

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DAN KEMASAN TEPUNG CAKRA KEMBAR MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS DI PT. ISM, Tbk. BOGASARI FLOUR MILLS SURABAYA

Mochammad Renaldi Sukma F^{1*}), Dwi Sukma Donoriyanto²⁾, Isna Nugraha³⁾

^{1, 2, 3)} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik & Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

e-mail: mochrenaldisukmafebianto@gmail.com¹⁾, dwisukma.ti@upnjatim.ac.id²⁾, isna.nugraha.ti@upnjatim.ac.id³⁾

ABSTRAK

PT ISM. Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya pada awalnya beroperasi dengan dua unit penggilingan, yaitu unit penggilingan dengan kapasitas produksi 1.200 ton/hari. Selama periode Maret 2024 hingga Agustus 2024, produk tepung terigu Cakra Kembar memiliki tingkat produksi tertinggi yaitu sebesar 163.662 ton. Namun dengan tingginya tingkat produksi Tepung Terigu Cakra Kembar mengakibatkan tingkat kecacatan produk yang tinggi yaitu sebesar 30.327 ton, dengan persentase kecacatan sebesar 18,53% yang melebihi standar toleransi kecacatan Perseroan yaitu 3,84%. Berdasarkan masalah yang terdapat di atas, tujuan penelitian yang akan dicapai, yaitu mengetahui kualitas produk tepung cakra kembar dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk tepung terigu cakra kembar di PT. ISM. Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya. Berdasarkan hasil perhitungan RPN untuk FMEA produk tepung terigu cakra kembar diperoleh beberapa risiko yang memiliki tingkat prioritas usulan pengendalian kualitas untuk meminimasi kemungkinan terjadinya kegagalan. Perhitungan nilai RPN sebesar 150 dari jenis kecacatan warna tepung kusam yang terdapat pada proses penggilingan dengan penyebab kecacatan adalah roller mill pada mesin penggilingan yang sudah aus atau kurang perawatan dapat menurunkan efisiensi penggilingan dan menghasilkan tepung dengan kualitas warna yang kurang baik dengan rekomendasi perbaikan Mengganti roller mill yang sudah aus pada mesin penggilingan dengan roller mill yang baru dan hal ini termasuk ke dalam kategori RPN sedang, sehingga masih dalam upaya melakukan perbaikan.

Keywords: *Quality Control, Statistical Quality Control, Failure Mode, Effect Analysis.*

A. PENDAHULUAN

PT. ISM. Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya didirikan secara resmi pada tanggal 7 Agustus 1970 yang terdaftar di notaris dan mulai membangun fasilitas pabrik penggilingan gandum pertama, di Tanjung Priok Jakarta sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 8/68 dengan penanaman modal dalam negeri. Pada tanggal 29 November 1971, pabrik di Jakarta mulai beroperasi. Pada saat yang sama, perusahaan membangun fasilitas penggilingan kedua, di Jalan Nilam Timur No. 16, Tanjung Perak, Surabaya yang mulai beroperasi dan diresmikan oleh Presiden Soeharto pada tanggal 10 Juli 1972. PT ISM. Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya pada awalnya beroperasi dengan dua unit penggilingan, yaitu unit penggilingan dengan kapasitas produksi 1.200 ton/hari. Tepung terigu yang diproduksi ada tiga macam merek

dagang yaitu Cakra Kembar, Segitiga Biru, dan Kunci Biru. Dari produk tersebut, produk yang memiliki banyak kecacatan adalah Tepung Cakra Kembar. Berdasarkan pengamatan dan data sekunder dari perusahaan, ditemukan beberapa kecacatan yang terjadi pada setiap proses produksi tepung terigu cakra kembar, seperti: Kemasan berlubang, jahitan kemasan rusak, warna tepung kusam, tepung berbau apek, dan tidak sesuai dengan timbangan.

Penelitian akan difokuskan pada produk tepung terigu Cakra Kembar karena berdasarkan data tersebut jumlah produksi dan jumlah cacat pada produk tepung terigu Cakra Kembar memiliki jumlah produksi dan jumlah cacat yang lebih tinggi dibandingkan dengan produk Segitiga Biru dan Kunci Biru. Penjadwalan produksi dari perusahaan menunjukkan bahwa produk tepung terigu ini memiliki intensitas produksi yang tinggi yaitu 5 hari dalam seminggu. Selama periode Maret 2024 hingga Agustus 2024, produk tepung terigu Cakra Kembar memiliki tingkat produksi tertinggi yaitu sebesar 163.662 ton. Namun dengan tingginya tingkat produksi Tepung Terigu Cakra Kembar mengakibatkan tingkat kecacatan produk yang tinggi yaitu sebesar 30.327 ton, dengan persentase kecacatan sebesar 18,53% yang melebihi standar toleransi kecacatan Perseroan yaitu 3,84%.

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian pengendalian kualitas pada produk tepung terigu Cakra Kembar dengan menggunakan metode Statistical Quality Control dan Failure Mode and Effect Analysis di PT. ISM. Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya, dengan tujuan untuk mengetahui kualitas produk tepung terigu Cakra Kembar dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk tepung terigu Cakra Kembar di PT. ISM. Bogasari Flour Mills Surabaya. Bogasari Flour Mills Surabaya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas produk dan kemasan tepung Cakra Kembar dengan menggunakan metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PT. ISM, Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh [Firman et. al] (2022), yang juga menerapkan metode SQC dalam pengendalian kualitas pengemasan kedelai di industri kedelai. Namun, penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya dengan menambahkan analisis kegagalan menggunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi potensi risiko dalam proses pengemasan, yang diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas produk dan kemasan."

B. LITERATUR

Kontrol Kualitas

Pengendalian kualitas produk merupakan suatu kegiatan yang memegang peranan penting dalam setiap perusahaan dalam memproduksi berbagai macam produk. Tujuan dari pengendalian kualitas adalah untuk mengurangi jumlah cacat atau kecacatan produk, menjaga agar produk tetap sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, dan mengantisipasi keluarnya produk yang cacat ke tangan konsumen atau pasar. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas produk yang dihasilkan oleh perusahaan harus dikelola dengan baik agar produk yang dihasilkan dapat sesuai dengan keinginan konsumen sehingga perusahaan dapat tetap terjaga. Dalam menjaga kualitas suatu produk perlu dilakukan beberapa tindakan yaitu pemeriksaan dan peninjauan mulai dari bahan baku hingga produk jadi atau produk akhir. Apabila terdapat produk yang cacat pada proses produksi maka akan mempengaruhi biaya produksi (Setia et al., 2020).

Pengendalian Kualitas Statistik

Statistical Quality Control (SQC) adalah pendekatan yang diterapkan dalam pengendalian kualitas untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar yang telah ditentukan. SQC menggunakan data statistik untuk mengukur dan menganalisis variabilitas dalam proses produksi, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dan perbaikan yang berkelanjutan. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengevaluasi secara sistematis dan terukur proses produksi serta produk yang dihasilkan. SQC digunakan untuk mengendalikan proses produksi agar dapat mencapai standar kualitas yang diinginkan dan meminimalisir kerusakan pada produk. Beberapa metode SQC yang sering digunakan antara lain adalah diagram kontrol dan berbagai metode statistik lainnya. Dengan menerapkan SQC, perusahaan dapat mengurangi jumlah produk cacat, mengoptimalkan proses produksi, dan meningkatkan efisiensi operasional. Pengendalian kualitas dengan alat bantu statistik juga berguna untuk memantau tingkat efisiensi. Oleh karena itu, SQC dapat berfungsi sebagai alat untuk mencegah terjadinya cacat dengan cara menolak atau menerima produk yang dihasilkan dari proses produksi, sekaligus meningkatkan efisiensi. Ketika menolak atau menerima produk, hal ini juga berfungsi sebagai cara untuk memantau proses produksi dan memperoleh gambaran tentang spesifikasi produk yang diproduksi secara massal. Jika spesifikasinya baik, maka proses produksi dapat dilanjutkan karena hasil produk memuaskan (Hangesti, 2021).

Histogram

Histogram adalah grafik yang digunakan untuk mengilustrasikan distribusi frekuensi data numerik. Setiap batang pada histogram mewakili rentang nilai tertentu, yang dikenal sebagai “bin”, dan tinggi batang menunjukkan jumlah data dalam rentang tersebut. Histogram membantu dalam memvisualisasikan bagaimana data terdistribusi, apakah cenderung normal, miring, atau memiliki pola tertentu. (Haryanto, 2019).

Diagram Pareto

Diagram pareto dibuat untuk menemukan atau mengetahui masalah atau penyebab yang menjadi kunci dari permasalahan. Diagram pareto juga biasanya digunakan untuk menemukan 20% jenis cacat yang merupakan 80% dari keseluruhan proses produksi di suatu pabrik/perusahaan (Ramadhani dkk. dalam Hairiyah dkk., 2022).

Diagram Proses

Diagram proses atau flowchart juga didefinisikan sebagai diagram yang menunjukkan alur dari tahapan-tahapan di dalam suatu sistem yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah. Peran penting dari flowchart adalah digunakan sebagai alat bantu komunikasi dengan menggunakan simbol-simbol sebagai penunjuk (Farchiyah, 2021).

Diagram Pencar

Diagram pencar juga dapat menampilkan hubungan antara kedua variabel, hal ini digunakan untuk menganalisis penyebab dari pengaruh kualitas produk. Diagram pencar juga dapat mengidentifikasi apakah terdapat hubungan positif antara kedua variabel (Mantika dalam Farchiyah, 2021).

Diagram Kendali (Control Chart)

Control Chart adalah metode pengendalian proses yang digunakan untuk menyelidiki dengan cepat penyebab-penyebab yang tidak terduga dalam proses produksi, sehingga tindakan perbaikan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang menjadi cacat akibat produksi. Control chart dapat mengidentifikasi apakah proses berjalan dengan baik atau tidak. Ciri khas dari bagan kendali adalah kemampuannya untuk menentukan apakah proses berjalan dengan baik atau tidak, yaitu dengan menetapkan sepasang batas kendali. Data yang dikumpulkan akan menunjukkan tren dari kondisi operasional yang sebenarnya. Grafik ini memiliki garis tengah yang merupakan nilai rata-rata dari karakteristik kualitas proses sesuai dengan kondisi yang dikontrol (CL). Dua garis horizontal disebut sebagai batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL) (Hairiyah et al., 2022).

$$CL = \bar{P} = \frac{\sum np}{\sum n} \dots\dots\dots(2.1) \text{ center line}$$

$$UCL = \bar{P} + 3 \frac{3\sqrt{p(1-p)}}{n} \dots\dots\dots(2.2) \text{ upper control limit}$$

$$LCL = \bar{P} - 3 \frac{3\sqrt{p(1-p)}}{n} \dots\dots\dots(2.3) \text{ lower control limit}$$

Diagram Tulang Ikan

Diagram Tulang Ikan adalah diagram yang menunjukkan hubungan antara kualitas proses dan faktor-faktor yang berkontribusi. Diagram ini sering disebut sebagai Diagram Tulang Ikan karena menyerupai tulang ikan. Diagram ini terdiri dari kepala ikan yang terletak di sebelah kanan, di mana kejadian-kejadian yang dipengaruhi oleh penyebab-penyebab yang tertera pada “tulang-tulang” ikan tersebut dituliskan. Kejadian-kejadian ini sering kali menjadi fokus atau masalah yang perlu diselidiki penyebabnya. Pada tulang ikan, kategori penyebab yang berkontribusi terhadap cacat dituliskan. Kategori yang umum digunakan meliputi: (1) Manusia, yaitu individu yang terlibat dalam keseluruhan proses produksi; (2) Metode, yaitu metode atau proses yang diterapkan, termasuk prosedur dan peraturan; (3) Material, yaitu semua material yang dibutuhkan untuk melakukan proses produksi; (4) Mesin, yaitu semua mesin, peralatan, dan fasilitas yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan; (5) Pengukuran, yaitu cara pengumpulan data dari proses untuk menilai kualitasnya; (6) Lingkungan, yaitu kondisi di sekitar tempat kerja seperti temperatur udara, tingkat kebisingan, dan lain-lain. (Handes et al. dalam Hairiyah et al, 2022).

Analisis Modus Kegagalan dan Efek

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi risiko pada sistem proses produksi. Dengan FMEA, komponen-komponen dalam sistem produksi dapat dianalisis dan dievaluasi untuk mengurangi risiko atau dampak dari tingkat kegagalan atau kecacatan (Akhmad dan Jufriyanto, 2020). Mode kegagalan mengacu pada kondisi yang mencakup cacat, ketidaksesuaian dengan spesifikasi, atau perubahan pada produk yang dapat mengganggu fungsi produk (Yunan et al., 2020). Menurut Husein dan Rochmoeljati (2021), FMEA adalah pendekatan sistematis yang memanfaatkan tabel untuk membantu dalam mengidentifikasi mode-mode kesalahan potensial dan konsekuensinya. FMEA digunakan untuk memahami dampak dari semua kegagalan yang terjadi, serta memprioritaskan upaya pencegahan dan perbaikan agar hasil produk pada proses produksi selanjutnya dapat berjalan dengan baik dan memenuhi ekspektasi pelanggan (Kalid dan Ihza,

2022). Secara umum, Suwandi dkk. (2020) menyatakan bahwa FMEA terbagi menjadi dua jenis, yaitu FMEA proses dan FMEA desain. Pada FMEA desain, fokus pengamatan dilakukan pada desain produk, sedangkan pada FMEA proses, perhatian diberikan pada proses produksi. Prosedur FMEA dilakukan dengan mempertimbangkan nilai RPN (Risk Priority Number) dengan cara mengurangi risiko kegagalan melalui penurunan Severity dan Occurrence serta meningkatkan kemampuan Detection.

C. METODOLOGI

Penelitian dilakukan di PT. ISM, Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya yang berlokasi di Jl. Nilam Timur No.16, Perak Utara, Kec. Pabean Cantikan, Surabaya, Jawa Timur 60165. Penelitian dilakukan pada bulan November 2023 hingga data yang dibutuhkan mencukupi. Langkah-langkah yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan melakukan pengumpulan data, pengolahan data, hasil dan pembahasan serta kesimpulan. Pada Tahap Pengumpulan Data dilakukan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan untuk melakukan Pengolahan Data yang diperoleh melalui Wawancara dengan Kepala Departemen dan Hasil Observasi Lapangan. Data yang diperoleh untuk penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Data jumlah produksi tepung terigu cakra kembar pada bulan Maret 2024 sampai dengan Agustus 2024; (2) Data jumlah kecacatan pada tepung terigu cakra kembar pada bulan Maret 2024 sampai dengan Agustus 2024. dan; (3) Data jenis-jenis kecacatan pada tepung terigu cakra kembar pada bulan Maret 2024 sampai dengan Agustus 2024.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

D.1. Hasil

Data kuantitas produksi dan data kuantitas cacat mengacu pada data internal yang diperoleh dari perusahaan mengenai produksi Tepung Cakra Kembar. Tabel 1 menyajikan data kuantitas produksi Tepung Cakra Kembar dari bulan Maret 2024 hingga Agustus 2024.

Tabel 1. Data Kuantitas Produksi Tepung Cakra Kembar Di PT. ISM, Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya

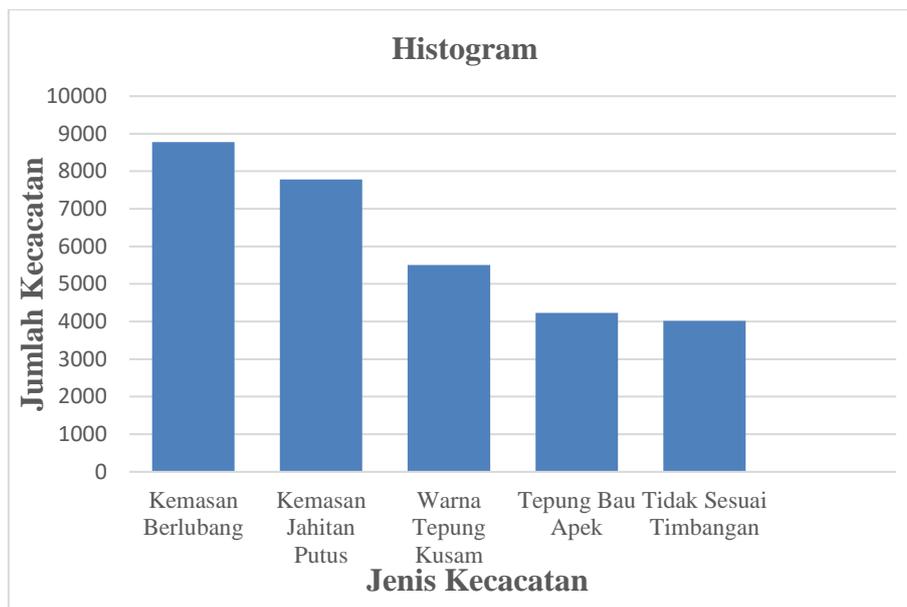
No	Bulan	Jumlah Produksi (Ton)	Kemasan Berlubang	Kemasan Jahitan Putus	Warna Tepung Kusam	Tepung Bau Apek	Tidak Sesuai Timbangan	Jumlah Kecacatan (Ton)
1	Maret 2024	27.024	1.450	1.200	875	650	625	4.800
2	April 2024	27.300	1.500	1.300	900	725	652	5.077
3	Mei 2024	27.516	1.585	1.400	1.025	760	730	5.500
4	Juni 2024	27.706	1.700	1.525	1.100	784	786	5.895
5	Juli 2024	27.274	1.427	1.244	966	721	647	5.005
6	Agustus 2024	26.842	1.119	1.115	643	593	580	4.050
Total		163.662	5.638	7.784	5.509	4.233	4.020	30.327

Sumber: PT. ISM, Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya

Berdasarkan tabel di atas, data jumlah produksi dan data jumlah cacat tepung terigu Cakra Kembar yang diperoleh dari hasil pengamatan di PT. ISM. Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya, menunjukkan kuantitas produksi dan angka kecacatan tepung terigu seperti yang tersaji pada tabel di atas.

Histogram

Histogram merupakan alat yang digunakan dalam Statistical Quality Control (SQC) yang membantu menganalisa distribusi data. Dalam Statistical Quality Control, histogram membantu dalam mengidentifikasi pola dan variasi dalam proses produksi atau kualitas produk.



Gambar 1. Histogram Jenis Cacat Tepung Cakra Kembar

Berdasarkan gambar di atas, urutan jenis cacat dari nilai tertinggi hingga terendah adalah sebagai berikut: 8.781 ton kemasan berlubang, 7.784 ton kemasan jahitan rusak, 5.509 ton warna tepung kusam, 4.233 ton tepung berbau apek, dan 4.020 ton timbangan tidak sesuai.

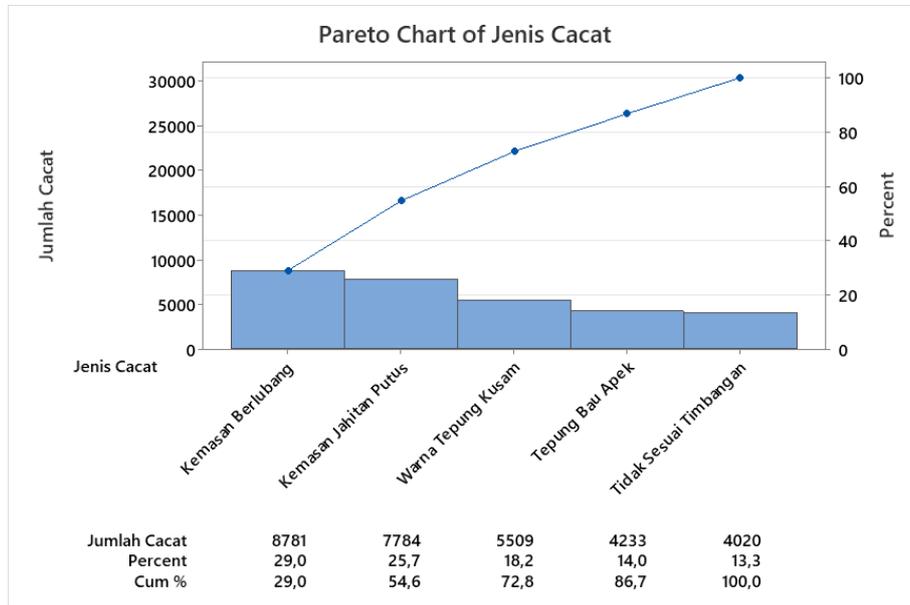
Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah metode yang digunakan untuk mengelola kesalahan atau cacat, yang bertujuan untuk memusatkan perhatian pada tindakan pemecahan masalah. Dengan menggunakan diagram Pareto, kita dapat mengidentifikasi masalah mana yang harus diprioritaskan untuk diselesaikan, sehingga dapat menentukan urutan penyelesaian masalah. Fungsi utama dari diagram Pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah utama yang perlu diperbaiki, dimulai dari masalah yang paling signifikan hingga yang paling kecil. Diagram Pareto berbentuk grafik batang yang berfungsi sebagai alat interpretasi untuk mengurutkan setiap jenis cacat berdasarkan jumlahnya, dari yang terbesar sampai yang terkecil. Selanjutnya dihitung juga persentase dari masing-masing cacat.

Tabel 2. Persentase Kecacatan Tepung Cakra Kembar

Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
Kemasan Berlubang	8.781	29,0	29,0

Kemasan Jahitan Putus	7.784	25,7	54,6
Warna Tepung Kusam	5.509	18,2	72,8
Tepung Bau Apek	4.233	14,0	86,7
Tidak Sesuai Timbangan	4.020	13,3	100
Jumlah	30.327	100	

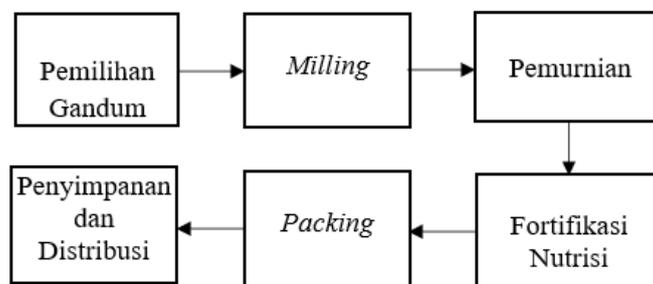


Gambar 2. Diagram Pareto Jenis Cacat Tepung Terigu Cakra Kembar

Dihitung Pada gambar di atas dapat dilihat persentase kecacatan pada produk tepung terigu cakra kembar, dimana diketahui bahwa kemasan berlubang memiliki persentase sebesar 29,0%, kemasan rusak jahitannya memiliki persentase sebesar 25,7%, warna tepung kusam memiliki persentase sebesar 18,2%, tepung berbau apek memiliki persentase sebesar 14,0%, dan tidak sesuai dengan timbangan memiliki persentase sebesar 13,3%.

Diagram Proses

Diagram proses merupakan alat pengendalian kualitas statistik yang berfungsi untuk memberikan gambaran mengenai proses produksi dan juga untuk menjelaskan langkah-langkah dalam pembuatan suatu produk.



Gambar 3. Diagram Proses Tepung Cakra Kembar

Proses Pemilihan Gandum Pabrik mengimpor gandum berkualitas tinggi dari berbagai negara penghasil gandum. Proses Penggilingan Gandum kemudian dimasukkan ke dalam roll mill untuk memisahkan lapisan kulit dan kernel. Proses Pemurnian Setelah penggilingan, tepung

yang dihasilkan melalui tahap pemurnian. Proses Fortifikasi Nutrisi Beberapa produsen, termasuk Cakra Kembar, dapat menambahkan vitamin dan mineral untuk meningkatkan nilai gizi tepung terigu. Proses Pengemasan Tepung yang sudah jadi kemudian dikemas dengan standar kebersihan dan kualitas yang tinggi. Proses Penyimpanan dan Distribusi Setelah dikemas, tepung terigu disimpan di gudang dengan suhu dan kelembaban yang terjaga untuk menjaga kualitas tepung terigu sebelum didistribusikan ke berbagai pasar dan konsumen.

Diagram Pencar

Diagram pencar adalah jenis grafik yang digunakan untuk menampilkan hubungan antara dua variabel numerik. Setiap titik pada diagram pencar mewakili satu pengamatan dengan koordinat (x,y) yang ditentukan oleh nilai kedua variabel. Dengan demikian, diagram pencar berfungsi untuk menunjukkan hubungan/korelasi antara jumlah produksi tepung cakra kembar dengan jumlah kecacatan jenis cacat.



Gambar 4. Diagram Pencar Jumlah Produksi Terhadap Warna Tepung Kusam

Diagram pencar diatas menunjukkan bahwa garis regresi memiliki arah dari kiri ke kanan dengan posisi titik-titik disekitar garis regresi sehingga terjadi hubungan positif antara variabel kuantitas produksi dengan variabel warna tepung kusam, berdasarkan grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kuantitas produksi maka semakin tinggi pula pengaruhnya terhadap jenis kecacatan warna tepung kusam.

Grafik Kendali (Control Chart)

Control chart memiliki fungsi untuk melihat apakah data kecacatan masih dalam batas kewajaran atau tidak sehingga dapat dilakukan analisis terhadap kecacatan produk. Control chart yang digunakan dalam penelitian ini adalah control chart P. Tujuannya adalah untuk menggambarkan bagian-bagian yang ditolak karena tidak sesuai dengan batas toleransi yang diinginkan oleh kuantitas produksi.

$$P1 = \frac{np1}{n1} = \frac{875}{27.024} = 0,032379$$

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{5.509}{163.662} = 0,033661$$

$$UCL = \bar{P} + 3 \frac{\sqrt{\bar{P}(1-\bar{P})}}{n} = 0,033661 + 3 \frac{\sqrt{0,033661(1-0,033661)}}{27.024} = 0,036952$$

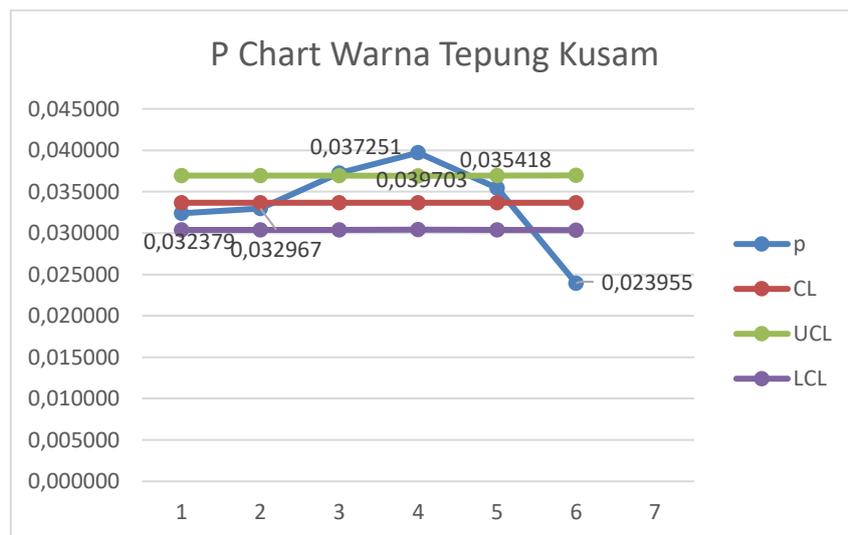
$$LCL = \bar{P} - 3 \frac{\sqrt{\bar{P}(1-\bar{P})}}{n} = 0,033661 - 3 \frac{\sqrt{0,033661(1-0,033661)}}{27.024} = -0,030369$$

Jika nilai proporsi cacat dari suatu subkelompok berada di atas UCL atau di bawah LCL, maka akan dihitung sebagai data yang tidak terkendali. \bar{p} , LCL dan UCL dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Diagram Kendali Atribut pada Warna Tepung Kusam

Bulan	Total Produksi	Warna Tepung Kusam	p	\bar{p}	UCL	LCL
Maret 2024	27.024	875	0,032379	0,033661	0,036952	0,030369
April 2024	27.300	900	0,032967	0,033661	0,036936	0,030386
Mei 2024	27.516	1.025	0,037251	0,033661	0,036923	0,030399
Juni 2024	27.706	1.100	0,039703	0,033661	0,036911	0,030410
Juli 2024	27.274	966	0,035418	0,033661	0,036937	0,030385
Agustus 2024	26.842	643	0,023955	0,033661	0,036963	0,030358
Total	163.662	5.509	-	-	-	-

Berdasarkan hasil perhitungan Tabel di atas, maka diagram kontrol atribut P pada warna tepung kusam dapat dilihat melalui Gambar 5 di bawah ini.

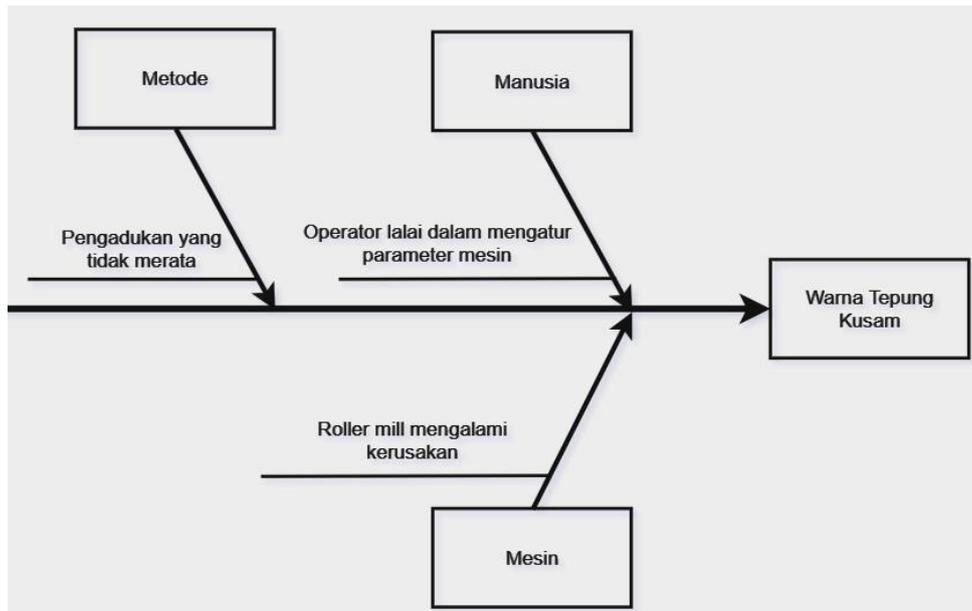


Gambar 5. Grafik Kendali P Warna Tepung Kusam

Berdasarkan Gambar di atas, dapat dilihat bahwa terdapat satu nilai proporsi kecacatan yang berada di luar batas kendali, yaitu pada bulan Mei, Juni, dan Agustus 2024. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya variasi yang tidak normal selama proses berlangsung yang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor.

Diagram Tulang Ikan (Fishbone Diagram)

Diagram sebab akibat (Fishbone Diagram) merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara kualitas proses dengan faktor-faktor penyebabnya. Diagram sebab akibat berfungsi untuk mengidentifikasi faktor cacat yang paling sering terjadi pada setiap jenis cacat. Pada tahap ini, diagram tulang ikan digunakan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya cacat close side rail pecah.



Gambar 6. Diagram Tulang Ikan Fishbone Diagram Warna Tepung Kusam

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa penyebab masalah ditinjau dari faktor manusia dan mesin. Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing penyebab masalah:

1. Operator lalai dalam mengatur parameter mesin, seperti kecepatan atau tekanan roller mill, sehingga mengakibatkan hasil gilingan kurang optimal.
2. Roller mill pada mesin penggilingan sudah aus atau kurang terawat, sehingga dapat menurunkan efisiensi penggilingan dan menghasilkan tepung dengan kualitas warna yang kurang baik.

Analisis Modus dan Efek Kegagalan (Failure Mode and Effect Analysis)

Tahapan ini merupakan tahapan strategi perbaikan dari hasil identifikasi dari fishbone diagram. Tujuan dari penerapan Failure Mode and Effect Analysis adalah untuk mencegah terjadinya masalah pada proses produksi dan produk.

Tabel 4. Failure Mode and Effect Analysis Warna Tepung Kusam

<i>Modes of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	S	<i>Cause of Failure</i>	O	<i>Current Control</i>	D	RPN
-------------------------	--------------------------	---	-------------------------	---	------------------------	---	-----

Warna Tepung Kusam	Menyebabkan produk tepung terigu cakra kembar harus dilakukan proses penggilingan kembali dikarenakan terdapat kulit gandum atau bagian lain yang tidak terproses, yang mempengaruhi warna tepung. dampaknya meningkatkan ongkos produksi perusahaan	5	Operator lalai dalam mengatur parameter mesin, seperti kecepatan roller mill atau tekanan, sehingga proses penggilingan tidak optimal	7	Memberikan pelatihan dan demonstrasi penggunaan mesin kepada para operator mesin.	4	140
			Roller mill pada mesin milling mengalami aus atau kurang perawatan dapat mengurangi efisiensi penggilingan dan menghasilkan tepung dengan kualitas warna yang kurang baik	6	Mengganti roller mill mesin milling yang aus dengan roller mill yang baru.	5	150

Sumber: PT. ISM. Tbk. Bogasari Flour Mills Surabaya

D.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan statistical quality control (SQC), diperoleh cacat dengan menggunakan diagram pareto cacat warna tepung kusam. Hubungan atau korelasi antara kelima jenis cacat dengan produksi Produk Tepung Terigu Cakra Kembar pada diagram pencar menunjukkan bahwa kelima jenis cacat tersebut memiliki hubungan yang positif dimana peningkatan jumlah produksi Produk Tepung Terigu Cakra Kembar berakibat pada peningkatan jumlah kelima jenis cacat tersebut. Peta kendali atribut P menunjukkan bahwa kelima jenis kecacatan tersebut berada diluar batas kendali (out of control) sehingga dilakukan identifikasi penyebab masalah dan usulan rekomendasi perbaikan. Untuk penyebab masalah cacat warna tepung kusam pada proses Penggilingan adalah operator lalai dalam mengatur parameter mesin, seperti kecepatan atau tekanan roller mill, sehingga proses penggilingan tidak maksimal, roller mill pada mesin penggilingan sudah aus atau kurangnya perawatan dapat menurunkan efisiensi penggilingan dan menghasilkan tepung dengan kualitas warna yang kurang baik. Berdasarkan hasil Dari hasil perhitungan RPN untuk FMEA produk tepung terigu cakra kembar diperoleh beberapa risiko

yang memiliki tingkat prioritas usulan pengendalian kualitas untuk meminimasi kemungkinan terjadinya kegagalan. Perhitungan nilai RPN sebesar 150 dari jenis kecacatan warna tepung kusam yang terdapat pada proses penggilingan dengan penyebab kecacatan adalah roller mill pada mesin penggilingan yang aus atau kurang perawatan dapat menurunkan efisiensi penggilingan dan menghasilkan tepung dengan kualitas warna yang kurang baik dengan usulan perbaikan Mengganti roller mill yang aus pada mesin penggilingan dengan roller mill yang baru dan hal ini termasuk dalam kategori RPN sedang, sehingga penanganan yang dilakukan masih dalam upaya melakukan perbaikan. Perhitungan nilai RPN selanjutnya adalah 140 dengan penyebab kecacatan adalah operator lalai dalam menyetel parameter mesin, seperti kecepatan roller mill atau tekanan, sehingga proses penggilingan tidak maksimal, dengan usulan perbaikan Memberikan pelatihan dan demonstrasi penggunaan mesin kepada operator mesin dan hal ini termasuk dalam kategori RPN sedang, sehingga perlakuan masih dalam upaya melakukan perbaikan.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan data jenis-jenis kecacatan yang diperoleh dari perusahaan, diketahui bahwa terdapat 5 jenis kecacatan yang terjadi pada saat proses produksi tepung terigu cakra kembar. Kemasan berlubang terjadi pada proses packing dengan persentase 29,0%, kemasan jahitan rusak terjadi pada proses packing dengan persentase 25,7%, warna tepung kusam terjadi pada proses penggilingan dengan persentase 18,2%, tepung berbau apek terjadi pada proses penyosohan dengan persentase 14,0% dan tidak sesuai dengan timbangan terjadi pada proses penyimpanan dan pendistribusian dengan persentase 13,3%. Rekomendasi usulan pengendalian kualitas berdasarkan 5 nilai RPN tertinggi antara lain: Memperbaiki kontrol metode pengayakan pada tepung dan pengawasan selama proses pemurnian, Mengganti roller mill mesin giling yang sudah aus dengan roller mill yang baru, Melakukan pengecekan kualitas bahan baku tepung sebelum proses pemurnian, Memberikan pelatihan dan demonstrasi penggunaan mesin kepada operator mesin, Melakukan pengecekan mesin secara berkala.

Referensi

- Afandi, M. F., Andesta, D., dan Negoro, Y. P. (2022). Upaya Perbaikan Kualitas pada Proses Pengemasan Kedelai di PT Sari Agrotama Persada Gresik Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis. *Serambi Engineering*, 7(3), 3674–3684.
- Akhmad Wasiur Rizqi, dan Moh Jufriyanto. (2020). Manajemen Risiko Rantai Pasok Ikan Bandeng Kelompok Tani Tambak Bungkok dengan Integrasi Metode Analytic Network Process (ANP) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 22(2), 88–107.
- Andespa, I. (2020). Analisis Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) Pada PT. Pratama Abadi Industri (Jx) Sukabumi. *E- Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Universitas Udayana*, 9(2), 129-160.
- Farchiyah, F. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Spanduk Dengan Metode Seven Quality Control Tools (7 QC) Pada PT. Fim Printing. *Tekmapro : Journal of Industrial Engineering and Management*, 16(1), 36–47.

- Hairiyah, N., Musthofa, I., dan Iis S. (2022). Pengendalian Kualitas Produk Ribbed Smoke Sheet (RSS) Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) di PT. XYZ. *Jurnal Agroindustri*, 12(1), 21–28.
- Hangesthi, V. C., dan Rochmoeljati, R. R. (2021). Analisis Kecacatan Produk Tungku Kompor Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) Dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di PT. Elang Jagad. *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 2(4), 13-24.
- Haryanto, E. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bos Rotor Pada Proses Mesin Cnc Lathe dengan Metode Seven Tools. *Jurnal Teknik*, 8(1), 69-77.
- Hidayatullah, M. S., Widyaningrum, D., dan Rizqi, A. W. (2021). Penerapan Statistical Quality Control dan Failure Mode And Effect Analysis Guna Mengurangi Kecacatan Produk (Studi Kasus : UMKM Queen Pie). *Jurnal Sistem dan Teknik Industri*, 2(4), 519–530.
- Kuswardani, I., Ni Made S. Y. P., dan H. H. U. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Telur di Persada Farm Dusun Argopeni Desa Sudimoro Kecamatan Srumbung Kabupaten Malang. *Jurnal Dinamika Sosial Ekonomi*, 21(2), 105–121.
- Laksana, W. B., dan Febriani, A. (2022). Penerapan Metode Statistical Process Control dalam Mengendalikan Kualitas Injeksi Plastik Di MC 1. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 14(2), 148– 155.
- Manik, A. (2020). Usulan Perbaikan Kualitas Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) dan Fuzzy Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk Meningkatkan Kualitas Produk Seng di PT. Intan Nasional Iron Industri. Universitas Sumatera Utara.
- Nababan, J. D., dan Purwanggono, B. (2023). Pengendalian Kualitas Packaging Minuman Sarsaparilla Cap Badak dengan Metode Six Sigma (Studi Kasus: PT Pabrik Es Siantar). *Industrial Engineering Online Journal*, 12(1), 1-8.
- Purba, H. H., Nindiani, A., Trimarjoko, A., Jaqin, C., Hasibuan, S., dan Tampubolon, S. (2021). Increasing Sigma levels in productivity improvement and industrial sustainability with Six Sigma methods in manufacturing industry: A systematic literature review. *Advances in Production Engineering And Management*, 16(3), 307–325.
- Puspitasari, H., Susetyo, J., dan Khasanah, R. (2022). Produk Cacat Kemasan Minyak Telon. *Jurnal Rekavasi*, 10(1), 35–44.
- Ratih Sekarwangi, D. P. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode Statistical Quality Control di PT. Sunstar Engineering Indonesia. *Ikraith- Teknologi*, 7(1), 11–20.
- Rodiah, dan Aang, A. (2019). Upaya Peningkatan Nilai Audit Operasional dari Aspek Quality di PT. Food Beverages Indonesia (Chatime) Menggunakan Metode Seven Tools. *ReTIMS*, 1(2), 104–110.

- Setia, A., Utomo, B., dan Vitasari, P. (2020). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Keripik dengan Metode Six Sigma Guna Mengurangkan Kecacatan Pada Keripik Pisang di UMKM Indochips Alesha Trimulya. *Jurnal Valtech*, 3(2), 137–143.
- Suryatman, T. H., Kosim, M. E., dan Julaeha, S. (2020). Pengendalian Kualitas Produksi Roma Sandwich Menggunakan Metode Statistic Quality Control (SQC) dalam Upaya Menurunkan Reject di Bagaian Packing. *Journal Industrial Manufacturing*, 5(1), 1-12.
- Wiwik Handayani, M. A. Y. (2022). Analisis Dan Mitigasi Resiko Rantai Pasok dengan Metode AHP Dan FMEA. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 11(1), 43–53.
- Yunan, A., Raya, D., dan Rosihan, R. I. (2020). Analisis Upaya Menurunkan Cacat Produk Crank Case LH pada Proses Die Casting dengan Metode PDCA dan FMEA di PT. Suzuki Indo Mobil/Motor. *Journal of Industrial and Engineering System*, 1(1), 1–10.