

Usulan Perbaikan Kualitas Roti Kopyor di CV Sawargi Bakery Menggunakan FMEA

Rizki Riyanto^{*}, Chaznin R Muhammad, Reni Amaranti

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

rizkirynt16@gmail.com, chaznin_crm@yahoo.com, amarantireni@gmail.com

Abstract. Product quality is a crucial factor in the food industry because it influences consumer trust and company competitiveness. Bread, as a high-demand product, requires a consistent and well-controlled production process to maintain its quality. CV Sawargi Bakery in Bandung faces quality problems, especially burnt bread defects caused by unstable oven temperatures, inconsistent baking time, dull cutting blades, and the absence of written Standard Operating Procedures (SOP). These issues lead to decreased product quality and increased defective products. This study aims to identify the causes of defects and propose improvement strategies using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. FMEA analyzes severity, occurrence, and detection levels to determine improvement priorities. The results indicate that uncontrolled oven temperature has the highest Risk Priority Number (RPN). Proposed improvements include modifying the oven by adding temperature control systems, developing written SOP, and using check sheets to control raw material quality. These improvements are expected to enhance product quality and ensure long-term consistency.

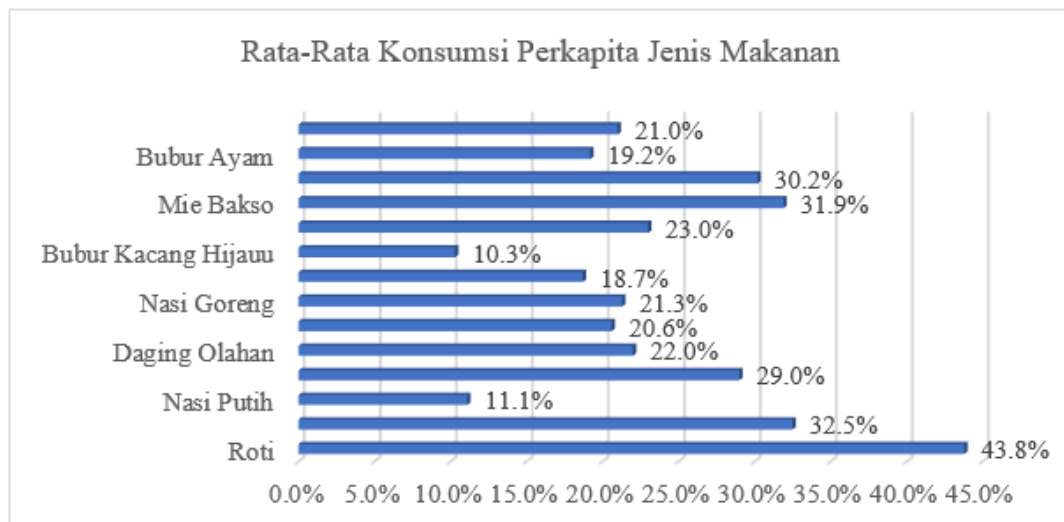
Keywords: *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Oven Modification, Burnt Bread.*

Abstrak. Kualitas produk merupakan faktor penting dalam industri makanan karena berpengaruh terhadap kepercayaan konsumen dan daya saing perusahaan. Roti sebagai produk dengan permintaan tinggi memerlukan proses produksi yang konsisten agar mutunya terjaga. CV Sawargi Bakery di Kota Bandung mengalami permasalahan kualitas, khususnya cacat roti gosong yang disebabkan oleh suhu oven tidak stabil, waktu pemanggangan tidak konsisten, pisau pemotong tumpul, serta tidak adanya SOP tertulis. Kondisi ini berdampak pada penurunan mutu dan meningkatnya produk cacat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan dan memberikan usulan perbaikan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Metode ini menganalisis tingkat keparahan, frekuensi, dan kemampuan deteksi untuk menentukan prioritas perbaikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa suhu oven tidak terkontrol memiliki nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi. Usulan perbaikan meliputi modifikasi oven, penyusunan SOP, serta penggunaan check sheet bahan baku. Implementasi perbaikan diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan konsistensi produk.

Kata Kunci: *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Modifikasi Oven, Roti Gosong.*

A. Pendahuluan

Dalam industri makanan, kualitas pada produk adalah faktor penting yang harus dijaga untuk mempertahankan kepercayaan pada konsumen serta daya saing di pasar. Salah satu produk makanan yang memiliki permintaan tinggi adalah roti. Rata-rata konsumsi roti menempati posisi tertinggi yaitu sebesar 43,8%. Tingginya minat terhadap roti dipengaruhi oleh perubahan persepsi masyarakat, di mana roti tidak lagi dianggap sekadar makanan pelengkap, melainkan sudah menjadi salah satu makanan pokok yang praktis dan sesuai dengan gaya hidup modern yang sibuk dan aktif (Badan Pusat Statistik, 2022).



Gambar 1. Rata Rata Konsumsi Perkapita Jenis Makanan

Namun, dalam proses produksi roti, seringkali ditemukan berbagai jenis kecacatan yang dapat mempengaruhi kualitas produk akhir. Berbagai faktor dapat menyebabkan kecacatan pada produk roti, mulai dari tahap pemilihan bahan baku, proses produksi, hingga tahap pengemasan, tetapi metode yang tepat diperlukan untuk menemukan dan mencegah kecacatan (Renaldi & Mulyati, 2022)

CV Sawargi Bakery adalah UMKM yang memproduksi roti. UMKM ini terletak di Kelurahan Kopo, Kecamatan Bojongloa Kaler, Kota Bandung, Jawa Barat. CV Sawargi Bakery menerapkan dua metode dalam strategi pemasaran mereka, yaitu *Make to Stock* serta *Make to Order*. Produk roti yang dibuat dengan metode *Make to Stock* mencakup berbagai varian rasa seperti blueberry, stroberi, coklat, dan kopyor.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan, ditemukan bahwa produk roti yang mengalami kegosongan disebabkan oleh beberapa faktor utama. Salah satu penyebab utamanya adalah ketidaktepatan dalam pengaturan waktu pemanggangan, yang berakibat pada roti terlalu lama berada dalam oven sehingga bagian permukaannya menjadi gosong. Selain itu, suhu pemanggang yang tidak stabil dan tidak terkontrol mempengaruhi kualitas hasil pangangan. Adapun kerusakan pada produk juga ditemukan dalam proses pemotongan roti, yang utamanya disebabkan oleh penggunaan pisau potong yang sering kali tumpul. Hal ini terjadi karena proses pemotongan masih dilakukan secara manual, tanpa bantuan alat pemotong otomatis yang lebih presisi dan efisien. Akibatnya, potongan roti menjadi tidak rapi dan dapat merusak roti tersebut menjadi tidak bisa dijual. Dampak yang ditimbulkan akibat adanya kecacatan berupa roti gosong adalah produk tersebut tidak dapat dipasarkan atau dijual kepada konsumen karena sudah tidak memenuhi standar mutu dan kualitas yang ditetapkan perusahaan. Sementara itu, dampak dari kecacatan roti yang mengalami kerusakan akibat proses pemotongan adalah roti menjadi cacat fisik yang tidak dapat diperbaiki maupun dimanfaatkan kembali sebagai produk layak jual. Kedua kondisi ini pada akhirnya menimbulkan kerugian bagi perusahaan, baik dari sisi keuangan perusahaan karena meningkatnya biaya produksi tanpa adanya pemasukan dari penjualan.

Rumusan masalah berdasarkan uraian latar belakang masalah yang telah dibuat pada penelitian yaitu: (1) Apa saja faktor yang dapat mempengaruhi hasil panggang roti?; dan (2) Bagaimana usulan perbaikan yang dapat mengurangi gosong pada roti di CV. Sawargi Bakery?.

B. Metode

Kualitas merupakan kondisi dari produk, layanan, sumber daya manusia, proses, maupun lingkungan yang bersifat dinamis dan senantiasa berubah. Kualitas tercapai ketika mampu memenuhi, bahkan melampaui, harapan pelanggan serta sesuai dengan standar yang berlaku di lokasi produk atau layanan tersebut adalah definisi kualitas pelayanan dalam industri jasa. Layanan penyedia dianggap baik jika sesuai dengan harapan pelanggan maka kualitas tersebut dianggap baik (Caniago, 2010).

Dimensi Kualitas merupakan dimensi yang dimanfaatkan untuk mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik dari kualitas suatu produk (Nasution, 2005). Klasifikasi faktor-faktor kualitas produk tentu memerlukan teori mengenai dimensi kualitas, dimana dimensi kualitas ini akan membantu untuk mengelompokkan karakteristik suatu kualitas. Dimensi kualitas ini menggambarkan faktor-faktor yang berpengaruh pada kualitas. Dimensi kualitas memiliki 8 faktor yang dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas. Dimensi kualitas terdiri dari *performance*, *features*, *reliability*, *conformance*, *durability*, *serviceability*, *aesthetic* dan *perceived quality* (Garvin, 2012).

Pengendalian kualitas merupakan suatu aktivitas yang bertujuan untuk memastikan tercapainya beberapa aspek utama, seperti kelancaran produksi, peningkatan keuntungan perusahaan, orientasi pada kepuasan pelanggan, serta penerapan perbaikan berkelanjutan. Proses ini melibatkan penggunaan metode kuantitatif untuk meningkatkan kualitas proses agar mampu memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan baik saat ini maupun di masa yang akan datang. serta mempertahankan kualitas produk yang dibuat sesuai dengan spesifikasi (Gupta, 2021).

Pengendalian kualitas merupakan proses yang dijalankan oleh perusahaan guna memastikan bahwa kualitas produk tetap terjaga, produk berfungsi sesuai dengan tujuannya, dan memenuhi ketentuan atau standar yang telah ditetapkan (Gupta, 2021), sebagai berikut: (1) Meningkatkan mutu produk serta memastikan kepuasan pelanggan; (2) Mengoptimalkan penggunaan biaya agar seminimal mungkin tanpa mengorbankan kualitas; dan (3) Meminimalkan waktu yang diperlukan dalam proses produksi atau pelayanan.

Tujuan dari pengendalian kualitas adalah untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan, sekaligus dilakukan dengan biaya yang seefisien mungkin (Gupta, 2021), sebagai berikut:

1. Produk akhir memenuhi spesifikasi serta standar kualitas yang telah ditetapkan sebelumnya.
2. Biaya yang dikeluarkan mulai dari tahap perancangan hingga produk akhir dapat dimanfaatkan secara efisien.

Pengendalian kualitas merupakan proses analisis yang dilakukan secara berkelanjutan untuk memperoleh informasi yang dapat digunakan dalam mengevaluasi mutu produk, guna memastikan bahwa proses produksi menghasilkan sesuai dengan harapan konsumen

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah suatu teknik analisis yang efektif digunakan oleh perusahaan untuk mencegah dan mengatasi terjadinya cacat atau kerusakan. Pendekatan ini dilakukan dengan menelaah hubungan sebab-akibat dari suatu kegagalan, lalu menentukan solusi melalui tindakan yang sesuai. FMEA berperan sebagai metode pendukung dalam proses penilaian risiko serta identifikasi potensi bahaya dalam sistem atau proses tertentu (Dudek & Burlikowska, 2011).

Penyusunan FMEA mencakup beberapa tahapan, mulai dari identifikasi peralatan mesin di pabrik, penentuan potensi kegagalan pada setiap komponen, analisis efek yang mungkin ditimbulkan dari kegagalan tersebut, hingga perhitungan tingkat kegagalan (*failure rate*) guna mengukur tingkat risikonya. FMEA merupakan metode analisis yang menyeluruh untuk menilai berbagai kemungkinan kegagalan yang dapat terjadi pada mesin (Whiteley *et al.*, 2015).

Secara umum, otomatisasi industri dapat dipahami sebagai suatu teknologi yang memungkinkan peralatan, mesin, maupun sistem produksi bekerja secara otomatis dengan memanfaatkan kombinasi antara perangkat mekanik, elektronik, serta sistem informasi berbasis komputer. Kehadiran teknologi

ini bertujuan untuk mempermudah proses pengamatan, pengendalian, hingga pengambilan keputusan yang biasanya membutuhkan campur tangan manusia. Dengan kata lain, otomatisasi berfungsi mengurangi keterlibatan manusia secara langsung dalam aktivitas produksi, sehingga proses dapat berjalan lebih stabil, cepat, dan akurat (Gupta, 2021).

Dampak terhadap sumber daya manusia yang terlibat menimbulkan tekanan tersendiri yang mana dapat memicu timbulnya stress. Stress ini tidak hanya berpengaruh pada fisiologis tetapi juga berdampak pada psikologis. Apabila stress berlangsung secara terus menerus maka dapat berkembang menjadi kondisi kelelahan yang lebih serius.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Jenis kecacatan yang terjadi di CV Sawargi Bakery terdapat adanya roti yang gosong. Berikut ini merupakan data kecacatan produk roti pada bulan Januari sampai dengan bulan Desember tahun 2022.

Tabel 1. Jumlah Jenis Cacat yang Terjadi

Bulan	Jumlah Produksi (Bungkus)	Roti Gosong (Bungkus)	Roti Rusak
Januari	30.200	1.170	49
Februari	29.000	1.200	44
Maret	31.000	1.233	56
April	31.190	1.251	50
Mei	30.989	1.196	48
Juni	29.780	1.199	44
Juli	28.890	1.180	52
Agustus	29.989	1.186	58
September	30.000	1.197	61
Oktober	29.400	1.198	63
November	30.114	1.198	64
Desember	31.155	1.200	46
Jumlah	361.707	14.408	635

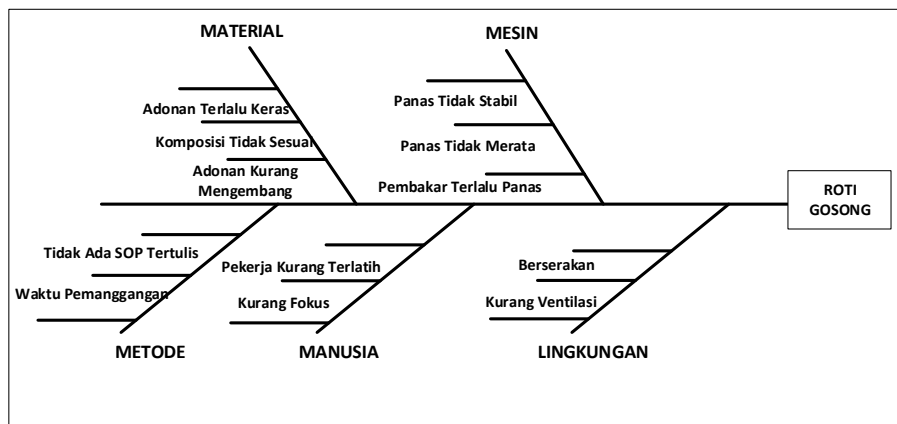
Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2025.

Berdasarkan pengumpulan data yang telah diperoleh selanjutnya akan menjadi input, pengolahan data ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di perusahaan. Dalam proses pengolahan data pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan penerapan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Pengolahan data dilakukan untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan dalam penelitian. Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu permasalahan yang terdapat pada proses produksi pada perusahaan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan penerapan diagram *Fishbone* dan FMEA. Berikut merupakan uraian pengolahan data dengan menggunakan FMEA.

Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)

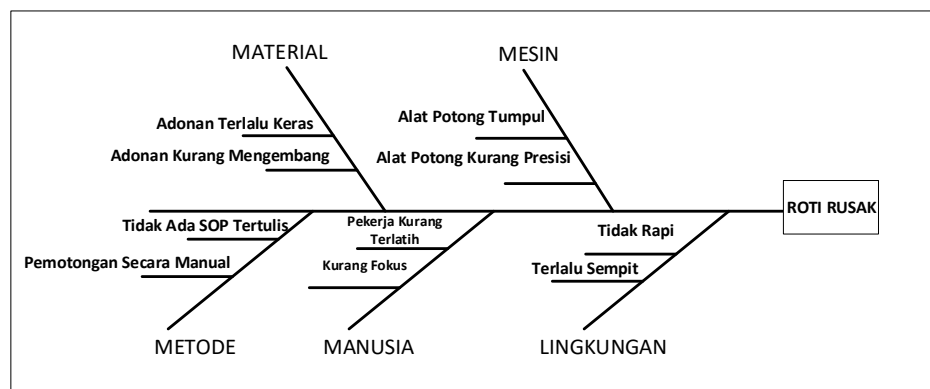
Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu mengidentifikasi penyebab kecacatan yang terjadi menggunakan diagram *Fishbone*. Uraian identifikasi diagram sebab akibat ini mempertimbangkan beberapa faktor seperti manusia, mesin, metode, material dan lingkungan.



Gambar 2. Diagram Sebab Akibat untuk Faktor yang Menyebabkan Roti Gosong

Berikut uraian diagram sebab akibat untuk faktor faktor yang dapat menyebabkan roti gosong:

1. Material disebabkan oleh faktor adonan yang digunakan terlalu keras, komposisi adonan roti yang tidak sesuai, dan adonan roti yang digunakan kurang mengembang.
2. Mesin disebabkan oleh faktor panas pemanggang yang tidak stabil, panas pemanggang yang tidak merata dan pembakar pemanggang yang terlalu panas.
3. Metode disebabkan oleh faktor tidak adanya SOP pada proses pemanggangan dan waktu pemanggangan yang tidak teratur
4. Manusia disebabkan oleh faktor pekerja yang kurang terlatih dan pekerja yang kurang fokus dalam melakukan pekerjaannya
5. Lingkungan disebabkan oleh faktor berserakannya loyang dan kurangnya ventilasi pada ruangan



Gambar 3 Diagram Sebab Akibat untuk faktor yang menyebabkan roti rusak

Berikut uraian diagram sebab akibat untuk faktor faktor yang dapat menyebabkan roti rusak:

1. Material disebabkan oleh faktor adonan yang terlalu keras dan adonan yang kurang mengembang
2. Mesin disebabkan oleh faktor alat potong yang tumpul sehingga merusak roti dan alat bantu potong yang kurang presisi sehingga membuat bentuk potongan roti menjadi miring
3. Metode disebabkan oleh faktor tidak adanya SOP dan pemotongan dilakukan secara manual
4. Manusia disebabkan oleh faktor pekerja yang kurang terlatih dan pekerja kurang fokus
5. Lingkungan disebabkan oleh faktor tidak rapinya stasiun kerja pemotongan dan terlalu sempitnya ruang gerak saat memotong roti

Pembuatan diagram sebab akibat dilakukan untuk memudahkan dalam melakukan tindak perbaikan yang dilakukan. Berikut merupakan gambar dari diagram *fishbone* untuk kecacatan yang terjadi pada produk roti di CV Sawargi Bakery.

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dapat diterapkan sebagai suatu teknik analisis yang menggabungkan penggunaan teknologi dengan pengalaman praktis dari para tenaga kerja maupun ahli dalam proses produksi untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, serta menghilangkan kemungkinan terjadinya kegagalan yang dapat diperkirakan pada suatu produk maupun proses yang sedang berlangsung. Penerapan metode FMEA ini dilakukan sebagai kelanjutan dari tahapan identifikasi awal menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*), yang berfungsi untuk memetakan berbagai faktor penyebab terjadinya permasalahan kualitas pada produk.

Penentuan Tingkat Keseriusan Akibat Kegagalan (*Severity*)

Tahap awal penelitian ini adalah menentukan masalah inti yang muncul dari proses produksi yang tidak optimal. Masalah tersebut kemudian dianalisis berdasarkan jenis kegagalan yang terjadi dan tingkat keparahannya. Contoh penilaian keparahan ini didasarkan pada dua jenis cacat utama yaitu roti gosong dan roti rusak yang diakibatkan oleh proses pemotongan. Penilaian skor *severity* untuk kecacatan berupa roti gosong diberi skor 8, nilai tersebut menunjukkan efek pelanggan tidak puas, mengalami gangguan utama, kehilangan fungsi utama, item tidak bisa digunakan. Sedangkan untuk penilaian roti rusak yang disebabkan oleh pemotongan diberi skor 7, nilai tersebut menunjukkan efek pelanggan tidak puas; mengalami gangguan minor, masih bisa digunakan namun level berkurang.

Tabel. 1 Tabel Rekapitulasi *Skor Severity*

<i>Process/ Function</i>	<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Effect of Failure</i>	<i>Severity</i>
Pemanggangan	Cacat Gosong	Produk tidak sesuai sehingga tidak bisa dijual	8
Pemotongan	Cacat Rusak	Produk tidak sesuai tapi masih bisa dijual	7

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2025.

Penentuan Tingkan Kemungkinan Kejadian Kegagalan (*Occurance*)

Pada tahap ini menjelaskan mengenai penyebab dari kegagalan suatu proses yang terjadi dan menentukan nilai untuk *occurance*. Perhitungan nilai ini menggunakan data kecacatan dan hasil produksi roti selama bulan Januari hingga Desember 2022. Berdasarkan perhitungan nilai *occurance* untuk jenis kecacatan roti gosong didapatkan penilaian skor *occurance* sebesar 6 yang artinya kegagalan dapat terjadi dalam kriteria rata rata dengan peluang 1 dari 25 proses hal ini menunjukkan bahwa kecacatan roti gosong dapat terjadi sekali pada 25 kali proses. Sedangkan untuk jenis cacat roti rusak didapatkan penilaian skor *occurance* sebesar 4 yang artinya kegagalan dapat terjadi dalam kriteria rata rata dengan peluang 1 dari 570 proses, hal ini menunjukkan kecacatan roti rusak dapat terjadi dalam sekali dalam 570 proses.

Tabel. 2 Tabel Rekapitulasi *Skor Occurance*

<i>Process/ Function</i>	<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Cause/ Mechanism of Failure</i>	<i>Occurance (OCC)</i>
Pemanggangan	Cacat Gosong	Suhu Tidak Teratur Waktu Pemanggangan Tidak Ada SOP Tertulis Alat Potong Tumpul	8
Pemotongan	Cacat Rusak	Pekerja Lelah Adonan Roti Terlalu Keras	4

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2025.

Penentuan Tingkat Kemungkinan Deteksi Kegagalan (*Detection*)

Pada tahap ini menjabarkan mengenai control deteksi kegagalan dengan kondisi yang terjadi pada saat ini terhadap penyebab permasalahan yang ada. Berikut merupakan penilaian dari deteksi control yang

dilakukan.

1. Tidak terkontrolnya suhu pada oven diberikan skor 4 karena kemungkinan deteksi yang cukup tinggi.
2. Waktu pemangangan yang tidak teratur diberikan skor 2 karena Tingkat deteksi yang sangat tinggi.
3. Tidak ada SOP tertulis diberikan skor 3 karena Tingkat deteksi yang tinggi.
4. Alat Potong Tumpul diberikan skor 2 karena kemungkinan deteksi sangat tinggi
5. Pekerja Lelah diberikan skor 4 dikarenakan kemungkinan deteksi cukup tinggi
6. Adonan Roti Terlalu Keras diberikan skor 5 dikarenakan kemungkinan deteksi cukup

Tabel 3. Tabel Rekapitulasi *Skor Detection*

<i>Potential Cause/ Mechanism of Failure</i>	<i>Current Process control detection</i>	<i>Detection</i>
Tidak Terkontrolnya Suhu	Pengawasan Operator	2
Waktu Pemangangan Tidak Teratur	Pengawasan Operator	3
Tidak Ada SOP Tertulis	Pengarahan Dan Pengawasan	3
Alat Potong Tumpul	Pengawasan Operator dan Alat	2
Pekerja Lelah	Pengawasan Operator	4
Adonan Roti Terlalu Keras	Kontrol Bahan Baku	5

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2025.

Penentuan Nilai *Risk Priority Number* (RPN)

Penentuan nilai RPN atau risk priority number merupakan tahap akhir pada proses pengolahan data dengan menggunakan metode FMEA. Pada tahap ini yaitu melakukan perhitungan yang didapatkan dari perkalian antara beberapa faktor yaitu *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Hasil dari perhitungan nilai RPN ini digunakan untuk menjadi acuan untuk perbaikan kualitas. Berdasarkan dari hasil perhitungan RPN tertinggi yaitu sebesar 192 pada tidak terkontrolnya suhu, nilai tersebut merupakan nilai yang paling tinggi ketika melakukan perhitungan RPN sehingga menjadi prioritas utama untuk segera dilakukan perbaikan yaitu perbaikan untuk mengontrol suhu. Nilai RPN tertinggi kedua ada pada tidak ada SOP Tertulis sebesar 144 dan untuk nilai RPN Tertinggi ketiga sebesar 140 pada adonan roti terlalu keras. Berdasarkan skor *severity*, *occurrence* dan *detection* yang telah didapat maka dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai RPN yaitu dengan cara:

1. Pemangangan :

$$S \times O \times D = \text{Skor RPN} \quad \dots(1)$$

$$8 \times 6 \times 4 = 192$$

2. Pemotongan

$$S \times O \times D = \text{Skor RPN}$$

$$7 \times 4 \times 2 = 56$$

Tabel. 3 Rekapitulasi Perhitungan Nilai RPN

<i>Item/ Function</i>	<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Effect of Failure</i>	<i>Severity</i>	<i>Potential Causes</i>	<i>Occurance</i>	<i>Current Design Controls Prevention</i>	<i>Detection</i>	<i>RP N</i>
Pemanggan an	Roti Gosong	Cacat Gosong	8	Tidak terkontrolny a suhu	6	Pengawasan Operator	4	192

<i>Item/ Function</i>	<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Effect of Failure</i>	<i>Severity</i>	<i>Potential Causes</i>	<i>Occurrence</i>	<i>Current Design Controls Prevention</i>	<i>Detection</i>	<i>RPN</i>
Pemotongan	Roti Rusak	Cacat Roti Rusak	7	Waktu Pemanggangan tidak Teratur	4	Pengawasan Operator	2	96
				Tidak ada SOP Tertulis		Pengarahan Dan Pengawas	3	144
				Alat Potong Tumpul	4	Pengawasan Operator dan Alat	2	56
				Pekerja Lelah Adonan Roti Terlalu Keras		Pengawasan Operator	4	112
						Kontrol Bahan Baku	5	140

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2025.

Berdasarkan hasil dari analisis pengolahan data didapatkan beberapa identifikasi dari berbagai faktor untuk mengetahui permasalahan secara menyeluruh. Hasil dari pengolahan data tersebut, kemudian dilakukan usulan perbaikan. Usulan perbaikan ini berdasarkan beberapa uraian kondisi pada saat ini dan berdasarkan prioritas permasalahan. Permasalahan yang terjadi yaitu tidak terkontrolnya suhu pada oven, waktu pemanggangan yang tidak teratur dan tidak ada SOP tertulis yang menyebabkan kecacatan pada produksi yaitu roti gosong, kemudian permasalahan alat potong yang tumpul, pekerja mengalami kelelahan dan adonan roti terlalu keras yang menjadi penyebab roti cacat berupa roti yang rusak. Pembuatan usulan perbaikan ini dibuat untuk faktor penyebab kecacatan produk roti dengan nilai RPN tertinggi yaitu 192 pada tidak terkontrolnya suhu, skor 144 untuk tidak adanya SOP tertulis dan 140 untuk adonan roti yang terlalu keras.

Rencana usulan perbaikan yang dilakukan untuk tidak terkontrolnya suhu oven yaitu dibuat rancangan modifikasi oven dengan harapan yaitu dapat mengurangi jumlah cacat roti gosong yang diakibatkan oleh suhu oven yang tidak terkontrol, kemudian pembuatan SOP tertulis untuk operator stasiun kerja pemanggangan yang diharapkan dapat mengurangi serta membuat para pekerja menjadi hati-hati dalam bekerja. Untuk usulan perbaikan pada adonan roti yang terlalu keras perlunya dibuat checklist untuk mengontrol bahan baku pada setiap pembuatan adonan roti.

Rancangan untuk modifikasi oven ini yaitu dibuat sensor panas, pemasangan thermostat dan katup solenoid dengan tujuan yaitu dapat membuat kerja oven menjadi otomatis pada proses pembakaran. Dimana sistem kerja sensor panas berfungsi untuk menjadi sinyal panas untuk thermostat kemudian mengatur suhu pada oven lalu hasil lanjutan yang diproses thermostat untuk mengirim sinyal pada katup solenoid agar membuka tutup katup gas untuk mengatur besar kecilnya api yang dikeluarkan burner pada oven.

Sistem control pada modifikasi oven diuraikan sebagai sensor menggunakan *resistance temperature detector* (RTD) yang berfungsi untuk mengukur suhu pada oven dan mengubah menjadi sinyal listrik. Kemudian untuk kontroler di sini berupa *thermostat* dengan relay internal yang berfungsi untuk menerima sinyal dari sensor panas dan membandingkannya dengan *setpoint* atau suhu yang telah diatur dengan ideal. Selanjutnya terdapat *switch NC* atau *Normally Closed* yang bekerja sebagai saklar otomatis yang dikendalikan oleh *thermostat* untuk mengantarkan atau memutuskan daya ke katup solenoid, dengan cara kerja *switch* terbuka saat suhu belum tercapai (*setpoint*) dan tertutup saat suhu tercapai.

Untuk aktuatur atau penerima sinyal kontrol, komponen yang digunakan yaitu katup solenoid (AC 220V) yang berfungsi untuk membuka atau menutup jalur gas ke pembakar, dikendalikan oleh *output* dari *thermostat*. Selanjutnya, terdapat pembakar atau *burner* yang berfungsi menghasilkan

keluaran berupa api dari gas ketika solenoid terbuka.

Sebagai tambahan, digunakan *timer* yang berfungsi sebagai pengaman dan pengatur waktu suplai gas. *Timer* ini dirancang untuk melakukan *cutoff* atau memutus aliran gas setelah waktu tertentu, sehingga semburan api dapat dimatikan secara otomatis meskipun suhu belum mencapai setpoint. Dengan adanya timer, risiko kebocoran gas akibat solenoid yang terus terbuka dapat diminimalkan, serta memungkinkan proses pemanggangan lebih terkontrol baik dari sisi suhu maupun durasi.

D. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu kecacatan yang dominan pada roti kopyor terdapat pada proses pemanggangan. Kemudian usulan perbaikan yang dilakukan yaitu modifikasi oven kemudian membuat standar operasional pada setiap stasiun kerja serta membuat lembar *checksheet* yang berguna untuk mengontrol bahan baku.

Ucapan Terimakasih

Saya ucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Chaznin R Muhammad, ST., MT dan Ibu Dr. Ir. Reni Amaranti ST., MT., IPM yang telah membantu serta meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan penelitian ini. Tak lupa, ucapan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan semangat dan bantuan untuk penulis hingga bisa menyelesaikan penelitian.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik., 2022. Rata-rata konsumsi per kapita seminggu menurut kelompok makanan dan minuman jadi per kabupaten/kota. [Online]. Badan Pusta Statistik.
- Caniago, E. R., (2010). Sistem Pengontrolan Mesin Case Packer (Mesin Pengisi Krat) dengan Menggunakan PLC Tipe Siemens S7 – 200. Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Dudek, M., dan Burlikowska (2011). Application of FMEA Method in Enterprise Focused on Quality. *Journal of Achievement in Materials and Manufacturing Engineering*, 45(1), 89-102.
- Garvin,D. A. 2012. Kualitas Produk (Dimensi of Quality) [ebook] Tersedia pada <https://www.opentextbooks.org.hk/ditatopic/10614>
- Gupta, B. C. (2021). Statistical Quality Control Using Minitab, R, JMP, and Python. Edisi 1. Portland: John Wiley & Sons.
- Heizer, J., Render, B., dan Munson, C. (2020). Operation Management Sustainability and Supply Chain Management. Edisi 3. United Kingdom: Pearson Education, Inc.
- Muhammad Yudio Saralino, & Puti Renosori. (2024). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Menggunakan Metode SQCdan TRIZ. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 49–58.
- Badan Pusat Statistik., 2022. Rata-rata konsumsi per kapita seminggu menurut kelompok makanan dan minuman jadi per kabupaten/kota. [Online]. Badan Pusta Statistik.
- Nasution, M. N. (2005). Manajemen Mutu Terpadu Total Quality Management. Edisi 2. Bogor: Ghalia Indonesia.

- Nurairin, D. A., & Yan Orgianus. (2022). Perbaikan Strategi Pengembangan Perusahaan dengan Metode Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM). *Jurnal Riset Teknik Industri*, 161–170. <https://doi.org/10.29313/jrti.v2i2.1335>
- Prasastono, N. dan Pradapa, S. Y. F. (2012). Kualitas Produk dan Kualitas Pelayanan terhadap Kepuasan Konsumen Kentucky Fried Chicken Semarang Candi. *Jurnal Pengembangan Ilmu-Ilmu Kepariwisata & Perhotelan*, 11(2), 13-23.
- Renaldi, R., & Mulyati, D. S. (2022). Usulan Perbaikan Kualitas Pelayanan Restoran Menggunakan Metode Servqual dan Kano. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 109–116. <https://doi.org/10.29313/jrti.v2i2.1245>
- Rosita, L. D., Dan Hidayati, E. (2018). Penyakit psikologis yang sering dialami pada buruh pabrik di PT. Ungaran Indah Busana. *Jurnal Keperawatan Komunitas*, 2(2), 70-75
- Whiteley, M., Dunnett, S. J., dan Jackson, L. (2015). Failure Mode and Effect Analysis and Fault Tree Analysis of Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cells. *International Journal of Hydrogen Energy*, 41(2), 1187–1202. <https://doi.org/10.29313/jrti.v4i1.3841>