

Pengendalian Kualitas Produk Kerupuk Ikan dengan Pendekatan Root Cause Analysis (Rca) dan Metode Failure Mode Effect Analysis (Fmea)

Della Dinda Marcyllinda *, Reni Amaranti, Ajrina Febri Suahati

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*dellamarcyllinda@yahoo.com, amarantireni@gmail.com

Abstract. CV Samudera Jaya Sukses is a company that produces raw crackers from mackerel and snapper with an average production of 15 – 40 tons of raw crackers per month. However, during the production process, crackers were found that were not suitable for sale. The aim of this research is to minimize the number of crackers that do not meet company specifications. In order to find out the root of the problems faced by the company, a root cause analysis approach with a fishbone diagram was used. Through the results of analysis using a fishbone diagram, it was found that the root of the problem that caused the product not to meet specifications consisted of several main root causes, namely operators, raw materials, and the absence of SOPs from the company. From the research results, it was found that controlling the quality of fish cracker products with the initial step of analyzing using Statistical Process Control (SPC) and Root Cause Analysis (RCA) revealed that there were a number of products that did not meet specifications, especially in size and texture. Based on analysis using the Failure Mode Effect Analysis (FMEA) method in controlling the quality of fish cracker products, it shows that the size does not match the standard and the texture with holes and even breaks is the main priority problem.

Keywords: *Root Cause Analysis (RCA); Failure Mode Effect Analysis (FMEA); Standard Operating Process (SOP).*

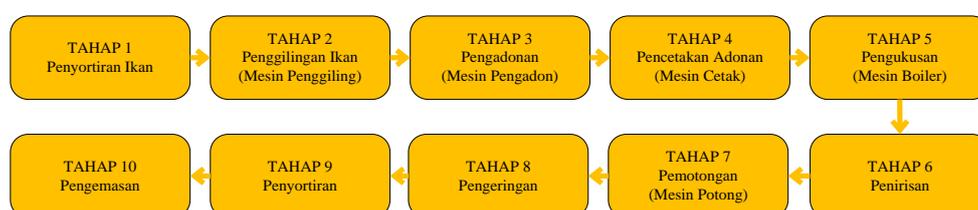
Abstrak. CV Samudera Jaya Sukses merupakan perusahaan penghasil kerupuk mentah dari ikan tenggiri dan kakap dengan produksi rata-rata 15 – 40 ton kerupuk mentah per bulan. Namun, dalam proses produksinya ditemukan kerupuk yang tidak layak dijual. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meminimasi jumlah kerupuk yang tidak sesuai spesifikasi perusahaan. Guna mengetahui akar permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan, maka digunakan pendekatan root cause analysis dengan fishbone diagram. Melalui hasil analisis dengan fishbone diagram, diperoleh bahwa akar permasalahan yang menyebabkan produk tidak sesuai spesifikasi terdiri dari beberapa root cause utama yaitu operator, bahan baku, dan tidak adanya SOP dari perusahaan. Dari hasil penelitian menemukan bahwa pengendalian kualitas produk kerupuk ikan dengan langkah awal menganalisis dengan menggunakan Statistical Process Control (SPC) dan Root Cause Analysis (RCA) mengungkapkan adanya jumlah produk tidak sesuai spesifikasi, terutama pada ukuran dan tekstur. Berdasarkan analisis menggunakan metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) pada pengendalian kualitas produk kerupuk ikan menunjukkan bahwa ukuran tidak sesuai standar dan tekstur bolong bahkan pecah menjadi prioritas permasalahan utama.

Kata Kunci: *Root Cause Analysis (RCA), Failure Mode Effect Analysis (FMEA), Standard Operating Procedure (SOP).*

A. Pendahuluan

Tuntutan yang semakin ketat membuat perusahaan berpacu untuk dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produknya secara masif. Guna menghasilkan produk yang berkualitas, maka salah satu upaya yang perlu dilakukan ialah dengan melakukan pengendalian kualitas produk yang dihasilkan. Pengendalian kualitas yang dimaksud ialah dengan meminimasi jumlah produk cacat dan mengoptimasi sumber daya yang ada. Jika ditinjau dari perspektif perusahaan, maka setiap perusahaan memiliki tujuan untuk menghasilkan produk yang berkualitas dengan proses yang efektif dan efisien serta dapat memenuhi kepuasan konsumen dan dapat bersaing.

CV Samudera Jaya Sukses adalah perusahaan kerupuk mentah dari ikan tenggiri dan kakap. Proses pengolahan dan pembuatan kerupuk terdiri dari beberapa tahapan yaitu tahap penyortiran ikan, penggilingan ikan, pengadonan, pencetakan adonan, pengukusan, penirisan, pemotongan, pengeringan, penyortiran, hingga pengemasan. Proses pembuatan kerupuk masih didominasi oleh tenaga manusia dengan bantuan. Keseluruhan tahapan pembuatan kerupuk ikan diilustrasikan melalui *flowchart* yang terdapat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. Tahapan pembuatan kerupuk

Produksi kerupuk menghadapi masalah dengan produk tidak layak jual karena warna yang menguning, tekstur pecah, dan ukuran tidak sempurna. Kerupuk yang tidak memenuhi standar dipisahkan pada proses pengeringan dan penyortiran. Ini mengurangi keuntungan perusahaan karena produk tersebut tidak dapat dijual. Kerupuk yang layak dikonsumsi dibagikan gratis kepada karyawan dan masyarakat, sementara yang tidak layak dibuang sebagai limbah. Perusahaan berupaya mengurangi masalah ini dengan pelatihan, pembatasan bahan, dan uji coba komposisi bahan baru.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu pada industri kerupuk, Besterfield dkk (2003) mengatakan bahwa FMEA dapat dijadikan dokumen perbaikan secara terus-menerus sebagai upaya untuk mencegah dan mengantisipasi terjadinya kegagalan. Identifikasi jumlah kerupuk yang tidak sesuai spesifikasi tersebut dilakukan dengan metode *Statistical Process Control* (SPC) guna mengamati, menganalisis, mengendalikan, mengelola, dan memperbaiki proses produksi (Nasution, 2020). Melalui hasil pengendalian jumlah produk yang tidak sesuai spesifikasi, selanjutnya akan dicari faktor penyebab kegagalan produk tersebut menggunakan pendekatan *root cause analysis*. Pendekatan *root cause analysis* digunakan untuk menganalisis akar permasalahan dengan tujuan mengetahui apa, bagaimana, dan mengapa produk yang tidak sesuai spesifikasi dapat dihasilkan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apa penyebab yang paling dominan kerupuk yang tidak sesuai spesifikasi pada produk kerupuk ikan di CV Samudera Jaya Sukses?
2. Bagaimana rekomendasi perbaikan yang dilakukan untuk meminimasi kerupuk yang tidak sesuai spesifikasi di CV Samudera Jaya Sukses?

Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi penyebab dominan kerupuk yang tidak sesuai spesifikasi di CV Samudera Jaya Sukses.
2. Memberikan rekomendasi perbaikan untuk meminimasi kerupuk yang tidak sesuai spesifikasi di CV Samudera Jaya Sukses.

B. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dan dalam tahap pengolahan data. Dimana analisa RCA digunakan untuk menemukan akar permasalahan yang menjadi penyebab terjadinya cacat produk dan FMEA digunakan untuk menyelidiki penyebab cacat dan mencari nilai kritis dari kecacatan produk. Serta kemudian dalam analisa dan pembahasan akan menggunakan hasil pengolahan data yang telah diolah dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), yang difokuskan tentang permasalahan yang sedang dialami perusahaan sehingga dapat menentukan solusi dari permasalahan tersebut.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Statistical Process Control (SPC)

Checksheet

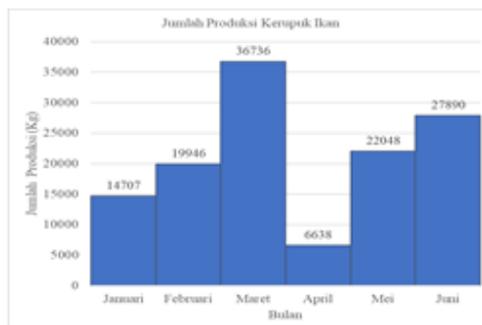
Pada tahap ini membuat pengumpulan data penelitian keseluruhan dengan menggunakan *checksheet*.

Tabel 1. *Checksheet* data produksi dan ketidaksesuaian produk

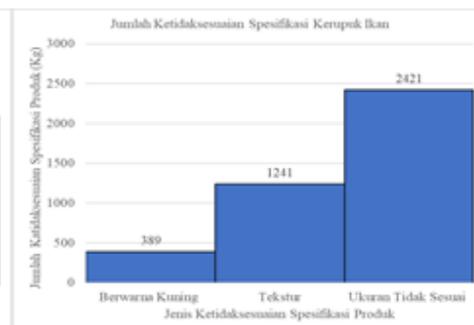
Bulan	Jumlah Produksi (kg)	Jenis Kerupuk Tidak Sesuai Spesifikasi			Total Produk Tidak Sesuai Spesifikasi (kg)	Persentase Jumlah Produk yang Tidak Sesuai Spesifikasi (%)
		Berwarna Kuning (kg)	Tekstur (kg)	Ukuran Tidak Sesuai (kg)		
Januari	14.707	99	170	336	605	4%
Februari	19.946	71	190	352	613	3%
Maret	36.736	76	288	611	975	3%
April	6.638	21	74	188	283	4%
Mei	22.048	53	246	463	762	3%
Juni	27.89	69	273	471	813	3%
Total	127.965	389	1241	2421	4051	

Histogram

Tahap ini membuat grafik histogram berdasarkan data yang diperoleh dari *checksheet*. Grafik histogram menunjukkan data produksi bulanan, dengan puncak produksi terjadi pada bulan Maret (36.736 kg) dan terendah pada bulan April (6.638 kg). Terdapat tiga jenis ketidaksesuaian spesifikasi produk: kerupuk berwarna kuning (389 kg), tekstur bolong dan pecah (1.241 kg), serta ukuran tidak sesuai standar (2.421 kg).



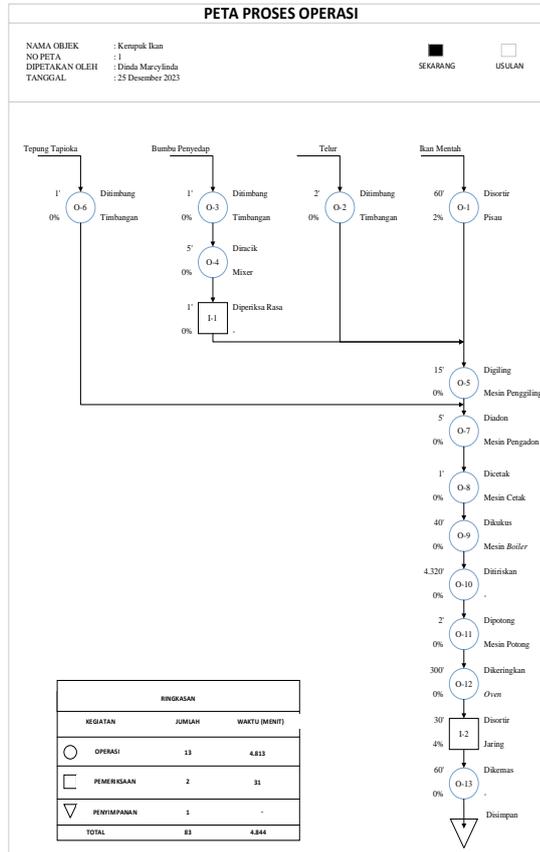
Gambar 2 Histogram jumlah produksi



Gambar 3 Histogram ketidaksesuaian spesifikasi produk berdasarkan jenisnya

Diagram Alir

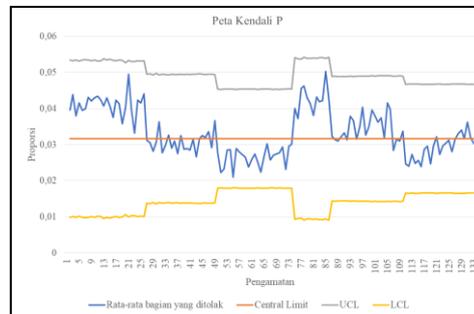
Pada tahap diagram alir proses menjelaskan mengenai proses produksi pada departemen produksi yang digambarkan dengan *Operation Process Chart (OPC)*. Terdapat 13 operasi dan 2 aktivitas pemeriksaan pada proses pembuatan kerupuk ikan, dimana proses membutuhkan waktu selama 4844 menit atau kurang lebih 3 hari sampai kerupuk ikan selesai dikemas. Adapun *scrap* yang dihasilkan pada proses pembuatan kerupuk ikan sebanyak 2%.



Gambar 4. Operation process chart produksi kerupuk

Peta Kendali

Peta kendali yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu peta kendali atribut p. Grafik peta kendali pada proses pembuatan kerupuk ditunjukkan pada Gambar berikut.



Gambar 5. Peta kendali p proses pembuatan kerupuk

Didapatkan proporsi produk tidak sesuai sudah dalam batas kendali menurut peta kendali atribut p. Meskipun demikian, rata-rata proporsi produk tidak sesuai (3,97%) masih melampaui standar central limit (3,17%).

Diagram Pencar

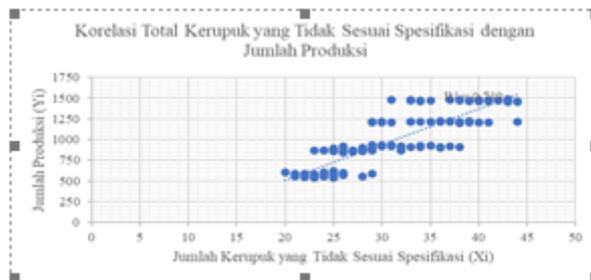
Diagram pencar digunakan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara produk yang tidak sesuai spesifikasi dengan hasil produksi. Hubungan tersebut dapat diketahui dengan perhitungan koefisien korelasi.

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r = \frac{132 \times 4.162.453 - 4.051 \times 127.965}{\sqrt{[132 \times 129.817 - 4.051^2] \times [132 \times 137.688.077 - 127.965^2]}}$$

$$r = 0,86$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai koefisien korelasi $r = 0,86$ ($r > 0$; positif; dan korelasi sangat kuat $r > 0,75 - 0,99$). Hasil tersebut menunjukkan terdapat hubungan sangat kuat antara jumlah produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi dan jumlah produksi. Besar hubungan juga bisa diketahui dengan koefisien determinasi ($r^2 = 0,739$) sebesar 73,9%. Grafik koefisien korelasi proses pembuatan kerupuk dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 6. Grafik koefisien korelasi proses pembuatan kerupuk

Berdasarkan diagram pencar di atas didapatkan bahwa terdapat hubungan positif antara jumlah produksi dan jumlah total kerupuk yang tidak sesuai spesifikasi. Semakin tinggi jumlah produksi maka semakin tinggi juga jumlah produk yang tidak sesuai.

Diagram Pareto

Pada tahap ini akan digambarkan diagram Pareto guna mengurutkan permasalahan produk yang paling dominan untuk diprioritaskan berdasarkan jenis produk yang tidak sesuai spesifikasi.



Gambar 7. Diagram Pareto jenis produk yang tidak sesuai spesifikasi

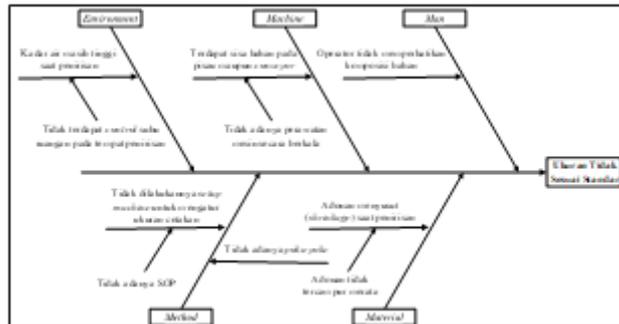
Didapatkan untuk Konsep Pareto terdiri atas 80% permasalahan disebabkan oleh 20% penyebab. Persentase kumulatif ketidaksesuaian produk sebesar 80% disebabkan oleh ukuran tidak sesuai standar dan tekstur bolong atau pecah. Kedua masalah tersebut harus diprioritaskan untuk perbaikan. Identifikasi 20% penyebab dilakukan melalui diagram sebab-akibat.

Root Cause Analysis (RCA)
Mengidentifikasi Masalah

Data dari pengolahan statistik menunjukkan 2 permasalahan utama dalam pembuatan kerupuk ikan: ukuran tidak sesuai standar dan tekstur bolong/pecah. Kedua masalah tersebut akan diselidiki dan diatasi dengan meringkas permasalahan dan memprioritaskan yang sering terjadi.

Melakukan Investigasi akar penyebab permasalahan

Sebab-akibat kedua jenis ketidaksesuaian spesifikasi produk dengan mempertimbangkan beberapa faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Kemudian digambarkan dengan diagram *fishbone* untuk memudahkan dalam melakukan tindak lanjut.



Gambar 8. *Fishbone diagram* ukuran tidak sesuai standar



Gambar 9. *Fishbone diagram* tekstur bolong bahkan pecah

Membuat Action Plan

Pada tahap ini akan dihasilkan solusi yang ditawarkan berupa *action plan* untuk mencegah masalah muncul kembali. Adapun *recommended action* yang akan diusulkan pada *action plan* dalam penelitian ini yaitu pembuatan *Standard Operating Procedure* (SOP) guna melakukan standarisasi dari setiap proses produksi pembuatan kerupuk di CV Samudera Jaya Sukses.

Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Metode *failure mode effect analysis* dapat digunakan sebagai teknik analisis yang menggabungkan teknologi dan pengalaman orang-orang dalam mengidentifikasi dan menghilangkan kegagalan yang dapat diperkirakan dari suatu produk atau proses. Pengolahan data metode FMEA sebagai lanjutan dari *Root Cause Analysis* (RCA). Pengolahan data dengan memakai FMEA akan mengacu pada jenis ketidaksesuaian spesifikasi produk tersebut

Penentuan Nilai Severity

Penentuan nilai *severity* untuk ukuran tidak sesuai standar diberi *ranking* 7. Sedangkan penentuan nilai *severity* untuk tekstur bolong bahkan pecah diberi *ranking* 8.

Tabel 2. Rekapitulasi nilai *severity*

<i>Process</i>	<i>Potential Failure Modes</i>	<i>Potention Effect of Failure</i>	<i>Severity (S)</i>
Penyortiran	Ukuran tidak sesuai standar	Bentuk produk tidak memiliki nilai jual	7
Penyortiran	Tekstur bolong bahkan pecah	Produk tidak layak jual (konsumsi)	8

Penentuan Nilai *Occurance*

Penentuan nilai *occurrence* dengan menggunakan perhitungan kemungkinan terjadinya kegagalan. Perhitungan tersebut pada dasarnya menggunakan data jumlah produksi dan jumlah jenis ketidaksesuaian spesifikasi selama periode penelitian.

Tabel 3. Jumlah produksi dan ketidaksesuaian spesifikasi produk

Jumlah Produksi (kg)	Jenis Ketidaksesuaian Spesifikasi Produk	
	Ukuran Tidak Sesuai Standar	Tekstur Bolong Bahkan Pecah
127.965	2.421	1.241

Penentuan Nilai *Detection*

Pada tahap penentuan nilai *detection* menguraikan mengenai kontrol deteksi kegagalan kondisi saat ini dari kendali yang telah ditentukan terhadap penyebab permasalahan yang ada.

Penentuan Nilai *Risk Priority Number (RPN)*

Penentuan nilai *risk priority number* merupakan tahapan terakhir dalam pengolahan data dengan metode *failure mode effect analysis*. Tahap ini akan dilakukan perhitungan yang didapatkan dari perkalian antara *severity*, *occurrence* dan *detection*. Setelah dilakukan perhitungan, maka didapatkan hasil nilai RPN tertinggi yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi nilai RPN tertinggi

<i>Processes</i>	<i>Potential Failure Modes</i>	<i>Potential Effect of Failures</i>	<i>Severity (S)</i>	<i>Potential Cause/Mechanism of Failure</i>	<i>Occurance (O)</i>	<i>Current Process Control Detection</i>	<i>Detection (D)</i>	<i>RPN</i>	<i>Recommended Action</i>
Penyortiran	Ukuran tidak sesuai standar	Bentuk produk tidak memiliki nilai jual	7	Operator tidak memperhatikan komposisi bahan	6	Pengawasan operator	7	294	Membuat SOP berupa dokumen <i>checksheet</i> yang harus diisi operator

				Adonan mengalami <i>shrinkage</i>	6	Pemeriksaan proses	7	294	Membuat SOP takaran komposisi bahan sesuai <i>best practice</i> dan hasil <i>trial sampel</i> produk
				Tidak adanya SOP	6	Pengawasan prosedural	7	294	Membuat SOP ukuran standar untuk cetakan adonan kerupuk berbentuk silinder dengan ukuran panjang 25-30 cm dan diameter 4-5 cm
Penyortiran	Ukuran tidak sesuai standar	Bentuk produk tidak memiliki nilai jual	7	Tidak adanya <i>poka-yoke</i>	6	Pengawasan prosedural	8	294	Membuat <i>poka-yoke</i> berupa meteran sebagai <i>guidance</i> untuk operator
Penyortiran	Tekstur bolong bahkan pecah	Produk tidak layak jual (konsumsi)	8	Tidak adanya SOP penggunaan mesin	5	Pengawasan prosedural	8	320	Membuat SOP penggunaan mesin

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut.

Pengendalian kualitas produk kerupuk ikan, dengan langkah awal menganalisis menggunakan *Statistical Process Control* (SPC) dan *Root Cause Analysis* (RCA) menunjukkan adanya jumlah produk tidak sesuai spesifikasi, terutama pada ukuran dan tekstur. Identifikasi prioritas permasalahan melalui konsep Pareto menyoroti ketidaksesuaian standar ukuran dan tekstur bolong bahkan pecah sebagai fokus utama. Pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA) menunjukkan bahwa kurangnya disiplin dan tanggung jawab operator, manajemen bahan baku, dan tidak adanya SOP merupakan akar permasalahan. Korelasi positif yang kuat antara jumlah produksi dan ketidaksesuaian produk menegaskan perlunya peningkatan kontrol dalam proses produksi. Dengan perbaikan pada aspek-aspek kritis ini, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan kualitas produk dan memenuhi harapan konsumen.

Berdasarkan analisis menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) pada pengendalian kualitas produk kerupuk ikan menunjukkan bahwa ukuran tidak sesuai standar dan tekstur bolong bahkan pecah menjadi prioritas permasalahan utama. Tingginya permintaan dan preferensi konsumen terhadap produk dengan tampilan yang menarik mempengaruhi kepuasan pelanggan. Penyebab utama permasalahan ini adalah kurangnya *poka-yoke*, tidak adanya SOP, dan operator kurang memperhatikan komposisi bahan. Implementasi perbaikan, seperti SOP, *poka-yoke*, dan internal control, berhasil menurunkan nilai RPN improvement, menunjukkan efektivitas langkah-langkah perbaikan untuk mengurangi risiko kegagalan produk. Dengan demikian, langkah-langkah perbaikan diharapkan dapat meningkatkan kontrol dan deteksi kegagalan produk, menghasilkan produk dengan risiko kegagalan yang lebih rendah.

Acknowledge

Bantuan dan dukungan dari segenap pihak juga sangat berarti dalam penulisan Tugas Akhir ini. Sebagai wujud terima kasih, rasa hormat dan penghargaan yang mendalam, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih atas segala bantuannya kepada Ibu Dr. Ir. Reni Amaranti S.T., M.T., IPM. dan Ibu Ajrina Febri Suahati, S.T., M.T., MBA., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Besterfield, D. H., Michna, C. B., Besterfield, G. H., dan Sacre, M. B., 2003. Total quality management. Edisi 3. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- [2] Nasution, F. H., 2020. Kebijakan dan strategi produksi. Medan: Undhar Press.
- [3] Oakland, J, dan Oakland, R., 2019. Statistical process control. Edisi 7. Oxon: Routledge.
- [4] Pebriansya, T., 2017. Penerapan Root Cause Analysis (RCA) dalam menyelesaikan permasalahan pengelolaan barang milik daerah pada pemerintah daerah di Provinsi Bengkulu. S1. Universitas Lampung. Tersedia pada: <https://digilib.unila.ac.id/26911>. [Diakses 12 Desember 2023]
- [5] Pillay, A, dan Wang, J., 2003. Modified Failure Mode and Effects Analysis using approximate reasoning. *Journal Reliability Engineering & System Safety*. 139, 379-394.
- [6] Rufaidah, A, dan Rosyidi, M. R., 2022. Analisis pengendalian kualitas kerupuk dengan metode Seven Tools. *Jurnal Optimalisasi Teknik Industri*, 8(2), 154-161.