

PENINGKATAN KUALITAS TAHU GORENG DENGAN *LEAN SIX SIGMA* DI UMKM PABRIK TAHU TEMPE FLAMBOYAN

Nurman Jazuli¹, Arditya Arya Pratama¹, Evelin Tresya Tatimu¹, Fitriah Fadillah¹, Hyang Btari Ayu Visnuwardhani¹, Muqimuddin^{1*}, Faishal Arham Pratikno¹

¹Program Studi Teknik Industri, Jurusan Teknologi Industri dan Proses, Institut Teknologi Kalimantan, Jl. Soekarno-Hatta Km. 15, Karang Joang, Balikpapan, Kalimantan Timur, 76127
Email: Muqimuddin@lecturer.itk.ac.id

Abstrak

UMKM Pabrik Tahu Tempe Flamboyan merupakan suatu usaha yang bergerak di bidang industri pengolahan kedelai. Penelitian ini dilakukan di industri pengolahan kedelai yang terletak di Kota Balikpapan. Permasalahan pada penelitian ini adalah cacat produk yang dialami selama proses penggorengan tahu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya *waste* dan melakukan usulan perbaikan, serta untuk mengidentifikasi penyebab *defect product* guna mengurangi produk cacat. Selain itu pada penelitian ini juga menggunakan metode *Lean Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC yang terdiri dari *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*. Pada penelitian ini tools yang digunakan adalah *Critical to Quality, Defect Per Million Opportunity, dan Fishbone Diagram*. Terdapat 3 jenis cacat produk yang diperoleh pada industri penggorengan tahu di Pabrik Tahu Tempe Flamboyan ini yaitu tahu goreng yang kekeringan, terlalu basah, dan pecah-pecah (tercuil) saat proses penggorengan. Berdasarkan pada hasil dari penelitian ini diperoleh nilai DPMO sebesar 35009,81547 dengan nilai *sigma* sebesar 1,89 *sigma* yang artinya hasil perhitungan DPMO adalah sangat tidak kompetitif, dikarenakan target nilai *sigma* yang didapatkan tidak mencapai nilai standar rata-rata industri USA berdasarkan pencapaian nilai dari level *six sigma* yaitu nilai 4 *sigma*. Dalam hal ini, hasil dari analisis *diagram fishbone* yang dilakukan dari beberapa jenis kegagalan yang berupa tahu goreng yang kekeringan, terlalu basah, dan pecah-pecah (tercuil) saat proses penggorengan disebabkan karena beberapa faktor sebagai akar dari penyebab cacat produk ini yang terdiri dari 4 penyebab yaitu *man, machine, method, dan material*.

Kata kunci: *Lean Six Sigma, DMAIC, Tahu Goreng, UMKM*

Abstract

UMKM Pabrik Tahu Tempe Flamboyan is a business engaged in the soybean processing industry. This research was conducted in the soybean processing industry located in Balikpapan City. The problem in this research is the product defects experienced during the tofu frying process. The aim of this research is to determine the factors that influence waste occurrence and propose improvements, as well as to identify the causes of defective products in order to reduce defective products. Additionally, this research also utilizes the Lean Six Sigma method with the DMAIC approach, which consists of Define, Measure, Analyze, Improve, and Control. The tools used in this research are Critical to Quality, Defect Per Million Opportunity, and Fishbone Diagram. There are three types of failures observed in the tofu frying industry at Flamboyan Tofu and Tempeh Factory, namely over-dry tofu, overly wet tofu, and tofu breakage during the frying process. Based on the results of this research, a DPMO value of 35009.81547 and a sigma value of 1.89 sigma were obtained, indicating that the DPMO calculation result is highly non-competitive, as the target sigma value does not reach the average standard value of the US industry based on the achievement level of six sigma, which is a value of 4 sigma. In this case, the analysis of the fishbone diagram conducted on several types of failures, including over-dry tofu, overly wet tofu, and tofu breakage during the frying process, is caused by several factors as the root causes of these product defects, namely man, machine, method, and material

Keywords: *Lean Six Sigma, DMAIC, Fried Tofu, UMKM*

1. Pendahuluan

Pada era modern sekarang ini, untuk memenuhi banyaknya kebutuhan masyarakat saat ini menuntut para produksi industri makanan untuk membuat produk makanan semakin tinggi. salah satunya pada produk tahu tempe. Peningkatan yang berkelanjutan menjadi hal penting untuk menghilangkan pemborosan di semua sistem dan proses produksi (Aziz, 2021). Tahu merupakan industri pangan yang sangat populer dan potensial di Indonesia. Dari segi luas kedelai, luas area kedelai Indonesia tahun 2017 hanya 355.799 hektar. Pada tahun 2018 luas areal kedelai Indonesia meningkat menjadi 680.373 hektar, menjadikan industri tahu sebagai salah satu sektor yang memiliki potensi ekonomi tinggi bagi perusahaan, karena sebagian besar tahu merupakan salah satu yang paling. makanan penting bagi masyarakat Indonesia (Nazila, Yesi, 2021). Saat ini persaingan industri pengolahan tahu makin ketat, karena semakin banyak ditemukan industri tahu. UMKM Flamboyan adalah salah satu usaha yang memproduksi tahu, tempe, dan tahu goreng. Dimana pada UMKM Flamboyan ini terdapat banyak pesaing, sehingga harus mampu bertahan dan perlu mempertahankan aspek kualitas dari tahu goreng yang dihasilkan. Permasalahan yang terdapat pada UMKM Pabrik Tahu Tempe Flamboyan ini adalah cacat produk yang dialami selama proses penggorengan tahu. Pada UMKM ini cacat produk yang akan dibahas adalah *waste* yang berupa *defect* produk pada UMKM yang memproduksi tahu goreng dalam 2 minggu sekitar sebanyak 84900 buah dan mengalami cacat produk dengan 3 jenis berbeda dengan total 8919 buah dalam 2 minggu.

Dengan adanya cacat produk ini akan menimbulkan kerugian pada UMKM. Sehingga adanya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya *waste* dan melakukan usulan perbaikan, serta untuk mengidentifikasi penyebab *defect product* guna mengurangi produk cacat. Selain itu pada penelitian ini juga menggunakan metode *Lean Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC yang terdiri dari *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*.

Saat ini konsumen lebih selektif dalam memilih produk yang akan mereka beli dengan harga yang sebanding dengan kualitas yang mereka tawarkan. Dalam industri manufaktur, proses produksi sangat penting untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi. Kualitas produk sangat penting karena sangat mempengaruhi kepuasan konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Untuk menjaga kualitas produk agar tetap sesuai dengan standar yang diinginkan, diperlukan pengendalian kualitas yang baik. Untuk mengatasi masalah ini,

produsen saat ini harus memiliki kemampuan untuk menghasilkan produk yang memenuhi bahkan melebihi ekspektasi pelanggan (Ahmad, 2019). Pengendalian kualitas adalah sistem yang memastikan dan mengawasi kualitas produk atau proses yang diinginkan dengan perencanaan yang matang, peralatan yang tepat dan inspeksi yang berkelanjutan untuk mengetahui apakah produk itu baik atau tidak. Metode *Lean six sigma* merupakan aktivitas yang menyebabkan isu kualitas dari konsumen yang kritikal dan *delay* waktu yang paling panjang dalam proses apapun memiliki peluang untuk diperbaiki dalam biaya, kualitas, modal dan *lead time* dan menggabungkan antara proyek eliminasi *waste* dari *Lean Manufacturing* dan *Six Sigma* dalam hal *Critical to Quality* (CTQ) (Sulaeman, 2014) (Abdallah et al., 2021).

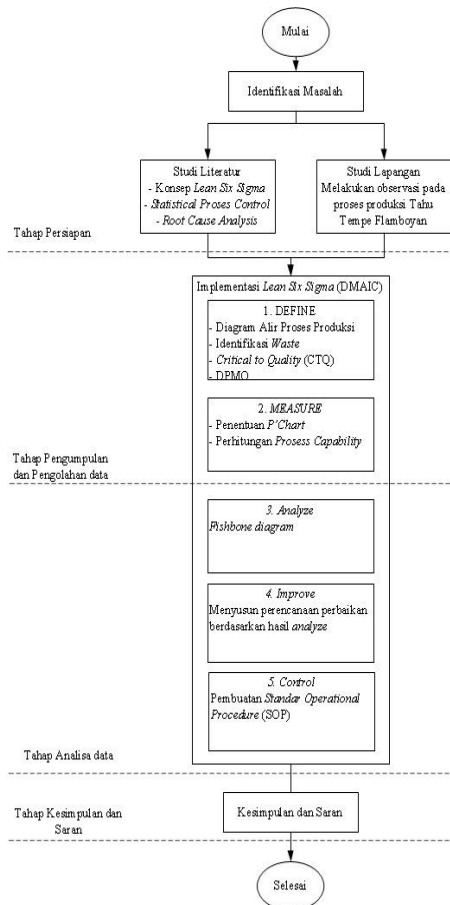
Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi *Critical to Quality* pada proses produksi, yang bertujuan untuk mengidentifikasi faktor - faktor yang menyebabkan terjadinya *defect* produk tahu goreng yang ada di UMKM Pabrik Tahu Flamboyan serta meminimalkan cacatnya produk tahu goreng dengan memberi rekomendasi perbaikan proses produksi tahu goreng agar lebih optimal menggunakan metode *lean six sigma* berdasarkan pada penelitian-penelitian jurnal terdahulu yang berkaitan dengan penerapan metode *lean six sigma* yang dilakukan oleh Wardhani, Inez (2021). yang berjudul "Pengendalian Kualitas Produk Dengan Pendekatan Six Sigma Pada UMKM Tahu XY" serta Nazila, Yesi (2021) yang berjudul "Agroindustri dan Pemasaran Tahu Kasus Agroindustri Tahu Sikim".

o

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada pabrik produksi di Pabrik Tahu Tempe Flamboyan. Objek yang diamati yaitu produksi Tahu Goreng. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wawancara, yaitu melakukan tanya jawab dan diskusi secara langsung dengan pemilik pabrik tahu tempe mengenai masalah yang ada dalam memproduksi tahu tempe.
2. Dokumentasi Pabrik, yaitu mengumpulkan data yang dilakukan dengan mendokumentasikan gambar dan mencatat data - data yang berhubungan dengan penelitian.
3. Observasi, yaitu pengamatan secara langsung pada proses produksi tahu goreng dan faktor yang menyebabkan kecacatan tahu goreng.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Berdasarkan diagram alir Gambar 1 diatas, faktor-faktor yang menentukan suatu perbaikan dengan menggunakan metode *lean six sigma* dan *seven waste*. Hal ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas proses dan menghindari terjadinya hasil produk yang menimbulkan kecacatan pada tahu goreng di UMKM Pabrik Tahu Tempe Flamboyan yaitu terdiri dari 5 tahap yang disebut dengan metode DMAIC, yaitu *Define*, *Measurement*, *Analyze*, *Improve*, dan *Control*.

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah hasil dan pembahasan dengan menggunakan metode DMAIC yang terdiri dari *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control* serta identifikasi *seven waste* yang dilakukan pada UMKM Pabrik Tahu tempe Flamboyan.

3.1 Fase Define

Tahap ini mendeskripsikan masalah yang ditemukan pada proses penggorengan tahu dan menentukan tujuan sasaran perbaikan dalam proses penggorengan tahu berdasarkan pada diagram alir proses produksi. Berikut adalah gambar Peta Aliran Proses (FPC) di UMKM Pabrik Tahu Tempe Flamboyan.

Berdasarkan pada gambar peta aliran proses diatas dapat dilihat bahwa terdapat 17 uraian kegiatan yang dilakukan oleh pekerja yang menggoreng tahu di Pabrik Tahu Tempe Flamboyan. Dimana, pada setiap kegiatan tersebut dilakukan dengan waktu dengan satuan detik yang berbeda-beda. Selain itu, tahapan fase *define* ini juga menggunakan identifikasi *seven waste* yang digunakan dari prose penggorengan tahu. Berikut adalah hasil survei yang didapatkan *seven waste* dari pembuatan tahu goreng di UMKM Pabrik Tahu Tempe Flamboyan.

Tabel 1. Identifikasi Waste

No	Waste
1	<i>Overproduction</i> Memproduksi tahu goreng lebih dari pemesanan pelanggan.
2	<i>Waiting</i> Terdapat kegiatan menunggu pasokan bahan baku dari supplier seperti minyak goreng, kedelai serta kayu bakar yang membuat keterlambatan proses produksi tahu goreng.
3	<i>Transportation</i> Membawa dan memindahkan saringan ke tempat penyimpanan tahu goreng ke tempat pengemasan, yang membuat pekerja bolak-balik untuk mengambil lagi saringan tersebut.
4	<i>Over Processing</i> -
5	<i>Inventories</i> Penumpukan kardus minyak goreng pada gudang penyimpanan.
6	<i>Motion</i> Adanya beberapa gerakan dalam mengaduk tahu goreng selama proses penggoreng membuat tahu goreng yang banyak diaduk dan belum terlalu matang ini menjadi hancur serta tercuil.
7	<i>Defect</i> Memproduksi tahu goreng cacat memerlukan perbaikan atau pengerjaan ulang. Memproduksi barang pengganti berarti terdapat tambahan biaya, waktu, dan tenaga yang sia - sia.

PETA ALIRAN PROSES							
KEGIATAN	Sekarang		Usul		Beda		
	Jml	Wkt (s)	Jml	Wkt (s)	Jml	Wkt (s)	
OPERASI	11	7860					No Peta : 01 Orang : <input checked="" type="checkbox"/> Bahan : <input type="checkbox"/> Sekarang : <input checked="" type="checkbox"/> Usulan : <input type="checkbox"/> Dipetakan Oleh : Kelompok 1 Tanggal Dipetakan : 26 April 2023
PEMERIKSAAN	2	2400					
TRANSPORTASI	2	720					
MENUNGGU	1	900					
PENYIMPANAN	1	120					
TOTAL	17	12000					

URAIAN KEGIATAN	Lambang					Jarak (m)	Jumlah (pcs)	Waktu (s)	Keterangan
1. Mengambil tahu mentah di tempat penyimpanan								600	
2. Menyiapkan tungku penggorengan								600	
3. Mengambil minyak goreng								120	
4. Proses menumpahkan minyak goreng ke wajan penggorengan								300	
5. Proses menyalakan api tungku penggorengan								1800	
6. Pembuatan api penggorengan dengan menyalakan blower agar api dapat menyala lebih besar								1200	
7. Menunggu minyak panas								900	
8. Proses memasukkan tahu ke dalam wajan penggorengan								600	
9. Menunggu tahu kering (s etengah matang)								1800	
10. Proses pengadukan tahu goreng agar matang secara merata. lebih merata dan tidak basah								1800	
11. Mematikan blower								60	
12. Menunggu tahu goreng agar matang								600	
13. Menyalakan blower								60	
14. Proses pengadukan tahu goreng								900	
15. Proses meniriskan tahu goreng								480	
16. Matikan blower								60	
17. Membawa tahu goreng ke rak penyusunan tahu								120	

Gambar 2. Flow Process Chart (FPC) UMKM Pabrik Tahu Tempe Flamboyan

Dari tabel 1. mengenai identifikasi waste ini terdapat *seven waste*. Pertama terdapat *Overproduction* dimana pada proses penggorengan tahu di produksi lebih dari kebutuhan pelanggan. Kedua terdapat *Waiting* yaitu terdapat keterlambatan proses produksi tahu di akibatkan menunggu bahan baku ataupun alat. Ketiga terdapat *Transportation* yaitu pemborosan dalam membawa dan memindahkan saringan ke tempat penyimpanan tahu goreng ke tempat pengemasan, yang membuat pekerja bolak-balik mengambil saringan tersebut. Keempat terdapat *Inventory* yaitu terjadi penumpukan kardus

minyak goreng pada gudang penyimpanan. Kelima terdapat *Motion* yaitu terdapat beberapa gerakan dalam mengaduk tahu goreng saat proses penggorengan yang menyebabkan tahu yang belum terlalu matang menjadi hancur serta tercuil. Keenam terdapat *Defect* yaitu memproduksi tahu goreng cacat yang memerlukan perbaikan atau pengerjaan ulang yang mengakibatkan adanya biaya tambahan, waktu, dan tenaga yang terbuang sia sia.

CTQ Pada Produk Tahu Goreng

Critical to Quality (CTQ) adalah karakteristik yang dapat diukur dari sebuah produk atau proses yang

harus mencapai standar atau batas spesifikasi agar dapat memuaskan keinginan dan kebutuhan dari pelanggan. Dengan adanya CTQ ini maka perbaikan atau upaya yang dilakukan akan memenuhi kebutuhan dan keinginan dari pelanggan (Hartoyo, 2013). Pada analisis kali ini CTQ yang terdapat pada produk tahu goreng di Pabrik Tahu Tempe Flamboyan yaitu terletak pada bentuk, kualitas tahu goreng serta tekstur kematangan dan kekeringan tahu goreng tersebut. Dimana, bentuk yang sesuai dengan standar yang diinginkan adalah kotak, mulus, tidak hancur, serta mekar, dan memiliki tingkat kematangan yang pas serta tidak kekeringan dengan hasil warna tahu goreng yang baik (tidak hitam). Adapun macam-macam defect yang menjadi acuan CTQ dari setiap tahu goreng yang berada di Pabrik Tahu Tempe Flamboyan, yaitu sebagai berikut.

1. Tahu goreng kekeringan

Tahu goreng yang mengalami kekeringan saat proses penggorengan mengakibatkan bentuk tekstur tahu goreng menjadi lebih keras dan kering sehingga tidak layak untuk dijual. Berikut adalah gambar dari produk tahu goreng yang mengalami cacat produk berupa kekeringan.



Gambar 3. Tahu Goreng Kekeringan

2. Tahu goreng masih basah dan tidak mekar

Pada saat penggorengan terdapat beberapa tahu goreng yang masih basah dan tidak mekar setelah diangkat dan ditiriskan ke dalam rak pengemasan tahu. Sehingga membuat bentuk produk tahu goreng ini menjadi basah dan berair. Bentuk tahunya dalamnya basah dan tidak mekar sesuai dengan standar tahu yang akan dijual. Berikut adalah gambar tahu goreng yang masih basah dan tidak mekar.



Gambar 4. Tahu Goreng Masih Basah dan Tidak Mekar

3. Tahu goreng pecah-pecah dan tercuil

Kemudian, juga terdapat beberapa tahu goreng yang tercuil dan pecah-pecah karena terkena spatula saat proses penggorengan. Bentuk tahu yang terpecah-pecah kebanyakan ada yang terbelah menjadi 2 ataupun tercuil sedikit, bentuknya tidak sempurna. Berikut adalah gambar produk tahu goreng yang pecah-pecah dan tercuil.



Gambar 5. Tahu Goreng Pecah dan Tercuil

Berdasarkan dari ketiga defect diatas nantinya akan diidentifikasi lagi dan dikaitkan dengan adanya standar (CTQ) yang akan diterapkan pada Pabrik Tahu Tempe Flamboyan. Berikut perbandingan tahu goreng yang diproduksi dalam rentan waktu Senin-Minggu dalam waktu dua minggu dalam sebulan dan jumlah defect yang didapatkan selama melakukan proses wawancara adalah sebagai berikut.

Dari hasil tabel 2 didapatkan data produksi perbandingan produksi tahu senin-minggu dalam kurun waktu dua minggu dalam sebulan sebanyak 84.900 pcs/hari. Dan diperoleh hasil *defect* sejumlah 636 pcs/hari dari 84.900 jumlah tahu goreng. Sehingga dari tabel diatas juga diperoleh jenis CTQ yang terbanyak yaitu jumlah tahu yang kekeringan dalam rentan waktu Senin-Minggu dalam waktu dua minggu dengan jumlah 3.768 pcs dan rata-rata 269 pcs/hari.

Tabel 2. Data CTQ Hasil Wawancara

Hari	Produksi (pcs)	Defect (pcs)	Jenis CTQ		
			CTQ 1	CTQ 2	CTQ 3
Minggu 1					
Senin	6000	600	200	125	275
Selasa	5600	465	100	250	115
Rabu	5800	720	305	220	195
Kamis	5000	354	95	130	100
Jumat	6000	870	425	265	180
Sabtu	6600	805	500	200	105
Minggu	6600	535	210	175	150
Minggu 2					
Senin	5700	528	235	168	125
Selasa	6300	685	345	176	164
Rabu	5900	724	326	225	173
Kamis	6400	628	246	148	234
Jumat	6600	663	216	249	198
Sabtu	6000	550	237	167	146
Minggu	6400	792	328	321	143
Jumlah	84900	8919	3768	2819	2303

Keterangan :

CTQ 1 = Tahu Goreng Kekeringan (pcs)

CTQ 2 = Tahu goreng masih basah dan tidak mekar (pcs)

CTQ 3 = Tahu goreng pecah-pecah dan tercuil (pcs)

3.2 Fase Measure

Pada tahap ini perhitungan proses mengukur dilakukan pada kondisi kinerja yang dilakukan oleh pekerja yang menggoreng tahu di Pabrik Tahu Tempe Flamboyan. Ini dilakukan berdasarkan banyaknya defect yang diperoleh dalam 2 minggu. Berikut adalah hasil perhitungan berdasarkan *p-chart* dan *process capability*.

Perhitungan P-Chart

Berikut adalah hasil dari penentuan p-chart yang telah dilakukan untuk mencari nilai dari BKA dan BKB pada hasil produksi tahu goreng di Pabrik Tahu Tempe Flamboyan yang terdapat defect.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Peta Kendali

JP	JPC	P	CL	UCL	LCL
6000	600	0,100	0,105	0,116	0,093
5600	465	0,083	0,105	0,117	0,092
5800	720	0,124	0,105	0,117	0,093
5000	354	0,071	0,105	0,118	0,092
6000	870	0,145	0,105	0,116	0,093
6600	805	0,122	0,105	0,116	0,093
6600	535	0,081	0,105	0,116	0,093
5700	528	0,093	0,105	0,117	0,092
6300	685	0,109	0,105	0,116	0,093
5900	724	0,123	0,105	0,117	0,093
6400	628	0,098	0,105	0,116	0,093
6600	663	0,100	0,105	0,116	0,093
6000	550	0,092	0,105	0,116	0,093
6400	792	0,124	0,105	0,116	0,093

Keterangan :

JP = Jumlah Produksi

JPC = Jumlah Produksi Cacat

P = Proporsi %

CL = Control Limit

UCL = Upper Control Limit

LCL = Lower Control Limit

Dari tabel diatas nilai-nilai tersebut diperoleh dengan menggunakan rumus pada perhitungan CL, UCL, dan LCL. Berikut adalah rumus-rumus yang digunakan.

$$P = \frac{np}{n} \quad (1)$$

Dimana:

p = Proporsi unit kesalahan dalam sampel

n = Jumlah sampel atau subgrup

np = Jumlah kesalahan unit dalam sampel

CL = p (Total produk reject/total produksi)

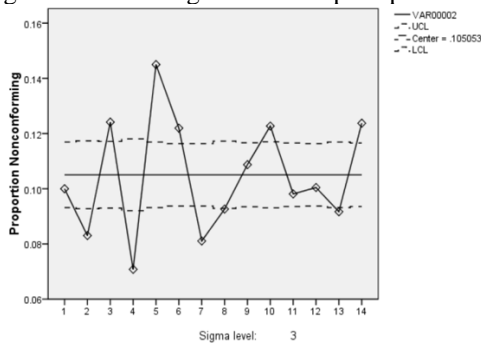
$$BKA = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}} \quad (2)$$

$$BKB = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}} \quad (3)$$

Dimana:

- CL = garis tengah
- BKA = batas kendali atas
- BKB = batas kendali bawah
- Np = jumlah kesalahan unit dalam sampel
- \bar{p} = proporsi
- N = jumlah sampel

Sehingga, berdasarkan pada tabel 3 diatas diperoleh nilai-nilai CL sebesar 0,105 UCL dan LCL berbeda pada setiap harinya. Selanjutnya adalah membuat grafik peta kendali produk cacat pada produksi tahu goreng di Pabrik Tahu Tempe Flamboyan. Dimana grafik tersebut digambarkan seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hasil Perhitungan Peta Kendali P

Dari grafik peta kendali diatas dapat diketahui semua data berada dalam batas kendali, sehingga dapat dinyatakan proses sudah berada dalam keadaan terkendali.

Perhitungan Proses Capability

Analisis kapabilitas proses digunakan untuk mengetahui kualitas proses produksi tahu goreng. Kemampuan proses produksi tidak cukup hanya mengetahui bahwa proses produksi berada di dalam peta kendali, maka dilakukan perhitungan *process capability* untuk mengetahui kesesuaian batas spesifikasi tingkat akurasi (Amin, Qoyinul, 2019). Ketentuan dari nilai hasil *proses capability* mengartikan jika nilai $C_p < 1$ maka proses not capable (kebanyakan data hasil proses terletak diluar batas spesifikasi. $1 \leq C_p \leq 1.33$ maka proses sudah cukup baik namun perlu pengendalian ketat pada $C_p - 1$. $C_p > 1.33$ maka proses sangat bagus karena hampir keseluruhan data masuk dalam batas spesifikasi. sedangkan nilai C_{pk} memiliki arti jika $0 < C_{pk} < 1$ maka kebanyakan data hasil proses tidak mendekati target. $C_{pk} > 1.33$ maka proses sangat bagus karena hampir keseluruhan data mendekati target. $C_{pk} = C_p$ maka

proses terletak tepat di tengah - tengah spec, sebagai berikut (Aziz, 2021):

Tabel 4. Perhitungan Cp dan Cpk

Nama Perhitungan	Jumlah
Cp	0.99
Cpk	0.57

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel diatas, maka dapat diketahui bahwa nilai $C_p = 0.99$ yang mengartikan bahwa proses produksi tahu goreng masih belum *capable*. sedangkan $C_{pk} = 0.57$ mengartikan bahwa tingkat produk yang mengalami cacat masih tergolong tinggi dan tidak stabil mendekati rata-rata jumlah cacat produksi tahu goreng.

Perhitungan DPMO

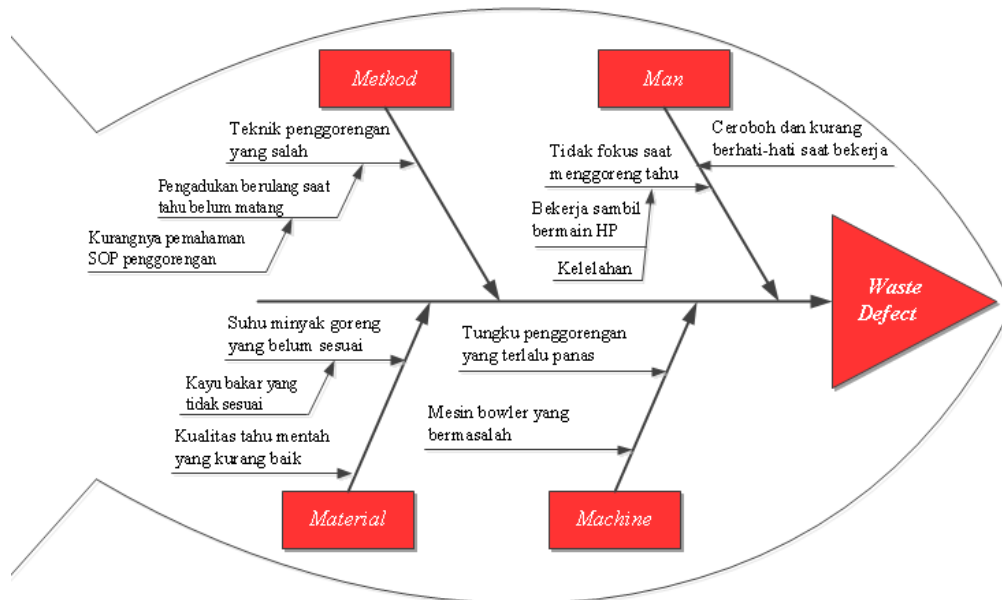
Berdasarkan tabel 2 terkait jumlah produk tahu goreng yang terkena *defect* selama 2 minggu dihitung DPMO sebagai berikut:

$$DPMO = \frac{\text{Total Defect}}{\text{Total Opportunity}} \times 1.000.000$$

$$DPMO = \frac{8917}{84900 \times 3} \times 1.000.000$$

$$= 35009,81547$$

Dari hasil di atas diperoleh nilai DPMO sebesar 35009,81547. Dimana, nilai DPMO tersebut dapat dikonversikan ke dalam nilai sigma menjadi 1,89 sigma. Nilai 1,89 ini memiliki arti bahwa, hasil dari nilai sigma 1,89 sigma atau dibulatkan menjadi 2 sigma yang didapatkan dari hasil perhitungan DPMO adalah sangat tidak kompetitif, dikarenakan target nilai sigma yang didapatkan tidak mencapai nilai standar rata-rata industri USA berdasarkan pencapaian nilai dari level six sigma yaitu nilai 4 sigma. Maka dari itu, dengan hasil nilai sigma sebesar 1,89 artinya Pabrik Tahu Tempe Flamboyan sangat memerlukan sebuah perbaikan baik itu dari segi proses produksi maupun hasil produksi yang sangat berpengaruh pada hasil penjualan nantinya, agar mencapai nilai sigma yang standar dan menghasilkan defect pada produk tahu goreng yang nilainya jauh lebih kecil dibandingkan dengan saat ini. Sehingga dapat dilihat bahwa pada UMKM Pabrik Tahu Tempe Flamboyan kedepannya diharapkan semakin dapat memproduksi tahu goreng dengan jumlah yang lebih besar dengan tingkat cacat yang rendah agar tidak mengalami rugi dan sesuai dengan nilai DPMO atau pencapaian level six sigma industri kelas dunia yaitu 6 sigma (Wardhani Inez, 2021).



Gambar 7. Fishbone Diagram Waste Defect Tahu Goreng

3.3 Fase Analyze

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap data yang telah diperoleh. Metode yang digunakan pada fase ini adalah dengan menggunakan *fishbone diagram*. Penentuan penyebab dari ketiga jenis cacat produk didapatkan dari hasil wawancara dengan pemilik Pabrik Tahu Tempe Flamboyan. Berikut adalah gambar *fishbone diagram* dari tiap masalah yang ada di UMKM Pabrik Tahu tempe Flamboyan.

Berdasarkan pada diagram *fishbone* Gambar 7. diatas, dapat dilihat bahwa terdapat 4 akar permasalahan atau penyebab dari adanya hasil produk tahu goreng yang mengalami cacat produk berupa tahu goreng tercuil, tahu goreng kekeringan dan tahu goreng belum matang atau masih basah. yang disajikan dalam bentuk gambar kerangka ikan dengan permasalahan yang ditampilkan berdasarkan keempat akar penyebabnya. Akar-akar atau cabang-cabang dari permasalahan *waste defect* yang disajikan dalam bentuk tulang ikan ini terdiri dari *man*, *material*, *machine*, dan *method*. Dimana, pada akar pertama yaitu *man*, terdiri dari bekerja sambil menggunakan *Handphone*, adanya pekerja yang ceroboh dan kurang berhati-hati saat bekerja, tidak fokus, dan kelelahan. Kedua, *machine* terdapat 2 penyebab yaitu tungku penggorengan yang terlalu panas, dan mesin *blower* yang bermasalah. Ketiga, *material* penyebabnya yaitu kayu bakar yang kebanyakan, kualitas tahu mentah yang kurang baik, dan suhu minyak goreng yang tidak tepat (belum panas). Keempat yaitu *method* juga terdapat beberapa penyebab yang terdiri dari kegiatan

pengadukan berulang saat tahu belum matang, teknik penggorengan yang salah, serta kurangnya pemahaman mengenai SOP penggorengan tahu. Sehingga menghasilkan cacat produk tahu goreng atau defect product di UMKM Pabrik Tahu Tempe Flamboyan.

3.4 Fase Improve

Pada tahap ini dilakukan pemberian usulan perbaikan terhadap penyebab kegagalan pada produksi tahu goreng pada UMKM Tahu Tempe Flamboyan Sepinggian Baru untuk dapat meminimalkan dihasilkannya cacat produk. Rekomendasi perbaikan yang dirancang berdasarkan hasil analisis menggunakan *fishbone diagram* dan berdasarkan identifikasi *waste*. Berikut merupakan usulan rekomendasi perbaikan yang ditunjukkan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Rekomendasi Perbaikan Berdasarkan *Fishbone Diagram*

Defect	Usulan Perbaikan
Tahu goreng yang tercuil	- Sebaiknya, pekerja bisa lebih fokus dan tidak ceroboh pada saat penggorengan dengan dipantau oleh atasannya. - Sebaiknya, atasan memberikan pemahaman mengenai SOP yang lebih kepada pekerja agar sesuai dengan teknik, hasil dan standar penggorengan yang

- diinginkan.
- Pekerja harus memperhatikan mesin *blower*, peralatan dan tungku penggorengan sebelum mulai bekerja. Serta selama penggorengan jangan mengaduk tahu ketika tahu masih dalam keadaan baru dimasukkan ke wajan penggorengan agar tidak menyebabkan banyak tahu yang tercuil.
 - Pekerja harus lebih memperhatikan terkait kapasitas dalam menggunakan kayu bakar saat melakukan proses penggorengan agar terbentuk besar kecilnya api sesuai dengan tingkat kepanasan minyak penggorengan.

Tahu goreng yang kekeringan	-	Sebaiknya, pekerja bisa lebih fokus dan tidak bermain <i>handphone</i> saat melakukan penggorengan dan dipantau oleh atasannya serta karena terdapat faktor kelelahan bisa dibuat penjadwalan dalam waktu istirahat yang cukup agar tidak terjadi kelelahan yang berlebih.
	-	Sebaiknya, atasan memberikan pemahaman mengenai SOP yang lebih kepada pekerja agar sesuai dengan teknik, hasil dan standar penggorengan yang diinginkan.
	-	Pekerja harus memperhatikan mesin <i>blower</i> , peralatan dan tungku penggorengan sebelum mulai bekerja.
	-	Pekerja harus lebih memperhatikan terkait kapasitas dalam menggunakan kayu bakar saat melakukan proses penggorengan agar terbentuk besar kecilnya api sesuai dengan tingkat kepanasan minyak penggorengan.

Tahu goreng yang masih	-	Atasan memberikan batas waktu bermain <i>Handphone</i>
------------------------	---	--

- basah
- saat sedang bekerja kepada para pekerja agar tidak ceroboh atau lupa saat sedang menggoreng tahu. Sehingga tidak lalai dan hasil tahu tidak basah.
- Sebaiknya, atasan memberikan pemahaman mengenai SOP yang lebih kepada pekerja agar sesuai dengan teknik, hasil dan standar penggorengan yang diinginkan.
 - Pekerja harus memperhatikan penggunaan mesin *blower* dan kondisi panas tungku penggorengan saat proses penggorengan dilakukan.
 - Pekerja harus lebih memperhatikan terkait kapasitas dalam menggunakan kayu bakar saat melakukan proses penggorengan agar terbentuk besar kecilnya api sesuai dengan tingkat kepanasan minyak penggorengan.

Hasil analisis berdasarkan *fishbone diagram* dengan 3 jenis CTQ seperti tahu goreng tercuil, tahu goreng kekeringan dan tahu goreng yang masih basah di berikan usulan perbaikan dari akar - akar masalah nya seperti pada faktor *Man*, sebaiknya pekerja tersebut dapat lebih fokus. Pada faktor *methode*, memahami SOP yang baik dan benar dalam hal penggorengan tahu serta terdapat pemantauan berkala dari atasannya. Pada faktor *machine*, pekerja harus memperhatikan penggunaan mesin *blower* dan kondisi panas tungku penggorengan serta selama penggorengan jangan mengaduk tahu ketika tahu masih dalam keadaan baru dimasukkan agar tidak menyebabkan tahu tercuil. Pada faktor *material*, pekerja dapat memperhatikan terkait kapasitas dalam menggunakan kayu bakar saat melakukan proses penggorengan agar terbentuk besar kecilnya api sesuai dengan tingkat kepanasan minyak penggorengan.

Tabel 6. Rekomendasi Perbaikan Berdasarkan Identifikasi *Waste*

<i>Waste</i>	Usulan Perbaikan
<i>Overproduction</i>	Sebaiknya UMKM tersebut membuat rata - rata estimasi kebutuhan pelanggan sebagai acuan produksi tahu goreng agar tidak terjadi <i>overproduction</i> .

<i>Waiting</i>	Sebaiknya dilakukan pengecekan bahan baku secara berkala agar ketersediaan bahan baku terjaga dan tidak mengakibatkan waktu menunggu dalam proses produksi.
<i>Transportation</i>	Sebaiknya pekerja tidak perlu membawa dan memindahkan saringan ke tempat penyimpanan. Saringan tersebut dapat di simpan di daerah penggorengan yang dekat dengan pekerja.
<i>Overprocessing</i>	-
<i>Inventories</i>	Sebaiknya jika UMKM tersebut ingin memasok bahan baku seperti minyak goreng dapat diperkirakan seberapa banyak agar tidak membuat penumpukan serta pada kardus yang sudah tidak digunakan lagi dapat dijual ke tempat barang bekas agar tidak terjadi penumpukan.
<i>Motion</i>	Terdapat beberapa gerakan dalam mengaduk tahu goreng yang membuat tahu menjadi hancur seret. Sebaiknya gerakan - gerakan ini dapat dilakukan secara berkala dan tidak terlalu sering sehingga tahu yang belum matang tidak tercuil
<i>Defect</i>	Melakukan pendataan terhadap tahu goreng yang cacat sehingga menjadi acuan untuk pekerja tidak melakukan kecacatan pada produk tahu goreng tersebut dalam jumlah banyak.

Berdasarkan Tabel 6. terkait rekomendasi perbaikan berdasarkan identifikasi *waste* pada Pabrik Tahu Tempe Flamboyan diperoleh hasil perbaikan 6 *waste* yakni pada *overproduction*, *waiting*, *transportation*, *inventories*, *motion*, dan *defect*. Dimana hasil dari perbaikan tersebut sama-sama ditujukan pada pekerja yang menggoreng tahu serta atasannya agar pekerja tidak melakukan kesalahan selama proses penggorengan yang menghasilkan hasil tahu goreng yang sedikit mengalami cacat produk atau bahkan tidak mengalami cacat produk sama sekali setelah melihat adanya perbaikan yang penulis usulkan kepada UMKM ini yang terdiri dari 2 rekomendasi yaitu rekomendasi

berdasarkan hasil dari *fishbone diagram* pada ketiga jenis CTQ serta rekomendasi terkait 6 jenis pemborosan yang dilakukan di UMKM Pabrik Tahu Tempe Flamboyan.

3.5 Fase Control

Pada tahap *control* akan diusulkan beberapa aktivitas untuk tujuan menciptakan atau menjaga perbaikan yang dilakukan agar tetap konsisten, sehingga hasil didapatkan maksimal. Selain itu juga agar implementasi pengendalian yang dilakukan dapat dikontrol secara berkala dan dianalisis secara rutin untuk mengetahui peningkatan yang didapatkan. Adapun salah satu yang bisa diterapkan agar menjaga perbaikan dalam kondisi yang terlaksana dengan konsisten berdasarkan hasil pada tahap *improve* yaitu dengan membuat *Standard Operating Plan* (SOP) (Nazila, 2021). Berikut adalah usulan yang berguna untuk menambahkan SOP yang belum ada pada Pabrik Tahu Tempe Flamboyan.

1. SOP Produksi

- Memilih bahan baku yang sesuai dengan kebutuhan saat menggoreng tahu.
- Mempersiapkan kayu bakar sesuai dengan kebutuhan produksi sehingga tidak terjadi *overproduction*.

2. SOP Penggorengan

- Memastikan peralatan penggorengan dalam keadaan bersih.
- Memastikan pekerja tidak bermain *Handphone* selama proses penggorengan.
- Memastikan tidak terjadi *overflow* saat penggorengan tahu.
- Penggorengan tahu dilakukan kurang lebih sekitar 30-45 menit dalam 1 kali penggorengan dengan kapasitas tahu antara 100-125 biji tiap penggorengan.
- Membuat aturan dengan mematikan mesin *blower* pada saat proses penggorengan telah mencapai 15 menit agar kematangan tahu baik.

4. Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa hasil produksi tahu goreng pada UMKM Pabrik Tahu Tempe Flamboyan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Lean Six Sigma* dan analisis *Seven Waste* pada beberapa fase sesuai dengan tahapan DMAIC yaitu terdapat akar penyebab dari adanya produk tahu goreng yang cacat tersebut disebabkan oleh 4 faktor yang terdiri dari *man*, *material*, *machine*, dan *method* yang dijabarkan dalam bentuk diagram *fishbone*. Kemudian pada analisis *Seven Waste* juga diperoleh jenis-jenis pemborosan yang terdapat pada UMKM Pabrik Tahu tempe Flamboyan

- yang terdiri dari *overproduction*, *waiting*, *transportation*, *inventories*, *motion*, dan *defect*.
2. Berdasarkan identifikasi *defect* terdapat 3 jenis cacat (CTQ) yaitu tahu goreng tercuil, tahu goreng kekeringan, dan tahu goreng yang masih basah dan didapatkan dari data produksi senin sampai dengan jumat dalam kurun waktu 2 minggu didapatkan nilai *sigma* levelnya sebesar 1,89 *sigma* yang artinya Pabrik Tahu Tempe Flamboyan sangat memerlukan sebuah perbaikan baik itu dari segi proses produksi maupun hasil produksi yang sangat berpengaruh pada hasil penjualan nantinya, agar mencapai nilai *sigma* yang standar dan menghasilkan *defect* pada produk tahu goreng yang nilainya jauh lebih kecil dibandingkan dengan saat ini.
 3. Dari adanya permasalahan dan penyebab adanya ketiga jenis produk cacat di UMKM Pabrik Tahu tempe Flamboyan ini dapat diselesaikan dengan memberikan rekomendasi berupa SOP yang dapat diterapkan sesuai dengan tahapan improve sebelumnya yang terdiri dari SOP produksi dan SOP penggorengan agar para pekerja dapat terhindar dari hasil penggorengan yang tidak sesuai atau mengakibatkan cacat produk.

Daftar Pustaka

- Ahmad, Fandi (2019). Six Sigma DMAIC Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada UKM. Volume 6 No 1
- Amin, Qoyinul (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Cacat Produk Kaleng 307 di PT.X Menggunakan Metode Six Sigma. Volume 12 Nomor 2
- Aziz, Nik alimi (2021). Penerapan Metodologi Lean Six Sigma Untuk Memperbaiki Masalah Inkonsistensi Berat Kemasan Bubuk Kopi. Jurnal Sistem dan Manajemen Industri. Vol 5 No 2. Hal 74 -86
- Abdallah, B. N., Muqimuddin, & Lazawardi, R. (2021). Peningkatan Karakteristik Kualitas Palm Kernel Oil (PKO) Menggunakan Metodologi Six Sigma. 19(01), 81–89
- Hargono, Handi (2020). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PRODUKSI TEH DENGAN METODE SIX SIGMA DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA VIII CIATER
- Hartoyo, Ferdian (2013). Penerapan Metode DMAIC Dalam Peningkatan Acceptance Rate Untuk Ukuran Panjang Produk Bushing. Vol. 4 No.1
- Nazila, Yesi (2021). Agroindustri dan Pemasaran Tahu Kasus Agroindustri Tahu Sikim
- Purwandari, Umi (2020). Agroteknologi. Jurnal Teknologi Industri Pertanian. Volume 14 Nomor 1
- Sulaeman (2014). Analisa Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Produk Cacat Speedometer Mobil Dengan Menggunakan Metode QCC di PT INS. Jurnal PASTI Volume VIII No 1, 71 - 95
- Wardhana, Marcelly (2018). Analisis Peta Kendali Variabel Pada Pengolahan Produk Minyak Sawit Dengan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC). Jurnal Rekayasa, Teknologi, dan Sains. Volume 2 Nomor 1
- Wardhani, Inez (2021). Pengendalian Kualitas Produk Dengan Pendekatan Six Sigma Pada UMKM Tahu XY. Jurnal Teknik Industri
- Yunitasari, Elly Wuryaningtyas (2020). Peta Kendali Atribut Untuk Mengidentifikasi Kecacatan Produk Furniture Di PT. ISI. Jurnal Teknologi Technoscientia. Vol. 12 Nomor 2