

Pengendalian Cacat Produk Pisang Nugget di IKM *Almauzu* dengan Pendekatan Metode *Six Sigma*

Adlina Safitri Helmi^{1*}, Indah Kurnia Ramadhani², Nessa Januarista³

^{1,3} Program Studi Teknik Industri Agro, Politeknik ATI Padang

² Program Studi Manajemen Logistik Industri Agro, Politeknik ATI Padang

Jalan Bungo Pasang – Tabing, Padang, 25121, Indonesia

Email: adlinahelmi@gmail.com

Abstrak

Indonesia memiliki program unggulan yakni mengembangkan industri hulu ke hilir. IKM *Almauzu* adalah salah satu usaha hilir yang mengolah hasil pertanian yaitu buah pisang menjadi beberapa produk yaitu pisang nugget, pisang roll, banana ball, risoles dan lumpia goreng. Pengendalian kualitas dilakukan dengan pendekatan *six sigma* yang bertujuan untuk meminimalkan cacat dan digunakan sebagai tolak ukur pengendalian kualitas di IKM *Almauzu*. Berdasarkan hasil identifikasi ditemukan *critical to quality* (CTQ) yaitu ketebalan produk berbeda, tingkat kematangan tidak merata dan pembaluran tepung roti tidak merata. Perhitungan nilai sigma sebesar 2.94 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 77.301,59 sampel dalam satu juta produksi. Penyebab terjadinya cacat disebabkan oleh faktor manusia, mesin dan metode yang ditelusuri menggunakan diagram fishbone. Proses produksi dalam keadaan terkendali yang dibuktikan melalui penggunaan peta kendali p dengan nilai UCL = 0,3468, nilai p = 0,2318 dan LCL = 0,1167. Rekomendasi perbaikan dilakukan dengan memberikan pelatihan kepada karyawan secara berkala khususnya untuk stasiun kerja pemotongan dan penggorengan, menggunakan mesin cetak nugget semi otomatis, menyusun SOP penggorengan dan mengarahkan karyawan untuk mematuhi SOP secara konsisten.

Kata kunci: cacat, six sigma, kualitas

Abstract

Indonesia has an outstanding program i.e. developing upstream to downstream industries. IKM *Almauzu* is one of the downstream businesses that process agricultural products, namely bananas, into several products: banana nuggets, banana rolls, banana balls, risoles, and fried lumpia. Quality control is carried out using a *six sigma* approach aiming to minimize defects and is used as a benchmark for quality control at IKM *Almauzu*. Based on the identification results, *critical to quality* (CTQ) was found, namely different product thicknesses, uneven maturity levels and uneven distribution of bread flour. The sigma value calculation is 2.94 with a possible damage of 77,301.59 samples in one million production. The causes of defects are human factors, machines, and methods which are traced using a fishbone diagram. The production process is in a controlled condition as proven through a p control chart with a UCL value = 0.3468, p value = 0.2318, and LCL = 0.1167. Recommendations for improvement are made by training employees periodically especially for cutting and frying workstations, using semi-automatic nugget molding machines, preparing SOPs for frying, and directing employees to comply with SOPs consistently.

Keywords: defect, six-sigma, quality

1. Pendahuluan

Salah satu kebijakan industri nasional adalah pengembangan industri hulu agro dan industri berbasis agro, hal ini bertujuan agar pelaku agribisnis dapat mengembangkan usaha ke depannya. Kementerian Perindustrian senantiasa mendorong industri nasional mengembangkan hilirisasi produk pertanian sebagai upaya untuk mewujudkan kedaulatan pangan. Selain itu, pelaku agribisnis diharapkan mendapatkan nilai tambah dan jaminan pasar melalui hilirisasi sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan rakyat Indonesia.

Berdasarkan kebijakan industri nasional mengenai hilirisasi produk pertanian, pelaku usaha agroindustri dituntut untuk mampu bersaing untuk meningkatkan

pangsa pasar. Hal ini seiring dengan kondisi masyarakat yang semakin berkembang sehingga persaingan usaha semakin meningkat. Pelaku usaha harus dapat memenuhi keinginan pelanggan dan berusaha untuk dapat mempertahankan pelanggan (Dewi, 2012). Penilaian dan ketelitian masyarakat dalam membeli sebuah produk tidak terlepas dari tampilan dan kualitas produk tersebut sehingga para pelaku usaha harus meningkatkan kualitas produk yang dipasarkan. Komitmen dari pelaku usaha untuk terus mempertahankan kualitas dan keinginan pelanggan menjadi sangat penting dalam menjaga stabilitas usaha.

Industri Kecil dan Menengah (IKM) adalah suatu aset penting bagi suatu negara maju dan negara

^{1*} Penulis korespondensi

berkembang dalam menunjang pertumbuhan ekonomi (Wilujeng & Wijaya, 2019). Permasalahan kualitas yang terjadi diatasi melalui peningkatan dan perbaikan terus menerus demi membantu menciptakan kesejahteraan IKM di Indonesia. Salah satu pelaku usaha agroindustri hilir yaitu Industri Kecil dan Menengah (IKM) Almauzu yang berlokasi di Kota Pariaman, Sumatera Barat. IKM Almauzu yang berdiri pada tahun 2018 mengolah hasil pertanian pisang dengan produk utamanya adalah pisang nugget dan beberapa produk lainnya seperti banana ball, banana roll, risoles dan lumpia goreng.

Cacat proses masih ditemukan dalam proses produksinya seperti ukuran produk yang tidak sama, potongan bersisa, dan pembaluran tepung panir yang tidak merata sehingga menyebabkan hasil penggorengan juga tidak merata. Kecacatan tersebut menandakan kualitas produk yang berkurang dan berpeluang menjadi tanda tanya oleh konsumen sehingga dapat menurunkan kepuasan konsumen.

Kecacatan yang muncul tentunya akan menimbulkan kerugian bagi pemilik IKM Almauzu karena akan menambah biaya produksi. Evaluasi dan upaya perbaikan kualitas dilakukan dengan metode six sigma dengan pendekatan *Define – Measure – Analyze – Improve* dan *Control*. Penelitian pengendalian kualitas telah dilakukan oleh Rinjani, et al. (2021) dengan meningkatkan kualitas produk lensa di PT XYZ terutama lensa tipe x yang sering terjadi cacat produk. Juwito dan Al-Faritsy pada tahun 2022 turut melakukan penelitian pengendalian kualitas pada produk gagang sapu di UMKM Makmur Santosa. Sahelangi dan Wulandari (2023) mengevaluasi dan memberikan solusi permasalahan penyimpangan dalam produksi produk kemasan biskuit.

Penelitian pengendalian kualitas dengan metode six sigma dalam bidang makanan dan minuman juga dilakukan oleh Amin, et al (2019) terhadap produk kaleng 307 di PT X sehingga mampu meminimalkan jumlah cacat pada kaleng. Penelitian Arifiardy dan Susanty (2022) berhasil menerapkan metode six sigma pada departemen produksi PT Aimfood Manufacturing Indonesia dengan memberikan usulan perbaikan mengurangi cacat. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Lestari dan Supardi (2022) yang menganalisis pengendalian kualitas pada industri tempe rumahan. Bahauddin dan Arya pada tahun 2020 juga turut serta memberikan usulan perbaikan terhadap proses produksi tepung kemasan 25 gram di PT XYZ.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka peneliti ingin mengevaluasi dan melakukan perbaikan kualitas dari proses produksi pisang nugget IKM Almauzu serta memberikan rekomendasi perbaikan sebagai langkah untuk menekan jumlah kecacatan produk.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini melalui penerapan lima tahap dalam six sigma, yaitu: *Define-Measure-Analyze-Improve-Control* (DMAIC). Tahap *define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan six sigma. Pada tahap ini akan dilakukan melalui penentuan sasaran dan tujuan perbaikan. Penentuan sasaran perbaikan six sigma pada penelitian ini diperlukan mengingat banyaknya produk serta proses pengerjaan yang berbeda-beda untuk tiap produk, sehingga dapat ditentukan produk mana yang akan dijadikan prioritas untuk perbaikan ke depannya. Tahapan ini dilakukan dengan menyusun diagram alur (*flowchart*) dan diagram SIPOC.

Tahap *measure* merupakan tahap yang mengukur stabilitas proses dengan peta kendali p untuk menentukan apakah suatu proses berada dalam keadaan stabil atau tidak. Kemudian dilakukan perhitungan nilai DPMO dan nilai sigma. Tahapan ini juga diikuti dengan menyusun diagram pareto untuk menentukan prioritas perbaikan yang akan dilakukan.

Tahap *analyze* dilakukan dengan mengidentifikasi akar penyebab kecacatan produk. Untuk mengetahui akar penyebab kecacatan produk, dilakukan *brainstorming* dengan bagian produksi IKM Almauzu. Hasilnya kemudian ditampilkan menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone*).

Tahap *improve* dilakukan dengan pendekatan six sigma menggunakan prinsip usulan perbaikan 5W+1H. Setelah mengetahui hubungan antara penyebab cacat produk dan efek yang ditimbulkan, dilakukan analisis perbaikan yang tepat untuk mengatasi penyebab dari efek tersebut.

Tahap *control* dilakukan dengan memberikan rekomendasi perbaikan serta mempertahankan perbaikan tersebut agar dapat meningkatkan produktivitas yang ada pada IKM Almauzu.

3. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menjelaskan hasil dari penelitian yang dilakukan.

3.1 Tahap *Define*

Tahap *define* dilakukan dengan mengidentifikasi *critical to quality* (CTQ), proses produksi dari awal hingga akhir untuk mengetahui jumlah produksi dan jumlah produk cacat sehingga kemudian dapat diketahui persentase kecacatan selama 1 minggu produksi. Terdapat tiga jenis cacat pada produk pisang nugget yaitu:

1. Ketebalan produk yang berbeda

Ketebalan pisang nugget yang berbeda terjadi pada saat proses pemotongan pada saat *cutting*. Terdapat ukuran pisang nugget yang terlalu tebal dan ada yang tipis. Standar ketebalan pisang nugget di IKM Almauzu adalah 3cm. Produk cacat dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Pisang Nugget Tidak Sesuai Ukuran

2. Tingkat kematangan produk saat penggorengan yang berbeda.

Hal ini terjadi pada saat penggorengan terdapat produk yang hampir gosong seperti dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Hasil Penggorengan Pisang Nugget

3. Pembaluran tepung roti yang tidak merata pada produk.

Masih terdapat bagian adonan yang tidak terlumuri oleh tepung roti sehingga hasil penggorengan tidak sempurna. Cacat pembaluran tepung roti dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Cacat Pembaluran Tepung Roti

Identifikasi *Critical to Quality* produk dapat dilihat pada Tabel 3.

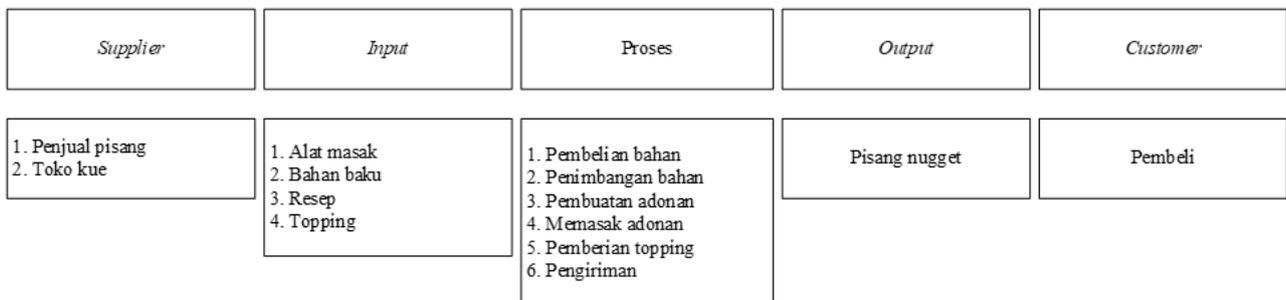
Tabel 3. Critical To Quality Produk IKM Almauzu

Proses	Jenis Cacat	Keterangan
Pemotongan adonan	Adanya sisa pemotongan	Terdapat perbedaan ketebalan produk
Penggorengan adonan	Tingkat kematangan tidak rata	Terdapat perbedaan tingkat kematangan produk pada saat menggoreng
Pelumuran adonan dengan tepung roti	Pelumuran kurang merata	Masih terdapat bagian adonan yang tidak terlumuri oleh tepung roti

Rekapitulasi data cacat produk pada IKM Almauzu dapat dilihat pada Tabel 4. Tahapan terakhir pada tahap ini yaitu membuat diagram SIPOC yang berguna untuk memperjelas alur mulai dari bahan baku masuk, bahan baku diproses hingga produk sampai ke tangan konsumen. Diagram SIPOC dapat dilihat pada Gambar 4.

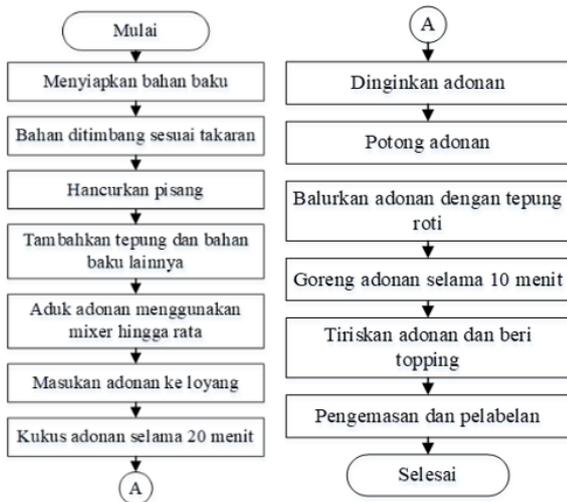
Tabel 4. Rekapitulasi Data Produk Cacat

Hari	Jumlah Produksi	Jumlah Produk Cacat			Total Produk Cacat
		Ketebalan Produk	Tingkat Kematangan	Pembaluran Tepung Panir	
1	150	15	5	10	30
2	150	20	3	15	40
3	150	15	4	22	41
4	150	7	4	12	23
5	100	10	3	7	20
6	50	5	0	5	10
7	100	10	10	13	33
Jumlah		62	29	84	197



Gambar 4. Diagram SIPOC IKM Almauzu

Alur proses produksi pisang nugget pada IKM Almauzu dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Alur Proses Produksi

3.2 Tahap Measure

Tahap *measure* merupakan langkah kedua dalam penerapan lean six sigma dengan model DMAIC. Pada tahap ini dilakukan pengukuran tingkat *defect* yang terjadi. Level kualitas (sigma) dikonversikan dari tabel jenis cacat ke nilai sigma berdasarkan Motorola's 6-sigma process (Gaspersz, 2009).

Menghitung DPU (Defect per unit)

$$\begin{aligned}
 \text{DPU} &= \frac{\text{Jumlah cacat produksi}}{\text{Total produksi} \times \text{jumlah CTQ}} \\
 &= \frac{30}{150 \times 3} \\
 &= 0,067
 \end{aligned}$$

Menghitung DPMO (Defect per milion oportunities)

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO} &= \frac{\text{Jumlah cacat produksi}}{\text{Total produksi} \times \text{jumlah CTQ}} \times 1.000.000 \\
 &= \frac{30}{150 \times 3} \times 1.000.000 \\
 &= 66,667
 \end{aligned}$$

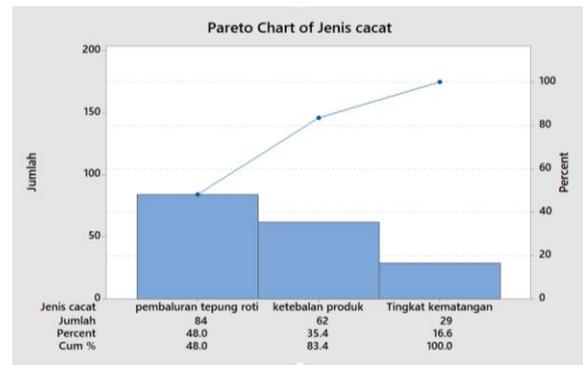
Tabel 5. Rekapitulasi Nilai DPMO dan Nilai Sigma (σ)

Hari Ke	Jumlah Produksi	Total Cacat	DPU	DPMO	Sigma
1	15	30	0,067	66667	3,00
2	150	40	0,089	88889	2,85
3	150	41	0,091	91111	2,83
4	150	23	0,051	51111	3,13
5	150	20	0,067	66667	3,00
6	50	10	0,067	66667	3,00
7	100	33	0,110	110000	2,73
Rata-rata	850	197	0,08	77301,59	2,94

Hasil perhitungan level sigma pada Tabel 5 menunjukkan bahwa IKM Almauzu memiliki tingkat sigma sebesar 2,94 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 77.301,59 untuk sejuta produksi.

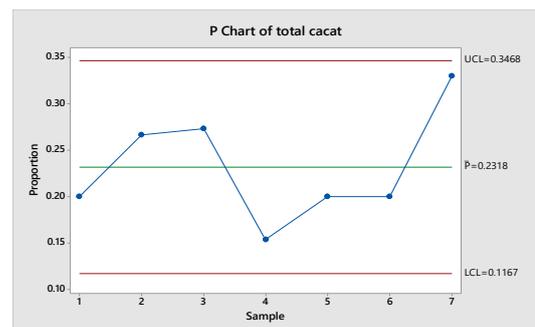
Diagram pareto selanjutnya digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan jumlah cacat yang sering terjadi. Berdasarkan hal tersebut, dapat ditentukan prioritas masalah atau penyebab cacat untuk segera dilakukan perbaikan, yaitu pembaluran

tepung roti yang tidak rata. Diagram pareto untuk jenis cacat dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Pareto Untuk Jenis Cacat

Peta kendali p digunakan karena data yang diolah merupakan data atribut (Devani dan Wahyuni, 2017) dan jumlah produksi untuk setiap kali produksi berbeda. Pengukuran dilakukan terhadap produk selama 1 minggu. Gambar 7 menunjukkan bahwa proses produksi tidak ada yang melewati batas LCL dan UCL dengan nilai UCL = 0,3468, nilai p = 0,2318 dan LCL = 0,1167.



Gambar 7. Peta Kendali p untuk Produk Cacat

3.3 Tahap Analyze

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, perlu dianalisis lebih mendalam agar dapat ditemukan faktor penyebab terjadinya cacat menggunakan diagram sebab akibat. Diagram sebab akibat (*fishbone*) mempermudah menemukan penyebab terjadinya cacat secara spesifik, sehingga akan mempermudah dalam menentukan solusi yang dapat mencegah dan meminimalisir terjadinya cacat yang sama. Diagram *fishbone* disusun berdasarkan dari hasil diskusi dengan pemilik IKM dan observasi langsung untuk mendukung dan melengkapi hasil penelitian pada IKM Almauzu.

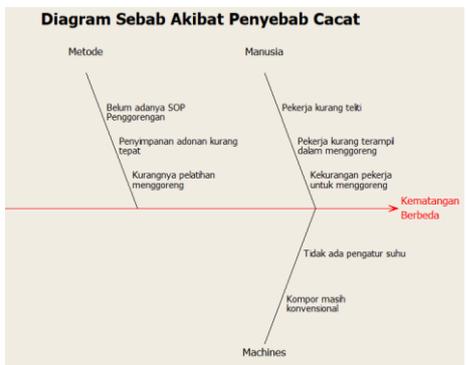
Ketebalan produk yang berbeda dikaji berdasarkan faktor manusia yaitu karyawan bekerja secara terburu-buru sehingga menimbulkan ketidakteelitian dalam bekerja. Hal ini dikarenakan kurangnya jumlah operator sehingga beban kerja yang dilakukan cukup tinggi. Faktor metode yaitu dari segi penyimpanan adonan yang kurang baik dan belum adanya SOP ukuran dan tata cara pemotongan pisang nugget. Faktor mesin yang menyebabkan pemotongan tidak sesuai adalah penggunaan alat potong yang masih manual dan tidak memiliki klep sehingga produk dapat bergeser ketika akan dipotong.

Tingkat kematangan yang berbeda turut disebabkan oleh belum mahirnya operator di stasiun kerja penggorengan sehingga terdapat beberapa produk yang hampir gosong. Perihal lama waktu penggorengan juga menjadi kendala utama dalam aktivitas ini. Kompor yang digunakan juga masih konvensional sehingga terdapat kesulitan untuk mengatur setelan api. Jumlah operator juga menjadi penyebab terjadinya masalah ini.

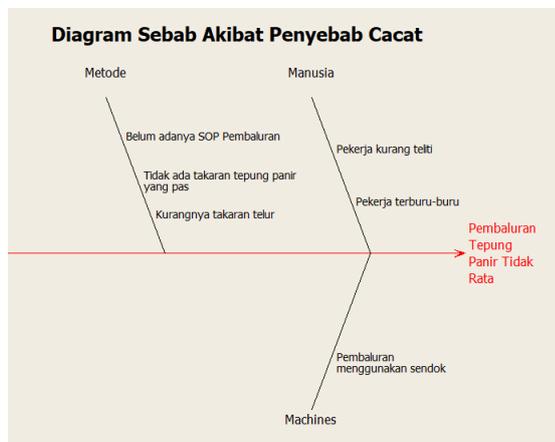
Pembaluran tepung roti yang tidak merata disebabkan belum adanya standar baku tentang tata cara dan takaran yang tepat untuk penggunaan tepung roti. Peralatan yang kurang memadai juga menjadi penyebab tidak ratanya baluran tepung roti. Diagram *fishbone* penyebab cacat dapat dilihat pada Gambar 8-Gambar 10.



Gambar 8. Fishbone Diagram Ketebalan Produk Berbeda



Gambar 9. Fishbone Diagram Kematangan Berbeda



Gambar 10. Fishbone Diagram Pembaluran Tepung Roti Tidak Merata

3.4 Tahap Improve

Usulan perbaikan diberikan kepada aspek yang memiliki pengaruh paling dominan pada parameter yang ada. Usulan perbaikan didapatkan berdasarkan hasil diskusi dengan pemilik IKM menggunakan metode 5W+1H yang dapat dilihat pada Tabel 6-Tabel 8.

Tabel 6. Saran Perbaikan 5w+1h pada Ketebalan Produk yang Berbeda

5W + 1H	Deskripsi
What	Pemotongan masih manual
Why	Tidak ada alat khusus yang digunakan
Where	Stasiun kerja pemotongan
When	Proses pemotongan
Who	Pekerja bagian pemotongan
How	Menggunakan alat potong lebih canggih Menyusun SOP Pemotongan

Tabel 7. Saran Perbaikan 5W+1H pada Tingkat Kematangan yang berbeda

5W + 1H	Deskripsi
What	Kurangnya perkiraan waktu memasak
Why	Alat masak tidak dilengkapi pengatur suhu
Where	Stasiun kerja penggorengan
When	Proses penggorengan
Who	Pekerja bagian penggorengan
How	Menyusun SOP Penggorengan meliputi cara dan lama menggoreng Menggunakan alat masak lebih modern

Tabel 8. Saran Perbaikan 5W+1H pada Pembaluran Tepung Roti Tidak Merata

5W + 1H	Deskripsi
What	Pekerja tidak teliti dalam bekerja
Why	Proses pembaluran dilakukan manual
Where	Stasiun kerja pembaluran tepung roti
When	Proses pembaluran tepung roti
Who	Pekerja bagian pembaluran tepung roti
How	Menggunakan peralatan yang lebih bermanfaat seperti sekop makanan, sehingga pembaluran menjadi merata Menyusun SOP tata cara pembaluran yang benar meliputi standar takaran yang tetap

3.5 Tahap Control

Tahap ini merupakan fase terakhir dalam peningkatan kualitas produk dengan menggunakan metode six sigma. Dalam fase ini seluruh usaha peningkatan yang ada dikendalikan (simulasi) atau dicapai secara teknis. Pengendalian menjadi hal yang penting untuk menjaga konsistensi perbaikan-pebaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas.

Pada penelitian ini tahap *control* dilakukan dengan cara memberikan rekomendasi perbaikan pada IKM mengenai permasalahan yang terjadi. Namun untuk pengecekan implementasi perbaikan belum dilakukan karena keterbatasan waktu dan lainnya. Diharapkan agar IKM Almauzu dapat menerapkan saran yang telah diberikan sehingga dapat meningkatkan produktivitas pada IKM agar dapat berjalan dengan baik.

Rekomendasi yang dapat diberikan antara lain:

1. Memberikan pelatihan kepada karyawan secara berkala khususnya untuk stasiun kerja pemotongan dan penggorengan.
2. Rekomendasi perbaikan ukuran nugget menggunakan alat cetak pisang nugget semi otomatis. Alat cetak ini mampu mencetak nugget dengan ukuran, berat dan jenis yang sama. Terdapat

10 cetakan nugget dalam 1 mesin dan bentuk bisa sesuai dengan keinginan seperti oval, bintang, kotak, lingkaran, dan lain-lain. Alat cetak semi otomatis ini terbuat dari bahan *stainless steel* yang anti karat. Bahan cetakan nugget terbuat dari mika plastik yang sehingga mudah untuk dibersihkan. Rekomendasi alat pencetak dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pencetak Nugget Semi-otomatis

- Langkah yang bisa diterapkan agar menjaga perbaikan dalam kondisi yang terlaksana dengan konsisten berdasarkan hasil pada tahap *improve* yaitu dengan membuat *Standard Operating Procedure* (SOP) (Nazila, 2021). Penyusunan SOP untuk setiap proses produksi dengan mempertimbangkan permasalahan yang terjadi di IKM Almauzu seperti cara dan jumlah takaran yang tepat untuk pelumuran tepung panir, tata cara penggorengan yang meliputi waktu penggorengan.

SOP yang bisa diterapkan di IKM Almauzu adalah SOP Penggorengan, yaitu:

- Memastikan peralatan penggorengan dalam keadaan bersih.
 - Memastikan pekerja tidak bermain *handphone* selama proses penggorengan.
 - Penggorengan pisang nugget dilakukan kurang lebih sekitar 5 – 10 menit dengan kapasitas pisang nugget antara 25-50 buah tiap penggorengan.
 - Mengatur nyala api kecil – sedang sedang ketika pisang nugget sudah berwarna coklat keemasan.
- Menerapkan pengendalian dengan memberikan arahan kepada seluruh karyawan untuk mengikuti standar yang dibuat (Wahyudi, et al, 2020). Hal ini bisa diterapkan pada IKM Almauzu mengingat masih ditemukan karyawan yang tidak disiplin dalam proses menggoreng sehingga kematangan produk tidak merata.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan, terdapat tiga jenis cacat (CTQ) yaitu ketebalan produk yang berbeda, tingkat kematangan produk yang tidak merata, dan pembaluran tepung roti yang tidak merata. Nilai sigma sebesar 2,94 sehingga masih membutuhkan perbaikan untuk peningkatan kualitas produk di IKM Almauzu.

Peningkatan kualitas produk pada IKM Almauzu dilakukan dengan menggunakan metode *lean six sigma*. Penyebab dari adanya produk pisang nugget yang cacat

tersebut disebabkan oleh tiga faktor yang terdiri dari manusia, mesin, dan metode yang dielaborasi menggunakan diagram *fishbone*.

Rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan untuk peningkatan kualitas produk di IKM Almauzu berupa penggunaan mesin cetak nugget semi otomatis, penyusunan SOP penggorengan, dan memberikan pengarahan dan pelatihan kepada karyawan secara berkala khususnya untuk stasiun kerja pemotongan dan penggorengan.

Penelitian selanjutnya dapat mengkaji secara komprehensif mengenai karakteristik kualitas dari segi rasa dan kemasan pisang nugget. Perbaikan terhadap stasiun kerja pemotongan juga dapat dilaksanakan secara berkelanjutan melalui perancangan mesin cetak nugget semi otomatis secara maksimal.

5. Daftar Pustaka

- Amin, Q., Dwilaksana, D., Ilminafik N. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Cacat Produk Kaleng 307 di PT X Menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, Vol. 12 No. 2, Oktober 2019 (52-57). <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jem>
- Arifiardy, F. P., & Susanty, A. (2022). Pengendalian dan Penjaminan Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Pada Departemen Produksi PT Aimfood Manufacturing Indonesia. *Industrial Engineering Online Journal*, 11 (4). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/36272>
- Bahauddin, A., & Arya, V. (2020). Pengendalian Kualitas Produk Tepung Kemasan 20 Kg Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT XYZ). *Journal Industrial Servicess, Industrial Engineering Advance Research & Application*, Vol. 6, No. 1, Oktober 2020. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/article/view/6012012>
- Devani V., & Wahyuni, F. (2017). Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15.2: 87-93. <https://journals.ums.ac.id/index.php/jiti/article/view/1504>
- Dewi, S.K. (2012). Minimasi Defect Produk dengan Konsep Six Sigma. *Jurnal Teknik Industri*, 13.1: 43-50. https://www.researchgate.net/publication/316893291_MINIMASI_DEFECT_PRODUK_DENGAN_KONSEP_SIX_SIGMA
- Gaspersz, V. (2009). All-In- One Management Toolkit. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Juwito, A., & Al-Faritsy, A. Z. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk dengan Metode Six Sigma Di UMKM Makmur Santosa. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, Vol.1, No.12. <http://bajangjournal.com/index.php/JCI>
- Lestari, D.T., & Supardi, S. (2022). Metode Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas pada Home Industry Tempe. *Fair Value: Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Keuangan*. Volume 5, Number 2. <https://journal.ikopin.ac.id/index.php/fairvalue/article/view/2331>

- Nazila, Yesi (2021). Agroindustri dan Pemasaran Tahu Kasus Agroindustri Tahu Sikim Purwandari, Umi (2020). Agrotek. Jurnal Teknologi Industri Pertanian. Volume 14 Nomor 1. <https://repository.uir.ac.id/8569/>
- Rinjani, I., Wahyudin, W., & Nugraha, B. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma dengan Konsep DMAIC. *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK)*, Vol. 8 No.1. <https://ejournal.unis.ac.id/index.php/UNISTEK/article/view/878>
- Sahelangi, M. M., & Wulandari, L. M. C. (2023). Analisa Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma pada Kemasan Produk X Di PT GF. *JISO: Journal Of Industrial And Systems Optimization* Volume 6, Nomor 1, Juni 2023, 1-8. <https://ejournal.umaha.ac.id/index.php/jiso/article/view/12642>
- Wahyudi, M. R., Baihaqi, I., Prihananto, P. (2020). Implementasi Six Sigma untuk Perbaikan Proses Bisnis dan Perancangan Prosedur Operasional Standar: Studi Kasus pada Nasi Krawu Bu Tiban Gresik. *Jurnal Teknik ITS* Vol. 9, No. 2, (2020) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print)
- Wilujeng, F.R., & Wijaya, T. (2019). Penerapan Metode DMAIC untuk Pengendalian Kualitas pada UKM Tempe Semanan. *Prosiding Seminar Intelektual Muda #1* hal:266-271, ISBN: 978-623-91368-0-2