
PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *PEELED AND DEVEINED IQF 1KGX10* DENGAN METODE SIX SIGMA

Rani Aviati ¹, Katon Muhammad ²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Mayjen Sungkono Km. 5, Dusun 2, Kec. Kalimanah, Purbalingga
e-mail : raniaviati01@gmail.com

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri pangan penghasil produk udang beku. Untuk dapat bersaing dalam pasar global, perusahaan berupaya untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis proses pengendalian kualitas pada perusahaan untuk mengetahui faktor utama penyebab terjadinya kemunduran mutu produk. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Six Sigma* dengan pendekatan *define, measure, analyze* dan *improve* (DMAI). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui besarnya nilai sigma dan penyimpangan mutu produk, mengetahui faktor penyebab terjadinya kemunduran mutu produk dan mengetahui *improvement* yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas mutu produk PD IQF 1kgx10. Dari hasil perhitungan didapatkan terdapat 1 penyimpangan kualitas pada peta kendali X-bar dan 3 penyimpangan kualitas pada peta kendali R. Perhitungan DPMO menunjukkan besarnya nilai sigma pada produk PD IGF 1kgx10 adalah 3,55. Kemunduran mutu pada produk PD IQF 1kgx10 disebabkan oleh faktor *man, machine, material* dan *method*. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas produk yaitu *Performance Improvement Plan* (PIP) dan *Performance Action Plan* (PAP), membuat SOP pengupasan dan pembuangan vena udang untuk pekerja, menjaga kebersihan alat dan lingkungan kerja serta menjaga suhu udang.

Kata kunci : *Six Sigma*, Peta Kendali, DMAI

ABSTRACT

PT. XYZ is a company involved in the food industry that produces frozen shrimp. To be able to compete in the global market, the company is committed to maintain dan improve the quality of the products. Therefore, this study was conducted to identify and analyze the quality control process in the company to determine the main factors causing the degradation of product quality. The method applied in this research is Six Sigma method based on define, measure, analyze, and improve (DMAI) approach. The purpose of this study is to determine the magnitude of the sigma value and product quality deviations, determine the factors that cause product quality degradation and determine which improvements can be made to improve the quality of PD IQF 1kgx10 product quality. From the calculation results, it was found that there was 1 quality deviation on the X-bar control map and 3 quality deviations on the R control map. Suggestions for improvements that can be made to improve product quality are Performance Improvement Plan (PIP) and Performance Action Plan (PAP), create an SOP for stripping and removing shrimp veins for workers, maintain cleanliness of tools and work environment and maintain shrimp temperature.

Keywords : *Six Sigma, Control Chart, DMAI*

Jejak Artikel

Upload artikel : 12 Mei 2023

Revisi : 15 Juni 2023

Publish : 31 Juli 2023

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini, dunia industri telah memasuki era industri 4.0 dimana perkembangan bisnis semakin ketat pada era industri 4.0. Perkembangan tersebut menuntut perusahaan untuk dapat bersaing secara global. Salah satu cara untuk dapat bersaing dalam era ini yaitu dengan memperhatikan kualitas produk perusahaan. Kualitas produk memiliki peranan

yang sangat penting dalam situasi pemasaran yang semakin bersaing, kualitas produk sangat mempengaruhi maju atau tidaknya perusahaan (Safrizal & Muhajir, 2016).

Menurut ISO 9000, kualitas adalah kumpulan dari berbagai karakteristik suatu produk atau jasa untuk menunjang kemampuan dalam memuaskan kebutuhan konsumen yang telah ditetapkan. Kualitas produk yang dihasilkan oleh

perusahaan ditentukan berdasarkan ukuran atau standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Apabila suatu produk tidak dapat memenuhi kriteria standar yang telah ditetapkan, maka produk tersebut dianggap rusak. Untuk dapat memenuhi standar kualitas perusahaan, perusahaan membutuhkan cara untuk menciptakan kualitas yang baik serta menjaga konsistensi produk agar tetap sesuai dengan tuntutan dan kebutuhan pasar. Salah satu cara untuk menciptakan kualitas yang baik yaitu dengan melakukan pengendalian kualitas.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri pangan penghasil produk udang beku. PT. XYZ dalam proses produksinya menggunakan sistem *Make to Order*, dimana proses produksi berjalan sesuai dengan pesanan konsumen. PT. XYZ memiliki pangsa pasar di Jepang. Standar kualitas yang ditetapkan pada perusahaan ini berupa produk tidak memiliki kerusakan pada fisiknya, tidak tercemar mikrobiologi dan tidak tercemar bahan kimia. Untuk dapat mempertahankan kualitas produknya, maka diperlukan adanya pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas berusaha untuk menekan jumlah produk rusak, menjaga agar produk akhir yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas suatu perusahaan dan menghindari adanya produk cacat ke tangan konsumen (Fadhlirobbi & dkk, 2022).

Terdapat berbagai macam metode yang dapat digunakan dalam pengendalian kualitas, salah satunya adalah metode *Six sigma*. Metode *Six Sigma* memiliki banyak nilai-nilai dasar seperti prinsip-prinsip perbaikan proses, metode statistik, manajemen sistem, perbaikan terus menerus dan perbaikan terkait keuangan (Utomo & Rahmatulloh, 2021). Metode *Six Sigma* menggunakan pendekatan menyeluruh untuk menyelesaikan masalah kualitas dan peningkatan proses melalui langkah-langkah untuk mengurangi *defect* dan variansi yang dilakukan secara sistematis dengan tahap *define, measure, analyze, improve, dan control* (Gaspersz, 2002). Dengan penerapan metode *Six Sigma* pada proses produksi PT. XYZ diharapkan dapat memberikan usulan menuju perbaikan kualitas yang ada.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada kemunduran mutu produk akibat cemaran mikroba dan produk *broken*. Data yang dibutuhkan dalam

penelitian ini adalah data historis produk *Peeled and Deveined IQF 1kgx10* berupa data uji cemaran mikroba, jumlah produksi dan jumlah produk *broken*. Data yang diambil menggunakan data periode bulan Oktober sampai Desember 2022.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *six sigma*. Metode *Six Sigma* merupakan suatu metode atau cara untuk mencapai kinerja operasi hanya 3,4 cacat untuk setiap satu juta aktivitas atau peluang (Sirine & Kurniawati, 2017). Penelitian ini menggunakan pendekatan *define, measure, analyze dan improve* (DMAI). Pendekatan DMAI dapat diterapkan baik pada perbaikan proses maupun pada perancangan ulang proses (Arwanda, et al., 2021). *Tools* yang digunakan pada penelitian ini yaitu peta kendali untuk mengetahui besarnya penyimpangan dan *fishbone diagram*. Peta kendali digunakan untuk mengetahui data yang digunakan berada dalam batas kontrol (Fithri & Chairunnisa, 2019). *Fishbone diagram* merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat untuk dapat menemukan akar penyebab dari suatu permasalahan (Sinurat, et al., 2022).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data yang digunakan merupakan data hasil uji laboratorium cemaran mikrobiologi dan data produk jadi pada produk PD IQF 1kg x 10 selama bulan Oktober-Desember 2022.

Tabel 1. Uji Cemaran Mikroba

No	APC (cfu/g) 10 ⁴		No	APC (cfu/g) 10 ⁴	
	X1	X2		X1	X2
1	23,5	2,6	26	10,04	2,6
2	2	1,97	27	15,3	2,6
3	4,04	2,02	28	11,15	2,8
4	9,4	3	29	0,0025	3,7
5	22,1	4,2	30	7,36	1,1
6	8,62	4,3	31	30,8	7,2
7	6,8	1,38	32	20,7	2,9
8	2,07	2,2	33	6,3	2,4
9	8,5	6,1	34	7,09	6,2
10	7,9	2,5	35	8,3	1,22

No	APC (cfu/g) 10 ⁴		No	APC (cfu/g) 10 ⁴	
	X1	X2		X1	X2
11	13,6	2,36	36	9,23	2,25
12	0,73	1,69	37	7,1	1,1
13	6,3	5,7	38	8,27	2
14	2,25	1,79	39	5,13	3
15	9,02	1,4	40	8,7	2,05
16	7,7	2,1	41	35,5	3,6
17	8,9	6,2	42	8,8	1,26
18	7,09	4,8	43	9,3	4,1
19	16,9	8,2	44	13	6,25
20	9	2,6	45	8,3	1,74
21	5,41	2,09	46	7,7	2,16
22	35,9	8,8	47	17,3	7,2
23	14,5	5,7	48	6,1	1,63
24	8,93	2,02	49	8,08	3,5
25	36,6	2,49	50	9,35	1

Tabel 2. Hasil Produksi Produk PD IQF

Periode	Total Produksi	Total Broken
Oktober	2505	51
November	1282	63
Desember	870	74
Total	4657	188

Pengolahan Data

Menurut Hidayat (2022), langkah-langkah yang dilakukan dalam *six sigma* melalui tahapan DMAI sebagai berikut :

Define

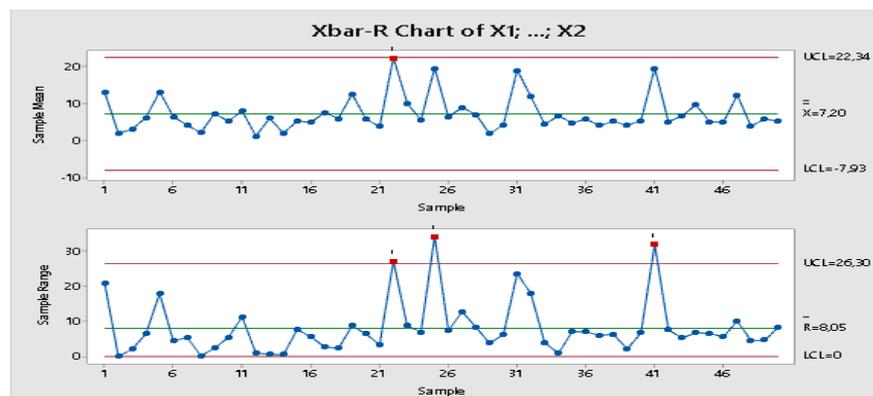
Define merupakan langkah awal untuk mendefinisikan rencana tindakan yang harus dilakukan untuk peningkatan dari setiap tahap proses produksi. Pada tahap ini juga diperlukan observasi untuk menentukan *critical to quality* (CTQ) yaitu titik kritis pada perusahaan yang

dapat mengakibatkan kecacatan produk (Wahyuni & Sulistiyowati, 2020). Pada tahap awal dilakukan pendefinisian terkait kemunduran mutu udang pada produk PD IQF 1kg x 10. Kemunduran mutu produk dapat disebabkan oleh faktor mikrobiologi dan faktor penanganan proses produksi. Standar mutu produk PD IQF 1kg x 10 pada PT. XYZ pada cemaran mikrobiologi APC maksimal 9,0 x 10⁴. Selain itu produk PD IQF 1kg x 10 secara fisik harus dalam keadaan baik (tidak adanya kerusakan pada daging udang). Dari pengamatan yang dilakukan pada PT. XYZ, masih ditemukan udang dengan kondisi *broken* dengan kerusakan fisik pada daging udang yang disebabkan karena proses pengupasan dan proses pembuangan vena. Selain itu, dari data uji laboratorium hasil uji laboratorium menunjukkan beberapa sampel memiliki nilai kandungan mikroba lebih dari standar perusahaan. Maka dari itu diperlukan peningkatan penanganan dalam proses produksi untuk mengurangi kerugian akibat penurunan mutu udang.

Measure

Measure merupakan langkah kedua yang harus dilakukan dalam pengendalian kualitas pada metode *Six Sigma*. Pada tahap ini pengukuran dilakukan dengan melakukan perhitungan dengan menggunakan peta kendali \bar{X} dan peta kendali R pada cemaran mikrobiologi APC. Sedangkan untuk data produksi digunakan pengukuran DPMO dan Level Sigma.

Peta kendali merupakan perangkat grafis untuk memonitor aktivitas proses yang sedang berlangsung. Peta kendali digunakan untuk menghilangkan variasi tidak normal melalui pemisahan variasi yang disebabkan oleh *special causes* dan *common causes* (Abdullah, 2015).



Gambar 1. Peta Kendali Cemaran APC

Dari peta kendali pada gambar 1 di atas, terdapat data yang melebihi batas UCL. Selain itu, grafik menunjukkan variasi data yang tidak beraturan sehingga diperlukan adanya *quality improvement* pada proses pengolahan produk.

Pengukuran DPMO dilakukan untuk mengetahui besarnya nilai sigma. Menurut Ikhsan, et.al., (2021) perhitungan DPMO dapat dilakukan dengan langkah menghitung DPU, TOP, DPO, DPMO dan nilai sigma. Adapun perhitungan DPMO untuk produk PD IQF 1kg x 10 pada PT. XYZ untuk periode Oktober-Desember 2022 sebagai berikut :

- a. Menghitung *Total Opportunity Process* (TOP)

TOP merupakan jumlah *opportunity* untuk seluruh total produksi dalam satu periode. Perhitungan TOP untuk hasil produksi bulan Oktober dapat dilihat sebagai berikut :

$$TOP = Total\ Produksi \times Opp$$

$$TOP = 2 \times 2505$$

$$TOP = 5010$$

- b. Menghitung *Defect per Unit* (DPU)

DPU merupakan persentase jumlah *defect* yang terjadi pada satu periode. Perhitungan DPU dapat dilihat sebagai berikut :

$$DPU = \frac{Total\ broken}{Total\ Produksi} \times 100\%$$

$$DPU = \frac{51}{2505} \times 100\%$$

$$DPU = 0,02036$$

- c. Menghitung *Defect per Opportunity* (DPO)

DPO merupakan persentase terjadinya *defect* dari total *opportunity* yang terjadi. Adapun perhitungan DPO dapat dilihat sebagai berikut :

$$DPO = \frac{Total\ broken}{TOP}$$

$$DPO = \frac{51}{5010}$$

$$DPO = 0,01018$$

- d. Menghitung *Defect per Million Opportunity* (DPMO)

Defect per Million Opportunity merupakan tingkat terjadinya *defect* dalam satu juta kali

kesempatan. Adapun perhitungan DPMO untuk periode Oktober dapat dilihat sebagai berikut :

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPMO = 0,01018 \times 1.000.000$$

$$DPMO = 10.180$$

- e. Konversi Nilai Sigma

Hasil perhitungan DPMO yang telah didapatkan, selanjutnya dikonversikan dengan tabel tingkat sigma untuk mengetahui tangga pencapaian sigma pada perusahaan.

Tabel 3. Tingkat Sigma

COPQ (<i>Cost of Poor Quality</i>)			
Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO	COPQ	Persentase
1-sigma	691.462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung	30,8538%
2-sigma	308.538 (rata-rata industri Indonesia)	Tidak dapat dihitung	69,1462%
3-sigma	66.807	25-40% dari penjualan	93,3193%
4-sigma	6.210 (rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan	93,3790%
5-sigma	233	5-15% dari penjualan	99,9767%
6-sigma	3,4 (industri kelas dunia)	<1% dari penjualan	99,99966%

Adapun hasil perhitungan *six sigma* dengan menggunakan DPMO dan level sigma, didapatkan hasil seperti pada tabel 4 berikut:

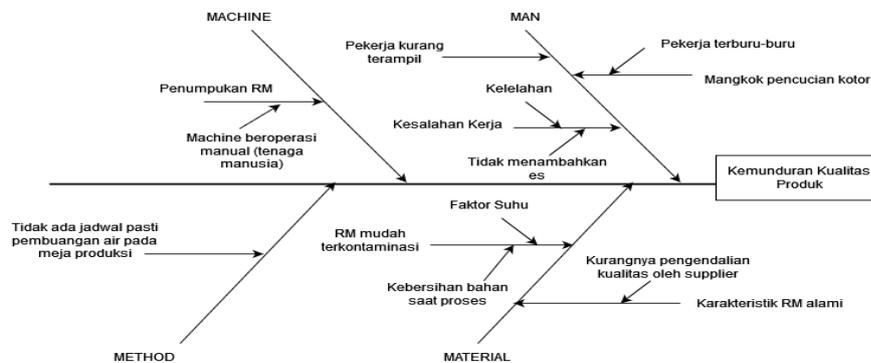
Tabel 4. Perhitungan *Six Sigma*

Periode	Total Produksi	Total Broken	Opp	TOP	DPU	DPO	DPMO	Level Sigma
Oktober	2505	51	2	5010	0,02036	0,01018	10180	3,82
November	1282	63	2	2564	0,04914	0,024571	24571	3,47
Desember	870	74	2	1740	0,08506	0,042529	42529	3,22
Total	4657	188	2	9314	0,04037	0,020184	20185	3,55

Analyze

Tahap *analyze* dilakukan untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya kemunduran mutu pada produk PD IQF 1kg x 10. Identifikasi akar penyebab permasalahan dilakukan dengan menggunakan *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* digunakan untuk

menunjukkan faktor-faktor penyebab terjadinya kemunduran mutu produk. Adapun *fishbone diagram* untuk kemunduran mutu udang akibat cemaran mikrobiologi dan *defect* produk dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. *Fishbone Diagram*

Pada gambar 2, dapat dilihat *fishbone diagram* penyebab terjadinya kemunduran kualitas produk. Faktor penyebab terjadinya kemunduran kualitas produk digolongkan berdasarkan 4 faktor yaitu faktor *man*, *material*, *machine* dan *method*. Pada faktor *man* kemunduran kualitas udang dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Pekerja yang kurang terampil dalam mengupas udang dapat menyebabkan daging udang rusak. Selain itu keterampilan pekerja dalam pembuangan vena juga sangat berpengaruh. Pekerja yang kurang terampil dalam proses pengambilan vena dapat membuat area pengambilan vena melebar. Kerusakan secara fisik pada daging udang dapat disebabkan karena kelelahan pekerja sehingga pekerja menjadi kurang fokus terhadap pekerjaannya. Kesalahan lain yang dapat menurunkan kualitas yaitu tidak menambahkan es *flakes* pada tumpukan udang serta tidak membersihkan mangkok air *chiller*.

Kemunduran mutu produk dari faktor material dapat dipengaruhi oleh *raw material* yang mudah terkontaminasi dan karakteristik *raw material*. *Raw material* yang digunakan merupakan produk perikanan yang mudah mengalami kemunduran kualitas jika tidak dilakukan penanganan dan prosedur yang tepat dari proses budidaya hingga proses pengolahan. *Raw material* ini merupakan bahan alam yang mudah terpengaruh dengan kondisi lingkungan seperti suhu dan kebersihan lingkungan.

Kemunduran mutu karena faktor *machine* disebabkan karena proses produksi masih berjalan secara manual sehingga menyebabkan penumpukan udang pada meja kerja yang akan diproses. *Raw material* yang terlalu lama menumpuk dapat menurunkan kualitas udang karena terlalu lama terkontaminasi dengan lingkungan dan suhu udang akan semakin tinggi apabila terlalu lama dalam meja kerja. Kemunduran mutu pada faktor *method* disebabkan karena tidak adanya jadwal pasti

pembersihan mangkok dan pembuangan air *chiller* pada meja kerja. Pembuatan jadwal pembuangan air *chiller* diperlukan untuk menjaga kebersihan udang dan alat kerja.

Improve

Improve merupakan tahapan yang bertujuan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk, mereduksi produk cacat untuk meningkatkan nilai sigma (Wahyuni & Sulistiyowati, 2020). Usulan perbaikan difokuskan pada akar permasalahan yang telah dirumuskan pada tahap sebelumnya dengan menghilangkan penyebab masalah atau melakukan tindakan pencegahan terhadap permasalahan yang mungkin muncul. Adapun analisis permasalahan dan usulan perbaikan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Usulan Perbaikan

Faktor	Akar Permasalahan	Usulan Perbaikan
Man	Pekerja kurang terampil	Membuat SOP untuk pekerja, melakukan <i>training</i> dan membuat <i>performance improve plan</i>
	Kesalahan kerja	Memberikan waktu <i>allowance</i> Membuat <i>Performance Action Plan</i>
	Mangkok pencucian kotor	Pembilasan dan penggantian air pada mangkok cuci secara teratur
Material	RM mudah terkontaminasi	Pengukuran suhu secara konstan dan menyeluruh. Kebersihan alat kerja yang bersentuhan langsung dengan udang selalu dibersihkan.
	Karakteristik RM alami	Pengendalian kualitas oleh supplier untuk

		menjaga kualitas udang terutama saat proses panen
<i>Machine /Tools</i>	Penumpukan RM (<i>Machine</i> beroperasi secara manual dengan tenaga manusia)	Pembuatan target produksi dengan batas minimal udang pada meja kerja sesuai kemampuan pekerja
<i>Method</i>	Tidak ada jadwal pasti pembuangan air pada meja kerja	Pembuangan air dilakukan secara teratur sesuai keadaan air

Berdasarkan usulan perbaikan yang telah dirumuskan, langkah selanjutnya adalah melakukan perancangan rencana perbaikan dengan pendekatan 5W + 1H. Rencana perbaikan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Rencana Perbaikan

Langkah	Rencana
<i>What</i>	Apa tujuan dari rencana perbaikan yang dilakukan? Tujuan rencanan perbaikan dilakukan untuk mengurangi kemunduran mutu udang dari cemaran mikroba serta meningkatkan kualitas dan kapabilitas sigma menuju tingkat 6σ .
<i>Why</i>	Mengapa perbaikan perlu dilakukan? Perbaikan perlu dilakukan agar dapat memaksimalkan kinerja produksi, mengurangi segala bentuk cemaran pada produk serta dapat memenuhi target kualitas yang ditetapkan perusahaan.
<i>Who</i>	Siapa yang akan melakukan penanggulangan dan perbaikan? Tindakan penanggulangan dan perbaikan dilakukan oleh semua pihak yang terkait dengan produksi dan kualitas, mulai dari <i>supplier, direct labour, non-direct labour</i> hingga <i>top management</i> .

Langkah	Rencana
When	Kapan penanggulangan dan perbaikan akan dilakukan? Melakukan perbaikan dan penanggulangan secepatnya dan diharapkan seluruh pihak yang bertanggung jawab dapat membantu dan mengikutinya dengan cepat.
Where	Dimana proses perbaikan dan penanggulangan dilakukan? Proses perbaikan dan penanggulangan harus dilakukan diseluruh rantai produksi, mulai dari penerimaan bahan baku hingga produk jadi. Untuk mengurangi produk <i>broken</i> , proses perbaikan difokuskan pada bagian pengupasan dan pembuangan vena.
How	Bagaimana proses perbaikan dan penanggulangan dilakukan? <ul style="list-style-type: none"> - Komitmen <i>top management</i> diperlukan untuk mengaplikasikan perbaikan. - Manajemen memberikan arahan khusus dan ketat kepada pekerja sesuai dengan standar. - Meningkatkan keketatan dalam pengecekan kualitas mulai dari penerimaan bahan baku hingga distribusi. - Melakukan <i>improvement</i> dalam bidang <i>tools and machine</i> agar efisiensi pekerjaan tetap optimal. - Memberikan pelatihan secara berkala untuk pekerja baik pekerja lama ataupun pekerja baru. - Melakukan pengawasan ketat dan audit berkala pada seluruh proses produksi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada PT. XYZ, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai level sigma pada produk PD IQF 1kg x 10 menunjukkan nilai sebesar 3,55 sigma

dengan kemungkinan produk *broken* sebanyak 20.185 dalam satu juta kesempatan. Nilai sigma ini menunjukkan bahwa proses produksi produk PD IQF 1kg x 10 sudah baik dengan mencapai *quality level* sebesar 93,30%. Pada peta kendali \bar{X} menunjukkan satu sampel data melebihi batas kendali UCL sebesar $22,34 \times 10^4$ cfu/g dan pada peta kendali R menunjukkan 3 sampel melebihi batas kendali UCL sebesar $26,30 \times 10^4$ cfu/g. Data yang melebihi batas kendali diperlukan adanya *quality control* untuk mengetahui penyebab terjadinya penyimpangan.

2. Dari analisis yang telah dilakukan, penyebab utama produk *broken* dipengaruhi oleh faktor *man* atau *human error* yaitu kesalahan dalam proses pengupasan dan pengambilan vena. Penyebab kemunculan mutu secara mikrobiologi disebabkan karena kebersihan alat dan lingkungan kerja, suhu lingkungan, suhu udara dan faktor pemanenan udang dari tambak.
3. Perbaikan untuk meningkatkan kualitas udang antara lain membuat *Performance Improvement Plan* (PIP) dan *Performance Action Plan* (PAP), membuat SOP pengupasan dan pembuangan vena, menjaga kebersihan alat dan lingkungan kerja serta menjaga suhu udang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. A., 2015. Aplikasi Peta Kendali Statistik Dalam Mengontrol Hasil Produksi. *Jurnal Sainifik*, Volume 1:1, pp. 5-13.
- Arwanda, D. T. S., Dahda, S. S. & Ismiyah, E., 2021. Upaya Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Defect Product Plywood Thin Panel Dengan Metode Six Sigma Di Pt. Sumber Mas Indah Plywood. *JUSTI*, Volume 2. No. 1, pp. 106 -118.
- Fadhlirobby & dkk, 2022. Analisis Pengendalian Kualitas (Quality Control) Dalam Meningkatkan Kualitas Produk (Studi Kasus Rumah Produksi Tempe Azaki). *JIP*, 2(10), pp. 3269 - 3272.
- Fithri, P. & Chairunnisa, 2019. Six Sigma Sebagai Alat Pengendalian Mutu Pada Hasil Produksi Kain Mentah PT.

- UNITEX, TBK. *Jati Undip*, 14(1), pp. 43-52.
- Gaspersz, V., 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001:2000, MBNQA dan HACCP*. Jakarta: Gramedia.
- Hidayat, 2022. Usulan Perbaikan Proses Produksi Tas Pinggang Untuk Meminimalkan Kecacatan Produk Dengan Metode Six Sigma. *Justi*, Volume 3 : 1, pp. 136-144.
- Ikhsan, M. F., Pusporini, P. & Rizqi, A. R., 2021. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Flat Bar Dengan Metode Six Sigma Pada Pt. Jatim Taman Steel. *Justi (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, Volume 2 No. 3, pp. 315-325.
- Sinurat, Y. H., Marno & Santosa, A., 2022. Mempelajari Proses Produksi Checking Fixture (CF) Panel Unit Dengan Studi Kasus di PT. Fadira Teknik. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Volume 8, No. 2, pp. 84-89.
- Sirine, H. & Kurniawati, E. P., 2017. Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *AJIE*, Volume 02, pp. 2477-3824.
- Utomo, Y. & Rahmatulloh, 2021. *Penerapan Six Sigma Untuk Peningkatan Kualitas Packing Pada Minyak Goreng Pouch PT. XYZ di Kabupaten Gresik*. Surabaya, Universitas PGRI Adi Buana.
- Wahyuni, H. C. & Sulistiyowati, W., 2020. *Pengendalian Kualitas Industri Manufaktur dan Jasa*. Sidoarjo: UMSIDA Press.