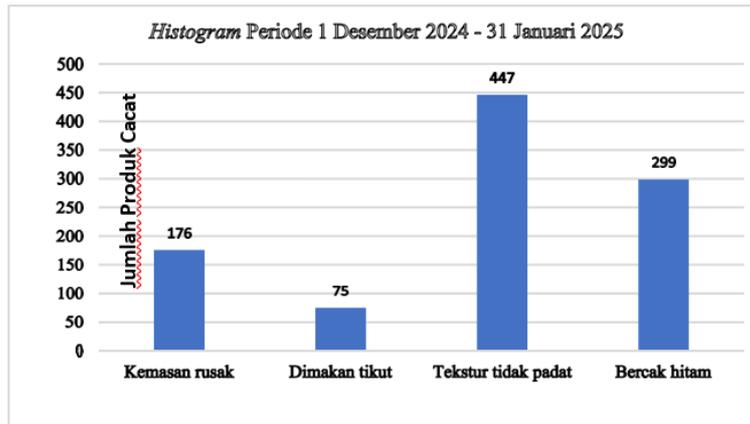


Gambar 2. Flowchart Proses Produksi Tempe Pabrik Pak Enik Sumber: diolah oleh Penulis, 2025

Flowchart proses pembuatan tempe di Pabrik Tempe Pak Enik terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dari pemilihan bahan baku berupa kedelai berkualitas baik yang kemudian direndam selama 6–12 jam untuk melunakkan biji dan mengurangi zat anti-nutrisi. Setelah itu, kedelai direbus sekitar satu setengah jam hingga lunak, lalu dikupas kulitnya agar fermentasi lebih cepat dan tekstur tempe lebih baik. Tahap berikutnya adalah pencucian untuk menghilangkan sisa kulit dan kotoran, kemudian pengeringan untuk menurunkan kadar air agar ragi dapat bekerja optimal. Kedelai yang sudah bersih dan kering dicampur dengan ragi tempe secara merata, lalu dibungkus plastik dengan penutup lilin. Proses dilanjutkan dengan fermentasi selama 24–48 jam pada suhu ruang hingga kapang *Rhizopus* tumbuh dan mengikat kedelai menjadi padat. Tahap terakhir adalah pemeriksaan tempe untuk memastikan kematangan, tekstur, warna, dan aroma khas yang menandakan kualitas tempe siap dipasarkan.

Histogram (Diagram Batang)

Histogram (diagram batang) yang menampilkan data jumlah produk cacat pada produk tempe selama periode 1 Desember 2024 – 31 Januari 2025 di Pabrik Tempe Pak Enik dapat dilihat pada Gambar 3.

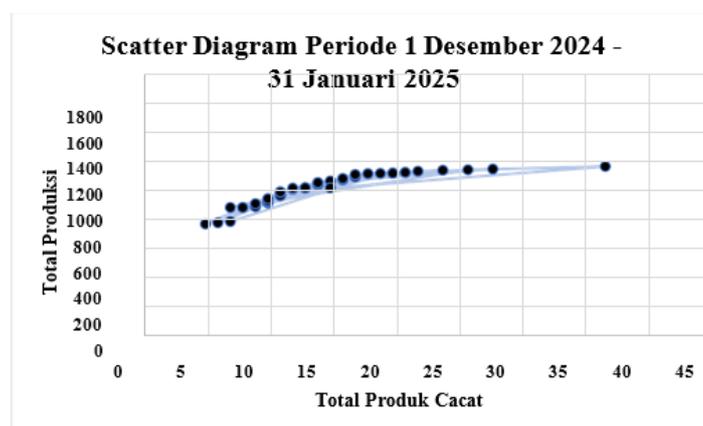


Gambar 3. Histogram Produk Cacat Tempe Periode 1 Desember 2024 - 31 Januari 2025
Sumber : diolah oleh Penulis, 2025

Pada Gambar 3, dapat dilihat bahwa jenis cacat dengan jumlah tertinggi adalah tekstur tidak padat, yang mencapai 447 pcs. Di peringkat kedua terdapat cacat bercak hitam dengan jumlah 299 pcs, diikuti oleh cacat kemasan rusak sebanyak 176 pcs, dan yang terakhir adalah cacat yang diakibatkan dimakan tikus dengan jumlah 75 pcs. Penggunaan histogram bermanfaat bagi Pabrik Tempe Pak Enik dalam memantau kualitas produk, menganalisis frekuensi kemunculan data dalam bentuk batang, serta mengidentifikasi jenis cacat pada produk.

Scatter Diagram (Diagram Sebar)

Diagram Sebar membantu dalam memahami apakah terdapat korelasi antara jumlah produksi dengan tingkat cacat yang terjadi. Berikut merupakan scatter diagram ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Scatter Diagram Produk Cacat Tempe Periode 1 Desember 2024 - 31 Januari 2025

Sumber : diolah oleh Penulis, 2025

Hasil analisis pada Gambar diatas diagram scatter menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara total produksi (x) tempe dengan total produksi cacat (y). Hal ini terlihat dari penyebaran titik kordinat yang padat dimana semakin tinggi angka produksi maka semakin tinggi pula angka cacat pada produk. Dari hasil scatter diagram peneliti menyimpulkan bahwa jumlah cacat pada produksi mempengaruhi proses produksi. Dimana semakin sering kesalahan produksi terjadi maka akan menyebabkan turunnya efektivitas dan efesiensi pada produksi sehingga nantinya produk yang dihasilkan kualitasnya akan menurun. Jika hal ini dibiarkan tanpa adanya perbaikan maka hal ini dapat menyebabkan turunnya kinerja pada Pabrik Tempe Pak Enik.

Pareto Diagram (Diagram Batang)

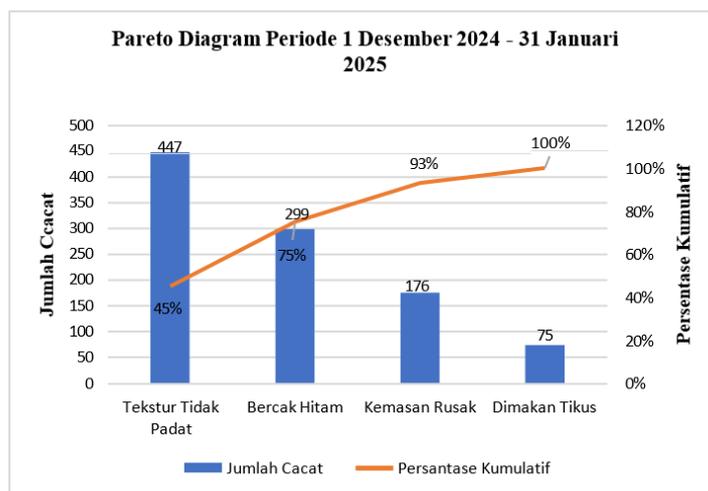
Dalam menyusun diagram Pareto, diperlukan data mengenai jumlah dan jenis cacat pada Pabrik Tempe Pak Enik. Berdasarkan hasil observasi pada proses produksi tempe pada Pabrik Tempe Pak Enik selama periode 1 Desember 2024 – 31 Januari 2025, rekapitulasi yang digunakan sebagai dasar pembuatan diagram Pareto dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Jenis Cacat Produk Tempe Periode 1 Desember 2024 - 31 Januari 2025

Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase	Persentase Kumulatif
Tekstur Tidak Padat	447	45%	45%
Bercak Hitam	299	30%	75%
Kemasan Rusak	176	18%	93%
Dimakan Tikus	75	8%	100%
Total	997	100%	

Sumber : diolah oleh Penulis, 2025

Pareto Diagram produk cacat tempe periode 1 Desember 2024 – 31 Januari 2025 pada Pabrik Tempe Pak Enik dapat dilihat pada Gambar 5. (penjelasan tabel diatas dapat dijabarkan ke dalam diagram dibawah)



Gambar 5. Pareto Diagram Produk Cacat Tempe Periode 1 Desember 2024 - 31 Januari 2025

Sumber : diolah oleh Penulis, 2025

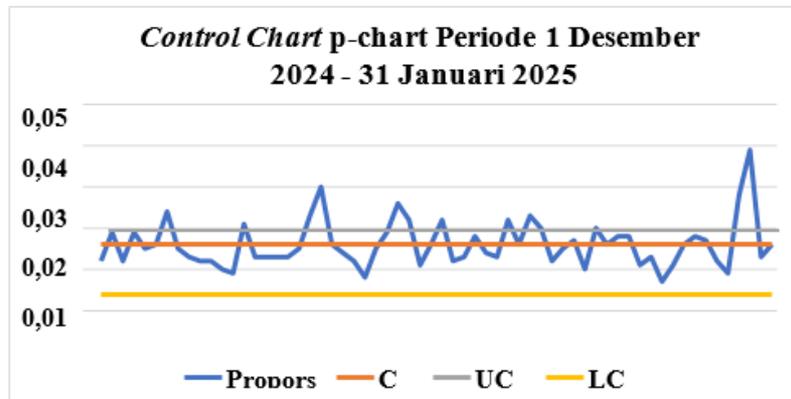
Berdasarkan Gambar diatas, cacat tekstur tidak padat memiliki frekuensi tertinggi dibandingkan jenis cacat lainnya, yaitu sebesar 45%, diikuti oleh bercak hitam sebesar 30%, kemasan rusak sebesar 18%, dan dimakan tikus sebesar 8%. Diagram Pareto digunakan untuk menentukan prioritas dalam menyelesaikan masalah yang sering terjadi serta mempercepat pengambilan keputusan guna mengatasinya. Dari data yang ditampilkan, cacat tekstur tidak padat dan cacat bercak hitam merupakan permasalahan utama, dengan total persentase mencapai 75%. Oleh karena itu, Pabrik Tempe Pak Enik perlu memfokuskan upaya perbaikan pada kedua jenis cacat ini guna mengurangi jumlah produk cacat dalam produksi tempe.

Control Chart (Peta Kendali)

Analisis menggunakan p-chart dilakukan untuk mengetahui apakah proporsi produk cacat berada dalam batas kendali proses. P-chart dipilih karena sesuai untuk data atribut cacat dengan jumlah sampel tetap pada setiap periode observasi. Data diperoleh dari pengamatan harian selama proses produksi, kemudian dihitung nilai Center Line (CL), Upper Control Limit (UCL), dan Lower Control Limit (LCL) guna menentukan apakah proses produksi stabil atau tidak. Hasil peta kendali ini digunakan sebagai dasar evaluasi serta untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab variasi dalam proses yang menimbulkan produk cacat.

Perhitungan dimulai dengan mencari persentase kecacatan harian, misalnya pada hari ke-1 sebesar 0,012, hari ke-2 sebesar 0,019, dan hari ke-3 sebesar 0,012, dengan rata-rata proporsi cacat (\bar{p}) sebesar 0,01. Nilai ini kemudian digunakan untuk menghitung CL = 0,01, UCL = 0,02, dan LCL = 0,004 (jika hasil LCL < 0 maka dianggap 0). Berdasarkan hasil perhitungan ini, p-chart menunjukkan batas kendali yang dapat dijadikan acuan apakah variasi cacat produk

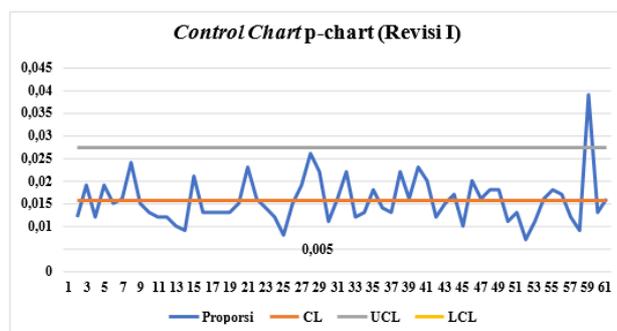
masih wajar dalam proses produksi atau sudah berada di luar kendali sehingga memerlukan tindakan korektif.



Gambar 6. Control Chart Produk Cacat Tempe Periode 1 Desember 2024 - 31 Januari 2025

Sumber : diolah oleh Penulis, 2025

Mengacu pada Gambar diatas, *control chart* tersebut menunjukkan 62 data *defect* produk dengan nilai UCL yaitu 0,028 dan LCL yaitu 0,004. Hasil dari grafik *control chart p chart* tersebut ditemukan adanya data-data yang keluar dari batas kendali UCL, sehingga diperlukan revisi untuk *p-chart* tersebut agar semua data berada dalam batas kendali. Terdapat yang keluar batas pada *control chart* berikut adalah data ke 21 dan 60. Data yang keluar dari batas atas, setelah diidentifikasi permasalahan yang terjadi karena adanya kelemahan nyata pada sistem kerja kerja yang diakibatkan ketidakhadiran pemilik pabrik pada hari tersebut. Pemilik pabrik, yang juga merupakan satu-satunya orang yang paling memahami prosedur teknis fermentasi, sanitasi, dan pengecekan mutu. Tanpa kehadiran pemilik, tidak ada pengawasan langsung terhadap pekerja, sehingga beberapa langkah penting dalam proses produksi tidak dijalankan secara disiplin. Kelalian pekerja dalam membalikkan tempe tidak tepat waktu menjadi penyebab tekstur tidak terbentuk padat. Berikut gambar *p-chart* produk cacat produk setelah mengeluarkan dua data yaang *out of control*.

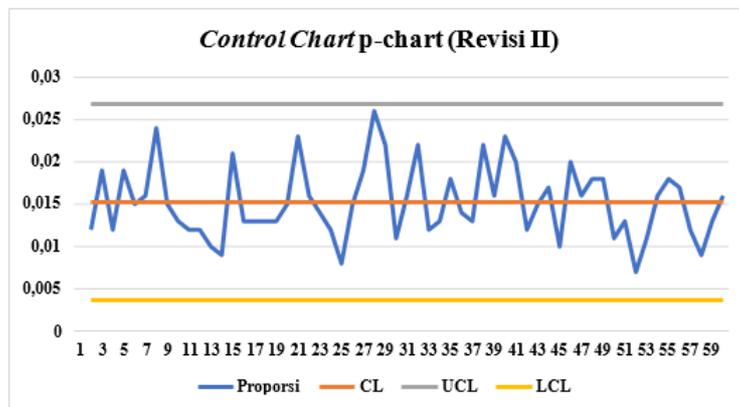


Gambar 7. Control Chart p-chart Revisi I Sumber : diolah oleh Penulis, 2025

Gambar diatas menunjukkan peta kendali p-chart hasil Revisi I, yang dibuat setelah dilakukan evaluasi terhadap titik-titik yang sebelumnya berada di luar batas kendali. Grafik ini memperlihatkan bahwa mayoritas titik data sudah berada dalam batas kendali atas (UCL) dan bawah (LCL), namun masih terdapat satu titik data, yaitu pada titik ke-59, yang kembali berada di luar batas kendali atas. Kejadian ini menunjukkan bahwa proses produksi pada hari tersebut belum sepenuhnya stabil dan masih dipengaruhi oleh *assignable cause* atau penyebab khusus yang nyata.

Berdasarkan pencatatan produksi dan informasi dari lapangan, diketahui bahwa pada hari ke-59 digunakan ragi dari pemasok baru, yang berbeda dari ragi yang biasanya digunakan dalam proses produksi tempe di Pabrik Tempe Pak Enik. Pemasok ragi langganan pabrik tidak beroperasi pada akhir bulan tersebut, sehingga untuk memenuhi kebutuhan bahan baku, dilakukan pembelian dari pemasok alternatif yang belum pernah digunakan sebelumnya.

Oleh karena itu, titik ke-59 dikeluarkan dari analisis, dan dilakukan perhitungan ulang dalam p-chart Revisi II untuk menilai kondisi proses produksi secara lebih objektif dan representatif terhadap standar operasional yang biasa dijalankan.



Gambar 8. Control Chart p-chart Revisi II

Sumber : diolah oleh Penulis, 2025

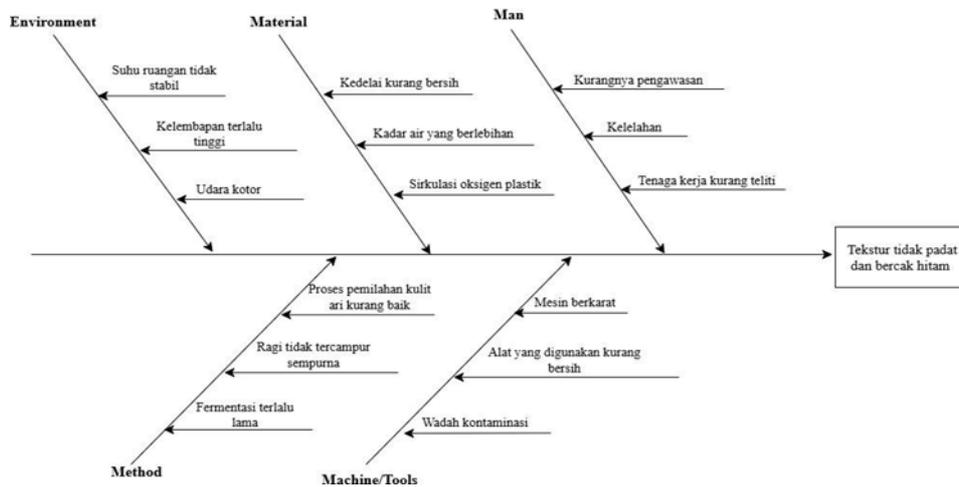
Hasil perhitungan ulang yang ditampilkan pada Gambar diatas menunjukkan bahwa seluruh titik data kini berada dalam batas kendali, yang berarti proses produksi telah berada dalam kondisi *in control* dan dapat dianggap stabil. Grafik p-chart hasil Revisi II ini dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam rangka peningkatan mutu dan evaluasi proses pada periode selanjutnya.

Kestabilan grafik ini bukan berarti permasalahan telah selesai sepenuhnya. Stabilitas proses tetap harus didukung dengan analisis lanjutan terhadap penyebab munculnya titik *out of control* sebelumnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan pendekatan tambahan seperti analisis

sebab-akibat melalui *fishbone* diagram untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi akar permasalahan secara sistematis dan berkelanjutan, sehingga mutu produk tempe dapat terus ditingkatkan dan jumlah produk cacat dapat diminimalkan.

Fishbone Diagram (Diagram Tulang Ikan)

Analisis terhadap produk cacat tempe selama periode 1 Desember 2024 hingga 31 Januari 2025 dilakukan untuk mengidentifikasi akar penyebab dari dua jenis kecacatan utama, yaitu tekstur tidak padat dan bercak hitam. Berdasarkan data temuan di lapangan dan hasil observasi, dilakukan pemetaan menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*) guna menelusuri faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya cacat tersebut. Gambar 8. menyajikan hubungan antara permasalahan utama dengan lima kategori penyebab, yaitu faktor manusia, metode, mesin/peralatan, material, dan lingkungan, yang saling berkontribusi terhadap ketidaksesuaian mutu produk tempe.



Gambar 9. Fishbone Diagram Produk Cacat Tempe Periode 1 Desember 2024 - 31 Januari 2025

Sumber : diolah oleh Penulis, 2025

Hasil pengamatan langsung dan wawancara dengan pemilik serta karyawan Pabrik Tempe Pak Enik menunjukkan bahwa dua jenis cacat yang paling sering muncul pada produk, yaitu tekstur tidak padat dan bercak hitam, menjadi fokus utama penelitian. Pemilihan dua jenis cacat ini didasarkan pada frekuensi kemunculan yang tinggi serta pengaruh signifikan terhadap kualitas dan daya jual produk tempe. Dengan memusatkan perhatian pada kedua permasalahan tersebut, analisis dapat dilakukan secara lebih terarah untuk menemukan akar penyebab yang paling berpengaruh, sehingga solusi yang dihasilkan pun lebih tepat sasaran dan efektif diterapkan di lapangan.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya cacat tekstur tidak padat dan bercak hitam dapat dikelompokkan ke dalam lima aspek utama, yaitu manusia, material, lingkungan, metode, dan mesin/peralatan. Dari sisi manusia, kurangnya pengawasan, kelelahan, dan ketelitian pekerja menjadi penyebab penting. Pada faktor material, kualitas kedelai yang kurang bersih, kadar air berlebihan, serta sirkulasi oksigen dalam plastik pembungkus turut berperan. Lingkungan produksi yang tidak stabil, baik dari sisi suhu, kelembapan, maupun kebersihan udara, juga dapat menghambat fermentasi. Selain itu, metode produksi yang kurang tepat, seperti pemilahan kulit ari yang tidak sempurna atau fermentasi terlalu lama, berkontribusi pada masalah kualitas. Sementara itu, faktor mesin dan peralatan, seperti kebersihan wadah maupun kondisi alat yang berkarat, berpotensi menimbulkan kontaminasi sehingga memperburuk mutu tempe.

Usulan Perbaikan

Usulan Perbaikan dilakukan untuk mengurangi penyebab terjadinya jenis kecacatan produk selama proses produksi berlangsung. Usulan perbaikan menggunakan 5W+1H (*What, Where, When, Who, dan How*). Berikut merupakan penjelasan usulan perbaikan yang digunakan untuk UMKM Pabrik Tempe Pak Enik dengan metode 5W+1H. *What*: Apa yang harus diperbaiki? *Why*; Mengapa perlu diperbaiki? *Where*: Dimana yang perlu diperbaiki? *When*: Kapan harus diperbaiki? *Who*: Siapa yang bertanggungjawab memperbaiki? *How*: Bagaimana cara memperbaiki?.

Faktor	Penyebab	What	Why	Where	When	Who	How
Manusia (Manusia)	Kurangnya Pengawasan	Pekerja tidak menerapkan standar dengan konsisten	Mengurangi dan mencegah terjadinya cacat tekstur tidak padat dan adanya bercak hitam pada tempe	Seluruh tahap proses produksi yang melibatkan pekerja, terutama pada tahap pemilihan bahan baku, fermentasi, dan pencampuran ragi	Direncanakan bulan Juli 2025	Pemilik UMKM	<ol style="list-style-type: none"> Membuat daftar cek manual di papan tulis yang berisi poin-poin penting seperti: kedelai sudah bersih, ragi sudah tercampur, fermentasi tidak melebihi waktu, dll. Setiap selesai proses, pekerja atau penanggung jawab diberi tugas memberi tanda cek (✓) sebagai bukti kontrol harian. Memunjuk satu orang yang lebih berpengalaman sebagai penanggung jawab harian untuk memastikan setiap proses dilakukan dengan benar.
	Kelelahan Pekerja	Kurangnya konsistensi saat bekerja	Mengurangi dan mencegah terjadinya cacat tekstur tidak padat dan adanya bercak hitam pada tempe	Seluruh tahap proses produksi yang melibatkan pekerja, terutama pada tahap pemilihan bahan baku, fermentasi, dan	Direncanakan bulan Juli 2025	Pemilik UMKM	<ol style="list-style-type: none"> Membuat jadwal kerja bergilir dengan maksimum 6 jam kerja aktif tanpa lembur. Menyediakan ruang istirahat sederhana di area produksi dan memastikan waktu istirahat minimal 30 menit tiap 4 jam kerja.

Faktor	Penyebab	What	Why	Where	When	Who	How
				penca mpuran ragi			
	Tenaga kerja kurang teliti	Kesalah an dalam proses pencamp uran dan fermenta si	Mengur angi dan menceg ah terjad in ya cac at tekstur tidak pa dat dan adanya bercak hitam pa da tempe	Seluru h tahap proses produk si yang melibat kan peker ja , terutama a pada tahap pemilih an bahan baku, fer menta si, dan penca mpuran ragi	Direncana kan bulan Juli 2025	Pemilik UMKM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan pelatihan berkala untuk pekerja 2. Akukan rotasi tugas secara berkala agar pekerja tidak bosan atau lelah pada satu jenis pekerjaan yang berulang, yang bisa menurunkan ketelitian.
Material	Kedelai kurang bersih	Kotoran dapat menyeba kan bercak hitam	Mengur angi dan menceg ah adanya bercak hitam pa da tempe	Pada tahap pencuc ian pengup asan dan pencuc ian kedelai	Direncana kan bulan Juli 2025	Pekerja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyediakan alat penyemprot air bertekanan untuk mencuci kedelai lebih menyeluruh.
	Kadar air yang berlebihan	Mengha mbat fer menta si dan menyeba kan tekstur tidak padat	Mengur angi dan menceg ah cacat tekstur tidak pa dat pada tempe	Setelah tahap pencuc ian kedelai	Direncana kan bulan Juli 2025	Pekerja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menambahkan tahap penirisan menggunakan saringan dan kain bersih sebelum fermentasi. 2. Menimbang kadar air dengan alat pengukur kelembapan sederhana (moisture

Faktor	Penyebab	What	Why	Where	When	Who	How
							meter) sebelum fermentasi.
	Sirkulasi oksigen plastik tidak optmal	Dapat mempen aruhi kualitas fermenta si	Mengur angi dan menceg ah terjad in ya cac at tekstur tidak pa dat dan adanya bercak hitam pa da tempe	Pada tahap pembu ngkusa n kedelai	Direncana kan bulan Juli 2025	Pekerja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan impulse sealer untuk menutup plastik 2. Hindari tumpukan tempe terlalu tinggi dalam satu wadah agar sirkulasi udara tetap mengalir ke seluruh permukaan.
Environ ment (Lingkun gan)	Suhu ruangan tidak stabil	Memeng aruhi proses fermenta si dan pengerin gan produk	Mengur angi dan menceg ah terjad in ya cac at tekstur tidak pa dat dan adanya bercak hitam pa da tempe	Seluru h tahap proses produk si	Direncana kan bulan Juli 2025	Pemilik UMKM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan termometer digital ruangan dan mencatat suhu dua kali sehari. 2. Menambah kipas ventilasi dan insulasi sederhana untuk menjaga suhu stabil antara 28–32°C.

	Ragi tidak mencampurkan merata	Fermentasi tidak merata, menyebabkan tekstur tidak padat	Mengurangi dan mencegah terjadinya cacat tekstur tidak padat dan adanya bercak hitam pada tempe	Pada tahap penamban ragi dengan kedelai	Direncanakan bulan Juli 2025	Pekerja	1. Melakukan pengadukan dalam wadah datar dan lebar dengan sarung tangan yang bersih.
	Fermentasi terlalu lama	Menyebabkan bercak hitam pada produk	Mengurangi dan mencegah terjadinya cacat	Pada tahap fermentasi	Direncanakan bulan Juli 2025	Pekerja	1. Gunakan jam dapur, stopwatch, atau alarm HP sederhana untuk mengingatkan waktu
Faktor	Penyebab	What	Why	Where	When	Who	How
			tekstur tidak padat dan adanya bercak hitam pada tempe				fermentasi selesai (biasanya 24–36 jam tergantung kondisi). 2. Tempelkan label kertas atau stiker pada setiap tampah/wadah tempe yang menunjukkan waktu mulai fermentasi. 3. Buat catatan sederhana berdasarkan pengalaman hari-hari sebelumnya, misalnya: • Hari panas: cukup 24 jam • Hari mendung: 30–36 jam

	Kelembapan udara terlalu tinggi	Menyebabkan pertumbuhan jamur atau bakteri terganggu	Mengurangi dan mencegah terjadinya cacat tekstur tidak padat dan adanya bercak hitam pada tempe	Seluruh tahap produksi	Direncanakan bulan Juli 2025	Pemilik UMKM	1. Letakkan arang aktif di sudut-sudut ruangan atau dekat area penyimpanan bahan baku dan fermentasi.
Faktor	Penyebab	What	Why	Where	When	Who	How
	Udara kotor	Berpotensi mencemari produk	Mengurangi dan mencegah terjadinya cacat tekstur tidak padat dan adanya bercak hitam pada tempe	Seluruh tahap produksi	Direncanakan bulan Juli 2025	Pemilik UMKM	1. Memasang tirai plastik transparan di pintu masuk area produksi untuk mengurangi debu masuk 2. Melakukan penyemprotan desinfektan dua kali seminggu saat area produksi kosong.
Method (Metode)	Proses pemilahan kulit ari kurang baik	Dapat menyebabkan cacat tekstur tempe tidak padat dan timbulnya bercak hitam	Mengurangi dan mencegah terjadinya cacat tekstur tidak padat dan adanya bercak hitam pada tempe	Pada tahap pengupasan kulit kedelai	Direncanakan bulan Juli 2025	Pekerja	1. Gunakan wadah berlubang (misalnya tampah plastik atau saringan besar) untuk membuang kulit ari yang sudah terlepas, sambil menyiram air secara perlahan agar kulit ari mengambang dan mudah terbuang.

<i>Machine/Tools</i> (Mesin/Peralatan)	Mesin berkarat	Dapat mencemari produk dan menyebabkan bercak hitam	Mengurangi dan mencegah terjadinya cacat adanya bercak hitam pada tempe	Pada mesin pencucian kedelai	Direncanakan bulan Juli 2025	Pemilik UMKM	<ol style="list-style-type: none"> Oleskan lapisan tipis minyak goreng pada bagian logam (yang tidak bersentuhan langsung dengan bahan makanan) setelah dibersihkan, untuk mencegah oksidasi. Tutup mesin dengan plastik tebal, kain, atau karung bersih setelah digunakan, terutama bila diletakkan di ruang terbuka.
Faktor	Penyebab	<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>	<i>How</i>
	Alat yang digunakan kurang bersih	Berpotensi menyebabkan kontaminasi pada produk	Mengurangi dan mencegah terjadinya cacat tekstur tidak padat dan adanya bercak hitam pada tempe	Seluruh alat yang dipakai selama proses produksi	Direncanakan bulan Juli 2025	Pemilik UMKM	<ol style="list-style-type: none"> Gunakan Wadah Khusus untuk Alat Bersih dan Alat Kotor Setelah dicuci, alat sebaiknya dikeringkan di rak terbuka yang terkena angin, agar tidak lembap dan mencegah jamur atau bau.
	Wadah terkontaminasi	Bisa menjadi sumber bakteri atau jamur	Mengurangi dan mencegah terjadinya cacat tekstur tidak padat dan adanya bercak hitam pada tempe	Seluruh wadah yang dipakai pada proses produksi	Direncanakan bulan Juli 2025	Pemilik UMKM	<ol style="list-style-type: none"> Menetapkan jadwal sterilisasi harian menggunakan air panas atau larutan disinfektan sebelum digunakan

D. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian yang telah ditentukan sebelumnya : (1) Penelitian ini berhasil mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya cacat pada produk tempe di Pabrik Tempe Pak Enik. Berdasarkan analisis dengan metode Statistical Quality Control (SQC), ditemukan bahwa faktor manusia, metode produksi, kondisi mesin, dan kualitas material menjadi penyebab utama timbulnya cacat produk. Jenis cacat yang paling dominan adalah tekstur tempe yang tidak padat dan bercak hitam, dengan kontribusi mencapai 75% dari total kecacatan. Tingkat kecacatan produk sebesar 11% menunjukkan bahwa proses produksi di Pabrik Tempe Pak Enik belum berjalan optimal dan masih memerlukan pengendalian kualitas yang lebih ketat untuk memenuhi target maksimal 5% kecacatan. (2) Berdasarkan hasil

analisis, rekomendasi upaya perbaikan yang dapat diterapkan oleh Pabrik Tempe Pak Enik meliputi peningkatan ketelitian tenaga kerja melalui pelatihan rutin, standarisasi metode produksi pada setiap tahapan proses, perawatan dan pembersihan mesin secara berkala, serta seleksi bahan baku kedelai dengan kualitas terbaik. Implementasi dari rekomendasi ini diharapkan mampu mengurangi jumlah produk cacat secara signifikan, meningkatkan kualitas produksi tempe, serta memenuhi harapan konsumen terhadap produk yang lebih baik.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, D. C., 2018. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Gula Kelapa Organik dengan Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) pada PT. Pathbe Agronik Indonesia, Cilacap, Jawa Tengah.
- Azahari, A. & Hakim, L., 2021. Pengaruh Citra Merek, Kualitas Produk, dan Persepsi Harga Terhadap Keputusan Pembelian. *Jurnal Manajemen, Organisasi, dan Bisnis*, 1(4), pp. 553-564.
- Febrieta, D. & Fitriani, Y., 2023. *Statistika Dasar Pemula*. Purwokerto: PT. Pena Persada Kerta Utama.
- Firmansyah, F., 2023. Analisis Pengendalian Kualitas Pada Material Kapur dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) Studi Kasus (PT. Aneka Jasa Grhardika).
- Hamdani, D., 2020. Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Seven Tools pada PT X. *Jurnal Ekonomi, Manajemen, dan Perbankan*, 6(3), pp. 139-143.
- Haryanto, I. I., 2019. Penerapan Metode SQC (Statistical Quality Control) untuk Mengetahui Kecacatan Produk Shuttlecock pada UD. Ardiel Shuttlecock.
- Kastaman, R., Pujiyanto, T. & Puzianti, S. A., 2021. Analisis Mutu Produk Pengolahan Hasil Pertanian: Fruit Strips Fruitivez dengan Statistical Process Control. *Jurnal Agrikultural*, 3(32), pp. 275-283.
- Kementerian Perindustrian, 2024. Kemenperin Jaring dan Kembangkan IKM Pangan Inovatif Melalui Program Inovasi Pangan Indonesia 2024. [Online] Available at: <https://ikm.kemenperin.go.id/kemenperin-jaring-dan-kembangkan-ikm-pangan-inovatif-melalui-program-indonesia-food-innovation-2024> [Accessed 2024].
- Khadafi, W. R., 2021. Rancangan Bangun Aplikasi Check Sheet Preventive Maintenance Plant Bchi Menggunakan Progressive Web Application. *Jurnal Instrumentasi dan Teknologi Informatika (JITI)*, 2(2).
- Lulu & Berry, L., 2024. Pengendalian Total Quality Manajmen dengan Pendekatan Zero Defect

- pada Perusahaan Pt Sarana Utama Adimandiri. *Jurnal Manifest*, 4(1).
- Malabay, 2016. Pemanfaatan Flowchart untuk Kebutuhan Deskripsi Proses Bisnis. *Jurnal Ilmu Komputer*, 12(1).
- Nastiti, 2019. *Manajemen Mutu atau Kualitas Mutu*. pp. 1-23.
- Nugroho, A. S., 2021. Analisis Pengendalian Komplain Pengiriman Produk Finish Good dengan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC) (Studi Kasus: PT. Dua Kelinci, Pati, Jaawa Tengah).
- Nuraini, U. & Septiani, S., 2023. Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Statistical Quality Control pada Die Casting Mold di PT XYZ. *Journal of Industrial & Quality Engineering*, 11(2).
- Nurani, U. & Septiani, S., 2024. Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Statistical Quality Control pada Die Casting Mold di PT XYZ. *Journal of Industrial & Quality Engineering*, 11(2).
- Nursyamsi, I. & Momon, A., 2022. Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Seven Tools untuk Meminimalkan Return Konsumen di PT. XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, VII(1), pp. 2701-2708.
- Rahayu, S., 2022. Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil (CPM) dengan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC) pada PT. Perkebunan Nusantara XIV PKS Luwu.
- Safrizal, Fuad, M. & Nazia, S., 2023. Peranan Statistical Quality Control (SQC) dalam Pengendalian Kualitas: Studi Literatur. *Jurnal Mahasiswa Akuntansi Samudra (JIMAS)*, 4(3), pp. 125-138.
- Samsuri & Solihin, 2016. Penurunan Kecacatan pada Cetakan Atas Poros KAM dengan Metode PDCA di PT. XYZ. *Jurnal Sains & Teknologi*, VI(2).
- Santosa, A., Marno & Sinurat, Y. H., 2022. Mempelajari Proses Produksi Checking Fixture (CF) Panel Unit dengan Studi Kasus di PT. Fadira Teknik. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(2).
- Septiari, R., L. A., S. S. & Permono, L., 2022. Penerapan Seven Tools dan New Seven Tools untuk Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus Pabrik Gula Kebon Agung Malanag). *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, 5(1).
- Sinaga B, L. G., 2024. Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) pada Pabrik Tempe Pak Enik.
- Slamet, A. S. & PWK, D. S., 2020. Implementasi "Control Chart" untuk Meningkatkan Mutu Layanan Publik dibidang Internet pada PT. Telomsel. *Jurnal Sosial dan Humanis Sains*,

5(1).

- Sopian, A., Rohmat, S. & Shiyamy, A. F., 2021. Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Statistical Process Control. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 2(1).Sunarti, Kumadji, S. & Anggraeni, D. P., 2016. Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Kepuasan dan Loyalitas Pelanggan. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 37(1).
- Supriyadi, E., 2022. Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Statistical Process Control (SPC). Tangerang Selatan: Pascal Books.
- Supriyadi, E. & Yusuf, M., 2020. Minimasi Penurunan Defect pada Produk Meble Berbasis Prolypropylene untuk Meningkatkan Kualitas. *Jurnal Ekobisman*, 4(3), pp. 2538-4304.
- Surya, D., 2019. Analisis Pengendalian Kualitas Produksi dalam Upaya Mengurangi Jumlah Kerusakan Produk pada PT. Mustika Megatama Sakti Plasindo.
- Thahira, A., 2023. Peningkatan Berkelanjutan: Pendekatan Analisis Tulang Ikan. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 6(1), pp. 1-13.
- W. Hia, S. et al., 2024. Manajemen Kualitas Modern. 1 ed. s.l.:CV Oxy Consultant. Zagloel, T. Y. & Nurcahyo, R., 2023. Manajemen Kualitas Total dalam Perspektif Teknik Industri. Jakarta: PT. Indeks.
- Zuhroh, D., 2021. Perlakuan Akuntansi Cacat dan Produk Rusak pada PT EPI di Surabaya. 24(1).