

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK TAHU DENGAN PENDEKATAN METODE *SIX SIGMA* DMAIC DI PABRIK TAHU ABC KARAWANG

Siti Suhartinah, Tri Ngudi Wiyatno, Heru Darmawan
Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa, Indonesia
Email: sitisuhartinah53@gmail.com

ABSTRAK

Pabrik Tahu ABC, Karawang, yang didirikan pada tahun 2010 oleh Bapak H. Muhamad. Penelitian ini berfokus pada pengendalian kualitas produk tahu, terutama dalam hal cacat produksi yang terjadi pada periode Juni 2024. Jenis cacat produk pada Pabrik Tahu ABC adalah cacat tahu kotor, ukuran tahu yang tidak sama, warna tahu yang berbeda dan tekstur tahu yang lembek. Melalui analisis data produksi dan cacat, ditemukan bahwa jenis cacat terbanyak adalah warna tahu sedikit menguning dengan total 14.358 pcs. Langkah-langkah perbaikan dilakukan dengan pendekatan metode six sigma DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improvement, dan Control). Berdasarkan analisis digunakan pula diagram SIPOC, Critical to Quality (CTQ), dan metode pengendalian kualitas seperti DPMO, peta kendali, diagram Pareto, serta fishbone. Setelah implementasi perbaikan pada Juli 2024, terjadi penurunan jumlah produk cacat dari 48.481 pcs menjadi 29.459 pcs. Usulan perbaikan meliputi penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP), perawatan mesin, dan peningkatan kualitas bahan baku. Pengawasan ketat dan dokumentasi berkelanjutan diterapkan untuk memastikan perbaikan kualitas yang konsisten.

Kata kunci:

Pengendalian Kualitas,
Six sigma, DMAIC,
SIPOC, CTQ, Pareto,
Fishbone, DPMO, SOP.

Keywords:

Quality control, Six
sigma, DMAIC,
SIPOC, CTQ, Pareto,
Fishbone, DPMO, SOP.

The ABC Tofu Factory, Karawang, was established in 2010 by Mr. H. Muhamad. This research focuses on controlling the quality of tofu products, especially in terms of production defects that occur in the period of June 2024. The types of product defects in the ABC Tofu Factory are dirty tofu defects, different sizes of tofu, different colors of tofu and soft texture of tofu. Through the analysis of production and defect data, it is found that most types of defects are slightly yellowing tofu color with a total of 14,358 pcs. Improvement measures were carried out using the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improvement and Control) six-sigma method. Based on the analysis, SIPOC diagrams, Critical to Quality (CTQ), and quality control methods such as DPMO, control maps, Pareto diagrams, and fishbone were also used. After the implementation of the repair in July 2024, there was a decrease in the number of defective products from 48,481 pcs to 29,459 pcs. Proposed improvements include the implementation of Standard Operating Procedures (SOPs), machine maintenance, and improving the quality of raw materials. Strict supervision and continuous documentation are in place to ensure consistent quality improvement.

*Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).
This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Perkembangan industri di Indonesia saat ini sedang berkembang pesat utamanya dalam industri makanan. Industri pembuatan tahu merupakan salah satu sektor makanan yang diminati secara luas. Namun, kepopulerannya tidak terlepas dari tantangan yang dihadapi. Tingginya kadar air dan protein dalam produk tahu membuatnya rentan terhadap kerusakan (Riani, 2016).

Hal ini mengakibatkan ketatnya persaingan antar perusahaan. Agar perusahaan dapat bersaing maka diperlukan menjaga kualitas produk atau jasa yang dihasilkan dengan baik. Ada beberapa faktor yang menyebabkan cacatnya sebuah produk saat diproduksi adalah material, mesin, manusia dan lingkungan, sehingga untuk mencegah hal itu terjadimaka perlu adanya pengendalian kualitas (SETIAWAN, 2022). Untuk terus meningkatkan kualitas produk, menghasilkan produk yang berkualitas tinggi, serta dapat menurunkan biaya produksi perusahaan harus melakukan kegiatan pengendalian kualitas (Ratnadi & Suprianto, 2020). Pengendalian kualitas produk ini penting dilakukan agar produk layak untuk diperjual belikan oleh perusahaan. Salah satu metode yang digunakan untuk pengendalian kualitas adalah metode *six sigma*. *Six sigma* merupakan falsafah manajemen yang berfokus untuk menghapus cacat dengan cara fokus kepada aspek pemahaman, pengukuran, dan perbaikan proses (Puji Lestari, 2021). Tahapan penelitian menggunakan metode *six sigma* ini mengacu pada Gasperz (2002) untuk menyelesaikan masalah dan peningkatan proses melalui tahap DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) (Ahmad, 2019).

Pabrik Tahu ABC didirikan oleh Bapak H. Muhamad dan memproduksi tahu putih. Bapak H. Muhamad mempekerjakan 8 orang. Akan tetapi masih terdapat beberapa produk yang cacat seperti tahu yang kotor, ukuran tahu yang tidak sama, warna tahu yang berbeda dan tekstur tahu yang lembek. Permasalahan pada cacat tahu putih ini mengidentifikasi hanya pada aspek cacat visual tidak sampai kepada kandungannya. Produk yang cacat akan berdampak buruk bagi perusahaan, dikarenakan tidak dapat diperdagangkan di pasar. Bahkan jika dijual, konsumen tidak akan puas karena mendapatkan kualitas yang buruk, dan ini akan menyebabkan kehilangan kepercayaan konsumen pada perusahaan. Untuk memenuhi harapan atau keinginan dari konsumen, harus dilakukannya perbaikan secara berkala. Metode yang dapat digunakan untuk pengendalian kualitas adalah dengan menggunakan metode *Six sigma* karena mampu mengontrol jumlah produk cacat, mengetahui cacat produk dengan menggunakan nilai sigma, memperbaiki cacat produk dan memberikan rekomendasi perbaikan kualitas produk dengan menggunakan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) (Ramadhan, 2021).

Penelitian ini bermaksud untuk memperkuat penelitian yang sudah ada tentang bagaimana menerapkan pendekatan *Six sigma* untuk meningkatkan kualitas produk dengan mengambil langkah-langkah untuk menurunkan atau menghilangkan resiko kegagalan yang mengakibatkan kecacatan produk (Andini, 2023).

Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, didapatkan identifikasi masalah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Adanya produk yang cacat seperti tahu yang kotor, ukuran tahu yang tidak sama, warna tahu yang berbeda dan tekstur tahu yang lembek.

Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang, didapatkan batasan masalah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pengendalian bahan baku dilakukan di Pabrik Tahu ABC yang terletak di Karawang.
2. Metode yang digunakan adalah metode *Six sigma* DMAIC.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, didapatkan rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk tahu di Pabrik tahu ABC?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk tahu di Pabrik tahu ABC.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

1. Membantu mahasiswa dalam menerapkan ilmu Teknik Industri dalam menghubungkan dampak yang terjadi dalam suatu permasalahan.
2. Menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan untuk dapat menerapkan usulan perbaikan dari hasil penelitian.

METODE PENELITIAN

Teknik Pengumpulan Data

Terdapat dua jenis pengumpulan data, sebagai berikut:



Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari hasil observasi lapangan dan wawancara.

Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung dikumpulkan dari berbagai sumber lain seperti jurnal, buku, dan internet.

Tabel 1. Jenis-Jenis Cacat Produk

No.	Jenis Cacat & Gambar	Keterangan
1	 Ukuran Tahu Tidak Sama	Proses pemotongan dilakukan dengan tergesa-gesa menjadi salah satu faktor penyebab pemotongan tahu tidak sama.
2	 Tekstur Tahu Lembek	Cacat ini biasanya terjadi karena terlalu banyak air endapan yang dicampurkan dan pada saat pencetakan tidak diberikan beban yang cukup serta waktu pencetakan kurang lama.
3	 Tahu Kotor	Biasanya terjadi karena alat yang digunakan tidak dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan. Selain itu pemasakan menggunakan kayu bakar dan serbuk kayu didalam ruangan didekat penyaringan dapat berpengaruh karena
	No. Jenis Cacat & Gambar	Keterangan
		abu berterbangan dan bisa saja terjatuh diproses penyaringan dan pencetakan.
4	 Warna Tahu Sedikit Menguning	Biasanya terjadi karena pada saat proses pemasakan terlalu sebentar dan tidak menunggu selama tiga kali proses mendidih.

Sumber: Pengolahan Data 2024

Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Six sigma DMAIC

DMAIC merupakan tahapan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah berdasarkan data yang bisa membantu meningkatkan barang, desain, dan prosedur bisnis. DMAIC dalam *Six sigma* meliputi, sebagai berikut:

1. Tahap Define

Tahap *define* merupakan langkah pertama dalam *six sigma*. Dilakukan penentuan diagram SIPOC dan identifikasi karakteristik kualitas utama / *Critical to Quality* (CTQ) yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik pelanggan.

2. Tahap Measure

Langkah ini mencoba menilai dan memahami kondisi proses saat ini dengan menentukan nilai DPMO dan *level sigma*.

- a. DPMO (*Defect Per Million Opportunities*): ukuran kegagalan yang digunakan dalam *Six sigma*, menampilkan kecacatan atau kerusakan produk dari satu juta produk yang dihasilkan. Rumus perhitungan DPMO:

$$DPMO = \frac{\text{jumlah produk defect}}{\text{jumlah produk yang diperiksa} \times \text{banyaknya jenis cacat}} \times 1.000.000 \dots\dots\dots(1)$$

- b. *Level Sigma*: kinerja perusahaan dapat diukur dari segi kapasitasnya untuk menghilangkan kekurangan produk (Gaspersz, 2002). Rumus berikut dapat digunakan di Microsoft Excel untuk menghitung nilai sigma:

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORMSINV}((1000000 - \text{DPMO})/1000000) + 1.5 \quad (2)$$

- c. Peta Kendali: Data-data terkait kualitas produk akan diuraikan dalam suatu peta kendali, yaitu suatu alat analisis yang dibuat dengan menggunakan metode statistik. Jika titik sampel atau data berada dalam batas kendali atas dan bawah proses, maka dianggap terkendali dan sebaliknya. (Purnomo, 2004). Dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Proporsi cacat} = \frac{\text{jumlah produk defect } i}{\text{jumlah produksi } i} \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$CL(\bar{p}) = \frac{\Sigma \text{total defect}}{\Sigma \text{total produksi}} \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan :

\bar{p} = rata-rata proporsi cacat

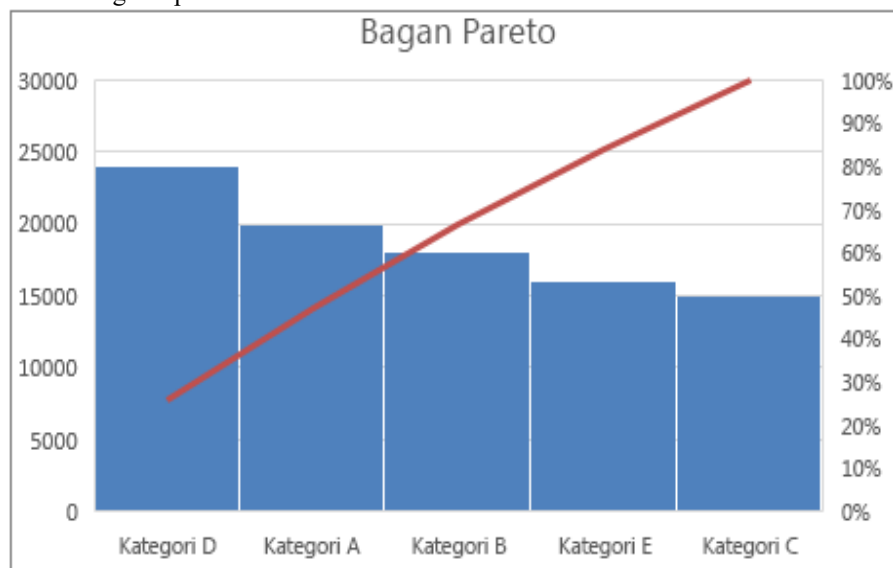
n = jumlah produk (yang diinspeksi perhari)

3. Tahap Analyze

Analisis data digunakan untuk mengidentifikasi penyebab masalah yang mendasarinya. Alat yang akan diterapkan pada tahap ini merupakan diagram Pareto dan *fishbone*.

- a. Diagram Pareto: digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan penyebab utama dari masalah.

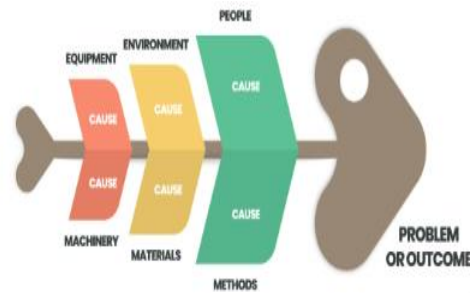
Berikut ilustrasi diagram pareto:



Gambar 3. 1 Contoh Diagram Pareto

Sumber: Shutterstock.com

- b. *Fishbone*: alat analisis visual yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi penyebab potensial dari suatu masalah atau efek. Diagram ini dirancang untuk membantu dalam pemecahan masalah dengan menganalisis berbagai penyebab yang berkontribusi terhadap masalah utama. Berikut ilustrasi *Fishbone*:



Gambar 3. 2 Contoh Fishbone Diagram

Sumber: Fadhilah Ummah (2024)

4. Tahap *Improvement*

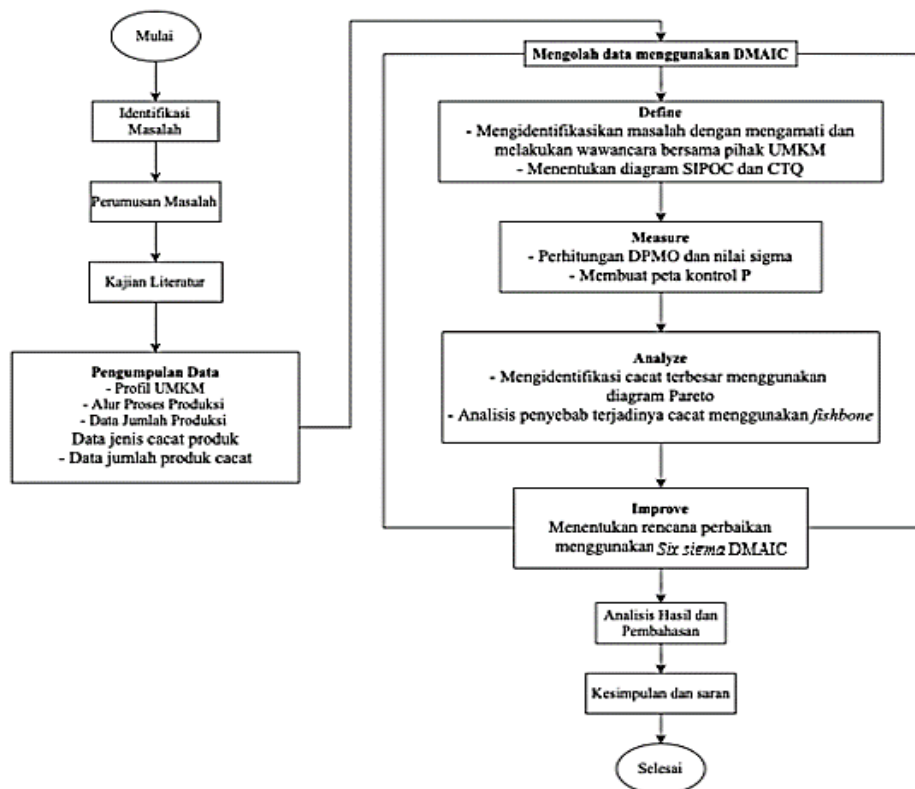
Menentukan rencana tindakan untuk melakukan peningkatan kualitas *Six sigma* ketika asal-usul dan akar penyebab masalah kualitas telah diidentifikasi.

5. Tahap *Control*

Tahap kontrol adalah langkah evaluasi sebagai hasil kemajuan dan standar kerja baru untuk mempertahankan kontrol kualitas produk yang dicapai (Fitria & Novita, 2020).

Tahapan Penelitian

Adapun alur proses tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1. berikut.



Gambar 3. 3. Tahapan Penelitian

Sumber: Pengolahan Data 2024

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hasil Penelitian

Data Jumlah Produksi dan Produk Cacat

Data jumlah produksi dan data jumlah produk cacat didapatkan dari observasi lapangan di Pabrik Tahu ABC periode bulan Juni 2024. Berikut data produksi dan cacat produk yang terjadi pada Juni 2024.

Tabel 4. 1 Data Jumlah Produksi dan Data Jumlah Produk Cacat

Hari	Jumlah Produksi (pcs)	Jenis Cacat (pcs)				Jumlah Produksi (pcs)	Persentase Produk Cacat (%)
		Ukuran Tahu Yang Tidak Sama	Tekstur Tahu Lembek	Tahu Kotor	Warna Tahu Sedikit Menguning		
1	16500	234	301	332	673	1540	9,3
2	16500	312	289	612	576	1789	10,8
3	16500	222	472	377	489	1560	9,5
4	16500	410	339	471	350	1570	9,5
5	16500	234	299	586	468	1587	9,6
6	16500	327	460	357	403	1547	9,4
7	16500	298	333	572	385	1588	9,6

Sumber: Data Perusahaan 2024

Tabel 4. 2 Lanjutan Data Jumlah Produksi dan Data Jumlah Produk Cacat

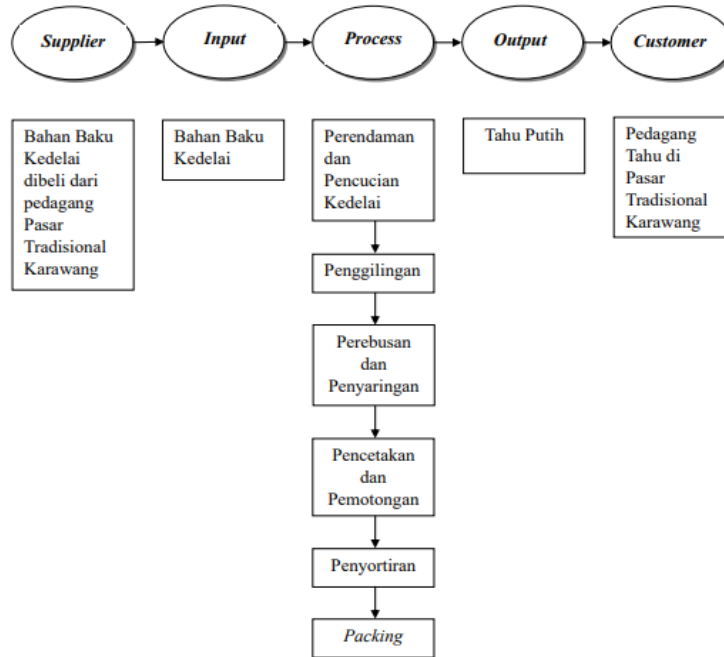
Hari	Jumlah Produksi (pcs)	Jenis Cacat (pcs)				Jumlah Produksi (pcs)	Persentase Produk Cacat (%)
		Ukuran Tahu Yang Tidak Sama	Tekstur Tahu Lembek	Tahu Kotor	Warna Tahu Sedikit Menguning		
8	16500	237	457	576	400	1670	10,1
9	16500	287	312	691	309	1599	9,7
10	16500	342	396	311	527	1576	9,6
11	16500	312	309	471	521	1613	9,8
12	16500	322	201	635	524	1682	10,2
13	16500	263	377	439	621	1700	10,3
14	16500	431	295	455	408	1589	9,6
15	16500	376	297	439	451	1563	9,5
16	16500	239	352	517	383	1491	9,0
17	16500	234	514	443	562	1753	10,6
18	16500	300	355	542	347	1544	9,4
19	16500	297	457	331	486	1571	9,5
20	16500	289	381	476	376	1522	9,2
21	16500	335	458	351	399	1543	9,4
22	16500	299	385	269	636	1589	9,6
23	16500	289	383	278	636	1586	9,6
24	16500	276	375	448	492	1591	9,6
25	16500	394	308	497	400	1599	9,7
26	16500	335	463	413	543	1754	10,6
27	16500	287	427	472	526	1712	10,4
28	16500	339	389	511	471	1710	10,4
29	16500	349	405	405	495	1654	10,0
30	16500	381	469	338	501	1689	10,2
Total	495000	9250	11258	13615	14358	48481	293,8
Rata-rata	16500,0	308,3	375,3	453,8	478,6	1616	9,8

Sumber: Data Perusahaan 2024

Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa jenis cacat tertinggi dalam periode bulan Juni 2024 adalah jenis cacat warna tahu sedikit menguning sebanyak 14.358 pcs produk, tekstur tahu kotor sebanyak 13.615 pcs produk, tekstur tahu lembek sebanyak 11.258 pcs produk dan ukuran tahu yang tidak sama 9.250 pcs.

Pengolahan Data Hasil Penelitian
Tahap Define
Diagram SIPOC

Diagram *Supplier, Input, Process, Output, dan Customer* (SIPOC) berfungsi untuk menggambarkan kegiatan produksi tahu mulai dari *supplier* sampai *customer*. Berikut merupakan diagram SIPOC Pabrik Tahu ABC.



Gambar 4. 3 Diagram SIPOC Pabrik Tahu ABC
 Sumber: Olah Data 2024

2. Critical to Quality (CTQ)

Critical to Quality (CTQ) antara lain yaitu ukuran tahu yang tidak sama, tekstur tahu yang lembek, tahu yang kotor, dan warna tahu sedikit menguning.

Tahap Measure

1. Perhitungan DPMO dan Nilai Sigma

Rumus perhitungan DPMO:

$$DPMO = \frac{\text{jumlah produk defect}}{\text{jumlah produk yang diperiksa} \times \text{banyaknya jenis cacat}} \times 1.000.000 \dots\dots\dots(1)$$

Langkah selanjutnya adalah mengubah nilai DPMO menjadi nilai sigma setelah nilai DPMO ditentukan. Menggunakan rumus berikut di Excel:

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORMSINV}((1000000 - DPMO)/1000000) + 1.5 \dots\dots(2)$$

Berikut merupakan hasil perhitungan nilai DPMO dan level sigma menggunakan bantuan microsoft excel Periode Bulan Juni 2024 Pabrik tahu ABC Karawang.

Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Nilai DPMO Dan *Level Sigma*

Hari	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Produk Cacat (pcs)	CTQ	DPMO	Level Sigma
1	16500	1540	4	23333	3,5
2	16500	1789	4	27106	3,4
3	16500	1560	4	23636	3,5
4	16500	1570	4	23788	3,5
5	16500	1587	4	24045	3,5
6	16500	1547	4	23439	3,5
7	16500	1588	4	24061	3,5
8	16500	1670	4	25303	3,5
9	16500	1599	4	24227	3,5
10	16500	1576	4	23879	3,5
11	16500	1613	4	24439	3,5
12	16500	1682	4	25485	3,5
13	16500	1700	4	25758	3,4
14	16500	1589	4	24076	3,5
15	16500	1563	4	23682	3,5
16	16500	1491	4	22591	3,5
17	16500	1753	4	26561	3,4
18	16500	1544	4	23394	3,5
19	16500	1571	4	23803	3,5
20	16500	1522	4	23061	3,5
21	16500	1543	4	23379	3,5
22	16500	1589	4	24076	3,5
23	16500	1586	4	24030	3,5
24	16500	1591	4	24106	3,5
25	16500	1599	4	24227	3,5
26	16500	1754	4	26576	3,4
27	16500	1712	4	25939	3,4
28	16500	1710	4	25909	3,4
29	16500	1654	4	25061	3,5
30	16500	1689	4	25591	3,4
Total	495000	48481	-	-	-
Rata-rata	16500,0	1616	-	-	-

Sumber: Olah Data 2024

Berdasarkan Tabel Hasil perhitungan diatas bahwa nilai DPMO tertinggi pada Bulan Juni 2024 Pabrik tahu ABC, sebesar 27106 di hari kedua dan nilai DPMO terendah ada dihari ke 16 dengan nilai 22591. Sedangkan untul level sigma terbesar adalah 3,5.

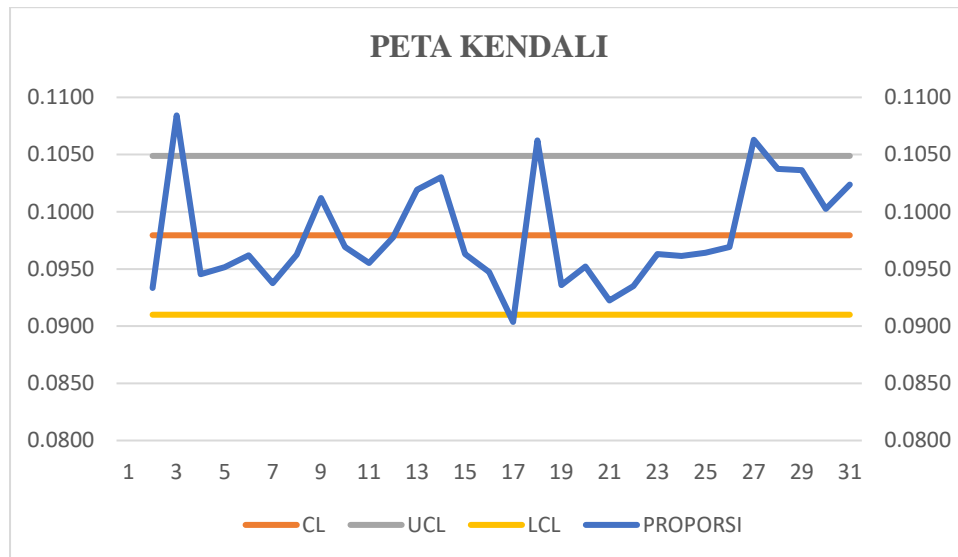
2. Peta Kendali

Adapun peta kendali jenis cacat tahu dapat diketahui melalui hasil perhitungan yang dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut. Berikut peta kendali dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah.

Tabel 4. 4 CL, UCL, & LCL

Hari	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Produk Cacat (pcs)	DPMO	PROPORSI	CL	UCL	LCL	Level Sigma
1	16500	1540	23333	0,0933	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
2	16500	1789	27106	0,1084	0,0979	0,1049	0,0910	3,4
3	16500	1560	23636	0,0945	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
4	16500	1570	23788	0,0952	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
5	16500	1587	24045	0,0962	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
6	16500	1547	23439	0,0938	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
7	16500	1588	24061	0,0962	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
8	16500	1670	25303	0,1012	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
9	16500	1599	24227	0,0969	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
10	16500	1576	23879	0,0955	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
11	16500	1613	24439	0,0978	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
12	16500	1682	25485	0,1019	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
13	16500	1700	25758	0,1030	0,0979	0,1049	0,0910	3,4
14	16500	1589	24076	0,0963	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
15	16500	1563	23682	0,0947	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
16	16500	1491	22591	0,0904	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
17	16500	1753	26561	0,1062	0,0979	0,1049	0,0910	3,4
18	16500	1544	23394	0,0936	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
19	16500	1571	23803	0,0952	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
20	16500	1522	23061	0,0922	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
21	16500	1543	23379	0,0935	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
22	16500	1589	24076	0,0963	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
23	16500	1586	24030	0,0961	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
24	16500	1591	24106	0,0964	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
25	16500	1599	24227	0,0969	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
26	16500	1754	26576	0,1063	0,0979	0,1049	0,0910	3,4
27	16500	1712	25939	0,1038	0,0979	0,1049	0,0910	3,4
28	16500	1710	25909	0,1036	0,0979	0,1049	0,0910	3,4
29	16500	1654	25061	0,1002	0,0979	0,1049	0,0910	3,5
30	16500	1689	25591	0,1024	0,0979	0,1049	0,0910	3,4
Total	495000	48481	-	-	-	-	-	-
Rata-rata	16500,0	1616	-	-	-	-	-	-

Sumber: Olah Data 2024



Gambar 4. 1 Peta Kendali Jumlah Cacat Tahu Periode Juni 2024

Sumber: Olah Data 2024

Berdasarkan gambar peta kendali jenis cacat periode bulan Juni 2024 terdapat beberapa titik yang keuar dari batas UCL dan LCL yang berarti menunjukkan bahwa masih banyaknya permasalahan dalam proses produksi yang mengakibatkan produk cacat dan masih butuh perbaikan untuk menjaga kualitas produk tahu.

Tahap *Analyze*

Tahap *Analyze* merupakan tahap dimana adanya penentuan jenis cacat tertinggi dan akar penyebab masalah yang terjadi dalam proses produksi. Digunakan dua tahap analisis yakni menggunakan diagram pareto dan fishbone sebagai berikut:

1. Diagram Pareto

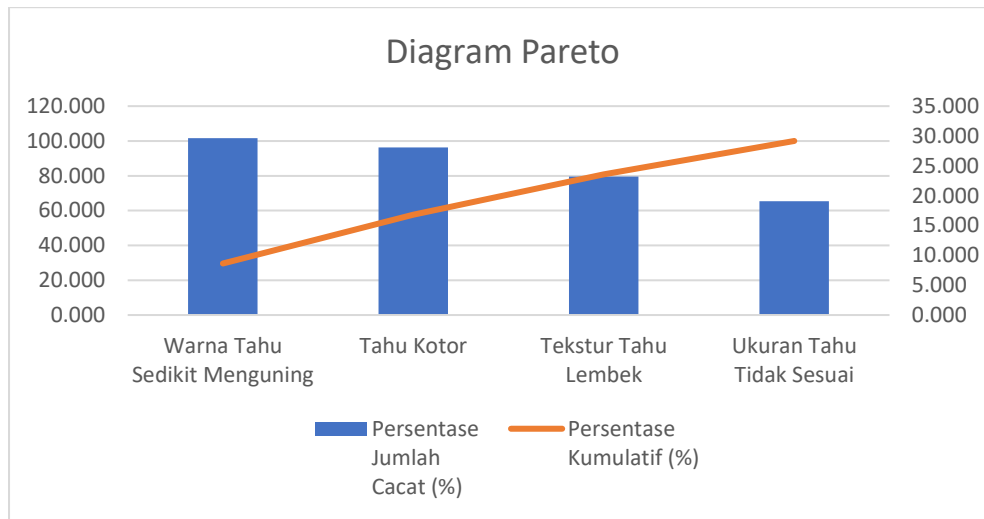
Pareto digunakan untuk menentukan jenis cacat tertinggi yang mempengaruhi kualitas pada tahu. Data yang digunakan adalah data jenis cacat produk tahu periode bulan Juni 2024 dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 2 Jenis Cacat Periode Juni 2024

No.	Jenis Cacat	Jumlah Produk Cacat (PCS)	Persentase Jumlah Cacat (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Warna Tahu Sedikit Menguning	14358	29,615	29,615
2	Tahu Kotor	13615	28,083	57,698
3	Tekstur Tahu Lembek	11258	23,221	80,919
4	Ukuran Tahu Tidak Sesuai	9250	19,079	100
Total		48481	100	-

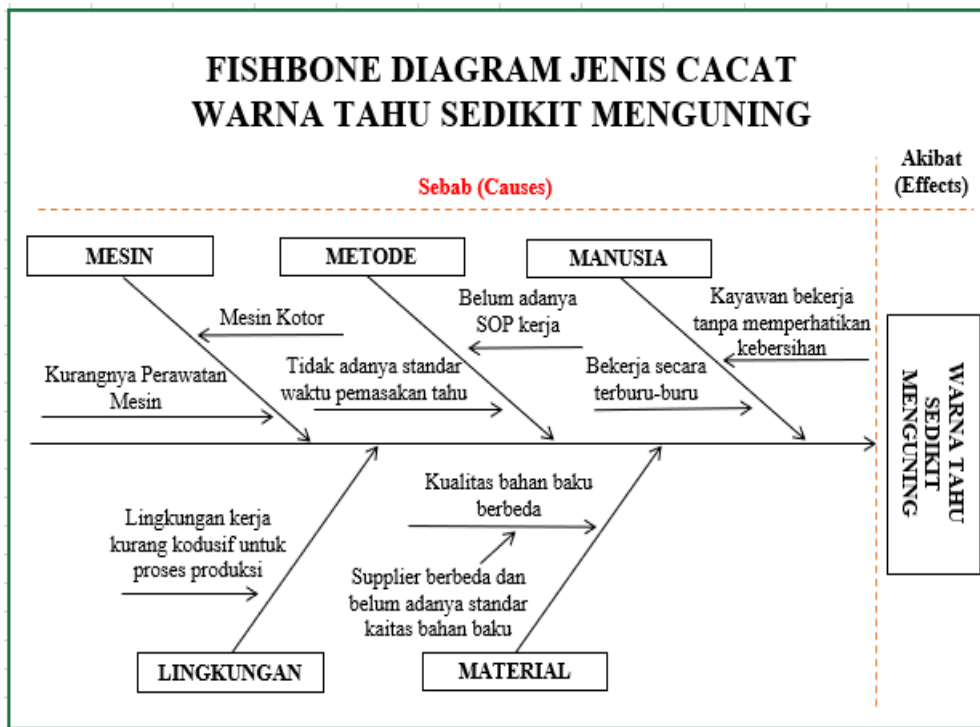
Sumber: Olah Data 2024

Berdasarkan data jenis cacat diatas dapat dilihat bahwa jenis cacat tertinggi adalah jenis cacat warna tahu sedikit menguning dengan jumlah cacat sebanyak 14.358 pcs dan persentase sebanyak 29,615% sedangkan jenis cacat paling sedikit adalah jenis cacat ukuran tahu tidak sesuai sebanyak 9.250 pcs dengan persentase sebanyak 9,079%. Dari data tersebut maka dapat dibuatkan menjadi diagram pareto yang dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut.



Gambar 4. 2 Diagram Pareto Jenis Cacat Tahu Periode Juni 2024
 Sumber: Olah Data 2024

2. Diagram Fishbone



Gambar 4. 3 Fishbone Diagram Cacat Warna Tahu Sedikit Menguning
 Sumber: Olah Data 2024

Berikut merupakan faktor penyebab terjadinya jenis cacat warna tahu sedikit menguning:

- Manusia: Karyawan bekerja secara terburu-buru, dan bekerja tanpa memperhatikan kebersihan area kerja.
- Material: Adanya kualitas bahan baku yang berbeda karena bahan baku di beli dari beberapa supplier berbeda dan belum adanya standar kualitas bahan baku.
- Metode: Belum adanya SOP kerja proses produksi dan Tidak adanya standar waktu pemasakan tahu.
- Mesin: Mesin Kotor, dan kuraangnya perawatan mesin.
- Lingkungan: Lingkungan kerja kurang kondusif untuk proses produksi.

Tahap Improvement

Pada tahap ini diberikan usulan perbaikan yang harus dilakukan untuk masalah yang terjadi di Pabrik Tahu ABC untuk meningkatkan kualitas. Usulan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4. 3 Usulan Perbaikan

No.	Faktor	Masalah	Usulan Perbaikan
1	Manusia	Karyawan bekerja secara terburu-buru, dan bekerja tanpa memperhatikan kebersihan <i>area</i> kerja.	Perlu adanya penerapan SOP pada proses produksi Memberikan <i>briefing</i> pagi sebelum bekerja. Memberikan teguran apabila ada yang bekerja kurang teliti.
2	Material	Adanya kualitas bahan baku yang berbeda karena bahan baku di beli dari beberapa <i>supplier</i> berbeda dan belum adanya standar kualitas bahan baku.	Menetapkan SOP untuk kualitas bahan baku yang akan digunakan untuk disampaikan ke <i>supplier</i> agar kualitas bahan baku terjaga.
3	Metode	Belum adanya SOP kerja proses produksi dan Tidak adanya standar waktu pemasakan tahu	Menetapkan SOP proses produksi
4	Mesin	Mesin Kotor, dan kurangnya perawatan mesin.	• Melakukan perawatan mesin secara berkala
No.	Faktor	Masalah	Usulan Perbaikan
5	Lingkungan	Lingkungan kerja kurang kondusif untuk proses produksi.	• Mengadakan proses sanitasi setiap minggu untuk menjaga kebersihan area produksi.

Sumber: Olah Data 2024

Penerapan usulan perbaikan pada bulan Juli 2024 memberikan dampak yang baik terhadap peningkatan kualitas proses produksi tahu ABC yakni berkurangnya produk cacat. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4. 4 Jumlah Produksi dan Cacat Setelah Adanya Usulan Perbaikan

Hari	Jumlah Produksi (pcs)	Jenis Cacat (pcs)				Jumlah Produk Cacat (pcs)	Persentase Produk Cacat (%)
		Ukuran Tahu Yang Tidak Sama	Tekstur Tahu Lembek	Tahu Kotor	Warna Tahu Sedikit Menguning		
1	16500	198	220	212	298	928	5,6
2	16500	261	189	283	289	1022	6,2
3	16500	253	219	232	277	981	5,9
4	16500	238	289	232	231	990	6,0
5	16500	227	243	239	286	995	6,0
6	16500	248	219	215	297	979	5,9
7	16500	218	179	361	243	1001	6,1
8	16500	217	192	262	250	921	5,6
9	16500	266	241	205	281	993	6,0
10	16500	287	185	211	234	917	5,6
11	16500	268	180	203	255	906	5,5
12	16500	212	294	264	207	977	5,9
13	16500	236	233	231	251	951	5,8
14	16500	282	199	285	203	969	5,9
15	16500	267	215	259	289	1030	6,2
16	16500	235	250	243	215	943	5,7
17	16500	214	242	265	270	991	6,0
18	16500	299	287	212	209	1007	6,1

19	16500	253	223	284	233	993	6,0
20	16500	198	271	229	287	985	6,0
21	16500	245	246	265	233	989	6,0
22	16500	228	276	227	263	994	6,0
23	16500	285	227	225	246	983	6,0
24	16500	276	213	242	251	982	6,0
25	16500	297	246	226	209	978	5,9
26	16500	228	209	235	321	993	6,0
27	16500	266	247	202	276	991	6,0
28	16500	290	217	269	296	1072	6,5
29	16500	280	221	205	283	989	6,0
30	16500	257	244	219	289	1009	6,1
Total	495000	7529	6916	7242	7772	29459	178,5
Rata-rata	16500,0	251,0	230,5	241,4	259,1	982	6,0

Sumber: Olah Data 2024

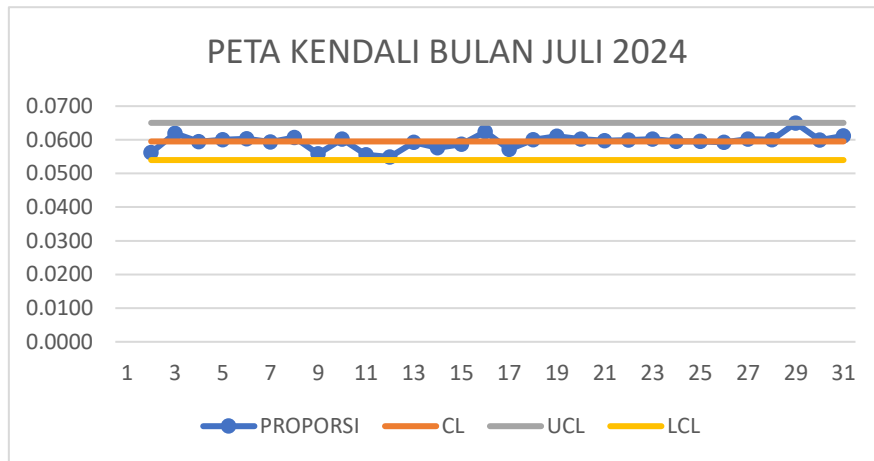
Berdasarkan Tabel diatas setelah adanya usulan perbaikan jumlah total Defect bulan Juli 2024 berkurang sebanyak 29459 pcs dengan nilai persentase sebesar 178,5%. Hal tersebut, berpengaruh terhadap nilai proporsi, CL, UCL, dan LCL seperti yang terlampir dalam Tabel 4.8. berikut.

Tabel 4. 8 CL, UCL, & LCL Setelah Adanya Usulan Perbaikan

Hari	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Produk Cacat (pcs)	DPMO	PROPORSI	CL	UCL	LCL	Level Sigma
1	16500	928	14061	0,0562	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
2	16500	1022	15485	0,0619	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
3	16500	981	14864	0,0595	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
4	16500	990	15000	0,0600	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
5	16500	995	15076	0,0603	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
6	16500	979	14833	0,0593	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
7	16500	1001	15167	0,0607	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
8	16500	921	13955	0,0558	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
9	16500	993	15045	0,0602	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
10	16500	917	13894	0,0556	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
11	16500	906	13727	0,0549	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
12	16500	977	14803	0,0592	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
13	16500	951	14409	0,0576	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
14	16500	969	14682	0,0587	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
15	16500	1030	15606	0,0624	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
16	16500	943	14288	0,0572	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
17	16500	991	15015	0,0601	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
18	16500	1007	15258	0,0610	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
19	16500	993	15045	0,0602	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
20	16500	985	14924	0,0597	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
21	16500	989	14985	0,0599	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
22	16500	994	15061	0,0602	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
23	16500	983	14894	0,0596	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
24	16500	982	14879	0,0595	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
25	16500	978	14818	0,0593	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
26	16500	993	15045	0,0602	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
27	16500	991	15015	0,0601	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
28	16500	1072	16242	0,0650	0,0595	0,0650	0,0540	3,6
29	16500	989	14985	0,0599	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
30	16500	1009	15288	0,0612	0,0595	0,0650	0,0540	3,7
Total	495000	29459	-	-	-	-	-	-
Rata-rata	16500,0	982	-	-	-	-	-	-

Sumber: Olah Data 2024

Berdasarkan Tabel 4.8. didapatkan nilai CL sebesar 0,0595, nilai UCL sebesar 0,0650, dan nilai LCL sebesar 0,088 0,0540. Maka dapatkan digambarkan dalam peta kendali yang dapat dilihat pada Gambar 4.8 berikut.



Gambar 4. 8 Peta Kendali Setelah Adanya Usulan Perbaikan (Juli 2024)

Sumber: Olah Data 2024

Berdasarkan data yang dapat dilihat pada peta kendali bula Juli 2024 bahwa nilai proporsi tidak melebihi batas UCL dan LCL maka dapat dikatakan bahwa usulan perbaikan diterapkan dengan baik dan cacat produk berkurang yang berpengaruh pada peningkatan kualitas tahu.

Tahap Control

Pada tahap terakhir ini dilakukan proses pemantauan dan pembuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang merupakan panduan yang digunakan untuk memastikan kegiatan operasional organisasi atau perusahaan berjalan dengan lancar dan dibuat untuk mengontrol pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya. Oleh karena itu, untuk mencapai target dan tujuan perusahaan, setiap karyawan harus mengikuti prosedur operasional standar (SOP) yang dibuat perusahaan.

Penting untuk memastikan bahwa perbaikan berjalan dengan baik dan akan bertahan lama. Setiap tahap perbaikan dan hasilnya dapat dicatat dengan baik dan diawasi dengan cermat. Oleh karena itu, pengawasan dan dokumentasi bukan hanya merupakan komponen penting dari proses perbaikan, tetapi juga merupakan fondasi untuk kemajuan dan kesuksesan dalam jangka panjang. Pendokumentasian dan pengawasan dari perbaikan yang telah dilakukan meliputi:

- Pencatatan data produksi dan jumlah cacat. Membandingkan data sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan untuk mengetahui tingkat efektifitas perbaikan
- Membat work sheet
- Melakukan pengawasan terhadap seluruh karyawan pada saat melakukan pekerjaan agar proses yang dilakukan sesuai dengan SOP yang telah dibuat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan kesimpulan sebagai berikut: Usulan perbaikan yang diberikan berdasarkan beberapa faktor penyebab terjadinya cacat produk warna tahu sedikit menguning adalah faktor manusia diberikan usulan perbaikan perlu adanya penerapan sop pada proses produksi, memberikan briefing pagi sebelum bekerja, memberikan teguran apabila ada yang bekerja kurang teliti. Faktor material diberikan usulan perbaikan untuk menetapkan SOP untuk kualitas bahan baku yang akan digunakan untuk disampaikan ke supplier agar kualitas bahan baku terjaga. Faktor metode diberikan usulan perbaikan menetapkan SOP proses produksi. Faktor mesin diberikan usulan perbaikan menetapkan SOP proses produksi dan faktor lingkungan diberikan usulan perbaikan mengadakan proses sanitasi setiap minggu untuk menjaga kebersihan area produksi. Usulan perbaikan dibeikan supaya perusahaan dapat menjaga dan meningkatkan kualitas produksi tahu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2019). Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada Ukm. Jisi: Jurnal Integrasi Sistem Industri, 6(1), 11–17.
- Andini, R. N. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Pendekatan Six Sigma Dan Fmea (Studi Kasus: Umkm Tahu Putih Pak Sumar). Universitas Islam Indonesia.
- Puji Lestari, I. (2021). Analisis Pengurangan Produk Cacat Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Pada Ud. New Tweety Magetan. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

- Ramadhan, M. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Pada Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma Dan Kaizen. *Matrik: Jurnal Manajemen Dan Teknik Industri Produksi*, 22(1), 55–64.
- Ratnadi, R., & Suprianto, E. (2020). Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk. *Jurnal: Industri Elektro Dan Penerbangan*, 6(2).
- Riani, L. P. (2016). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tahu Putih. *Sigma*, 99(7).
- Setiawan, A. D. W. I. (2022). Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Jumlah Produk Cacat Pada Mesin Es Loli Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: Cv. Prima Es Krim). Universitas Islam Sultan Agung.
- E. Afriliano, S. . S. L. A. And Kiswandono, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangikuantitas Kecacatan Produk (Studi Kasus Pada Home Industry Tahu Jaya, Turen, Malang)," *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, Vol. 4, No. 2, Pp. 188-195, 2021.
- A. Handoko, Y. Primasanti And B. Nugrahadi, "Analisis Pengendalian Kualitas Tahu Putih Menggunakan Metode Six Sigma Dengan Improve Kaizen Di Pd Tahu Pak Mutakin," *Japti: Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri*, Vol. 4, No. 1, Pp. 21-33, 2023.
- U. Purwandari, Ed."Pengendalian Kualitas Produk Tahu Menggunakan Metode Six Sigma Di Ud. Sumber Urip," *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, Vol. 14, No. 1, Pp. 14-23, 1 Maret 2020.
- N. A. Sa'id, A. Ma'ruf And Delfitriani, "Analisis Kelayakan Usaha Produksi Tahu Sumedang (Studi Kasus Di Pabrik Tahu Xy Kecamatan Conggeang)," *Jurnal Agroindustri Halal*, Vol. 6, No. 1, Pp. 105—113, 2020.
- D. A. Walujo, T. Koesdijati And Y. Utomo, *Pengendalian Kualitas*, D. A. Walujo, Ed., Surabaya: Scopindo Media Pustaka, 2020, P. 261.
- A. T. Ashari And A. Y. Nugroho, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Dan Kaizen (Study Kasus: Pt Xyz)," *Jci Jurnal Cakrawal Ilmiah*, Vol. 1, No. 10, P. 2507, 2022.
- D. W. Ariani, *Pengendalian Kualitas Statistik*, Yogyakarta: Andi, 2004.
- A. A. Amin, Sumarsono And N. Kholis, "Analisis Kualitas Produk Konveksi Berupa Seragam Sekolah Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Di Tempat Praktik Keterampilan Usaha (Tpku) Bidang Konveksi Tebu Ireng," *Jurnal Reaktom*, Pp. 60-67, 2019.
- N. I. Wahdah And K. S. K. S., "Pengaruh Perilaku Konsumen Online Shop Terhadap Konveksi Di Daerah Soreang," *Jurnal Riset Dan Inovasi Manajemen*, Vol. 2, No. 1, 2024.
- P. F. Sandi, S. Hanate, R. K. M., S., And S. E. Brahama, "Pengaruh Kualitas Layanan Dan Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Pelanggan Dan Loyalitas Konsumen Restoran Happy Garden Surabaya," *Jurnal Manajemen Pemasaran*, Vol. 2, No. 1, Pp. 1-9, 014.