

Strategy to Increase the Productivity of Ground Coffee MSMEs Using Six sigma and Kaizen Methods

[Strategi Meningkatkan Produktivitas UMKM Kopi Bubuk dengan Metode Six sigma dan Kaizen]

Agus setyawan¹⁾, Hana Catur Wahyuni^{*,2)}

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: hanacatur@umsida.ac.id

AbstrAct. *UMKM Ayu Coffee has a production target of 845,975 Kg per month, but in Actual production it only received 769,648 Kg, so this shows a decrease in company productivity of 76,327 Kg. So based on this, it is necessary to identify the problems causing the decline in productivity using the six sigma method and subsequent improvement solutions using the kaizen method. The results of this research at UMKM Ayu Coffee, in the process of producing ground coffee, there are several defects that affect quality and productivity, namely triagle beans 14.89%, overripe 11.75%, broken beans 16.18%, over roasting 16.53%, tipping 14.48%, queker 14.69%, and coarse coffee grounds 11.48%. For the sigma level, the average was 3.692 and for the DPMO value the average was 1472.03. Factors that cause defects due to human factors, methods, materials, machines. Recommendations for improvements that can be made to increase productivity are holding training every 2 months, making written IK for each process, providing labels, implementing the FIFO system, repairing roasting machines, scheduling preventive maintenance.*

Keywords - Productivity; Six sigma; Kaizen

Abstrak. *UMKM Ayu Coffee memiliki target produksi sebesar 845,975 Kg perbulan, namun dalam realisasi produksinya hanya memperoleh 769,648 Kg sehingga hal ini menunjukkan adanya penurunan produktivitas perusahaan sebesar 76,327 Kg. Maka berdasarkan hal tersebut, diperlukan identifikasi permasalahan penyebab terjadinya penurunan produktivitas menggunakan metode six sigma dan solusi perbaikan yang berkelanjutan menggunakan metode kaizen. Hasil dari penelitian ini UMKM Ayu Coffee dalam proses produksi kopi bubuk terdapat beberapa defect yang mempengaruhi kualitas dan produktivitas yaitu biji triagle 14,89%, overripe 11,75%, biji pecah 16,18%, over roasting 16,53%, tipping 14,48%, queker 14,69%, dan bubuk kopi kasar 11,48%. Untuk level sigma didapatkan rata-rata 3,692 dan untuk nilai DPMO rata-rata 1472,03. Faktor yang menyebabkan kecacatan karena faktor manusia, metode, material, mesin. Rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas adalah mengadakan pelatihan setiap 2 bulan sekali, membuat IK secara tertulis disetiap proses, memberikan label, menerapkan sistem FIFO, perbaikan mesin roasting, membuat penjadwalan preventive maintenance.*

Kata Kunci - Produktivitas; Six sigma; Kaizen

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Produktivitas merupakan membandingkan hasil yang dicapai dengan input yang diberikan[1]. Penerapan produktivitas bertujuan untuk memastikan bahwa pekerjaan dilakukan secara efektif dan efisien, menghasilkan hasil yang optimal bagi Perusahaan[2]. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas cenderung meningkatkan keunggulan kompetitif perusahaan dengan mengurangi biaya dan meningkatkan kualitas *output*[3]. Peningkatan produktivitas dapat dilihat dengan pencapaian tingkat *output* yang lebih besar menggunakan jumlah sumber daya yang sama, kemampuan untuk mempertahankan atau memperkuat produksi sambil menggunakan jumlah sumber daya yang berkurang, dan pencapaian hasil produksi yang melampaui peningkatan sumber daya rata-rata [4].

Kopi adalah tanaman yang menghasilkan minuman dengan efek stimulasi, menyebabkan insomnia, mengurangi stres di tempat kerja, dan memberikan dorongan energi bagi individu yang mengkonsumsinya[5]. Alasan di balik efek ini dapat dikaitkan dengan berbagai komponen kimia yang ditemukan dalam biji kopi, termasuk karbohidrat, protein, mineral, kafein, trigonelin, asam alifatik (asam karboksilat), asam klorogenat, lemak dan turunannya, glikosida, dan komponen volatil[6]. Kualitas kopi didefinisikan sebagai sensasi yang menyenangkan, yaitu adanya keseimbangan antara aroma, rasa, dan energi[7]. Pada penelitian ini peneliti menggunakan kopi jenis robusta karena kualitasnya yang luar biasa dan kemudahan budidaya, menjadikannya pilihan populer di kalangan petani kopi di Indonesia[8].

UMKM adalah bisnis perdagangan yang dijalankan oleh individu atau dalam bentuk badan usaha yang kegiatan usahanya kecil atau mikro[9]. Ayu Coffee adalah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang bergerak di bidang produksi kopi bubuk. UMKM ini menawarkan beragam varian rasa yang bersumber dari berbagai daerah di Indonesia seperti arabica (temanggung, aceh gayo) dan robusta (gunung kawi, gunung arjuno, gunung ijen, dampit,

ngantang, tirtoyudo, dan wonosalam). Produk yang di produksi Ayu *Coffee* sudah memiliki sertifikasi halal dan izin P-IRT sebagai bukti bahwa produk yang dijual sudah memenuhi standart pangan yang berlaku. Ayu *Coffee* berlokasi di Jl. Kapasan RT.004 RW.001 Ds.Kepuh Kemiri, Kecamatan Tulangan, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

Ayu *Coffee* rata-rata setiap bulannya dapat memproduksi 769,648 Kg kopi bubuk yang bisa di pasarkan ke konsumen. Tetapi dalam proses produksi terdapat rata-rata 9,92% kecacatan dari total hasil produksi yang dilakukan setiap bulannya, yang berdampak pada berkurangnya *output* yang dihasilkan sebesar 76,327 Kg dari yang di targetkan perbulannya sebesar 845,975 Kg . Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan yang berkelanjutan agar tercapai kualitas terbaik dan produktivitas yang maksimal. Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan strategi untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas proses produksi Ayu *Coffee* yang berkelanjutan. Salah satu cara untuk menyelesaikan masalah ini dapat mengadopsi metode *Six sigma* dan *Kaizen*. Penelitian yang sebelumnya dilakukan dengan mengintegrasikan metode *six sigma* dan *kaizen* dalam peningkatan produktivitas sebesar 80,6% pada *line painting* industri *automotive*[10]. Peningkatan produktivitas dapat dicapai dengan peningkatan level sigma setelah dilakukan perbaikan[11].

Tujuan Penelitian : (1) Mengidentifikasi kategori kerusakan pada produk kopi bubuk. (2) Mengetahui level kecacatan produk kopi bubuk (3) Mengidentifikasi faktor kecacatan. (4) Membuat rekomendasi perbaikan.

B. *Six sigma*

Metodologi *Six sigma* berfungsi sebagai instrumen penilaian kualitas yang berlaku untuk mengevaluasi tingkat penurunan dalam sektor jasa atau manufaktur[12]. Upaya peningkatan kualitas *output* dalam rangka mencapai tujuan *Six sigma* harus melalui proses implementasi yang sistematis dan berkelanjutan. Komitmen manajemen puncak dan dewan manajemen perusahaan sangat penting untuk mendorong perbaikan[13].

C. *Kaizen*

Kaizen adalah Teknik yang dapat meningkatkan pendapatan perusahaan dengan cara sederhana dan bisa menyatuhkan argumentasi antar pekerja[14]. *Kaizen* adalah upaya berkelanjutan yang bertujuan untuk terus meningkatkan kualitas dan efektivitas hasil agar tercipta kemajuan besar di masa depan[15]. PDCA berfungsi sebagai salah satu alat yang digunakan oleh *kaizen* untuk mengevaluasi dan melaksanakan modifikasi pada sistem, prosedur, dan kemajuan produk yang akan datang. Siklus *Plan* (merencanakan), *Do* (melaksanakan), *Check* (memeriksa), *Act* (bertindak) adalah teknik berulang untuk menyelesaikan masalah yang dapat digunakan dalam manajemen kualitas statistik dan konstan[16].

II. METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Ayu *Coffee*, berlokasi di Ds. Kepuh Kemiri RT.004 RW.002. Kecamatan Tulangan. Kabupaten Sidoarjo. Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan, dari bulan September 2023 sampai Februari 2024

B. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data akan dilakukan dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang dibutuhkan untuk mendapatkan informasi yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini dengan cara observasi dan wawancara. Observasi merupakan mengamati metode dan proses produksi yang diterapkan oleh Ayu *Coffee*. Pengumpulan data dan informasi primer yang berupa data proses produksi, catatan kegagalan produk yang telah terjadi sebagai bahan penyusunan hipotesis penelitian, dan bentuk kegagalan yang terjadi. Sedangkan wawancara adalah informasi diperoleh melalui percakapan atau diskusi dengan narasumber. Narasumber terdiri dari pemilik UMKM, *rouster*, dan pelanggan. Dipilihnya ketiga narasumber tersebut berdasarkan dari keterlibatan langsung dan kredibilitas masing-masing narasumber. Kemudian untuk data sekunder adalah data jenis *defect* yang mempengaruhi produktivitas dan kualitas dari proses produksi.

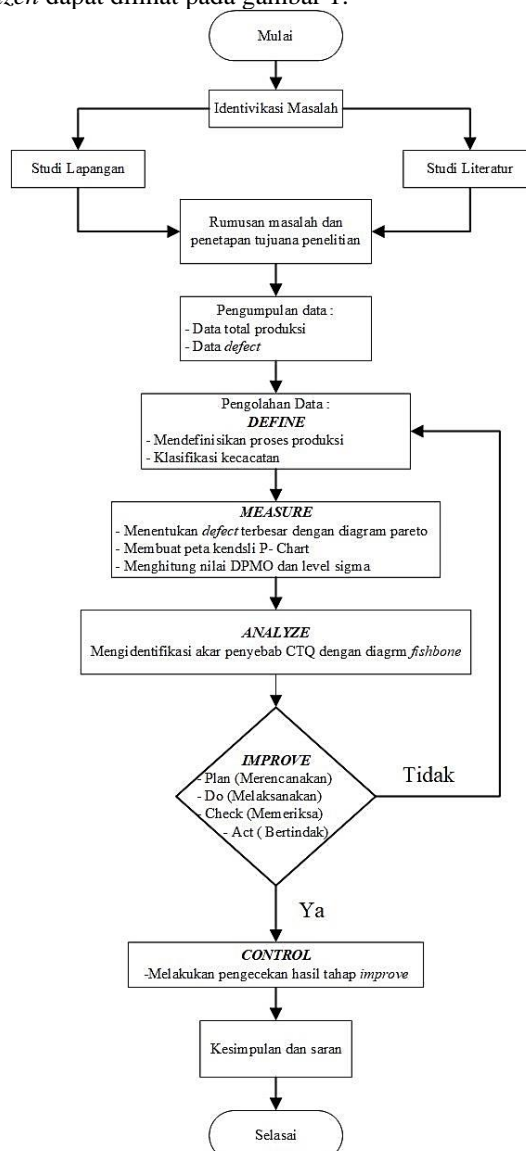
Tabel 1. Critical To Quality (CTQ).

Tahapan	Jenis Defect	Indikasi Defect
Pemeriksaan bahan baku	Biji <i>triangle</i> / kulit tanduk	Biji kopi yang terpecah kecil
	<i>Overripe</i>	Biji yang terlalu matang
	Biji pecah	Bagian biji kopi tampak pecah
Proses sangrai	<i>Over roasting</i>	Biji kopi tampak gosong dan pahit
	<i>Tipping</i>	Biji memiliki bercak-bercak hitam di ujung biji kopi dan berbau seperti asap
<i>Cooling</i>	<i>Queker</i>	Biji kopi yang belum matang atau rusak
Penggilingan	Bubuk kopi kasar	Bubuk kopi yang tidak halus sesuai standart

Sumber : Ayu Coffee

C. Alur Penelitian

Berikut ini merupakan alur penelitian yang digunakan dalam strategi meningkatkan produktivitas kopi bubuk dengan metode *six sigma* dan *kaizen* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian.

Dari gambar 1, aliran penelitian dapat dijelaskan untuk fase utama penelitian, di mana masalah dibedakan melalui studi lapangan dan tinjauan literatur yang membangun masalah dan tujuan penelitian yang dapat dicapai. Setelah itu melakukan pengumpulan data total produksi dan data *defect*, kemudian dilakukan pengolahan data dengan tahapan kombinasi metode *six sigma* dan *kaizen*, yaitu [17]: 1). *Define* berfungsi melakukan klasifikasi kecacatan. 2). *Measure* berfungsi untuk menentukan *defect* terbesar. 3). *Analyze* berfungsi untuk mengidentifikasi akar penyebab CTQ. 4). *Improve* berguna untuk penerapan metode PDCA. 5). *Control* berfungsi untuk mengendalikan hasil perbaikan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Define

Proses produksi kopi bubuk UMKM Ayu Coffee adalah sebagai berikut:

1. Pemeriksaan bahan baku

Pada tahapan ini adalah memilah biji berkualitas sesuai standart yang digunakan dalam produksi. Beberapa kriteria yang digunakan dalam proses sortir biji kopi melibatkan pemisahan berdasarkan kualitas, ukuran, dan terkadang asal geografis.

2. *Roasting*
Proses *roasting* (sangrai) biji kopi adalah langkah penting dalam produksi kopi yang mempengaruhi rasa, aroma, dan warna biji kopi. Pada proses ini dilakukan pemanggang sesuai level yang diinginkan.
3. *Cooling*
Cooling dilakukan setelah proses *roasting* selesai. Kegiatan ini dilakukan untuk mengeluarkan karakter dari rasa dan aroma biji kopi tersebut.
4. Penggilingan (*Grinding*)
Biji kopi yang sudah lolos QC kemudian digiling menjadi bubuk kopi sesuai dengan tingkat kehalusan yang diinginkan.
5. Pengemasan (*Packing*)
Pada proses ini dilakukan pengemasan biji kopi yang sudah di *grinding* agar dapat di simpan dengan aman dan dapat di distribusikan ke konsumen.

UMKM Ayu *Coffee* memiliki masalah pada produktivitas hasil produk yang masih sering mendapatkan keluhan dari konsumen. Masalah pada kualitas produk menjadi permasalahan utama karena mempengaruhi *output* dan cita rasa yang dihasilkan. Dalam proses produksi yang dilakukan mengalami kecacatan seperti biji *triangle*, *overripe*, *over roasting*, *tipping*, *queker* dan bubuk kopi kasar. Untuk mengurangi terjadinya kecacatan dan meminimalkan kerugian finansial serta memastikan kepuasan pelanggan dengan produk yang diproduksi. Berikut merupakan klasifikasi kecacatan yang terjadi di UMKM Ayu *Coffee*.

Tabel 2. Klasifikasi Kecacatan

Bulan	Defect							Total defect	Total produksi
	Biji <i>triangle</i>	<i>Overripe</i>	Biji pecah	<i>Over roasting</i>	<i>Tipping</i>	<i>Queker</i>	Bubuk kopi kasar		
Januari	11,14	8,82	12,41	13,32	10,72	10,92	8,42	75,75	744,25
Febuari	11,67	8,71	12,34	12,56	11,22	11,65	8,58	76,73	780,1
Maret	12,25	8,78	12,56	13,2	10,45	11,75	7,72	76,71	796,55
April	10,54	9,36	12,82	11,73	10,13	12,52	8,75	75,85	761,84
Mei	11,73	8,16	11,75	12,64	11,52	10,26	9,22	75,28	756,65
Juni	10,85	9,97	12,24	12,26	12,28	10,17	9,87	77,64	778,5
Total	68,18	53,80	74,12	75,71	66,32	67,27	52,56	457,96	4617,89
Rata-rata	11,36	8,97	12,35	12,62	11,05	11,21	8,76	76,327	769,648

Berdasarkan tabel 2 klasifikasi kecacatan dapat dijelaskan bahwa terdapat beberapa kecacatan dari proses produksi kopi bubuk Ayu *Coffee* dari bulan Januari-Juni. Selanjutnya, data klasifikasi kecacatan akan digunakan sebagai dasar pada proses *measure*.

B. *Measure*

Pada langkah ini mencakup pemilihan karakteristik kualitas (CTQ), perencanaan pengumpulan data, dan pengukuran kinerja. [18]. Berikut merupakan tahapan yang harus dilakukan pada proses *measure*. Berdasarkan data QTC pada tabel 1 maka tahap *measure* akan dilakukan dengan melakukan penyusunan peta kendali *control*, penyusunan diagram pareto dan menghitung nilai DPMO. Berikut merupakan perhitungan untuk menentukan *Defect Per Unit* (DPU), *Control Limit* (CL), *Upper Control Limit* (UCL), *Lower Control Limit* (LCL)[19].

1. Menghitung Proporsi (DPU):

DPU merupakan standart kualitas yang berfungsi untuk mengukur total *defect* terhadap setiap unit produk yang diproduksi. Berikut merupakan perhitungan untuk menentukan DPU.

$$DPU = \frac{\text{Total kecacatan Unit}}{\text{Hasil produksi}} \quad (1)$$

$$DPU = \frac{75,75}{744,25} = 0,1018$$

2. Menghitung CL :

CL merupakan nilai yang mewakili rata-rata data sedang diamati dan berfungsi sebagai titik perbandingan untuk mengevaluasi tingkat variasi dalam proses yang dipantau. Berikut merupakan perhitungan untuk menentukan CL.

$$CL = \frac{\sum Np}{\sum n} \quad (2)$$

Keterangan:

$$\sum Np = \text{Total kecacatan}$$

$$\sum n = \text{Total produksi}$$

Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$CL = \frac{\sum Np}{\sum n} = \frac{457,96}{4617,89} = 0,0992$$

3. Menghitung UCL :

UCL adalah garis batas peta kendali atas yang berfungsi untuk menunjukkan adanya jenis yang tidak biasa atau penyimpangan yang memerlukan pemeriksaan lebih lanjut pada ujung atas. Berikut merupakan perhitungan untuk menentukan UCL.

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

Keterangan :

\bar{p} = Total kecacatan produk

n = Rata-rata jumlah produk seluruh periode

$$UCL = 0,0992 + 3 \sqrt{\frac{0,0992(1-0,0992)}{769,648}}$$

$$UCL = 0,0992 + 0,0012$$

$$UCL = 0,1003$$

4. Menghitung LCL :

LCL adalah nilai yang jatuh di bawah batas kontrol bawah menandakan variasi atau penyimpangan yang tidak biasa yang memerlukan penyelidikan lebih lanjut di ujung bawah. Berikut merupakan perhitungan untuk menentukan LCL.

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

$$LCL = 0,0992 - 3 \sqrt{\frac{0,0992(1-0,0992)}{834,166}}$$

$$LCL = 0,0992 - 0,0012$$

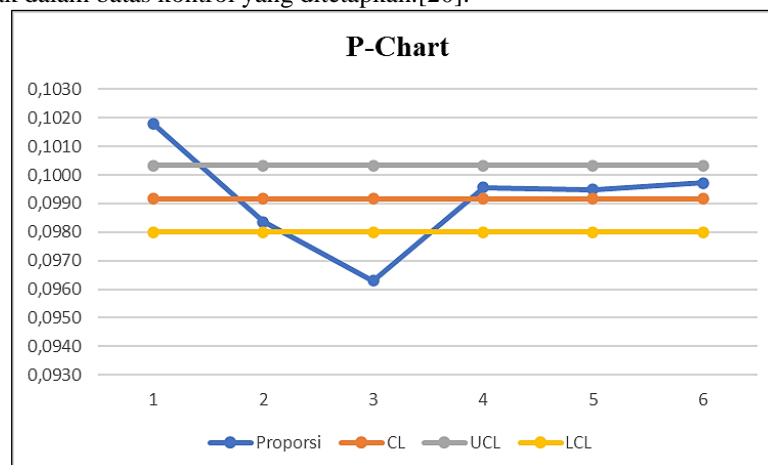
$$LCL = 0,0980$$

Selanjutnya merupakan seluruh hasil perhitungan penentuan nilai *Central Line* (CL), *Upper Control Limit* (UCL), dan *Lower Control Limit* (LCL) yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan CL, UCL, dan LCL

No.	Periode	Defect	Proporsi	CL	UCL	LCL
1	Januari	75,75	0,1018	0,0992	0,1003	0,0980
2	Februari	76,73	0,0984	0,0992	0,1003	0,0980
3	Maret	76,71	0,0963	0,0992	0,1003	0,0980
4	April	75,85	0,0996	0,0992	0,1003	0,0980
5	Mei	75,28	0,0995	0,0992	0,1003	0,0980
6	Juni	77,64	0,0997	0,0992	0,1003	0,0980
	Total	457,96	0,5952	0,5950	0,6020	0,5880
	Rata-rata	76,327	0,0992	0,0992	0,1003	0,0980

Pada tabel 3 didapatkan hasil perhitungan nilai *Central Line* (CL), *Upper Control Limit* (UCL), dan *Lower Control Limit* (LCL). Langkah selanjutnya melibatkan penyajian data pada *P-Chart* untuk menentukan apakah data yang dianalisis terletak dalam batas kontrol yang ditetapkan.[20].



Gambar 2. P-Chart

Berdasarkan gambar 2 *P-Chart* dapat diketahui bahwa proporsi kecacatan pada bulan Januari-Juni melampaui ambang batas kontrol, menunjukkan pelaksanaan proses yang kurang optimal yang memerlukan perbaikan. Untuk itu perlu dilakukan perhitungan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) yang berfungsi untuk menentukan kualitas produk karena berkaitan langsung dengan kecacatan, biaya, maupun waktu yang terbuang selama proses produksi[21]. Berikut ini adalah uraian dari perhitungan nilai DPMO dapat dilihat pada rumus dan contoh pengerjaannya:

- Perhitungan *Yield*

$$\text{Yield} = 1 - \frac{\text{Total kecacatan unit}}{\text{Hasil produksi}} \times 100\%$$

$$\text{Yield} = 1 - \frac{75,75}{744,25} \times 100\%$$

$$\text{Yield} = 1 - 0,10178 \times 100\% = 89,82\%$$
- Perhitungan DPO

$$\text{DPO} = \frac{\text{Total kecacatan nit}}{\text{Hasil produksi} \times \text{CTQ}}$$

$$\text{DPO} = \frac{75,75}{744,25 \times 7} = 0,0145$$
- Perhitungan DPMO

$$\text{DPMO} = \text{DPO} \times 1.000.000$$

$$\text{DPMO} = 0,0145 \times 1.000.000 = 14540,0451$$

Tabel 4. Level Sigma

Bulan	Total produksi	Defect	DPU/P	CTQ	% Yield	DPO	DPMO	Nilai Sigma
Januari	744,25	75,75	0,10178	7	89,82%	0,01454	14540,05	3,682
Februari	780,1	76,73	0,098359	7	90,16%	0,01405	14051,31	3,696
Maret	796,55	76,71	0,096303	7	90,37%	0,01376	13757,54	3,704
April	761,84	75,85	0,099562	7	90,04%	0,01422	14223,08	3,691
Mei	756,65	75,28	0,099491	7	90,05%	0,01421	14213,03	3,691
Juni	778,5	77,64	0,09973	7	90,03%	0,01425	14247,18	3,690
Total	4617,89	457,96	0,595225			0,0850322	85032,19	22,15523
Rata-rata	769,65	76,33	0,099204			0,014172	14172,03	3,693

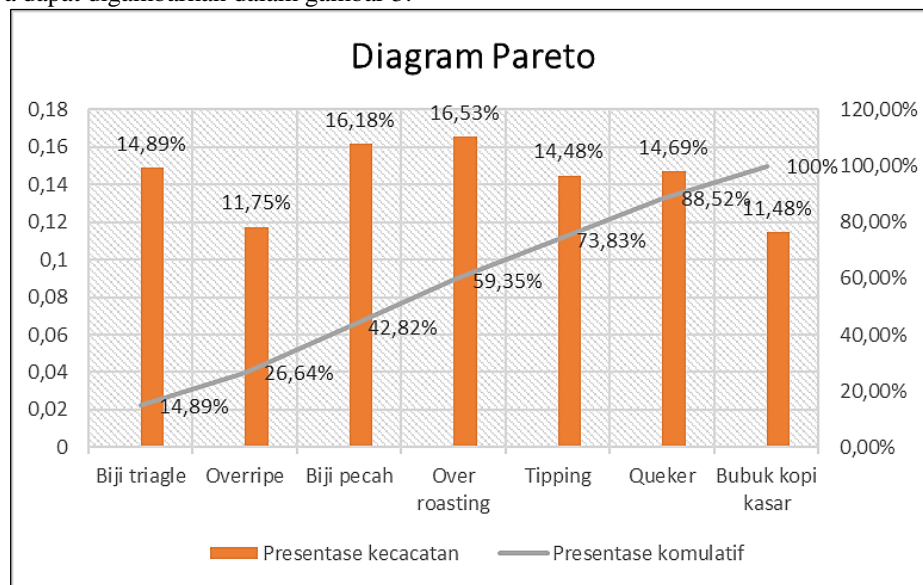
Dari hasil tabel 3 didapatkan nilai sigma yang beragam. Ketika nilai sigma meningkat artinya *defect* produk berkurang. Sebaliknya, ketika nilai sigma berkurang, tingkat *defect* meningkat. Pada bulan Januari menunjukan nilai sigma sebesar 3,682 yang artinya bulan tersebut tingkat terjadinya kecacatannya tinggi dibandingkan dengan bulan lain. Setelah mengetahui nilai sigma tahap selanjutnya mencari *Critical To Quality* (CTQ) yang paling mempengaruhi dari total kecacatan tiap bulan. Berikut ini adalah presentase kecacatan dari jumlah kecacatan yang dihasilkan dari enam bulan produksi.

Tabel 5. Presentase kecacatan CTQ

Jenis Defect	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Total defect	Presentase kecacatan	Presentase komulatif
Biji <i>triangle</i>	11,14	11,67	12,25	10,54	11,73	10,85	68,18	14,89%	14,89%
<i>Overripe</i>	8,82	8,71	8,78	9,36	8,16	9,97	53,80	11,75%	26,64%
Biji pecah	12,41	12,34	12,56	12,82	11,75	12,24	74,12	16,18%	42,82%
<i>Over roasting</i>	13,32	12,56	13,2	11,73	12,64	12,26	75,71	16,53%	59,35%
<i>Tipping</i>	10,72	11,22	10,45	10,13	11,52	12,28	66,32	14,48%	73,83%
<i>Queker</i>	10,92	11,65	11,75	12,52	10,26	10,17	67,27	14,69%	88,52%
Bubuk kopi kasar	8,42	8,58	7,72	8,75	9,22	9,87	52,56	11,48%	100%

Berdasarkan perhitungan pada tabel 5 dapat menentukan tingkat kegagalan CTQ setiap bulannya dan jenis *defect over roasting* memiliki presentase tertinggi yaitu 16,53% dari bulan Januari-Juni. Dalam penelitian yang dilakukan sebelumnya diagram pareto digunakan untuk mengetahui aspek prioritas perawatan komponen mesin yang akan

dilakukan [22]. Untuk mengidentifikasi masalah yang paling signifikan dan memprioritaskan upaya perbaikan di setiap bulannya dapat digambarkan dalam gambar 3.



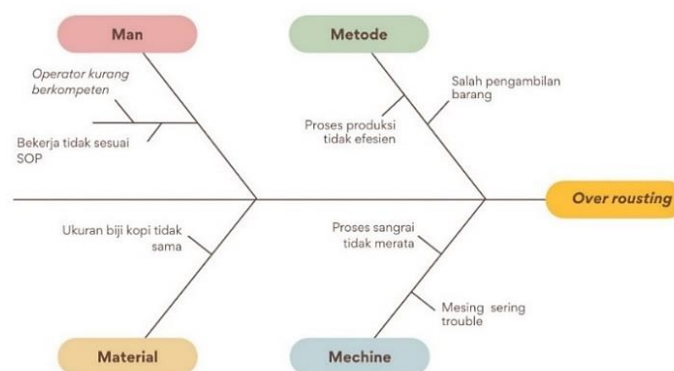
Gambar 3. Diagram pareto CTQ

Melalui gambar di atas dapat menunjukkan bahwa nilai CTQ tertinggi dalam 6 bulan adalah over roasting sebesar 16,53%. Maka akan dilakukan analisa penyebab kecacatan dan rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan pada tahap selanjutnya.

C. Analyze

Fase analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi beragam faktor yang menyebabkan kecacatan. Tahap analisis dapat dicapai melalui pemanfaatan berbagai alat untuk manajemen, salah satunya menggunakan *fishbone*[23]. Berikut ini merupakan *fishbone* diagram kecacatan over roasting dalam proses produksi kopi bubuk.

Fishbone Diagram OVER ROUSTING



Gambar 4. Fishbone Diagram

Dari analisis gambar 4, dapat diamati bahwa ada faktor-faktor yang berdampak pada terjadinya *over roasting* yaitu manusia (operator kurang berkompeten, pekerja tidak sesuai SOP), metode (Proses produksi tidak efisien, salah pengambilan barang), material (Ukuran biji kopi tidak sama), mesin (Proses sangrai tidak merata, mesin sering trouble). Dari faktor-faktor tersebut selanjutnya akan dilanjutkan ke tahap *improve* untuk membuat sebuah rekomendasi perbaikan kecacatan untuk meningkatkan produktivitas hasil produksi.

D. Improve

Pada fase *improve* akan dibuat rekomendasi perbaikan dari data yang sudah didapat dari tahapan *define*, *measure*, dan *analyze* dengan cara menkolaborasikan metode *six sigma* DMAIC dan *kaizen* PDCA[24]. Berikut ini rekomendasi perbaikan kecacatan *over roasting* yang akan dibuat dengan metode *kaizen* PDCA.

1. *Plan* (Perencanaan)

Dari data yang sudah didapat dari tahap sebelumnya akan dibuat rencana perbaikan yang berkelanjutan untuk penurunan jumlah *defect over roasting* yang awalnya rata-rata 12,35 Kg menjadi < 9 Kg. Penurunan presentase kecacatan berdasarkan *fishbone* diagram yang sudah dibuat pada proses *Analyze* yaitu faktor manusia, metode, mesin, dan material.

2. *Do* (Perbaikan)

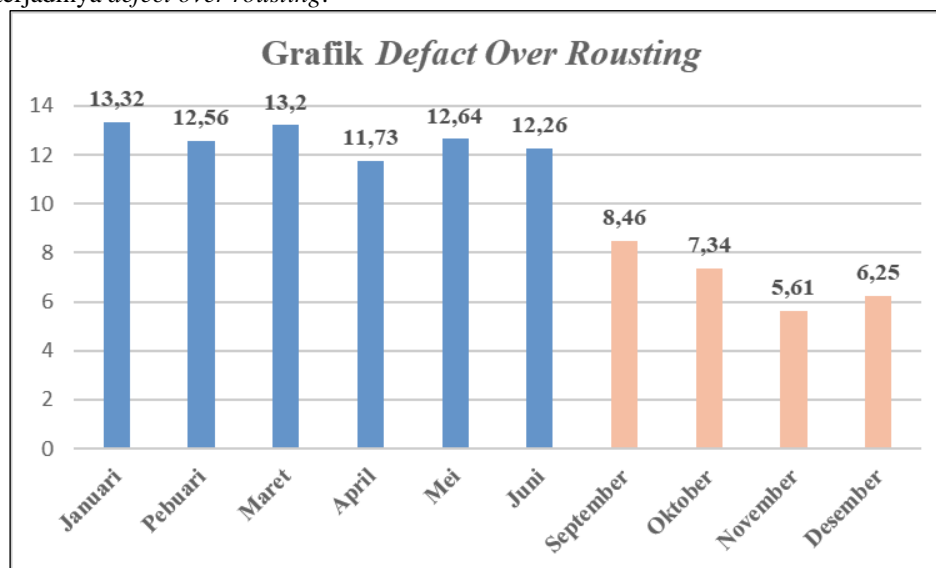
Untuk mengimplementasikan rekomendasi perbaikan dapat menggunakan metode 5W1H yang dapat digunakan untuk mendapatkan rekomendasi perbaikan. Berikut ini merupakan rekomendasi perbaikan berdasarkan *fishbone* diagram yang dibuat pada proses *Analyze*.

Tabel 6. Perbaikan *defect over roasting*

Faktor	What	Why	Where	When	Who	How
Manusia	Operator kurang kompeten	Operator kurang pelatihan	UMKM Ayu Coffee	Selama proses produksi	Operator	Mengadakan pelatihan setiap 2 bulan sekali [25]
	Bekerja tidak sesuai SOP	Kurangnya edukasi mengenai SOP	UMKM Ayu Coffee	Selama proses produksi	Operator	Mengadakan pelatihan setiap 2 bulan sekali
Metode	Proses produksi tidak efisien	Tidak tersedianya Intruksi Kerja (IK)	UMKM Ayu Coffee	Selama proses produksi	Operator	Membuat IK secara tertulis di setiap proses [26]
	Salah pengambilan barang baku	Tidak menerapkan sistem FIFO	UMKM Ayu Coffee	Selama proses produksi	Operator	Memberikan label Menerapkan sistem FIFO [27]
Mesin	Proses sangrai tidak merata	Pemanas mesin tidak stabil	UMKM Ayu Coffee	Selama proses produksi	Mesin	Perbaikan mesin <i>roasting</i> [28]
	Mesin sering <i>trouble</i>	Kurangnya perawatan dan pengawasan mesin	UMKM Ayu Coffee	Selama proses produksi	Mesin	Membuat penjadwalan <i>preventive maintenance</i> [29]
Material	Ukuran biji kopi tidak sama	Spesifikasi bahan baku tidak sesuai	UMKM Ayu Coffee	Selama proses produksi	Material	Perbaikan proses pemilihan bahan baku [30]

3. *Check* (Evaluasi hasil)

Pada tahap ini, pemeriksaan terhadap hasil yang diperoleh dari penerapan saran yang disebutkan di atas untuk meminimalkan terjadinya *defect over roasting*.



Gambar 5. Grafik *defect over roasting*

Dari gambar 5 dapat diketahui penurunan *defect over roasting* setelah dilakukan perbaikan yang awalnya dari 13,32 Kg menjadi 6,25 Kg sesuai dengan yang direncanakan sebelumnya dibawah < 9 Kg.

4. *Act* (Tindakan)

Pada tahap terakhir PDCA akan dilakukan tindakan dari hasil pengecekan yang sudah dilakukan. Berikut ini untuk tindakan yang dilakukan.

Tabel 7. Tindakan perbaikan

Faktor defect	Perbaikan
Manusia	Mengadakan pelatihan setiap 2 bulan sekali
Metode	Membuat IK secara tertulis di setiap proses
	Memberikan label
	Menerapkan sistem FIFO
Mesin	Perbaikan mesin <i>roasting</i>
	Membuat penjadwalan <i>preventive maintenance</i>
Material	Perbaikan proses pemilihan bahan baku

E. Control

Fase kontrol merupakan tahap akhir dari siklus DMAIC. Selama fase ini, dilakukan pengelolaan elemen yang telah diperiksa sebelumnya dari tahap *analyze* dan implementasi usulan perbaikan pada tahap *improve*[31]. Tahap *control* dicapai melalui pengukuran ulang, mirip dengan tahap *measure*, tetapi setelah perbaikan telah dilaksanakan. Tujuan dari fase *control* ini adalah: 1) Hitung ulang nilai DPMO untuk kecacatan yang diperbaiki. 2) Setelah mendapatkan hasil peningkatan level sigma perlu dilakukan pemantauan. Namun, jika tidak ada perubahan yang terdeteksi, penting untuk mengulangi tahap *analyze* dan kembali menentukan perbaikan pada fase *improve*.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data yang sudah dilakukan untuk meningkatkan produktivitas UMKM Ayu *Coffee* dapat disimpulkan UMKM Ayu *Coffee* dalam proses produksi kopi bubuk terdapat beberapa *defect* yang mempengaruhi kualitas dan produktivitas yaitu. Biji *triagle* 14,89%, *overripe* 11,75%, biji pecah 16,18%, *over roasting* 16,53%, *tipping* 14,48%, *queker* 14,69%, dan bubuk kopi kasar 11,48%. Untuk level sigma didapatkan rata-rata 3,692 dan untuk nilai DPMO rata-rata 1472,03 sebelum dilakukan perbaikan. Faktor yang menyebabkan kecacatan *over roasting* adalah manusia (operator kurang berkompeten, pekerja tidak sesuai SOP), metode (Proses produksi tidak efisien, salah pengambilan barang), material (ukuran biji kopi tidak sama), mesin (Proses sangrai tidak merata, mesin sering *trouble*). Rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan untuk penurunan *defect over roasting* adalah mengadakan pelatihan setiap 1 bulan sekali, membuat IK secara tertulis di setiap proses, memberikan label, menerapkan sistem FIFO, perbaikan mesin *roasting*, membuat penjadwalan *preventive maintenance*, perbaikan proses pemilihan bahan baku.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada civitas Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan seluruh pekerja UMKM Ayu *Coffee* yang telah membantu mulai dari persiapan hingga penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- [1] O. H. Sibajat, V. I. Nursyirwan, and Y. Cahyani, "Pengaruh Penerapan Standar Operasional Prosedur Dan Kompetensi Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Divisi Ekspor PT. Dua Kuda Indonesia," *J. Ilm. M-Progress*, vol. 11, no. 1, pp. 38–47, 2021.
- [2] Amalia Yunia Rahmawati, "Pengaruh Budaya Organisasi, Beban Kerja dan Disiplin Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada CV. Akademi Mandiri Medan," *J. Ecobisma*, vol. 7, no. 2, pp. 1–23, 2020.
- [3] E. Mahawati, I. Yuniwati, R. Ferinia, and P. P. Rahayu, *Analisis Beban Kerja dan Produktivitas Kerja*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2021.
- [4] C. Wijaya, *PRODUKTIVITAS KERJA Analisis Faktor Budaya Organisasi, Kepemimpinan Spiritual, Sikap Kerja, dan Motivasi Kerja untuk Hasil Kerja Optima*, Rahmat Hid. Rawamangun - Jakarta: KENCANA, 2021.
- [5] M. R. Hemeto, V. R. B. Moniaga, and C. R. Ngangi, "Analisis Keuntungan Usaha Pengolahan Kopi Koya Di Desa Kelurahan Koya Kecamatan Tondano Selatan Kabupaten Minahasa Analyzing," *J. Ilm. Sos. Ekon. Pertan.*, vol. 17, no. 1, pp. 77–84, 2021.
- [6] S. Lardi, *Budidaya Tanaman Kopi Arabika*, no. January. 2023. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/368607480>
- [7] P. Bahrumi, R. Ratna, and R. Fadhil, "Levelisasi Penyangraian Kopi: Suatu Kajian," *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 7, no. 1, pp. 522–525, 2022, doi: 10.17969/jimfp.v7i1.19022.

- [8] K. Jangkat, S. Tenang, and M. R. Syaputra, "Strategi Pengembangan Kopi Robusta Di Kab. Merangin (Studi di Kecamatan Jangkat, Sungai Tenang dan Lembah Masurai)," pp. 866–888, 2020.
- [9] A. Ariyanto, *ENTREPRENEURIAL MINDSETS & SKILL*. Solok, Sumatra Barat: CV INSAN CENDEKIA MANDIRI, 2021.
- [10] H. Kartika, "Penerapan Lean Kaizen untuk Meningkatkan Produktivitas Line Painting pada Bagian Produksi Automotiv dengan Metode PDCA," *J. Sist. Tek. Ind.*, vol. 22, no. 1, pp. 22–32, 2020, doi: 10.32734/jsti.v22i1.3251.
- [11] R. F. Satrio, R. Nurdin, and G. Gunawan, "Analisis Proses Assembly Core External Engine dengan Metode Six Sigma untuk Mengurangi Delay Maintenance di PT. GMF AeroAsia," *Angkasa J. Ilm. Bid. Teknol.*, vol. 15, no. 2, p. 177, 2023, doi: 10.28989/angkasa.v15i2.1794.
- [12] H. C. Wahyuni, *Buku Ajar Pengendalian Kualitas Industri Manufaktur Dan Jasa*. 2020. doi: 10.21070/2020/978-623-6833-79-7.
- [13] M. Haming, and M. Nurnajamuddin, *Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2017.
- [14] D. Ngelyaran and D. Soediantono, "Kaizen and Implementation Suggestion in the Defense Industry: A Literature Review," *J. Ind. Eng. Manag. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 17–34, 2022.
- [15] N. A. Pratama, M. Z. Dito, O. O. Kurniawan, and A. Z. Al-Faritsy, "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Seven Tools Dan Kaizen Dalam Upaya Mengurangi Tingkat Kecacatan Produk," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 53–62, 2023, doi: 10.55826/tmit.v2i1.111.
- [16] M. D. Lindawati and H. H. Azwir, "Peningkatan Efisiensi Tempat Penyimpanan Dokumen dengan Menggunakan Metode 5S dan Siklus PDCA di Industri Farmasi," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 7, no. 2, pp. 103–114, 2021, doi: 10.30656/intech.v7i2.3605.
- [17] Nofal Azhar Pratama, Marchimal Zulfian Dito, Otniel Odi Kurniawan, and Ari Zaqi Al-Faritsy, "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Seven Tools Dan Kaizen Dalam Upaya Mengurangi Tingkat Kecacatan Produk," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 53–62, 2023, doi: 10.55826/tmit.v2i1.111.
- [18] E. Sukirno, J. Prasetyo, R. Rosma, and M. H. R. S. R. Sari, "Implementasi Metode Six Sigma Dmaic Untuk Mengurangi Defect Pipe Exhaust Xe 611," *J. Apl. Ilmu Tek. Ind.*, vol. 2, no. 2, p. 10, 2022, doi: 10.32585/japti.v2i2.1492.
- [19] A. Alfa Thira Nur Fahrani and D. Siregar, "Analisis Perbaikan Cacat Produk pada Proses Produksi Pensil dengan Tahapan DMAIC," *J. Ind. Eng. Syst.*, vol. 2, no. 2, pp. 128–135, 2020.
- [20] U. Usmiar and L. Suwita, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus : Pabrik Tahu Alami Lubuk Buaya Kota Padang)," *J. Menara Ekon. Penelit. dan Kaji. Ilm. Bid. Ekon.*, vol. 7, no. 1, pp. 114–122, 2021, doi: 10.31869/me.v7i1.2540.
- [21] K. Nabila and R. Rochmoeljati, "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dan Perbaikan Dengan Kaizen," *Juminten*, vol. 1, no. 1, pp. 116–127, 2020, doi: 10.33005/juminten.v1i1.27.
- [22] Q. Zahira and M. Arifin, "Analisis Prioritas dan Strategi Perawatan Mesin Bubut Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Diagram Pareto Di PT XYZ," vol. 2, no. 1, 2024.
- [23] A. Juwito and A. Z. Al-Faritsy, "Analisis Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Cacat Produk dengan Metode Six Sigma di UMKM Makmur Santosa," *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 1, no. 12, pp. 3295–3315, 2022, [Online]. Available: <http://bajangjournal.com/index.php/JCI>
- [24] R. Fajar Kusuma and A. Zaki Al-Faritsy, "Pengendalian Kualitas Jersey dengan Menggunakan Metode Six Sigma dan Kaizen pada UMKM Titik Terang Konveksi," *J. Ilm. Multidisiplin*, vol. 2, no. 6, pp. 2208–2219, 2023.
- [25] M. L. Rizqiana and F. Hasan, "Pelatihan Operator Bordir Terhadap Motivasi Usaha Mandiri Pada Peserta Pelatihan Di Unit Pelaksana Teknis Balai Latihan Kerja Jember," *Learn. Community J. Pendidik. Luar Sekol.*, vol. 4, no. 2, p. 39, 2020, doi: 10.19184/jlc.v4i2.21296.
- [26] B. Harma, Farid, Susriyati, and E. P. Miliandini, "Analisis Kualitas CPO Menggunakan Seven Tools dan Kaizen," *J. Teknol.*, vol. 12, no. 1, pp. 13–20, 2022, doi: 10.35134/jitekin.v12i1.63.
- [27] Rizki Hermanto, "Penerapan Metode Fifo Untuk Pencatatan Persediaan Barang Dagang Toko Indo Jaya Ban," *Ilmu Data*, vol. 2, no. 9, pp. 1–9, 2022, [Online]. Available: <http://ilmudata.org/index.php/ilmudata/article/view/221/220>
- [28] A. Sulistyono and S. Suhono, "Implementasi Teknologi Mesin Sangrai Biji Kopi Semi Otomatis," *J. Teknol. Elektro*, vol. 14, no. 1, p. 8, 2023, doi: 10.22441/jte.2023.v14i1.002.
- [29] D. E. Pranata and H. P. Setyawan, "Penelitian Tentang Analisis Perawatan Pada Mesin Sangrai Biji Kopi Otomatis," *J. Tek. Mesin*, vol. 8, no. 2, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.polraf.ac.id/index.php/JTM/article/view/166%0Ahttp://ejournal.polraf.ac.id/index.php/JTM/article/download/166/179>

- [30] R. R. Oprasto, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemasok Bahan Baku Menggunakan Metode PROMETHEE," *J. Media Celeb.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–43, 2023.
- [31] S. Suhartini and M. Ramadhan, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Pada Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma dan Kaizen," *Matrik*, vol. 22, no. 1, p. 55, 2021, doi: 10.30587/matrik.v22i1.2517.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.