

Usulan Perbaikan Kualitas Produksi Beras Penggilingan Padi Modern Dengan Metode *Six Sigma* Pada Spp Bulog Kabupaten Jember

1st Nandha Zihan Farma

Teknik Industri
Universitas Telkom
Surabaya, Indonesia

nandhazihanfarma@student.telkomuniversity.ac.id

2nd AUFAR FIKRI DIMYATI

Teknik Industri
Universitas Telkom
Surabaya, Indonesia

aufarfd@telkomuniversity.ac.id

3rd Rizqa Amelia Zunaedi

Teknik Industri
Universitas Telkom
Surabaya, Indonesia

rizqazunaedi@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Pada tahun 2024, kebutuhan masyarakat terhadap beras premium dengan kualitas tinggi semakin meningkat, sehingga standar mutu menjadi aspek penting yang harus dipenuhi oleh produsen. Sentra Penggilingan Padi (SPP) Bulog Kabupaten Jember sebagai salah satu unit produksi modern masih menghadapi permasalahan tingginya tingkat kecacatan produk, seperti butiran beras remuk dan kandungan menir yang melebihi ambang batas SNI 6128:2020. Permasalahan ini berdampak pada penurunan kepuasan pelanggan serta efisiensi produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab cacat, menghitung tingkat DPMO dan nilai *sigma*, serta memberikan usulan perbaikan proses produksi. Metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) digunakan untuk menganalisis dan menyelesaikan permasalahan. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai DPMO sebesar 103084,2 dan level *sigma* 2,77 yang mengindikasikan bahwa proses produksi belum optimal dan memerlukan perbaikan berkelanjutan. Penelitian ini merekomendasikan penerapan SOP secara konsisten, pelatihan operator, penjadwalan perawatan mesin, serta peningkatan sistem pengawasan mutu. Diharapkan, usulan perbaikan ini mampu menekan tingkat cacat, meningkatkan efisiensi proses, serta memenuhi standar mutu yang diharapkan oleh konsumen.

Kata kunci — Beras, DMAIC, Kualitas, Produk Cacat, *Six Sigma*

I. PENDAHULUAN

Sektor pertanian terus memainkan peran penting dalam pembangunan ekonomi Indonesia [1]. Hal ini juga didasari dengan meningkatnya jumlah kebutuhan beras yang terus meningkat [2]. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 6128:2020, beras harus memenuhi persyaratan kualitas yang mencakup kualitas umum dan kualitas khusus. Kualitas umum meliputi bebas dari hama dan penyakit, bebas dari bau apek dan bau asing lainnya, kadar air maksimum 14%, serta bebas dari bahan kimia. Salah satu syarat khusus untuk beras premium adalah kandungan minimal 85% butir utuh, maksimal 14,5% butir patah, dan maksimal 0,5% butir menir. Standar ini bertujuan untuk menentukan kualitas beras yang beredar di pasar, memastikan keamanan pangan, dan menciptakan persaingan pasar yang sehat [3].

Sentra Penggilingan Padi (SPP) BULOG Kabupaten Jember sebagai unit produksi modern menghadapi masalah kualitas, di mana cacat produksi perhari pada SPP Bulog Kabupaten Jember mencapai 10% butir menir dan butir remuk 15%, jauh di atas standar. Kondisi ini tidak hanya menurunkan kepuasan pelanggan, tetapi juga berpotensi merusak citra BULOG sebagai penyedia beras nasional.

Dalam pengendalian kualitas, sangat penting dilakukannya dengan menggunakan metode yang tepat. Metode *six sigma* dinilai sebagai pilihan terbaik karena pendekatan *Total Quality Management* (TQM) lebih berfokus pada peningkatan kualitas yang berbasis pada budaya perusahaan dan pendekatan jangka panjang. Namun memiliki kelemahan dalam hal fokus, struktur, dan kecepatan pencapaian hasil [4]. Di sisi lain, *Six Sigma* lebih unggul dalam memberikan solusi cepat, terukur, dan terarah karena menggunakan pendekatan berbasis data dan metodologi yang terstruktur

Metode *six sigma* mampu memberikan rencana perbaikan yang perlu dilakukan perusahaan agar dapat meminimalkan jumlah produk cacat yang dihasilkan dan mengurangi cacat berdasarkan data dan proyek yang terukur [5]. Langkah-langkah untuk mengurangi cacat dan variasi dilakukan secara sistematis melalui tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*. DMAIC digunakan untuk meminimalkan karakteristik cacat produk dan meningkatkan kinerja proses produksi agar sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan [6].

II. KAJIAN TEORI

A. Profil Perusahaan

SPP Bulog Kabupaten Jember merupakan salah satu unit usaha dari Perum Bulog (Badan Urusan Logistik) yang khusus menangani penggilingan padi dan pengolahan hasil pertanian di daerah Jember, Jawa Timur. Perum Bulog adalah BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang bertanggung jawab atas pengelolaan bahan pangan strategis di Indonesia, termasuk beras. SPP Bulog Kabupaten Jember didirikan untuk memenuhi kebutuhan pengolahan beras yang lebih efisien dan modern. Kolaborasi antara Perum Bulog dan

pemerintah daerah bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan petani serta memenuhi kebutuhan pangan berkualitas setelah panen.

SPP Bulog Kabupaten Jember perlu memastikan bahwa produk yang dipasarkan memiliki kualitas tinggi dengan mencegah potensi terjadinya cacat atau kerusakan pada produk. Beras berkualitas harus sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN). Dengan mematuhi standar tersebut, SPP Bulog Kabupaten Jember dapat menjaga kepercayaan konsumen, meningkatkan daya saing produk, dan memastikan keberlanjutan operasionalnya dalam menghadapi persaingan di industri pangan.

TABEL 1
(STANDARD NASIONAL INDONESIA 6128:2020)

Komponen Mutu	Satuan	Premium	Medium 1	Medium 2
Butir kepala (minimal)	%	85	80	75
Butir patah (maksimal)	%	14,5	18	22
Butir menir (maksimal)	%	0,5	2	3
Butir merah/putih/hitam (maksimal)	%	0,5	2	3
Butir rusak (maksimal)	%	0,5	2	3
Butir kapur (maksimal)	%	0,5	2	3
Benda asing (maksimal)	%	0,01	00.02	0,03
Butir gabah (maksimal)	(Butir/100g)	1	2	3

B. Proses Produksi Beras

Proses pembuatan beras meliputi beberapa tahapan, gambaran rinci mengenai proses ini dapat dilihat pada gambar II.2 yang menunjukkan alur kerja dari awal hingga akhir. Proses ini tidak hanya mencerminkan efektivitas sistem produksi tetapi juga menjadi dasar untuk mengidentifikasi potensi perbaikan di setiap tahap demi menghasilkan beras yang memenuhi standar kualitas nasional.



GAMBAR 1
(PROSES PRODUKSI BERAS)

Alur proses produksi beras di SPP Bulog Kabupaten Jember yang pertama, padi gabah kering panen (GKP) diperoleh dari petani lokal atau pengumpul yang bekerja sama dengan Bulog. Selanjutnya, padi dibersihkan dari debu dan gabah hampa menggunakan mesin paddy cleaner dengan kapasitas 15-30 ton per jam, sehingga gabah utuh terpisah dari kotoran. Setelah pembersihan, padi biasanya dalam kondisi basah dan perlu dikeringkan menggunakan mesin dryer berkapasitas 120 ton, dengan sekam sebagai bahan bakar yang dipanaskan selama 18 jam hingga kadar air mencapai 13% (optimal untuk Gabah Kering Giling). Gabah yang telah kering kemudian disimpan dalam silo untuk

melindungi dari kontaminasi sebelum proses penggilingan. Dalam tahap penggilingan, padi diolah menggunakan mesin listrik guna untuk menghilangkan sekam dan menghasilkan beras putih atau jenis lain sesuai permintaan pasar. Mesin ini dioperasikan oleh mesin listrik merek *Yongxiang*, yang bertanggung jawab atas seluruh proses penggilingan.

C. Definisi Kualitas

Kualitas merupakan suatu konsep yang bersifat relatif dan dapat bervariasi tergantung pada sudut pandang, baik dari sisi produsen maupun konsumen [7]. Secara umum, kualitas dapat diartikan sebagai tingkat kesesuaian antara karakteristik produk dengan ekspektasi pelanggan, mencakup aspek teknis seperti performa dan keandalan, serta aspek strategis seperti kemampuan produk dalam menjawab kebutuhan pengguna [8]. Dalam dunia bisnis, kualitas memiliki peranan krusial sebagai faktor penentu daya saing dan peningkatan keuntungan. Ketika perusahaan menjadikan kualitas sebagai prioritas utama, hal tersebut dapat membantu menekan jumlah kerusakan produk, mengurangi insiden kegagalan, serta meminimalisir keluhan dari pelanggan [9].

D. Pengendalian Kualitas

Untuk mencapai dan meningkatkan mutu suatu produk yang sesuai dengan standar yang ditetapkan serta dapat memenuhi kepuasan pelanggan, diperlukan suatu teknik yaitu pengendalian kualitas [10]. manajemen mutu merupakan suatu usaha yang berkesinambungan dan melibatkan hubungan yang erat dengan sumber daya manusia. Manajemen mutu merupakan aspek penting dalam meningkatkan daya saing produk, yang bertujuan untuk memberikan nilai terbaik kepada pelanggan guna mencapai kepuasan mereka [11].

E. Tujuan Pengendalian Kualitas

Tujuan utama dari pengendalian mutu adalah untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan dari proses produksi memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh perusahaan dengan biaya serendah mungkin [12]. Pengendalian produksi memiliki peran penting dalam pengendalian mutu, karena merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses [13]. Selain itu, pengendalian produksi, baik dari segi kualitas maupun kuantitas, merupakan salah satu kegiatan yang krusial bagi keberlangsungan perusahaan [14].

F. Six Sigma

Six Sigma dapat diartikan sebagai suatu pendekatan yang berkelanjutan untuk mengurangi pemborosan sumber daya, mengurangi variasi, dan mencegah terjadinya cacat. Ini adalah konsep bisnis yang berfokus pada pemenuhan harapan pelanggan akan kualitas terbaik dan proses yang bebas dari kesalahan. Kepuasan pelanggan menjadi tujuan utama dalam implementasi *Six Sigma*. Selain itu, *Six Sigma* juga merupakan visi untuk mencapai peningkatan kualitas dengan target mengurangi (*defect per million*), serta merupakan bagian dari proses perbaikan yang terus menerus [15].

III. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Six Sigma* berbasis DMAIC untuk menganalisis dan merancang perbaikan mutu pada proses produksi beras premium pada SPP Bulog Kabupaten Jember.

A. Define

Tahap ini mengidentifikasi permasalahan melalui diagram SIPOC dan CTQ (*Critical to Quality*) untuk menganalisis proses produksi serta faktor yang memengaruhi kualitas beras premium pada SPP Bulog Kabupaten Jember.

B. Measure

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan mengukur kinerja proses produksi. Berikut adalah tahapan pengerjaan Measure:

1. Analisis dengan peta kendali p

Berikut tanggapannya:

- a) Melangsungkan Perhitungan Proporsi Kerusakan

$$p = \frac{np}{p} \quad (1)$$

- b) Melangsungkan Perhitungan Garis Pusat atau *Central Line* (CL)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (2)$$

- c) Melangsungkan Perhitungan Batas Kendali Atas (BKA) atau UCL

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (3)$$

- d) Melangsungkan Perhitungan Batas Kendali Bawah (BKB) atau LCL

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (4)$$

2. Analisis dengan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

Berikut adalah langkah-langkah dalam menentukan DPMO:

- a) Hitung *Defect Per Unit* (DPU)

$$DPU = \frac{\text{banyaknya defect}}{\text{banyaknya unit}} \quad (5)$$

- b) *Defect Per Opportunities* (DPO)

$$DPO = \frac{\text{banyaknya defect}}{\text{banyaknya unit} \times \text{opportunity}} \quad (6)$$

- c) DPMO

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (7)$$

3. Analisis tingkat *Sigma*

Cara menghitung tingkat *sigma* yaitu:

$$\text{Sigma Level} = \text{normalinv} \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5 \quad (7)$$

C. Analyze

Pada tahap ini, identifikasi terhadap penyebab produk cacat dilakukan dengan menggunakan beberapa alat analisis. *Diagram Pareto* digunakan untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling sering terjadi, diagram *fishbone* dimanfaatkan untuk menggali akar penyebab masalah, sementara metode FMEA diterapkan guna menentukan prioritas tindakan perbaikan berdasarkan perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN).

D. Improve

Tahap *Improve* bertujuan mengembangkan solusi untuk mengurangi atau menghilangkan akar penyebab cacat yang telah teridentifikasi. Fokus perbaikan diarahkan pada penyebab utama dengan RPN tertinggi.

E. Control

Tahap *Control* bertujuan memastikan bahwa perbaikan yang telah dilakukan pada tahap *Improve* tetap konsisten dan berkelanjutan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang relevan mengenai proses produksi beras premium di SPP Bulog Kabupaten Jember. Data diperoleh melalui observasi langsung di lokasi produksi serta wawancara dengan karyawan yang memiliki keterkaitan dengan fokus penelitian. Proses pengumpulan data berlangsung selama 31 hari, mencakup data kuantitatif terkait volume produksi beras premium serta jenis dan rincian kecacatan yang ditemukan. Kegiatan ini dilaksanakan mulai tanggal 1 Juli hingga 31 Juli 2024.

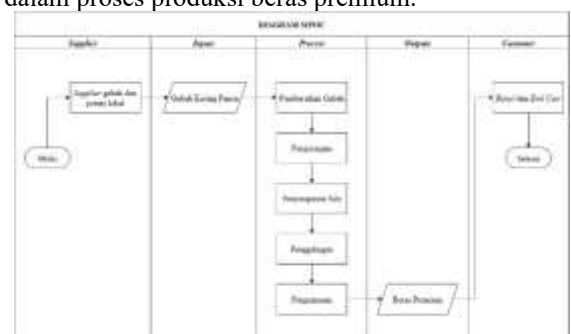
TABEL 2
(DATA CACAT PRODUKSI)

Tanggal	Total Produk (Ton)	Jenis Cacat Produksi (Ton)		Total Produk Cacat (Ton)	Persentase
		Menir	Pecah		
02/07/2024	14,5	2	1	3	21%
03/07/2024	36,5	5,5	1,5	7	19%
04/07/2024	42,05	6,5	2	8,5	20%
05/07/2024	41,2	5,5	2	7,5	18%
06/07/2024	33,9	4,25	2	6,25	18%
10/07/2024	31,5	4,14	1,8	5,94	19%
11/07/2024	33,05	4,4	2,1	6,5	20%
12/07/2024	32,65	4,1	2	6,1	19%
15/07/2024	31,85	4,05	2	6,05	19%
16/07/2024	31,5	4	2,1	6,1	19%
17/07/2024	31	4,25	2,2	6,45	21%
18/07/2024	41,8	6,45	2	8,45	20%
22/07/2024	21	3,25	2	5,25	25%
24/07/2024	24	3,5	2,1	5,6	23%
25/07/2024	23,75	3,34	2,25	5,59	24%
30/07/2024	29,5	4	2,5	6,5	22%
31/07/2024	15,9	2,3	1,4	3,7	23%
Total	515,65	71,53	32,95	104,48	21%

A. Define

1. SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*)

SIPOC merupakan sebuah alat bantu yang digunakan untuk menggambarkan alur proses produksi secara menyeluruh, mulai dari pemasok bahan baku hingga konsumen akhir. Dalam penelitian ini, diagram SIPOC dimanfaatkan untuk mengenali setiap komponen penting yang terlibat dalam proses produksi beras premium.



GAMBAR 1
(DIAGRAM SIPOC)

2. CTQ

Setelah penyusunan diagram SIPOC, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi CTQ (*Critical to Quality*), yaitu karakteristik utama yang memengaruhi mutu produk berdasarkan harapan pelanggan. Pada kasus SPP Bulog Kabupaten Jember, penentuan CTQ dilakukan untuk memahami kebutuhan konsumen secara lebih rinci, baik dari aspek operasional maupun teknis.



GAMBAR 2
(DIAGRAM CTQ)

Untuk memahami dampak dan penyebabnya secara lebih jelas, berikut ini adalah penjelasan rinci dari masing-masing CTQ tersebut:

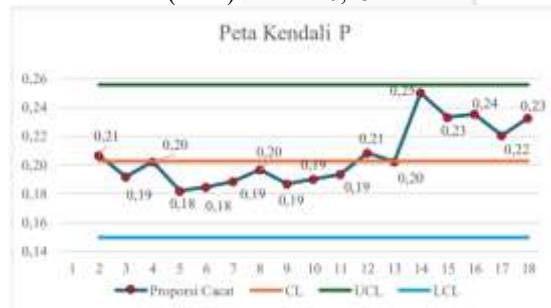
No	Critical to Quality	Keterangan
1		Beras pecah adalah kondisi hasil penggilingan di mana beras utuh menjadi pecah dengan butir beras yang memiliki panjang antara 20% hingga 80% dari ukuran beras utuh.
2		Beras menir adalah kategori khusus dari <i>broken rice</i> masih termasuk butir patah, tetapi sangat kecil, yaitu kurang dari 20% panjang beras utuh.

GAMBAR 3
(PENJELASAN CTQ)

B. Measure

1. Peta Kendali P (P-Chart)

Hasil analisis melalui peta kendali atribut (P-chart) mengindikasikan bahwa proses produksi stabil dan berada dalam batas kendali. Nilai *center line* (CL) berada pada angka 0,20, sementara batas kendali atas (UCL) tercatat sebesar 0,26 dan batas kendali bawah (LCL) sebesar 0,15.



GAMBAR 4
(PETA KENDALI P)

2. Defect Per Million Opportunities (DPMO) dan Tingkat Sigma

Setelah itu, dilakukan perhitungan *Defects per Million Opportunities* (DPMO) sebagai ukuran kapabilitas proses. Berdasarkan analisis, rata-rata cacat produk mencapai 0,21 ton per ton produksi, atau sekitar 210 kg beras cacat setiap tonnya. Dengan dua jenis kecacatan utama, diperoleh nilai DPO sebesar 0,10 dan DPMO sebesar 103.084,2. Tingkat sigma sebesar 2,77 mengindikasikan bahwa proses produksi masih belum stabil dan berada pada

level kualitas rendah, sehingga diperlukan perbaikan berkelanjutan untuk menekan kecacatan dan meningkatkan efisiensi.

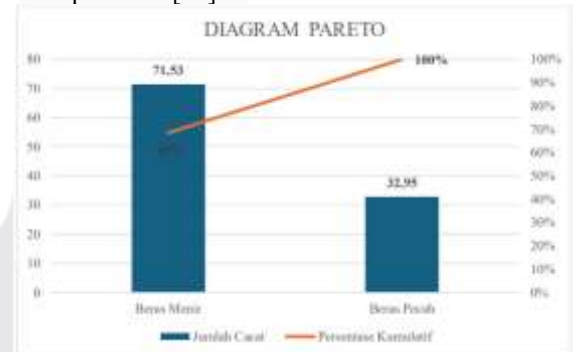
TABEL 3
(PERHITUNGAN DPMO DAN LEVEL SIGMA)

Tanggal	Jumlah Produksi (Ton)	Jenis Cacat Produksi (Ton)		Total Cacat (Ton)	Persentase (%)	CTQ	DPO	DPMO	Nilai Sigma
		Mencah	Pecah						
02/07/2024	14,1	2	1	3	21%	2	0,21	8,1	103488,2
03/07/2024	18,1	3,1	1,1	4	19%	2	0,18	8,1	99086,4
04/07/2024	42,09	0,5	2	2,5	38%	2	0,2	8,1	101878,2
05/07/2024	40,2	1,1	2	3,1	18%	2	0,18	0,09	91619,4
06/07/2024	11,0	4,21	2	6,21	18%	2	0,18	0,09	91619,4
07/07/2024	11,1	4,14	1,8	5,94	19%	2	0,19	0,09	94381,1
11/07/2024	33,09	4,4	2,1	6,5	20%	2	0,2	8,1	98129,9
12/07/2024	12,65	4,1	2	6,1	19%	2	0,19	0,09	91421
13/07/2024	11,85	4,01	1	5,01	19%	2	0,19	0,09	94978,1
08/07/2024	25,1	4	2,1	6,1	19%	2	0,19	0,1	98129,9
17/07/2024	11	4,21	2,1	6,31	23%	2	0,21	8,1	104672,1
08/07/2024	40,8	6,41	2	8,41	20%	2	0,2	8,1	100678,6
12/07/2024	21	3,21	2	5,21	25%	2	0,25	0,13	121000
14/07/2024	24	3,5	2,1	5,6	23%	2	0,23	0,12	118898,1
22/07/2024	23,15	3,54	2,25	5,79	24%	2	0,24	0,12	117684,2
09/07/2024	28,1	4	1,1	5,1	22%	2	0,22	0,11	114188,1
11/07/2024	17,0	1,1	1,6	2,7	24%	2	0,24	0,12	119112,1
Total	525,48	71,53	32,95	104,48	20%	2	0,21	8,1	103084,2

C. Analyze

1. Diagram Pareto

Analisis pertama dilakukan menggunakan diagram pareto untuk mengetahui jenis cacat dominan berdasarkan frekuensi kejadian. Hasil analisis menunjukkan cacat beras menir merupakan jenis cacat yang paling dominan karena menyumbang 68% dari total keseluruhan cacat yang terjadi, dimana ini jauh dari standar produksi beras premium yang hanya membutuhkan 0,5% cacat beras menir. Oleh karena itu, cacat beras menir diprioritaskan sebagai fokus utama dalam upaya perbaikan, karena meskipun hanya merupakan salah satu dari sekian banyak jenis cacat, dampaknya sangat signifikan terhadap kualitas keseluruhan hasil produksi [16].



GAMBAR 5
(DIAGRAM PARETO)

2. Diagram Fishbone

Untuk mengetahui akar penyebab cacat beras menir tinggi, digunakan diagram *fishbone* (diagram sebab akibat). Faktor penyebab diklasifikasikan ke dalam kategori *Man*, *Method*, *Machine*, *Material*, dan *Environment*. Diagram sebab akibat berfungsi untuk mengenali berbagai penyebab dari suatu permasalahan kualitas, sehingga dapat dilakukan perbaikan. Faktor penyebab kegagalan didapatkan dari hasil wawancara dengan manajer operasional SPP Bulog Kabupaten Jember.



GAMBAR 6
(DIAGRAM FISHBONE)

Penjabaran dari masing-masing kategori tersebut dijelaskan sebagai berikut:

- Faktor manusia menjadi penyebab utama cacat yang luput terdeteksi, terutama akibat kurangnya ketelitian saat inspeksi material. Keterbatasan jumlah tenaga kerja membuat pekerja harus merangkap tugas, sehingga mengurangi fokus dan meningkatkan risiko kesalahan. Beban kerja yang tinggi dan minimnya pelatihan juga turut berkontribusi terhadap penurunan kualitas produksi.
- Faktor mesin memiliki peran penting dalam menentukan kualitas produksi. Ketidakstabilan mesin penggilingan dapat menyebabkan kerusakan fisik pada butir beras. Kondisi ini diperburuk oleh minimnya perawatan rutin serta kesalahan operator dalam melakukan pengaturan mesin, sehingga hasil produksi menjadi kurang maksimal.
- Permasalahan pada metode kerja muncul akibat tidak adanya SOP yang jelas sebagai acuan bagi pekerja. Bahkan ketika SOP tersedia, kurangnya kedisiplinan dan perhatian dalam penerapannya turut menyebabkan meningkatnya jumlah cacat, khususnya beras menir.
- Lingkungan kerja yang kurang mendukung, seperti gudang lembap dan suhu ruangan yang tidak terkontrol, dapat memengaruhi kualitas fisik gabah. Kelembapan tinggi berisiko menurunkan mutu gabah, yang kemudian meningkatkan peluang terbentuknya beras menir saat proses penggilingan.

3. Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Langkah akhir dalam tahap *Analyze* adalah penilaian risiko menggunakan FMEA, untuk menentukan prioritas penyebab kegagalan berdasarkan tingkat keparahan (*Severity*), kemungkinan terjadi (*Occurrence*), dan kemampuan deteksi (*Detection*).

TABEL 4
(PERHITUNGAN FMEA)

Proses/Komponen	Failure Mode	Factor	Cause of Failure	Effect of Failure	Severity (S)	Occurrence (O)	Detection (D)	Risk Priority Number
Proses Produksi Beras	Terdapat cacat beras menir	Manusia	Pekerja merangkap pekerjaan lain	Pengawasan dan kontrol kurang	5	4	1	210
			Kurangnya perhatian saat inspeksi material	Ketidaktepatan prioritas	5	4	4	168
		Mesin	Kondisi operator setting mesin penggilingan	Mesin penggilingan tidak stabil	7	1	4	140
			Kurang perawatan mesin	Mesin penggilingan terganggu	7	1	4	140
		Perawatan	Bahan rangkai tidak terawat	Defektif bahan rangkai terawat	8	4	4	96
		Material	Bahan baku yang kurang spesifik	Kualitas hasil rendah	8	4	4	96
		Metode	Petunjuk tidak memuat SOP yang jelas	Kurangnya SOP yang jelas	5	4	1	14

Analisis FMEA dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab utama terbentuknya beras menir dalam proses produksi, dengan menghitung nilai RPN (*Risk Priority Number*) berdasarkan tingkat keparahan, kemungkinan kejadian, dan kemampuan deteksi. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan bahan baku di luar spesifikasi menjadi faktor dominan (RPN 240), diikuti oleh inspeksi produk yang kurang optimal dan pekerja yang merangkap tugas. Penyebab lain yang signifikan meliputi tidak adanya standar kerja yang jelas serta kesalahan dalam pengaturan mesin. Keempat faktor ini mencakup 70% dari total permasalahan, sehingga perbaikan sebaiknya difokuskan pada pengendalian mutu bahan baku, peningkatan kompetensi tenaga kerja, dan perawatan mesin secara rutin.

D. Improve

Pada tahap *Improve*, fokus utama perbaikan diarahkan pada penyebab cacat dengan nilai RPN tertinggi yang sebelumnya telah diidentifikasi melalui FMEA. Selanjutnya, disusun sejumlah usulan perbaikan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

TABEL 5
(USULAN PERBAIKAN)

Jenis Cacat	RPN Tertinggi	RPN	Alternatif Penyelesaian
Beras Menir	Pekerja merangkap pekerjaan lain	210	Penambahan tenaga kerja tetap pada proses produksi untuk memastikan pengawasan yang spesifik dan mencegah pekerja merangkap tugas
	Kurangnya Perhatian Saat Inspeksi Produk	168	Penyusunan <i>form assessment sampling</i> gabah dan melakukan pengawasan yang ketat kepada pekerja yang ceroboh saat melakukan inspeksi
	Kesalahan operator setting mesin penggilingan	140	Menyusun dan menstandarisasi SOP pengoperasian mesin, serta melakukan pengawasan pada operator di penggilingan
	Kurangnya perawatan mesin	140	Menyusun jadwal perawatan mesin dan terus melakukan pengawasan terhadap mesin penggilingan

Penyebab utama dengan nilai RPN tertinggi adalah pekerja yang merangkap tugas, dengan skor 210. Kondisi ini dipicu oleh kekurangan tenaga kerja tetap, sehingga pembagian tugas menjadi tidak jelas. Akibatnya, beban kerja tidak seimbang dan menurunkan tingkat ketelitian, yang berkontribusi terhadap cacat beras menir. Solusi yang diusulkan adalah penambahan tenaga kerja tetap dan pemanfaatan *arrow diagram* untuk menentukan kebutuhan jumlah pekerja di setiap tahap produksi secara efisien sesuai waktu yang tersedia.

Penyebab signifikan lainnya adalah kurangnya ketelitian saat inspeksi produk, dengan nilai RPN sebesar 168. Pengawasan yang lemah pada tahap awal menyebabkan penggunaan gabah yang tidak sesuai spesifikasi, sehingga memengaruhi mutu beras premium. Solusi yang disarankan meliputi penyusunan formulir *assessment* untuk sampling gabah dan penerapan sistem pengawasan yang lebih ketat agar pekerja lebih cermat dalam menilai kualitas gabah.

Dua penyebab lainnya dengan nilai RPN yang sama, yaitu 140, adalah kesalahan operator saat melakukan pengaturan mesin penggilingan dan kurangnya perawatan mesin secara rutin. Pengaturan yang tidak tepat dapat menghasilkan beras yang tidak sesuai standar, sedangkan mesin yang jarang dirawat meningkatkan risiko kerusakan dan menghentikan proses produksi. Solusi yang diusulkan mencakup penyusunan dan sosialisasi SOP pengoperasian serta perawatan mesin kepada operator, disertai penjadwalan perawatan rutin dan pengawasan berkala. Diharapkan langkah ini dapat mengurangi cacat beras menir dan meningkatkan efisiensi produksi.

E. Control

Tahap *control* merupakan lanjutan dari proses perbaikan yang bertujuan menjaga kestabilan produksi dan memastikan hasil tetap sesuai standar kualitas, sekaligus mencegah kesalahan terulang. Dalam penelitian ini, tahap tersebut diwujudkan melalui penyusunan rencana pengendalian mutu dan strategi peningkatan kualitas secara menyeluruh.

Hasil analisis menunjukkan bahwa proses produksi sudah relatif stabil, dengan variasi yang masih berada dalam batas wajar dan tidak mengarah pada penyimpangan signifikan. Namun, evaluasi lanjutan mengindikasikan perlunya perbaikan, terutama pada cacat menir yang menjadi jenis cacat paling dominan selama observasi. Tingginya nilai RPN pada cacat ini menandakan risiko yang cukup besar dan membutuhkan penanganan segera. Oleh karena itu, pengendalian yang konsisten dan berkelanjutan sangat penting untuk menekan jumlah cacat, meningkatkan efisiensi proses, serta menjamin kualitas produk dan kepuasan pelanggan.

TABEL 6
(USULAN PENGENDALIAN)

No.	Rencana Perbaikan	Usulan Pengendalian
1	Memberikan pelatihan ulang tentang inspeksi dan evaluasi kinerja petugas inspeksi	Penyusunan <i>form assessment sampling</i> gabah untuk pengendalian inspeksi guna menghindari kecacatan yang terjadi akibat gabah yang tidak sesuai spesifikasi
2	Melakukan perbaikan serta pengawasan pada penggilingan	Menyusun dan mensosialisasikan SOP pada penggilingan
3	Melakukan pengawasan dan perawatan mesin penggilingan	Penyusunan penjadwalan pemeliharaan mesin penggilingan untuk menghindari kemungkinan kerusakan yang terjadi saat proses produksi

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Six Sigma*, diketahui bahwa terdapat dua jenis cacat utama dalam proses produksi beras premium di SPP BULOG Kabupaten Jember, yaitu beras menir sebesar 68% dan beras patah sebesar 32%, dengan beras menir menjadi prioritas utama perbaikan karena persentasenya paling tinggi. Nilai DPMO sebesar 103.084 menunjukkan bahwa terdapat sekitar 103.084 cacat per satu juta peluang, dengan *level sigma* sebesar 2,77. Angka ini mengindikasikan bahwa proses produksi belum mencapai standar kualitas yang optimal. Hasil analisis menggunakan diagram *fishbone* dan FMEA

menunjukkan bahwa penyebab utama cacat berasal dari faktor manusia, seperti pekerja yang merangkap tugas, kurangnya pelatihan, dan minimnya ketelitian dalam proses inspeksi. Faktor mesin, seperti kesalahan dalam pengaturan dan kurangnya perawatan berkala. Faktor metode, berupa ketiadaan SOP yang jelas dan belum diterapkan secara konsisten. Faktor lingkungan, seperti kondisi gudang yang lembap dan suhu yang tidak stabil. Berdasarkan temuan tersebut, disusun beberapa usulan perbaikan, antara lain penambahan tenaga kerja tetap, penyusunan dan penerapan SOP di setiap tahap produksi, penjadwalan dan pencatatan perawatan mesin secara rutin, penyediaan *form* inspeksi bahan baku, serta penerapan peta kendali (*p-chart*) untuk memantau kestabilan proses produksi. Dengan pelaksanaan perbaikan ini, diharapkan *level sigma* dapat meningkat, jumlah produk cacat dapat ditekan secara signifikan, dan kualitas beras yang dihasilkan dapat terjaga secara konsisten di masa mendatang.

REFERENSI

- [1] R. I. Kementrian Pertanian, Rencana Strategis Kementrian Tahun 2015-2019, Jakarta: Kementrian, 2015.
- [2] B. Pertanian dan Teknologi, Pedoman Teknis Budidaya Padi Di Lahan Rawa, Bengkulu: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu, 2014.
- [3] BSN, SNI Beras, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2015.
- [4] R. Ramdani, "Usulan Perbaikan Kualitas Produk Kain pada Proses Weaving Menggunakan Metode TQM (Studi Kasus: PT. Surya Usaha Mandiri) (Skripsi Sarjana, Universitas Pasundan)," *Fakultas Teknik Industri, Universitas Pasundan, Bandung*, pp. 1-6, 2018.
- [5] H. A. Hamzah Asadullah Alkatiri, "Implementasi Pengendalian Kualitas," *Jurnal Institut Teknologi Informatika*, Vol. 3, No. 3, P. 148–159, 2015.
- [6] D. G. Tambunan, "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma," *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 9, No. 1, Pp. 58-77, 2020.
- [7] M. Y. A. E. Supriyadi, "Minimasi Penurunan Defect Pada Produk Mable Berbasis Polypropylene Untuk Meningkatkan Kualitas Study Kasus: Pt. Polymindo Permata," *Jurnal Ekobisman*, Vol. 4, No. 2, P. 244–5, 2020.
- [8] F. S. A. Y. Ngatilah, "Penerapan Metode Six Sigma Dan Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Pada Analisa Kualitas Produk Koran Di Pt. Xyz Balikpapan," *Teknapro : Journal Of Industrial Engineering And Management*, Vol. 16, No. 02, P. 48–59, 2021.
- [9] K. M. A. Y. Apriyani, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Sqc (Statistical Quality Control)," *Jenius : Jurnal Terapan Teknik Industri*, Vol. 2, No. 1, P. 41–50, 2021.
- [10] P. L. Harahap B, "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma," *Buletin Utama Teknik*, Vol. 13, No. 3, Pp. 211-218, 2018.

- [11] J. & Heizer, Operations Management (Manajemen Operasi), Jakarta: Salemba Empat, 2006.
- [12] A. F. R. S. S. A. & D. A. Shiyamy, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Statistical Process Control," *Komitmen: Jurnal Ilmiah Manajemen*, Vol. 2, No. 2, Pp. 32-44, 2021.
- [13] E. P. F. H. E. & N. D. Herlina, "Analisis Pengendalian Mutu Dalam Meningkatkan Proses Produksi," *Jurnal Fokus Manajemen Bisnis*, Vol. 11, No. 2, P. 173, 2021.
- [14] E. O. S. S. B. N. N. W. I. & M. M. Syahputri, "Pengendalian Biaya Produksi Dalam Manufaktur: Teknik Dan Tantangan," *Hei Ema: Jurnal Riset Hukum, Ekonomi Islam, Ekonomi, Manajemen Dan Akuntansi*, Vol. 4, No. 1, Pp. 30-41, 2025.
- [15] A. A. Fitria, " Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma," *Buletin Utama Teknik*, Vol. 13, No. 3, Pp. 211-218, 2018.
- [16] Q. & Aulia Rohani, "Analisis Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan," *In Prosiding Senastitan: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan*, Vol. 1, No. 1, Pp. 136-143, 2021.

