

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK ARABICA ROASTED COFFEE BEANS PADA DRAMA COFFEE ROASTERY

Saffaana Shofa Zahrah¹⁾, Sri Tjondro Winarno²⁾, dan Nisa Hafi Idhoh Fitriana³⁾

^{1,2,3)}Departemen Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya, Indonesia
e-mail: ²⁾sritjondro_w@upnjatim.ac.id

(Diterima 12 Desember 2024 / Revisi 15 Februari 2025 / Disetujui 11 Maret 2025)

ABSTRACT

The unique aroma of arabica coffee beans will come out after passing through the roasting step, therefore the quality control is important. Quality control in the company is very important to produce products that have a slick quality value so consumers had their own satisfaction when buying products. This study aims to analyze (1) The level of product defects of arabica roasted coffee beans (2) The level of process stability and processing capacity of arabica roasted coffee beans products in achieving zero defects (3) Quality improvement efforts to minimize product defects of arabica roasted coffee beans. The sample used in this study was 100 samples of arabica roasted coffee beans products using non-probability sampling techniques due to the limited time and cost of the study in drawing random probability samples. This research was conducted at Drama Coffee Roastery, Pasar Tunjungan, first floor Unit 08, Jalan Tunjungan 88, Surabaya City which had wide marketing of arabica roasted coffee beans products, covering Surabaya area or outside the city, and has a product license and legality. The method used in this research was six sigma method with DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improvement, and Control) approach. The results showed that Drama Coffee Roastery had 4 types of defects product, was overdeveloped, underdeveloped, cracked, and striped. Drama Coffee Roastery had a sigma level value of 3.35 which explains that UMKM Drama Coffee Roastery had the ability to process product quality within the scope of the average industry in Indonesia. This indicates that the product requires quality control to achieve zero defects in order to entry international coffee market. The study found that six sigma method was effective in solved problems that occur at Drama Coffee Roastery by reviewing green beans, green beans roasting time, sorting improvements, and green beans storage improvements that will have an impact on the supply chain efficiency of arabica roasted coffee beans products.

Keywords: arabica roasted coffee beans, DMAIC, quality control, six sigma

ABSTRAK

Aroma biji kopi arabika yang khas akan keluar setelah melewati tahap roasting, maka dari itu pengendalian kualitas sangat dibutuhkan. Pengendalian kualitas pada perusahaan sangat penting dilakukan guna menghasilkan produk yang memiliki nilai mutu yang apik sehingga konsumen memiliki kepuasan sendiri ketika membeli produk. Studi ini bertujuan untuk menganalisis (1) Tingkat kecacatan produk *arabica roasted coffee beans* (2) Tingkat kestabilan proses dan kapasitas proses pengolahan produk *arabica roasted coffee beans* dalam mencapai *zero defect* (3) Upaya perbaikan kualitas untuk meminimalkan kecacatan produk *arabica roasted coffee beans*. Sampel yang digunakan pada studi ini sebanyak 100 sampel produk *arabica roasted coffee beans* dengan menggunakan teknik *non-probability sampling* karena adanya keterbatasan waktu dan biaya dalam menarik sampel probabilitas secara acak. Penelitian ini dilaksanakan di Drama Coffee Roastery, Pasar Tunjungan lantai 01 Unit 08, Jalan Tunjungan 88, Kota Surabaya yang memiliki pemasaran produk *arabica roasted coffee beans* yang luas, mencakup daerah Surabaya hingga luar kota, serta memiliki izin dan legalitas produk. Metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improvement, dan Control*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Drama Coffee Roastery terdapat 4 jenis cacat, yaitu *overdeveloped*, *underdeveloped*, pecah, dan belang. Drama Coffee Roastery memiliki nilai level sigma 3,35 yang menjelaskan bahwa UMKM Drama Coffee Roastery memiliki kemampuan proses kualitas produk dalam lingkup rata-rata industri di Indonesia. Hal tersebut menunjukkan bahwa produk tersebut memerlukan peningkatan kualitas guna mencapai *zero defect* agar bisa memasuki pasar kopi internasional. Hasil studi menemukan bahwa metode *six sigma* efektif dalam memecahkan masalah yang terjadi pada Drama Coffee Roastery dengan meninjau *green beans*, waktu roasting *green beans*, perbaikan

penyortiran, dan perbaikan tempat penyimpanan *green beans* yang akan berdampak pada efisiensi rantai pasok produk *arabica roasted coffee beans*.

Kata Kunci: biji kopi panggang arabika, DMAIC, pengendalian kualitas, six sigma

PENDAHULUAN

Sektor pertanian berperan penting dalam perekonomian Indonesia, dimana subsektor perkebunan menyumbang 3,76% pada PDB tahun 2022 dan 30,32% berkontribusi terhadap sektor pertanian (Badan Pusat Statistik 2022). Kopi merupakan komoditas utama perkebunan yang berperan besar sebagai sumber devisa kedua setelah kelapa sawit, serta sebagai *income* bagi petani kopi di Indonesia (Masduki *et al.* 2021). Indonesia merupakan produsen kopi ketiga terbesar setelah Brazil dan Vietnam dengan produksi 765 ribu ton pada tahun 2023 (Badan Pusat Statistik 2024). Pada tahun 2023 ekspor kopi yang mencapai 279,94 ribu ton dengan tujuan utama ekspor kopi di 5 negara terbesar, yaitu Amerika Serikat, Egypt, Malaysia, India, dan Italia (Badan Pusat Statistik 2024).

Green beans merupakan biji kopi mentah yang belum di *roasting*. *Green beans* diproses dari buah ceri petik merah kemudian diproses ke tahap pengeringan dengan teknik tertentu untuk memaksimalkan kandungan senyawa yang rasa yang dibawa tiap bijinya. Adapun jenis proses dari *green beans*, yaitu metode natural, metode *honey*, metode *fullwash* (Purwoko *et al.* 2024). Indonesia merupakan pengekspor *arabica green beans* dengan volume dan *value* yang tinggi. Pada Tabel 1 dapat dilihat jumlah ekspor biji kopi arabika mengalami kenaikan pada dua tahun terakhir dikarenakan kebutuhan akan konsumsi kopi spesialti dan kesadaran masyarakat mengenai kopi organik meningkat. Harga *arabica green beans* global sangat berfluktuasi, pada tahun terakhir harga ekspor *arabica green beans* naik mencapai 361,217 US Dollar dari 51,778 US dollar (Badan Pusat Statistik 2024).

Kopi arabika sendiri tumbuh di ketinggian 1000-2000 mdpl serta memiliki proses perawatan dan pengolahan yang baik, sehingga mampu menghasilkan aroma dan cita rasa yang khas dan unik pada tiap bijinya (Collazos-Escobar *et al.* 2022). Keunikan kopi Indonesia memiliki kisah unik dari mulai proses budidaya di setiap biji kopi

arabika tersebut. Kisah biji kopi penting dalam memenuhi branding produk yang memandang kopi sebagai gaya hidup, sehingga kualitas produk adalah kunci keberhasilan di pasar (Anggara *et al.* 2024).

Tabel 1. Perkembangan Jumlah dan Nilai Ekspor Kopi Arabika Indonesia Tahun 2022-2023

Tahun Ekspor Biji Kopi Arabika	Jumlah Ekspor Biji Kopi Arabika (ribu ton)	Harga jual Ekspor Biji Kopi Arabika (US\$)
2022	48,580	51.778
2023	51,778	361.217

Sumber: BPS 2024

Salah satu kopi yang menjadi favorit pada berbagai kalangan masyarakat, yaitu "*Specialty coffee*". *Specialty coffee* merupakan kopi dengan kualitas baik yang memenuhi standar SCA (*Specialty Coffee Association*) dan segi fisik dan rasa yang tidak memiliki cacat (*zero defect*), salah satu jenis kopi yang masuk ke dalam "*Specialty Coffee*" yaitu kopi jenis arabika (Haro *et al.* 2025). Pasar kopi di Eropa dan Amerika gemar mengkonsumsi kopi yang memiliki sertifikasi standar SCA karena produk yang terjamin akan ramah lingkungan (Afif *et al.* 2023). Meningkatnya kesadaran global terhadap kualitas dan keberlanjutan ini membuat tren kopi spesialti semakin meningkat. Tren spesialti ini membuka peluang bagi kopi Indonesia agar dapat bersaing dengan pasar global dan juga mendukung petani lokal melalui agrikultur berkelanjutan (Antoni 2024).

Konsumsi kopi di Indonesia sebagian besar pemilik *cafeshop* di Indonesia menggunakan kopi arabika yang cenderung lebih mahal dibanding kopi robusta karena memiliki cita rasa yang unik serta aman di lambung (Wang *et al.* 2021). Industri kopi mengalami perkembangan yang pesat sehingga permintaan *arabica roasted coffee beans* juga semakin meningkat. *Roaster* merupakan pelaku rantai produksi kopi setelah *green beans*. *Roaster* memiliki peranan penting sebagai konsumen *green beans* dari petani kopi arabika dan

sebagai pemasok *arabica roasted coffee beans* yang dipasarkan ke *coffeeshop*.

Drama *Coffee Roastery* merupakan produsen *arabica roasted coffee beans* unggulan yang memiliki variasi *notes* yang beraneka ragam. Drama *Coffee Roastery* mengambil biji kopi langsung dari petani. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik Drama *Coffee Roastery* memiliki sistem kontrak dengan para petani tersebut yang di dalamnya terdapat kesepakatan harga *green beans*, jumlah *green beans* tiap *batch* pengiriman, serta syarat kualitas biji yang dikirim. Drama *Coffee Roastery* dihadapkan pada tantangan untuk terus menjaga dan meningkatkan kualitas produksinya guna memenuhi ekspektasi konsumen yang semakin tinggi (Ratnawati *et al.* 2024). Pemanfaatan teknologi *modern* juga dapat meningkatkan produktivitas, strategi pemasaran lingkup global, serta desain kemasan yang unik juga menjadi salah satu faktor dalam memperkuat daya saing Drama *Coffee Roastery* untuk masuk di pasar global.

Perusahaan juga harus mengelola beberapa tantangan dalam proses produksi yang dapat memengaruhi konsistensi dan standar mutu produk *arabica roasted coffee beans*. Tantangan efisiensi proses produksi dan pengurangan tingkat defect agar mencapai zero defect merupakan hal yang perlu disorot oleh perusahaan dalam menghadapi persaingan pasar kopi di Indonesia (Astutik dan Mahbubah 2022). Proses sortasi merupakan tahap penting dalam produksi *arabica roasted coffee beans* supaya kualitas rasa pada biji kopi tidak terganggu, yang berdampak pada kualitas keseluruhan produk dari Drama *Coffee Roastery*.

Tabel 2. Jumlah Defect Produk yang Dihasilkan pada Tiap-Batch

Sub-grup	Jumlah beans yang di roasting (gram)	Jumlah defect beans (gram)
1.	2.200	249
2.	2.000	271
3.	2.600	321
4.	3.000	402
5.	3.000	366

Sumber: Data Hasil Penghematan Jumlah Defect Produk Bulan Juni 2024

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa Drama *Coffee Roastery* memiliki permasalahan yaitu kecacatan biji produk saat proses penyortiran

tiap *batch* mencapai 12-15% dari *beans* yang di produksi. Hal ini dapat mempengaruhi rasa yang dibawa oleh biji kopi tersebut, sehingga dapat menyebabkan terganggunya aktivitas proses produksi selanjutnya. Kecacatan produk merupakan ancaman untuk Drama *Coffee Roastery* karena menyebabkan ketidaksesuaian SOP kualitas yang dimiliki oleh Drama *Coffee Roastery* yang dapat menyebabkan penurunan *profit* perusahaan.

Pengendalian kualitas dapat diartikan sebagai salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga proses produksi berakhir dengan menghasilkan produk akhir yang sesuai standar perusahaan. Pengendalian kualitas bertujuan untuk mengetahui secara efektif dan efisien penyimpangan yang terjadi dalam proses produksi berlangsung, sehingga perusahaan dapat mengambil keputusan perbaikan produk serta mengurangi biaya sekecil mungkin (Lestari dan Purwatmini 2021).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur dan meningkatkan kualitas yang dihasilkan, perusahaan membutuhkan penerapan metode *Six Sigma*. *Six sigma* merupakan sebuah pendekatan manajemen kualitas guna mencapai *zero defect* (Juwito dan Al-Faritsy 2022). Metode ini tidak hanya berfungsi untuk mengidentifikasi cacat produk yang ada, tetapi juga berperan penting dalam peningkatan kualitas, sehingga risiko kecacatan dapat diminimalisir secara signifikan dan standar produk tetap terjaga dengan menggunakan alat bantu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improvement, and Control*). Alat bantu DMAIC bertujuan sebagai penggambaran proses, menemukan akar permasalahan, menghitung kapabilitas *sigma*, serta menemukan solusi dalam mengatasi permasalahan yang terjadi (Anggraeni dan Sulistyarini 2024).

Melalui berbagai penelitian terdahulu, disimpulkan bahwa penerapan *six sigma* dalam pengendalian kualitas biji kopi arabika menunjukkan akar permasalahan dari *beans defect* yang tinggi berasal dari sortasi yang kurang teliti (Junaidi 2023). Penerapan *six sigma* dalam perusahaan juga untuk bagaimana mengendalikan kualitas produk agar maksimal guna menjaga kepercayaan konsumen (Adeodu *et al.* 2023). Hal tersebut cukup menunjukkan bahwa perusahaan

pengolahan hasil pertanian perlu memperhatikan kualitas dan pengendalian kualitas untuk bersaing dengan produk yang sejenis. Berdasarkan hal tersebut, tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini, sebagai berikut: (1) Mengukur tingkat kecacatan produk *arabica roasted coffee beans* di Drama *Coffee Roastery*; (2) Mengukur tingkat kestabilan proses dan kapasitas proses pengolahan produk *arabica roasted coffee beans* di Drama *Coffee Roastery* dalam mencapai *zero waste*; (3) Menganalisis upaya perbaikan kualitas untuk meminimalkan kecacatan produk *arabica roasted coffee beans* di Drama *Coffee Roastery*.

METODE

BAHAN DAN ALAT

Penelitian ini menggunakan bahan diantaranya data persediaan *green beans*, data persediaan *roasted coffee beans*, dan data *defect roasting coffee beans* setelah sortasi. Alat yang digunakan dalam mengolah analisis, yaitu *software minitab* dan *excel*.

LOKASI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Drama *Coffee Roastery*, Pasar Tunjungan, Surabaya, dengan metode *purposive sampling*, berdasarkan kriteria dan pertimbangan relevan. Lokasi ini dipilih dengan adanya pertimbangan bahwa lokasi tersebut memproduksi biji kopi panggang dengan jenis biji kopi arabika secara luas, mencakup Kota Surabaya hingga luar kota dan memiliki izin dan legalitas produk yang telah dilindungi hukum. Maka dari itu, diasumsikan dapat mempresentasikan masalah pengendalian kualitas yang memengaruhi mutu biji kopi mentah (*green beans*), termasuk cacat seperti *overdeveloped*, *underdeveloped*, biji tidak utuh, atau belang.

METODE PENENTUAN SAMPEL DAN JUMLAH SAMPEL

Penelitian ini menggunakan teknik *non-probability sampling*, yaitu *purposive sampling*. Teknik ini digunakan karena adanya keterbatasan waktu dan biaya penelitian. Populasi yang digunakan pada penelitian ini, yaitu *arabica roasted coffee beans* di Drama *Coffee Roastery* dengan berat bersih kemasan produk 250 gram. Responden dipilih berdasarkan *pra-survei*, dengan 1 key

informan, yaitu penanggung jawab produksi *arabica roasted coffee beans* di Drama *Coffee Roastery*, yang memiliki peran utama dalam pengendalian kualitas produk.

Menurut (Wahyuni *et al.* 2015), jenis data atribut yang digunakan dengan jumlah sampel penelitian ditentukan melalui rumus seperti dibawah ini:

$$n \geq \frac{(Z \frac{\alpha}{2})^2 \cdot p \cdot q}{\omega^2}$$

Keterangan:

N : jumlah sampel

Z : nilai level kepercayaan yang diinginkan (dalam desimal)

ω : ketepatan yang diharapkan dari sampel (tingkat ketelitian)

p : perbandingan populasi (0,5 digunakan jika tidak diketahui)

q : (1-p)

Tabel 3. Tingkat Kepercayaan Penelitian

Level kepercayaan (%)	Nilai $(Z \frac{\alpha}{2})^2$
99	2,58
95	1,96
90	1,65
80	1,28

Sumber : Wahyuni *et al.* 2015

Berdasarkan rumus diatas, tingkat kepercayaan yang digunakan dalam penelitian kali ini, yaitu 95% dan tingkat ketelitian sebesar 10%, sehingga minimal jumlah sampel yang akan dibutuhkan selama penelitian adalah:

$$\begin{aligned} n &\geq \frac{(Z \frac{\alpha}{2})^2 \cdot p \cdot q}{\omega^2} \\ n &\geq \frac{(1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5)}{0,1^2} \\ n &\geq 96,04 \\ n &\geq 96 \text{ Sampel} \end{aligned}$$

Drama *Coffee Roastery* mampu memproduksi *arabica roasted coffee beans* kurang lebih sebesar 2,5 kg atau 2.500 gram sekali produksi, sehingga mampu menghasilkan 10 kemasan dengan berat per kemasan produk 250 gram. Pengambilan sampel sebanyak 10 subgrup sehingga jumlah total sampel penelitian ini adalah 100 sampel dikarenakan adanya keterbatasan waktu

penelitian. Berdasarkan hasil pertimbangan tersebut, sampel penelitian menunjukkan bahwa sampel minimal lebih kecil dari jumlah sampel penelitian ($96 \leq 100$), dari hasil tersebut, penelitian dapat dilakukan oleh data karena sampel penelitian telah tercukupi.

METODE ANALISIS DATA

Metode analisis data yang digunakan ialah menggunakan *six sigma*. *Six sigma* dapat diartikan sebagai usaha yang dilakukan secara terus menerus dan bertujuan untuk mengurangi pemborosan *resource*, menurunkan variansi, dan mencegah cacat (Dewi dan Ummah 2019). Metode *six sigma* memiliki kelebihan dibandingkan dengan metode pengendalian kualitas yang lain, yaitu *six sigma* jauh lebih rinci daripada metode analisis berdasarkan metode statistik. Metode *six sigma* dapat membawa perbaikan dalam hal pengurangan biaya, perbaikan produktivitas, pertumbuhan pangsa pasar, retensi pelanggan, efisiensi waktu proses produksi, pengurangan cacat produk, serta pengembangan produk (Widyarto *et al.* 2019).

Alat analisis dalam menggunakan *six sigma* menggunakan alat analisis DMAI (*Define, measure, analyze, dan improvement*). Pada tahap *define*, peneliti dapat mengukur tingkat kecacatan produk *arabica roasted coffee beans* dengan menggunakan diagram pareto. Pada tahap *measure*, peneliti dapat mengukur kestabilan proses menggunakan peta kendali (*control chart*) dan mengukur kapasitas proses pengolahan menggunakan acuan kapasitas dan *final yield* pada produk *arabica roasted coffee beans*. Pada tahap *analyze*, peneliti dapat mengetahui adanya penyimpangan kualitas yang terjadi menggunakan *fishbone*. Pada tahap *improve*, peneliti dapat menyarankan upaya perbaikan kualitas untuk mencapai *zero defect* dengan menggunakan kuesioner 5W-1H.

MENGUKUR TINGKAT KECACATAN PRODUK

Metode analisis data menggunakan analisis deskriptif dengan pendekatan metode *six Sigma*. Tahap analisis *six sigma* yang pertama, yaitu tahap *define* untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan dalam produksi *arabica roasted coffee beans* di Drama *Coffee Roastery*, serta tahap *measure* untuk menetapkan dan mengurutkan CTQ dan membuat diagram pareto. Pada tahap ini dilaku-

kan identifikasi untuk memaparkan penyebab kerusakan yang terjadi pada proses produksi *arabica roasted coffee beans* di Drama *Coffee Roastery* untuk menjawab tujuan penelitian yang pertama. Adapun tahapan dalam menentukan penyebab kerusakan, yaitu:

- a. Melakukan pemetaan proses produksi *arabica roasted coffee beans* menggunakan *flowchart* yang dimulai dari proses persiapan bahan baku hingga proses pengemasan produk jadi. Proses pemetaan ini berfungsi dalam memudahkan peneliti dalam menemukan penyebab kerusakan dalam proses produksi dan berpengaruh terhadap *critical to quality* (CTQ).
- b. Menjabarkan setiap kegiatan proses produksi yang dilakukan dan mengidentifikasi jenis kerusakan yang ada pada produk *arabica roasted coffee beans*.
- c. Melakukan penetapan dan pengurutan CTQ (*Critical to Quality*) prioritas.

Penentuan CTQ pertama yaitu mengambil sampel jumlah biji kopi cacat yang terdapat pada Drama *Coffee Roastery* menggunakan tabel *check sheet* dan penentuan CTQ kedua yaitu menentukan jenis cacat yang dominan dalam mempengaruhi produk menggunakan diagram pareto.

MENGUKUR TINGKAT KESTABILAN PROSES DAN KAPASITAS PENGOLAHAN PRODUK

Analisis deskriptif kuantitatif merupakan metode analisis data yang digunakan untuk mengukur tingkat kestabilan proses dan kapasitas proses pengolahan produksi. Alat ukur tingkat kestabilan proses dan kapasitas proses pengolahan produksi ini menggunakan metode *six sigma* pada tahap *measure* untuk mengukur tingkat kestabilan dan kapasitas proses produksi (Wahyuni *et al.* 2015):

1. Perhitungan Stabilitas Proses

Perhitungan stabilitas proses bertujuan untuk memastikan produksi biji kopi arabika sangrai memenuhi standar operasional perusahaan. Analisis ini menggunakan alat analisis berupa peta kendali (*control chart*) yang digunakan untuk mengontrol kualitas atribut berdasarkan sampel dengan jumlah dan karakteristik bervariasi (cacat/tidak cacat). Pada perhitungan *control chart*, akan menghitung nilai presentase kecacatan (proporsi

kerusakan), CL (*central line*), UCL (*upper central line*), dan LCL (*lower central line*). Menurut (Wahyuni *et al.* 2015) tahapan dalam membuat peta kendali atau *control chart*, yaitu:

- Menghitung persentase kerusakan (proporsi)

$$p = \frac{np}{n}$$

Keterangan:

np : jumlah produk cacat dalam *subgroup* (gram)

p : proporsi produk yang cacat (gram)

n : jumlah yang diperiksa dalam *subgroup*

- Menghitung CL (*central line*)

$$CL = \bar{p} - \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan:

CL : garis pusat

$\sum np$: jumlah total produk cacat dalam *subgroup* (gram)

$\sum n$: jumlah total sampel dalam *subgroup*

\bar{p} : rata-rata kerusakan produk (gram)

- Menghitung UCL (*upper central line*)

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

Keterangan:

UCL : batas *control* atas

\bar{p} : rata-rata kerusakan produk (gram)

n : jumlah yang diperiksa dalam *subgroup*

- Menghitung LCL (*lower central line*)

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

Keterangan:

LCL : batas *control* bawah

\bar{p} : rata-rata kerusakan produk (gram)

n : jumlah yang diperiksa dalam *subgroup*

2. Perhitungan Kapabilitas Proses

Rumus dalam menghitung kemampuan proses produksi hingga memenuhi SOP kualitas, yaitu (Wahyuni *et al.* 2015):

$$\text{Final Yield} = 100 - \left(\frac{\text{jumlah defect}}{\text{jumlah inspeksi}} \times 100\% \right)$$

Indeks kapabilitas proses (*Cp*) untuk data atribut, yaitu (Wahyuni *et al.* 2015):

$$\text{indeks Cp} = \frac{\text{level sigma}}{3}$$

MENGANALISIS UPAYA PERBAIKAN KUALITAS UNTUK MEMINIMALKAN KECACATAN PRODUK

Analisis deskriptif merupakan metode analisis data yang digunakan untuk menganalisis upaya perbaikan kualitas guna meminimalisir kecacatan produk, yaitu menggunakan metode six sigma yang ada pada tahap *analyze* dengan bantuan alat diagram *fishbone* dan tahap *improvement* dengan bantuan metode 5W-1H.

1. Analyze (analisa)

Tahap ketiga pada metode *Six sigma*, yaitu tahap *analyze*. Pada tahap ini dilakukan analisis faktor penyebab cacat pada produk *arabica roasted coffee beans* menggunakan *fishbone diagram* atau diagram sebab-akibat dengan mengidentifikasi 5 faktor, yaitu manusia, mesin, metode, bahan baku, dan lingkungan. Menurut (Wahyuni *et al.* 2015) tahapan dalam penyusunan diagram *fishbone*, yaitu:

- Mengidentifikasi permasalahan utama dengan teliti guna melihat tingkat kepentingan pada faktor-faktor penyebab cacat (*defect*) yang dilihat pada hasil diagram pareto.
- Membuat tabel penyebab yang menjadi pengaruh perubahan kualitas dengan teknik *brainstorming*. Adapun faktor yang dianalisis, yaitu manusia, mesin, metode, bahan baku, dan lingkungan.
- Berdiskusi mengenai penyebab kecacatan yang terjadi serta pengaruh sebab-akibat *defect* dengan manajer produksi.

2. Improvement (perbaikan)

Tahap keempat pada metode *Six sigma*, yaitu tahap *improvement*. Pada tahap ini dilakukan pengembangan rencana peningkatan kualitas dengan menggunakan metode 5W-1H serta memberikan usulan secara teknis mengenai upaya perbaikan kecacatan yang potensial pada produk *arabica roasted coffee beans* di Drama *Coffee Roastery*.

Tabel 4. Metode 5W-1H

Jenis	5W-1H	Deskripsi
Tujuan utama	<i>What</i> (apa)	Apa yang menjadi sasaran utama dalam memperbaiki kualitas?
Alasan kegunaan	<i>Why</i> (mengapa)	Mengapa rencana tindakan perbaikan kualitas diperlukan? Penjelasan fungsi dari rencana tindakan yang dilakukan
Lokasi	<i>Where</i> (dimana)	Dimana rencana tindakan itu akan dilaksanakan? Apakah aktivitas itu harus dikerjakan disana?
Urutan (<i>sekuen</i>)	<i>When</i> (kapan)	Kapan waktu yang tepat rencana tindakan itu dilaksanakan? Apakah Tindakan tersebut dapat dikerjakan kemudian?
Orang	<i>Who</i> (siapa)	Siapa yang akan mengerjakan rencana tindakan tersebut? Apakah ada orang lain yang mengerjakannya? Mengapa harus orang tersebut yang dipercaya dalam mengerjakan Tindakan tersebut?
Metode	<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimana mengerjakan aktivitas rencana tindakan tersebut? Apakah metode yang digunakan sekarang sudah efektif dan efisien? Apakah ada cara lain yang lebih efektif dan efisien?

Sumber : Wahyuni *et al.* 2015

Menurut (Wahyuni *et al.* 2015), adapun tahapan dalam penggunaan metode 5W-1H untuk pengembangan rencana peningkatan kualitas, yaitu seperti terlihat pada Tabel 4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

MENGUKUR TINGKAT KECACATAN PRODUK ARABICA ROASTED COFFEE BEANS

Mapping dan Pendefinisian Proses

Mapping dilakukan dengan mengurutkan proses pembuatan produk *arabica roasted coffee beans* guna menentukan salah satu proses yang mengakibatkan *defect* dan berpengaruh terhadap CTQ (*Critical to Quality*). Adapun tahapan proses pembuatan produk *arabica roasted coffee beans*, yaitu: (1) Pemilihan *green beans* dengan pengecekan kadar air dan penyimpanan dalam tempat kedap udara; (2) Persiapan *roasting beans* dengan menimbang *green beans* yang akan di *roasting* tiap *batch*; (3) *Roasting* per-*batch* dengan memanaskan mesin *roasting* sesuai kadar air *green beans*

untuk aklimatisasi, memanggang *green beans* selama ±20 menit, dan mengontrol proses *roasting* untuk memastikan biji kopi matang sempurna; (4) Pendinginan *arabica roasted coffee beans* untuk menghilangkan gas karbondioksida pada *beans*; (5) Sortasi dan *grading* untuk memisahkan biji *defect* dari hasil roastingan; dan (6) Pengemasan produk dengan ketentuan berat pengemasan 250 gr dan diperjualbelikan melalui *offline* atau *online store*.

Penetapan dan Pengurutan CTQ

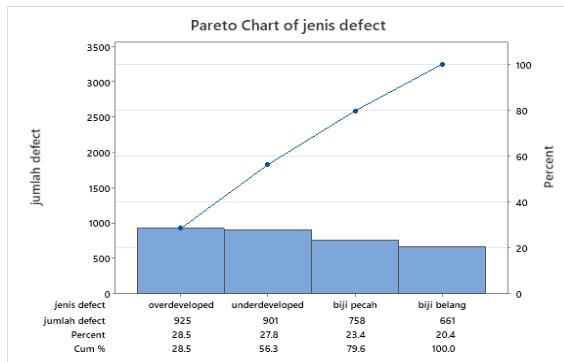
Critical to quality merupakan salah satu bagian dari proses DMAIC yang mempunyai tujuan dalam peningkatan kualitas menuju *zero defect*. *Critical to quality* adalah parameter yang berfungsi sebagai elemen penting dalam suatu proses kegiatan yang berdampak langsung pada pencapaian kualitas yang diharapkan oleh produsen (Dzaky dan Handayani 2024). Tahap ini dilakukan guna mengidentifikasi jenis-jenis cacat yang terjadi selama proses produksi *arabica roasted coffee beans*.

Tabel 5. Penetapan dan Pengurutan Critical to Quality (CTQ) Potensial

No.	Jenis defect	Jumlah defect (gram)	Presentase (%)	Kumulatif (%)
1.	Overdeveloped	925	29%	28%
2.	Underdeveloped	901	28%	56%
3.	Biji pecah	758	23%	80%
4.	Biji belang	661	20%	100%
Total		3.245	100%	

Sumber: Data yang Diolah, 2024

Hasil CTQ selama proses produksi *arabica roasted coffee beans* didapatkan 4 jenis cacat, yaitu *overdeveloped*, *underdeveloped*, pecah, dan belang. Berdasarkan tabel di atas dapat disajikan dalam bentuk diagram pareto untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan cacat dari yang terbesar hingga yang terkecil secara berurutan. Diagram pareto *defect* produk dapat ditampilkan pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Pareto

Sumber: Data yang Diolah 2024

Pada diagram pareto diatas dapat diketahui bahwa jumlah cacat (*defect*) tertinggi adalah jenis biji cacat *overdeveloped* sebesar 925 gram dengan tingkat persentase 29% dari keseluruhan jumlah beans *defect* yang diproduksi karena adanya kela-laian atau kurangnya ketelitian dalam mengatur proses penyangraian (*roasting*) oleh operator yang menyebabkan hilangnya karakteristik rasa yang khas dari biji tersebut (Gancarz *et al.* 2022). Biji cacat *underdeveloped* merupakan jenis *defect* tertinggi kedua dengan jumlah 901 gram dengan tingkat persentase 28% dari keseluruhan jumlah beans *defect* yang diproduksi dipicu oleh petani yang kurang selektif saat pemanenan buah kopi (tidak petik merah ceri) sehingga menyebabkan cita rasa yang dibawa oleh biji kopi tersebut tidak keluar (Alam *et al.* 2023). Biji cacat pecah merupakan jenis *defect* tertinggi ketiga dengan jumlah 758 gram dengan tingkat persentase 23% dari keseluruhan jumlah beans *defect* yang diproduksi karena adanya kendala saat proses *huller* serta terserang hama penggerek (Marniza *et al.* 2024). Biji cacat belang merupakan jenis *defect* terendah dengan jumlah 661 gram dengan tingkat persentase 20% dari keseluruhan jumlah beans *defect* yang diproduksi karena suhu mesin yang terlalu panas serta penyimpanan *green beans* tidak me-

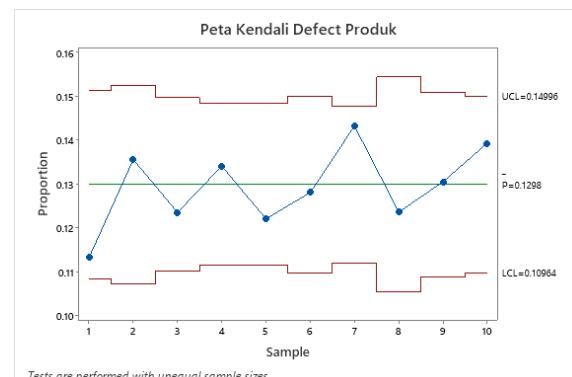
miliki sirkulasi udara yang bagus (Soraya *et al.* 2023).

MENGUKUR TINGKAT KESTABILAN PROSES DAN KAPASITAS PROSES PENGOLAHAN PRODUK ARABICA ROASTED COFFEE BEANS

Analisis Peta Kendali

Pengukuran stabilitas proses menggunakan *p-chart* bertujuan mengevaluasi kemampuan produsen menjaga kualitas produk dalam batas kendali. Pengukuran dilakukan pada tahap *measure* dengan menghitung proporsi kerusakan (*p*), *Lower Control Limit* (LCL), *Central Line* (CL), dan *Upper Control Limit* (UCL) berdasarkan data kerusakan produk dari Mei hingga Juli 2024. Tabel 6 berikut menampilkan hasil perhitungan batas kendali dan nilai proporsi kerusakan setiap *subgrup* dalam peta kendali (*p-chart*).

Pada Tabel 6 dapat diketahui hasil perhitungan stabilitas proses, yaitu CL (*central line*) sebesar 0,1298, UCL (*upper control limit*) sebesar 0,1500. LCL (*lower control limit*) sebesar 0,1096. Untuk mengetahui lebih jelas *defect* sudah berada pada garis *central line* dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Peta Kendali

Sumber: Data yang Diolah 2024

Pada gambar diatas dapat diketahui bahwa peta kendali *p* menunjukkan jumlah *defect beans*. Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa titik-titik proporsi kerusakan produk tidak berada tepat pada garis CL (*Central Line*) atau garis tersebut fluktuatif. Pada Drama *Coffee Roastery* diperlukan perbaikan proses guna menghasilkan produk *arabica roasted coffee beans*, terutama pada sortasi dan *grading*. Meskipun perlu adanya perbaikan, peta

Tabel 6. Perhitungan Stabilitas Proses Produksi Arabica Roasted Coffee Beans

Sub grup	Jumlah Sampel (gram)	Jumlah Defect (gram)	Proporsi Kerusakan Produk (<i>p</i>)	CL	UCL	LCL
1.	2.400	249	0,1132	0,1298	0,1500	0,1096
2.	2.100	271	0,1355	0,1298	0,1500	0,1096
3.	2.600	321	0,1235	0,1298	0,1500	0,1096
4.	3.000	402	0,134	0,1298	0,1500	0,1096
5.	3.000	366	0,122	0,1298	0,1500	0,1096
6.	2.500	320	0,128	0,1298	0,1500	0,1096
7.	3.200	458	0,1431	0,1298	0,1500	0,1096
8.	1.700	210	0,1235	0,1298	0,1500	0,1096
9.	2.600	300	0,1304	0,1298	0,1500	0,1096
10.	2.700	348	0,1392	0,1298	0,1500	0,1096
Total	25.000	3.245				

Sumber: Data yang Diolah 2024

kendali p menunjukkan bahwa proses masih berada dalam pengendalian karena titik-titik proporsi berada dalam batas *control* atas (UCL) dan bawah (LCL). Menurut Wahyuni *et al.* (2015), untuk mengukur kapabilitas proses, proses tersebut harus berada dalam batas pengendalian. Oleh karena itu, tahap selanjutnya yaitu melakukan pengukuran kapabilitas proses sebagai bagian dari tahapan metode *six sigma*.

Pengukuran Kapabilitas Proses (Cp)

Pengukuran kapabilitas proses (Cp) dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan proses menghasilkan produk sesuai standar mutu. Kapabilitas proses sampel data atribut dihitung dari % *final yield* menggunakan rumus berikut.

$$\text{Final Yield} = 100\% - \left(\frac{\text{jumlah defect}}{\text{jumlah inspeksi}} \times 100\% \right)$$

$$\text{Final Yield} = 100\% - \left(\frac{3.245}{25.000} \times 100\% \right)$$

$$\text{Final Yield} = 100\% - 12,98\%$$

$$\text{Final Yield} = 87,02\%$$

Perhitungan nilai indeks Cp:

$$\text{indeks Cp} = \frac{\text{level sigma}}{3}$$

$$\text{indeks Cp} = \frac{3,35}{3}$$

$$\text{indeks Cp} = 1,12$$

Nilai *final yield* menyatakan tingkat kemampuan proses sebesar 87,02% dan tingkat kecacatan produk sebesar 12,98% dengan arti bahwa proses produksi bahan baku *arabica*

roasted coffee beans telah memenuhi kategori layak dipasarkan di Indonesia. Nilai indeks Cp UMKM Drama *Coffee Roastery* bernilai 1,12 yang menunjukkan bahwa UMKM tersebut memiliki kemampuan proses yang cukup baik, namun perlu mengurangi defect karena nilai indeks Cp masih menyentuh nilai 1 (satu).

Menurut (Gaspersz, 2002), terdapat kriteria dalam program peningkatan kualitas dengan menggunakan metode *six sigma*, yaitu.

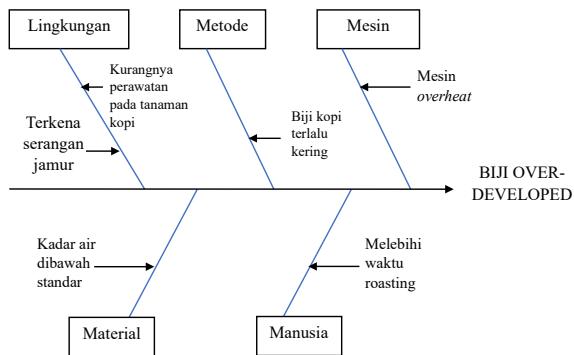
1. *Indeks Cp* ≥ 2 , proses dianggap sudah mampu dan kompetitif (industri kelas dunia) *Indeks Cp around 1-1,99* proses
2. Dianggap cukup mampu, namun memerlukan upaya perbaikan guna meningkatkan kualitas agar mencapai target industri kelas dunia, yang mana tingkat kegagalan menuju 0 atau biasa disebut *zero defect*.
3. *Indeks Cp* ≤ 1 , proses dianggap tidak layak serta tidak kompetitif apabila bersaing pada pasar global.

MENGANALISIS UPAYA PERBAIKAN KUALITAS UNTUK MEMINIMALKAN KECACATAN PRODUK ARABICA ROASTED COFFEE BEANS

Tahap Analyze

Hasil sortasi dan *grading* menunjukkan empat jenis *critical to quality* (CTQ): biji *overdeveloped*, *underdeveloped*, pecah, dan belang. Menurut Wahyuni *et al.* (2015), analisis akar penyebab dilakukan menggunakan kuesioner dan diagram *fishbone*, dengan berdasarkan lima faktor, yaitu manusia, metode, mesin, bahan baku, dan lingkungan.

1. Biji Overdeveloped

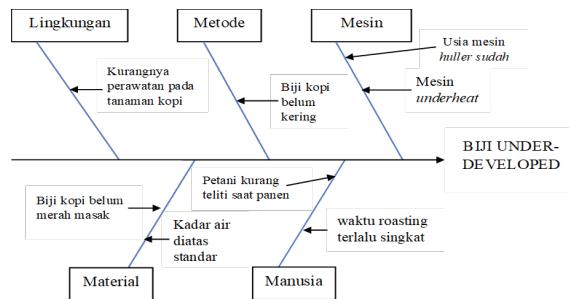


Gambar 3. Defect Biji Overdeveloped

Sumber: Data yang Diolah 2024

Hasil diagram fishbone mengidentifikasi akar penyebab defect biji *overdeveloped* pada lima faktor, yaitu (1) Manusia: Kesalahan *roaster* dalam mengatur waktu dan suhu *roasting*, serta kurang selektifnya petani dalam memanen buah kopi matang (Gancarz *et al.* 2022); (2) Material: Kadar air *green beans* yang di bawah standar operasional memengaruhi proses *roasting* (Alwi *et al.* 2023); (3) Mesin: Mesin *roaster* yang terlalu panas mengakibatkan perubahan fisik dan kimia tidak diinginkan pada biji kopi (Perangin-Angin dan Winarno 2024); (4) Metode: Proses pengeringan berlebihan selama penjemuran menyebabkan biji kehilangan kelembapan alami, menurunkan mutu fisik dan citarasa (Kembaren dan Muchsin 2021); (5) Lingkungan: Serangan jamur akibat perawatan tanaman yang kurang optimal menimbulkan perubahan fisik dan kimia pada biji, mengurangi kualitas dan citarasa (Ramadhan *et al.* 2023). Dampak dari *defect* biji *overdeveloped* dapat berdampak buruk pada kualitas akhir produk kopi karena menghilangkan karakteristik rasa yang khas dari beans tersebut dan berpotensi mengeluarkan citarasa yang pahit dan aroma apek.

2. Biji Underdeveloped

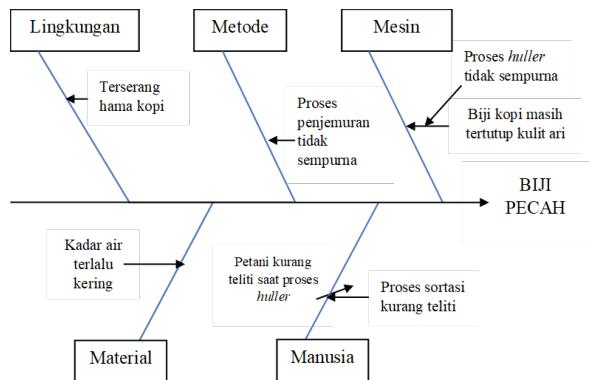


Gambar 4. Defect Biji Underdeveloped

Sumber: Data yang Diolah 2024

Hasil diagram fishbone mengidentifikasi akar penyebab *defect* biji *underdeveloped* berdasarkan lima faktor utama, yaitu (1) Manusia: Kesalahan *roaster* dalam mengatur waktu dan suhu *roasting* serta kurangnya selektivitas petani saat memanen buah kopi yang matang (Alam *et al.* 2023); (2) Material: Kadar air *green beans* yang terlalu tinggi atau penggunaan biji yang belum matang memengaruhi waktu dan hasil *roasting* (Wiraputra 2024); (3) Mesin: Usia mesin pengupas cangkang yang tua dan mesin *roaster* yang tidak mencapai suhu optimal menyebabkan proses penyangraian tidak sempurna (Rusinek *et al.* 2022); (4) Metode: Teknik pengeringan *green beans* yang kurang tepat, seperti biji tidak kering sempurna saat penjemuran, mengganggu proses *roasting* (Tanjung *et al.* 2024); (5) Lingkungan: Kurangnya perawatan tanaman kopi membuat tanaman rentan terhadap hama dan jamur akibat kelembapan tinggi dan kurangnya paparan sinar matahari (Entomologi *et al.* 2023). Dampak dari *defect* biji *underdeveloped* dapat berdampak buruk pada kualitas akhir produk kopi karena karakteristik rasa yang khas dari *beans* tersebut tidak keluar cenderung tidak ada rasa dan aroma.

3. Biji Pecah

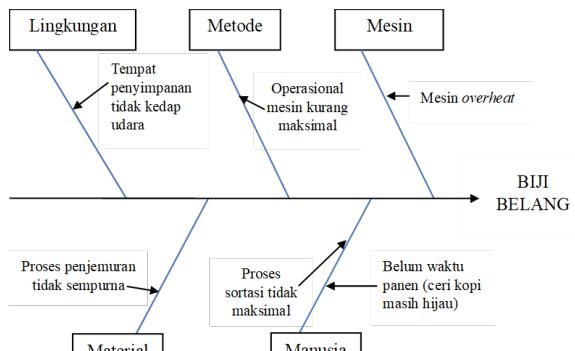


Gambar 5. Defect Biji Pecah

Sumber: Data yang Diolah 2024

Hasil diagram *fishbone* menunjukkan lima faktor utama penyebab *defect* biji pecah, yaitu (1) Manusia: Kelalaian pekerja saat sortasi manual dan kurang teliti dalam proses *huller* menyebabkan biji pecah. Proses manual meningkatkan risiko kesalahan hingga tahap pengemasan (Budiyanto *et al.* 2021); (2) Material: Kadar air *green beans* yang terlalu rendah membuat biji rentan pecah saat roasting akibat paparan suhu tinggi (Solehia dan Eka 2022); (3) Mesin: Usia mesin *huller* yang lama menyebabkan pengupasan tidak sempurna, di mana mata pisau dapat merusak biji kopi (Marniza *et al.* 2024); (4) Metode: Proses pengeringan *green beans* yang tidak merata atau terlalu kering memicu pecahnya biji selama *roasting*. Teknik pengayakan rutin diperlukan untuk memastikan kelembapan biji optimal (Wibowo dan Handayani 2022); (5) Lingkungan: Serangan hama pengerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*) merusak struktur fisik biji kopi, menciptakan lubang-lubang kecil dan menurunkan kualitas biji secara signifikan (Rasiska *et al.*, 2022). Dampak dari *defect* biji pecah dapat berdampak buruk pada kepuasan konsumen terhadap produk kopi karena biji pecah dapat menyebabkan kerusakan pada senyawa kimia yang dibawa oleh biji kopi tersebut.

4. Biji Belang



Gambar 6. Defect Biji Belang

Sumber: Data yang Diolah, 2024

Hasil diagram *fishbone* menunjukkan lima faktor utama penyebab *defect* biji belang, yaitu (1) Manusia: Kelalaian roaster dalam sortasi manual akibat kekurangan tenaga kerja, serta ketidakpatuhan petani terhadap standar operasional pemeticikan biji kopi yang matang. Hal ini memungkinkan *defect* lolos hingga tahap pengemasan (Banjarnahor dan Puspitasari 2021); (2) Material: Proses penjemuran *green beans* yang belum kering sempurna menyebabkan bercak-bercak pada biji kopi. Kadar air yang tidak optimal memengaruhi kualitas dan masa simpan biji kopi (Perangin-Angin dan Winarno 2024); (3) Mesin: Mesin roasting dengan suhu tidak terkalibrasi menghasilkan distribusi panas yang tidak merata, menyebabkan biji kopi memiliki warna yang tidak seragam (Dewantoro *et al.* 2023); (4) Metode: Pengoperasian mesin *roasting* yang tidak efisien menciptakan ketidakseimbangan suhu, sehingga biji kopi menjadi belang. Ketidakseimbangan ini memengaruhi warna, aroma, dan rasa (Syaukani *et al.* 2024); (5) Lingkungan: Penyimpanan *green beans* yang tidak sesuai standar, seperti tanpa wadah kedap udara atau karung goni, meningkatkan risiko serangan jamur atau kotoran yang menyebabkan biji belang (Soraya *et al.* 2023). Dampak dari *defect* biji belang dapat berdampak buruk pada kepuasan konsumen terhadap produk kopi karena biji belang cita rasa dari biji kopi tersebut.

Tahap *Improvement*

Tahap keempat dari metode *six sigma*, yaitu tahap *improvement*. Pada tahap ini akan dilakukan rencana perbaikan proses untuk mengurangi atau mengeliminasi hal yang menyebabkan *defect* produk (Heizer dan Render 2015). Produsen harus meningkatkan daya saing produk melalui modal produsen untuk memenuhi syarat standar kualitas, oleh karena itu pengendalian kualitas dibutuhkan untuk salah satu pengembangan bisnis. UMKM Drama *Coffee Roastery* harus mempertahankan konsumennya dalam memproduksi *arabica roasted coffee beans* untuk meningkatkan profitabilitas dan dapat bersaing dalam pasar kopi global.

Perbaikan dilakukan menggunakan metode 5W-1H (*What, Why, Where, Who, When*, dan *How*). Berdasarkan faktor utama penyebab permasalahan yang terjadi pada kualitas *arabica roasted coffee beans* UMKM Drama *Coffee Roastery*, telah ditentukan beberapa usulan tindakan berdasarkan hasil wawancara dan kuesioner. Usulan ini bertujuan mengatasi masalah kualitas produk *arabica roasted coffee beans* di UMKM Drama *Coffee Roastery*. Adapun usulan perbaikan kualitas untuk tiap jenis *defect* yang dapat diberikan oleh peneliti, yaitu:

1. Overdeveloped

Pemilihan *green beans* yang berkualitas sebelum pembelian dari petani merupakan langkah krusial dalam menjaga kualitas *arabica roasted coffee beans*. *Green beans* yang matang sempurna tidak hanya memudahkan proses *roasting*, tetapi juga mempercepat waktu sortasi, sehingga menghasilkan produk akhir yang berkualitas tinggi. Tempat untuk rencana tindakan perbaikan dilakukan di tempat budidaya tanaman kopi yang telah bekerja sama dengan Drama *Coffee Roastery* yang dilakukan sebelum tahap pascapanen untuk memastikan standar mutu sesuai dengan standar SCA. Upaya yang dapat dilakukan guna mengurangi *overdeveloped defect beans*, petani diberikan pemahaman mengenai standar pemetikan biji kopi yang benar, sehingga dapat meningkatkan nilai mutu dan nilai jual biji kopi. Pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan rantai pasok yang lebih efisien dan berdaya saing tinggi di industri kopi.

2. Underdeveloped

Waktu *roasting* merupakan faktor penting dalam menentukan tingkat kematangan *arabica roasted coffee beans* yang sempurna. Proses *roasting* yang terlalu singkat dapat menyebabkan karakter rasa kopi tidak berkembang optimal, sehingga *flavor notes* yang seharusnya muncul saat penyeduhan tidak keluar saat penyeduhan. Tindakan perbaikan kualitas dilakukan di Drama *Coffee Roastery* yang dilakukan sebelum melakukan *roasting green beans* yang dilakukan oleh operator yang menangani *arabica roasted coffee beans*. Operator yang bertanggung jawab dalam proses ini diwajibkan untuk mengikuti prosedur *roasting* yang telah ditetapkan guna memastikan kualitas produk tetap terjaga dan sesuai dengan standar yang diharapkan. Dengan penerapan SOP yang baik, diharapkan hasil produk memiliki konsistensi mutu yang tinggi dan dapat bersaing di pasar global.

3. Biji Pecah

Peningkatan kualitas produk cacah pecah pada *arabica roasted coffee beans* memerlukan perbaikan yang berkelanjutan pada setiap tahap produksi, mulai dari pemilihan *green beans*, proses *roasting*, hingga sortasi dan *grading*. Biji kopi yang pecah atau tidak utuh dapat memengaruhi kestabilan mutu senyawa kimia, seperti kadar kafein, serta menurunkan cita rasa kopi yang dihasilkan. Tindakan perbaikan kualitas dilakukan di Drama *Coffee Roastery* yang sebelum dan sesudah proses *roasting* guna memastikan kualitas produk tetap optimal yang dipantau oleh operator yang bertanggung jawab. Metode yang digunakan dalam menangani biji pecah yaitu menggunakan mesin *distoner* sebelum melakukan penyortiran manual untuk meningkatkan efisiensi kerja, mengurangi waktu sortasi, serta meminimalkan risiko *missing defect* pada tahap pengemasan. Dengan adanya penerapan prosedur ini, diharapkan kualitas produk lebih terjaga dan sesuai dengan standar industri.

4. Biji belang

Tindakan perbaikan kualitas terhadap biji belang bertujuan untuk memastikan penyimpanan *green beans* yang optimal guna mencegah cacat pada biji kopi. Komitmen dalam perbaikan

ini diwujudkan melalui penerapan sistem penyimpanan *green beans* dalam wadah kedap udara, sehingga dapat menjaga kestabilan mutu dan menghindari terjadinya *defect* belang yang berpotensi merusak cita rasa kopi. *Green beans* yang diperoleh dari petani harus segera disimpan dalam tempat kedap udara sebelum memasuki tahap roasting guna mempertahankan kualitasnya. Proses perbaikan ini dilakukan di Drama *Coffee Roastery*. Operator yang bertanggung jawab dalam pengolahan kopi memastikan bahwa setiap *green beans* yang baru diterima disimpan dalam wadah kedap udara, sehingga kualitas dan karakteristik biji kopi tetap terjaga sebelum diproses lebih lanjut.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Pada hasil analisis pengendalian kualitas produk *arabica roasted coffee beans* pada Drama *Coffee Roastery* didapatkan:

1. Tingkat kecacatan produk *arabica roasted coffee beans* di Drama *Coffee Roastery* terdiri dari biji *overdeveloped* (29%), *underdeveloped* (28%), pecah (23%), dan belang (20%). Dampak yang akan terjadi apabila *defect* lolos ke tahap pengemasan akan menyebabkan kepuasan konsumen yang menurun karena telah menaruh ekspektasi yang baik mengenai kualitas produk itu sendiri.
2. Stabilitas proses dievaluasi menggunakan *control chart* dengan CL 0,1298, UCL 0,1500, dan LCL 0,1096. Kapabilitas proses menunjukkan DPMO sebesar 32.500 dan level sigma 3,35 yang menjelaskan bahwa UMKM Drama *Coffee Roastery* telah mencapai kemampuan proses kualitas produk dalam lingkup rata-rata industri di Indonesia. Indeks *Cp* sebesar 1,12 menunjukkan proses cukup baik, tetapi perlu pengurangan *defect* karena nilai indeks *Cp* masih menyentuh nilai 1 (satu).
3. Perbaikan proses menggunakan 5W-1H meliputi peninjauan ke supplier terkait pemilihan *green beans* yang matang dengan sempurna untuk menghasilkan produk dengan minim *defect*, meninjau waktu *roasting* yang sesuai dengan prosedur *roasting* agar kualitas beans tetap sesuai dengan SOP perusahaan, melakukan perbaikan terkait ketelitian ketika melaku-

kan sortasi dan *grading* pada *arabica roasted coffee beans* untuk menghasilkan *beans* dengan *zero defect*, dan melakukan penyimpanan *green beans* yang kedap terhadap udara serta kontaminasi kotoran agar tidak terjadi kecacatan biji kopi saat melakukan roasting yang akan berdampak pada *profit* perusahaan.

SARAN

Adapun saran yang dapat peneliti berikan terkait hasil penelitian pengendalian kualitas produk *arabica roasted coffee beans* pada Drama *Coffee Roastery*, yaitu:

1. UMKM dapat mengimplementasikan upaya perbaikan kualitas yang telah dibahas oleh penulis sebagai acuan guna meminimalisir *defect beans* yang terjadi
2. UMKM dapat melakukan pembaharuan SOP untuk meminimalisir *defect beans* yang terjadi di perusahaan
3. Metode *Six sigma* sangat efektif digunakan pada UMKM yang bergerak dibidang kopi dalam meningkatkan kualitas mereka secara efektif dan efisien
4. Disarankan bagi UMKM terkait untuk mengadakan penyuluhan terhadap pengolahan *beans* yang sesuai dengan standar SCA guna meminimalisir *defect* sehingga tidak menghambat proses produksi selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

- Adeodu, A., Maladzhi, R., Kana-Kana Katumba, M. G., & Daniyan, I. (2023). Development of an Improvement Framework for Warehouse Processes Using Lean Six Sigma (DMAIC) Approach. A case of Third Party Logistics (3PL) Services. *Heliyon*, 9(4). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14915>.
- Afif, F., Damasdino, F., & Anwari, H. (2023). The Influence of Water Temperature on Brewing of Coffee. *Gastronomy*, 2(1), 1–7.
- Alam, I., Warkoyo, W., & Siskawardani, D. D. (2023). Karakteristik Tingkat Kematangan Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora* A. Froehner) dan Buah Kopi Arabika (*Coffea arabica* Linnaeus) Terhadap Mutu dan Cita Rasa Seduhan Kopi. *Food Technology and*

- Halal Scrimulrafiience Journal*, 5(2), 169-185.
- Alwi, A. L., Nuraisyah, A., Ulma, Z., Mastutik, L., & Nirmala Kusumaningtyas, R. (2023). Water Content Comparison of Green Bean and Roasted Bean of Robusta Gumitir Coffee Based on Processing Method and Roast Level. *Gontor Agrotech Science Journal*, 9(1), 82-88.
- Anggara, M. R, Ibrahim, J. T., & Mazwan, M. (2024). Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Keputusan Pembelian Pupuk Anorganik (Kasus: Desa Srimulyo dan Sukodono, Kecamatan Dampit). *Forum Agribisnis*, 14(2), 73-85.
- Anggraeni, M. A., & Sulistyarini, D. H. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Defect Pada Proses Produksi Pallet Plastik di PT Group Cemerlang Plastindo dengan Metode DMAIC. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Manajemen Industri*, 11(5).
- Antoni, B. T. (2024). Analisis Fourth Wave Coffee Culture terhadap Strategi Pemasaran Untuk Meningkatkan Pasar Specialty Coffee di Indonesia (Studi Kasus Pada Perusahaan Makmur Jaya Coffee Roaster). *Blantika: Multidisciplinary Journal*, 2(10). DOI: <https://doi.org/10.57096/blantika.v2i10.220>.
- Astutik, U. D. T., & Mahbubah, N. A. (2022). Evaluasi Pengendalian Mutu Proses Penggilingan Kopi Berbasis Pendekatan Statistical Process Control. *Surya Teknika*, 9(2), 532-538. DOI: <https://doi.org/10.37859/jst.v9i2.4444>.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2023. *Produksi Tanaman Perkebunan Indonesia 2019-2022*. Jakarta (ID): Penerbit BPS.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2024. *Statistik Kopi Indonesia 2023*. Jakarta (ID): Penerbit BPS.
- Banjarnahor, A. C., & Puspitasari, N. B. (2021). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Statistical Process Control pada Produk Crude Palm Oil (Studi Kasus PT XYZ). *SAINTI: Majalah Ilmiah Teknologi Industri*, 18(2).
- Budiyanto, Izahar, T., & Uker, D. (2021). Karakteristik Fisik Kualitas Biji Kopi Dan Kualitas Kopi Bubuk Sintaro 2 dan Sintaro 3 dengan Berbagai Tingkat Sangrai. *Jurnal Agroindustri*, 11(1), 54-71. DOI: <https://doi.org/10.31186/j.agroindustri.11.1.54-71>.
- Collazos-Escobar, G. A., Gutiérrez-Guzmán, N., Váquiro-Herrera, H. A., Bon, J., & García-Pérez, J. V. (2022). Thermodynamic Analysis and Modeling of Water Vapor Adsorption Isotherms of Roasted Specialty Coffee (Coffee arabica L. cv. Colombia). *LWT*, 160. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113335>.
- Dewantoro, L., Susanti, H. D., & Hamid, A. (2023). Optimalisasi Kualitas Kopi Robusta Pada Mesin Roasting Kopi dengan Menggunakan Metode Taguchi pada Cafe Albiru Banyuwangi. *Journal of Scientech Research and Development*, 5(2), 1.069-1.080. DOI: <https://doi.org/10.56670/jsrd.v5i2.297>.
- Dewi, S. K., & Ummah, D. M. (2019). Perbaikan Kualitas pada Produk Genteng dengan Metode Six Sigma. *Jurnal Teknik Industri*, 14(2), 87-92. DOI: <https://doi.org/10.14710/jati.14.2.87-92>.
- Dzaky, J. M., & Handayani, N. U. (2024). Implementasi Six Sigma sebagai Upaya Peningkatan Kualitas pada Proses Sewing (Studi Kasus: CV Suho Garmindo). *Industrial Engineering Online Journal*, 13(3), 1-9.
- Gancarz, M., Dobrzański, B., Malaga-Tobola, U., Tabor, S., Combrzyński, M., Ćwikła, D., Strobel, W. R., Oniszczuk, A., Karami, H., Darvishi, Y., Żytek, A., & Rusinek, R. (2022). Impact of Coffee Bean Roasting on the Content of Pyridines Determined by Analysis of Volatile Organic Compounds. *Molecules*, 27(5).
- Gaspersz V. 2005. *Total Quality Management*. Jakarta (ID): Penerbit Rineka Cipta.
- Haro, N., Meza-Mori, G., Zuta Lopez, J. L., Rascón, J., Pariente, E., Condori-Apfata, J. A., Grandas-Santos, M., Flores Inga, B. M., Oliva-Cruz, M., Rivera Lopez, R. Y., & Coronel Castro, E. (2025). Influence of agroforestry systems on Coffea arabica L. yield and Quality at Different Altitudes in Amazonas, Peru. *Journal of Agriculture and Food Research*, 19.
- Heizer J dan Barry R. 2015. *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*, Edisi Kesebelas. Jakarta (ID): Penerbit Salemba Empat.

- Junaidi, K. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Biji Kopi dengan Metode Six Sigma Pada Koperasi Baitul Qirad (KBQ) Baburayyan di Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Ilmiah Magister Agribisnis*, 5(2), 86–91.
- Juwito, A., & Al-Faritsy, A. Z. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk dengan Metode Six Sigma di UMKM Makmur Santosa. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(12), 3.295-3.214.
- Kembaren, E., & Muchsin. (2021). Pengelolaan Pasca Panen Kopi Arabika Gayo Aceh. *Visioner & Strategis*, 10(1), 29–36.
- Langkai, H., Rimbing, J., & Wanta, N. N. (2023). Persentase Serangan Hama Penggerek Buah Kopi (Hypothenemus hampei Ferr.) (Coleoptera: Curculionidae) Pada Pertanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) di Desa Sumber Rejo Kecamatan Modayag. *Jurnal Enfit: Entomologi Dan Fitopatologi*, 3(1), 1–9.
- Lestari, F. A., & Purwatmini, N. (2021). Pengendalian Kualitas Produk Tekstil Menggunakan Metoda DMAIC. *Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi, Manajemen, dan Bisnis*, 5(1), 79-85.
- Marniza, Uker, D., Zuki, M., & Dahlia, N. (2024). Proses Dan Mutu Kopi Beras di Tingkat Rantai Pasok dari Desa Benuang Galing Kecamatan Seberang Musi Kabupaten Kepahiang Provinsi Bengkulu. *Jurnal Agroindustri*, 14(1), 87–99.
- Masduki, D., Rismayadi, A., Santoso, G., & Suparto, D. (2021). Pelatihan Uji Cita Rasa untuk Meningkatkan Kualitas Kopi. *Nuras : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 13–18.
- Perangin-Angin, M. I. B., & Winarno, R. A. (2024). Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian Terhadap Karakteristik Mutu Fisik Biji Kopi Arabika di Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Berkarya Inovatif dan Masyarakat*, 1(1), 28–35.
- Purwoko, T., Pangastuti, A., Setyaningsih, R., Susilowati, A., & Sari, S. L. A. (2024). Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan. Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat dan CSR, 4(1), 1-9.
- Ramadhan, I., Irianto, H., & Qonita, R. R. A. (2023). Analisis Pengendalian Mutu Kopi dengan Menggunakan Diagram Fishbone berdasarkan Standar Sca (Specialty Coffee Association) Pada Kopi Arabika Palintang, Bandung Timur. *Agrista*, 11(2), 43–55.
- Rasiska, S., Safira, S., Hidayat, Y., Yulia, E., & Mira, A. (2022). Respon Hama Penggerek Buah Kopi (Hypothenemus hampei Ferr.) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytidae) terhadap Ekstrak Buah Kopi yang Terinfestasi Hama sebagai Atraktan di Perkebunan Kopi Rakyat Gunung Tilu. *Jurnal Agrikultura*, 2022(3), 321–330. DOI: <http://doi.org/10.24198/agrikultura.v33i3.40277>.
- Ratnawati, M. I., Fariyanti, A., & Utami, A. D. (2024). Risiko Produksi Kopi Arabika Sistem Agroforestri dan Non Agroforestri di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Forum Agribisnis*, 14(2), 30–40. DOI: <https://doi.org/10.29244/fagb.14.2.30-40>.
- Rusinek, R., Dobrzański, B., Oniszczuk, A., Gawrysiak-Witulska, M., Siger, A., Karami, H., Ptaszyńska, A. A., Żytek, A., Kapela, K., & Gancarz, M. (2022). How to Identify Roast Defects in Coffee Beans Based on the Volatile Compound Profile. *Molecules*, 27(23).
- Solehia, G. D., Azrifirwan, A., & Putri, E. R. (2022). Strategi Peningkatan Mutu Green Bean Arabika Menggunakan Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) (Studi Kasus Kecamatan Sangir Kabupaten Solok Selatan). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 26(2).
- Soraya, N. F., Kusmanadhi, B., Patricia, S. B., & Savitri, D. A. (2023). Pengaruh Jenis Wadah Penyimpanan dan Ukuran Biji dalam Penyimpanan Pasca Panen Terhadap Karakteristik Fisik Biji Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.). *Technologica*, 2(1), 14–20. DOI: <https://doi.org/10.55043/technologica.v2i1.50>.
- Syaukani, M., Wibowo, G. H., Nurullah, F. P., & Riyatstah, T. M. (2024). Studi Pengaruh Temperatur Roasting dan Kecepatan Udara terhadap Kinerja Mesin Roasting Fluid-Bed Biji Kopi. *Sinergi Polmed: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 5(1), 142–152. DOI: <https://doi.org/10.55043/polmed.v5i1.50>.

- [https://doi.org/10.51510/sinergipolmed.v5i1.1550.](https://doi.org/10.51510/sinergipolmed.v5i1.1550)
- Tanjung, A. F, Kembaren, E. T, Sinta, I., & Fadli, F. (2024). Analisis Controlling System pada Teknologi Pengendalian Kualitas Kopi. *Jurnal AGRIFO*, 9(2), 16-22.
- Wahyuni HC., Sulistiyowati W., & Khamim M. 2015. *Pengendalian Kualitas (Aplikasi Pada Industri Jasa dan Manufaktur dengan Lean Six Sigma, dan Servqual)*. Jakarta (ID): Penerbit Graha Ilmu.
- Wang, Y., Wang, X., Hu, G., Hong, D., Bai, X., Guo, T., Zhou, H., Li, J., & Qiu, M. (2021). Chemical Ingredients Characterization Basing On ^1H NMR And SHS-GC/MS In Twelve Cultivars Of Coffea Arabica Roasted Beans. *Food Research International*, 147. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110544>.
- Wibowo, Y., & Yuniarsih Handayani, R. (2022). Pengendalian Mutu Biji Kopi Robusta Menggunakan New Seven Quality Control Tools (Studi Kasus pada PTPN XII Kabupaten Jember). *Jurnal Hasil Penelitian Universitas Jember*, 1(1), 1-15.
- Widyarto, W. O., Firdaus, A., & Kusumawati, A. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Air Minum dalam Kemasan Menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 5(1), 17. DOI: <https://doi.org/10.30656/intech.v5i1.1460>.
- Wiraputra, D. (2024). Review: Teknologi Pengolahan Biji Kopi Hijau dan Peranannya dalam Pembentukan Komponen Rasa Biji Kopi. *Journal of the Science of Food and Agriculture Damar Wiraputra*, 1(1), 56–68.