

**Analisis Tingkat Kecacatan Produk Biji Kopi Robusta Menggunakan *Statistical Process Control* (SPC)
(Studi Kasus: PT. Harta Mulia, Blitar, Jawa Timur)**

***Analysis of Defect Levels in Robusta Coffee Beans Using Statistical Process Control (SPC)
(Case Study: PT. Harta Mulia, Blitar, East Java)***

Basakhal Mahalani, Sri Tjondro Winarno*, Dona Wahyuning Laily

Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

*Email: sritjondro_w@upnjatim.ac.id

(Diterima 06-03-2026; Disetujui 07-07-2026)

ABSTRAK

Kualitas merupakan salah satu aspek krusial yang menentukan tingkat keberhasilan suatu produk maupun layanan dalam bersaing di pasar. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kecacatan produk biji kopi robusta, serta menganalisis penerapan *Statistical Process Control* (SPC) dalam meningkatkan kestabilan proses produksi di PT Harta Mulia, Blitar, Jawa Timur. Metode yang digunakan adalah survei dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif melalui observasi, wawancara, dokumentasi, serta analisis data produksi selama 30 hari pada Januari 2026. Alat analisis meliputi *check sheet*, peta kendali (*p-chart*), Diagram Pareto, dan Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahap sortasi total produksi sebesar 1.190.055 gram dengan *reject* 309.651 gram (26%), sedangkan pada tahap *roasting* total produksi 880.404 gram dengan *reject* 19.933 gram (2,3%). Peta kendali menunjukkan proses sortasi belum terkendali secara statistik karena banyak titik berada di luar batas kendali 0,260 (CL), 0,267 (UCL), 0,254 (LCL). Pada proses *roasting*, meskipun rata-rata cacat relatif rendah 0,023(CL), masih terdapat titik di luar batas kendali 0,025 (UCL) 0,020 (LCL) yang mengindikasikan variasi khusus. Analisis Diagram Pareto mengidentifikasi cacat dominan pada sortasi berupa biji kecil (90%) dan pada *roasting* berupa biji pecah (83%). *Fishbone Diagram* menunjukkan penyebab utama berasal dari kualitas bahan baku, metode sortasi manual tanpa standarisasi, serta kurangnya kalibrasi dan pengendalian parameter mesin *roasting*. Penerapan SPC memberikan gambaran variasi proses secara kuantitatif dan menjadi dasar rekomendasi perbaikan, seperti pengawasan standar bahan baku, standarisasi parameter proses, serta kalibrasi mesin secara berkala. Implementasi pengendalian kualitas berbasis statistik secara konsisten diharapkan mampu meminimalkan tingkat *reject* dan meningkatkan stabilitas mutu produk secara berkelanjutan.

Kata kunci: Kopi Robusta, Kecacatan Produk, Pengendalian Kualitas, *Statistical Process Control* (SPC), *P-Chart*

ABSTRACT

Quality is one of the crucial aspects that determines the success rate of a product or service in competing in the market. This study aims to analyze the level of defects in robusta coffee bean products and analyze the application of *Statistical Process Control* (SPC) in improving the stability of the production process at PT Harta Mulia, Blitar, East Java. The method used is a survey with a quantitative and qualitative approach through observation, interviews, documentation, and analysis of production data for 30 days in January 2026. Analysis tools include *check sheets*, control maps (*p-charts*), Pareto Diagrams, and *Fishbone Diagrams*. The results showed that at the sorting stage, the total production was 1,190,055 grams with 309,651 grams (26%) rejected, while at the roasting stage, the total production was 880,404 grams with 19,933 grams (2.3%) rejected. The control map shows that the sorting process has not been statistically controlled because many points are outside the control limits of 0.260 (CL), 0.267 (UCL), 0.254 (LCL). In the roasting process, although the average defect is relatively low at 0.023(CL), there are still points outside the control limit of 0.025 (UCL) 0.020 (LCL) which indicates a specific variation. The Pareto Diagram analysis identified the dominant defects in the sorting of small beans (90%) and in roasting in the form of broken beans (83%). The *Fishbone Diagram* shows the main causes coming from the quality of raw materials, manual sorting methods without standardization, as well as the lack of calibration and control of roasting machine parameters. The application of SPC provides a quantitative overview of process variations and forms the basis for improvement recommendations, such as monitoring raw material standards, standardizing process parameters, and calibrating machines at regular intervals. The consistent implementation of statistical-based quality control is expected to minimize the rejection rate and improve product quality stability in a sustainable manner.

Keywords: Robusta Coffee, Product Defects, Quality Control, *Statistical Process Control* (SPC), *P-Chart*

PENDAHULUAN

Kualitas merupakan salah satu aspek krusial yang menentukan tingkat keberhasilan suatu produk maupun layanan dalam bersaing di pasar. Secara umum, produk dengan kualitas yang konsisten cenderung memiliki daya saing yang lebih tinggi dibandingkan produk dengan kualitas yang tidak konsisten karena kualitas merupakan dasar dari kepuasan pelanggan, kesetiaan, dan kepercayaan konsumen dalam lingkungan bisnis yang kompetitif (Desi *et al.*, 2022). Kualitas seringkali dinilai secara subjektif oleh konsumen, yakni seberapa baik suatu produk atau layanan dapat memenuhi selera atau kebutuhan individu (Wibowo, 2025). Dalam konteks industri kopi, kualitas menjadi semakin penting mengingat sektor ini merupakan salah satu sektor agribisnis yang memiliki kontribusi strategis dalam struktur perekonomian Indonesia (*Indonesia Specialty Coffe*, 2025). Komoditas kopi tidak hanya menjadi sumber devisa melalui aktivitas ekspor, tetapi juga berkontribusi besar terhadap penciptaan lapangan kerja di berbagai bagian rantai bisnis, mulai dari budidaya petani, pengolahan pascapanen, distribusi, hingga industri hilir berbasis produk olahan (Susanti, 2023).

Indonesia tercatat sebagai salah satu produsen kopi terbesar dunia, dengan Provinsi Jawa Timur sebagai salah satu sentra produksi utama (BPS Jatim, 2022). Kabupaten Blitar menjadi wilayah yang berperan penting dalam rantai pasok kopi robusta, tidak hanya sebagai daerah produksi bahan baku, tetapi juga sebagai lokasi berkembangnya industri pengolahan kopi bernilai tambah. Seiring dengan meningkatnya permintaan pasar serta dinamika harga kopi global, industri pengolahan kopi dihadapkan dengan semakin tingginya tuntutan untuk menjaga konsistensi mutu produk (Wibowo *et al.*, 2022). Kondisi ini menunjukkan bahwa orientasi produksi tidak lagi hanya bertumpu pada kuantitas, melainkan juga stabilitas kualitas produk terhadap standar yang ditetapkan, khususnya pada produk cacat (*defect*) dapat menurunkan efisiensi produksi, meningkatkan biaya operasional, serta melemahkan daya saing perusahaan.

Pengendalian kualitas adalah tindakan pemantauan aktivitas operasional untuk memastikan bahwa produk telah memenuhi standar kualitas sesuai dengan yang diharapkan (Gaspersz, 2023). *Statistical Process Control* (SPC) adalah metode pengendalian kualitas berbasis statistik yang digunakan untuk memantau kestabilan proses produksi melalui analisis data secara berkala (Alifka dan Apriliani, 2024). SPC adalah metode pengendalian mutu berbasis statistik yang bertujuan untuk memantau dan mengendalikan proses produksi agar tetap berada dalam batasan kendali yang telah ditentukan (Ripandi *et al.*, 2025). Penerapan SPC memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi tingkat kecacatan produk serta menentukan apakah suatu proses berada dalam kondisi terkendali secara statistik (Malindzakova *et al.*, 2023). Hal itu menunjukkan, bahwa SPC tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi mutu, tetapi juga sebagai sistem peringatan dini terhadap potensi penyimpangan proses yang dapat memengaruhi kualitas produk akhir (Morgan dan Barton, 2025).

PT. Harta Mulia Blitar merupakan perusahaan agribisnis kopi robusta yang berlokasi di Kabupaten Blitar, Jawa Timur, dengan sistem usaha yang terintegrasi mulai dari hulu ke hilir. Berdasarkan data produksi tahun 2024, PT Harta Mulia mengalami tingkat kecacatan produk sebesar 5% dari total produksi. Jumlah produk reject pada tahun 2024 mencapai 160 kg sampai 198 kg per bulan. Perusahaan telah menerapkan pengujian mutu berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) melalui pengujian parameter fisik seperti kadar air dan nilai cacat. Namun, sistem pengendalian yang diterapkan belum disertai analisis statistik terhadap variasi proses secara teratur, dan masih berfokus pada verifikasi kualitas produk akhir. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pengendalian kualitas yang diterapkan masih memiliki keterbatasan, khususnya dalam memantau variasi proses selama kegiatan produksi berlangsung, sehingga berpotensi menyebabkan terjadinya kecacatan produk secara berulang tanpa adanya penelusuran akar penyebab yang terstruktur, dan oleh karena itu diperlukan pendekatan pengendalian kualitas yang tidak hanya berfokus pada perbaikan hasil akhir, tetapi juga pada upaya pencegahan melalui pengendalian proses produksi. Salah satu pendekatan yang relevan untuk menjawab kebutuhan pengendalian kualitas tersebut adalah SPC.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi tingkat kecacatan (*defect*) produk biji kopi robusta, serta menganalisis penerapan metode SPC dalam proses produksi guna meningkatkan kualitas produk. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran empiris mengenai stabilitas proses produksi biji kopi robusta, serta menjadi dasar rekomendasi perbaikan pengendalian kualitas berbasis data statistik, sehingga perusahaan dapat menjaga konsistensi mutu produk secara lebih efektif dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus yang diperoleh dari sumber pertama, baik individu maupun kelompok. Lokasi penelitian dilakukan dengan unsur kesengajaan atau *purposive sampling*, yaitu berdasarkan pertimbangan bahwa PT Harta Mulia merupakan perusahaan yang membudidayakan kopi robusta dan excelsa dari hulu ke hilir. Responden yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari 2 narasumber utama yang berhubungan dengan PT Harta Mulia, yaitu wakil direktur atau penanggung jawab bagian produksi PT Harta Mulia, dan *supervisor* bagian produksi. Jenis data yang digunakan meliputi data kualitatif dan data kuantitatif yang bersumber dari data primer melalui hasil observasi, wawancara, atau pengumpulan data melalui kuesioner, dan dokumentasi, serta data sekunder dari literatur yang berkaitan dengan produk dan proses produksi pada PT Harta Mulia, jurnal penelitian terdahulu, dan buku teori berkaitan (Undari, 2024). Penelitian ini dilakukan untuk mencari penyebab terjadinya *reject*, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi banyaknya produk *reject* dan memberikan solusi untuk mengatasi permasalahan yang ada dengan menggunakan metode *Statistical Process Control*. Berikut adalah langkah-langkah analisis data *Statistical Process Control* (SPC):

1. Pengumpulan Data (*Check Sheet*)

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data produksi selama kurang lebih 1 bulan Biji Kopi Robusta pada PT Harta Mulia.

2. Peta Kendali (*Control Chart*)

Peta kendali (*p-chart*) digunakan sebagai alat untuk memantau dan mengendalikan proses dalam bentuk statistik. *P-chart* sangat bermanfaat terutama ketika ukuran sampel tidak konstan, karena dapat menyesuaikan perhitungan batas kendali berdasarkan proporsi cacat dari setiap ukuran sampel yang berbeda (Heizer, Render, dan Munson, 2020). Berikut langkah-langkah membuat *p-chart*:

a. Menghitung Proporsi Kerusakan

$$\text{Rumus : } p = \frac{np}{n}$$

Keterangan :

np = jumlah rusak dalam sub grup

n = jumlah yang diperiksa dalam sub grup

b. Menghitung Garis Tengah (*Central Line – CL*)

$$\text{Rumus : } CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan

$\bar{p}$ = rata – rata proporsi kerusakan dari semua sub grup

$\sum np$ = total jumlah produk cacat selama periode observasi

$\sum n$ = total jumlah produk yang diperiksa selama periode observasi

c. Menghitung Batas Kendali Atas (UCL) dan Batas Kendali Bawah (LCL)

- Rumus Batas Kendali Atas (UCL)

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

- Rumus Batas Kendali Bawah (LCL)

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

Keterangan:

z = jumlah standar deviasi (2 untuk batas 95,45% ; 3 untuk batas 99,73%)

$\bar{p}$ = rata – rata proporsi kerusakan

n = jumlah produk pada sub grup

Jika $LCL < 0$, maka LCL dianggap 0

3. Identifikasi Jenis Kerusakan (*Pareto Diagram*)

Pareto diagram merupakan alat analisis yang menyediakan pendekatan sistematis untuk menilai kontribusi relatif pada setiap kategori *defect* berdasarkan frekuensi yang ada.

4. Analisis Faktor Penyebab (*Fishbone Diagram*)

Fishbone diagram digunakan untuk menganalisis akar penyebab dari permasalahan produk *defect* yang terjadi pada perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Check Sheet*

Check sheet digunakan sebagai teknik pengumpulan data dalam metode *Statistical Process Control* (SPC). Penggunaan *check sheet* bertujuan untuk memudahkan proses pencatatan serta pengolahan data, khususnya yang berkaitan dengan jumlah produksi harian dan jumlah produk cacat atau produk yang tidak memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh perusahaan. Pada tahap sortasi, tabel memuat kolom tanggal, penerimaan bahan baku, jumlah *reject* (kecil dan kulit), total *reject*, serta total bahan yang dilanjutkan ke proses berikutnya. Pada tahap *roasting*, tabel mencakup tanggal, jumlah produksi, penyusutan, jenis kerusakan, total *reject*, dan total hasil produksi. Data dikumpulkan setiap hari selama 30 hari pada bulan Januari 2026 dengan mencatat produksi biji kopi Robusta Warak dan jenis kerusakan pada setiap tahapan, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar analisis pengendalian kualitas.

Tabel 1. *Check Sheet* Produksi Bagian Sortasi dan *Roasting* Januari 2026

No	Jenis Produksi	Total Produksi (gram)	Total Reject (gram)
1	Sortasi	1.190.055	309.651
2	Roasting	880.404	19.933

Sumber: Data Diolah, 2026

2. Peta Kendali (*Control Chart*)

Peta kendali (*control chart*) adalah alat yang digunakan dalam SPC yang berfungsi untuk memantau kestabilan proses produksi secara berkelanjutan dengan menetapkan batas-batas kendali (Wibowo, 2025). Peta kendali merupakan tahap selanjutnya setelah proses pengumpulan data produksi dan identifikasi jenis kerusakan melalui *check sheet*. Penelitian ini menggunakan *p-chart* untuk menganalisis proporsi atau persentase produk cacat, serta menentukan apakah nilainya masih berada dalam batas kendali atau tidak. Dalam menentukan peta kendali dibantu menggunakan Microsoft Excel dan rumus perhitungan dari masing-masing komponen peta kendali sebagai berikut :

1) Proses Sortasi

a. Presentase Kerusakan

Perhitungan persentase kerusakan pada penelitian ini dilakukan dengan mengukur proporsi produk cacat yang terjadi selama proses produksi. Hasil diperoleh persentase kerusakan sebesar 0,25 atau 25%. Pada hari-hari berikutnya perhitungan dilakukan dengan metode yang sama, berdasarkan data *reject* dan produksi yang tercatat selama 30 hari masa observasi.

b. Garis Tengah (*Central Line/CL*)

Perhitungan garis tengah pada penelitian ini diperoleh dari perhitungan jumlah *total reject* dibagi dengan total produksi. Pada 1 Januari 2026, diperoleh persentase kerusakan sebesar 0,260 atau setara dengan 26%.

c. Batas Kendali Atas (*Upper Control Limit/UCL*)

Perhitungan batas kendali atas pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui batas maksimum persentase kerusakan yang terjadi pada proses produksi kopi robusta PT Harta Mulia. Pada 1 Januari 2026, diperoleh persentase kerusakan sebesar 0,267 atau setara dengan 27%. Hasil perhitungan menunjukkan nilai batas kendali atas pada tingkat maksimum kerusakan dan berada di luar batas kendali, sehingga proses sortasi belum stabil secara statistik.

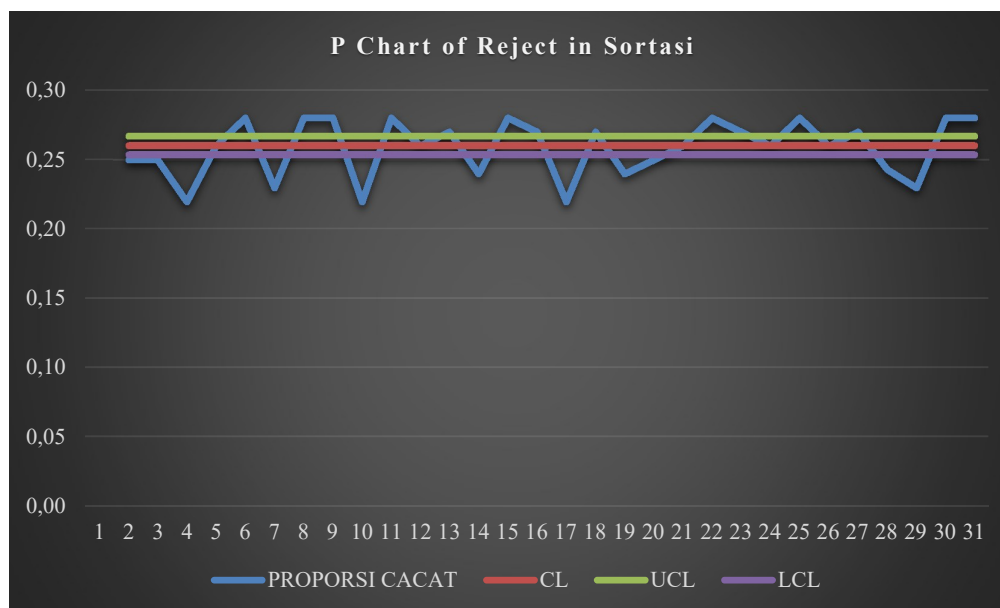
d. Batas Kendali Bawah (*Lower Control Limit/LCL*)

Perhitungan batas kendali bawah pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui batas minimum persentase kerusakan yang terjadi pada proses produksi kopi robusta PT Harta Mulia. Pada 1 Januari 2026, diperoleh persentase kerusakan sebesar 0,254 atau setara dengan 25%. Hasil perhitungan menunjukkan nilai batas kendali bawah pada tingkat minimum kerusakan dan berada di luar batas kendali, sehingga proses sortasi belum stabil secara statistik.

Tabel 2. Perhitungan Batas Kendali Produksi Bagian Sortasi dan *Roasting*

No	Jenis Produksi	CL	UCL	LCL
1	Sortasi	0,260	0,267	0,254
2	Roasting	0,023	0,025	0,020

Sumber: Data Diolah, 2026



Gambar 1. Peta Kendali Proses Sortasi

Sumber: Data Diolah, 2026

P-Chart pada proses sortasi menunjukkan proporsi produk yang ditolak (*reject*) dalam setiap sampel. Nilai rata-rata proporsi cacat (*P*) adalah 0,26020 dengan batas kendali atas (*UCL*) sebesar 0,26681 dan batas kendali bawah 0,25359. Proses sortasi belum dapat dikatakan terkendali secara statistik karena sebagian besar titik pengamatan berada di luar batas kendali, seperti yang ditunjukkan pada grafik. Variasi yang muncul tidak dapat dijelaskan semata-mata oleh fluktuasi acak (*common cause variation*), tetapi mengarah pada adanya variasi khusus (*special cause variation*) yang memengaruhi tingkat *reject*, melainkan adanya faktor eksternal yang memengaruhi kualitas bahan baku dan konsistensi pelaksanaan proses sortasi, seperti metode sortasi yang masih dilakukan secara manual.

2) Proses *Roasting*

a. Presentase Kerusakan

Perhitungan persentase kerusakan pada penelitian ini dilakukan dengan mengukur proporsi produk cacat yang terjadi selama proses produksi. Hasil diperoleh persentase kerusakan sebesar 0,022 atau 2,2%. Nilai ini dihitung berdasarkan rumus perhitungan antara jumlah produk *reject* dengan total produksi yang dihasilkan.

b. Garis Tengah (*Central Line/CL*)

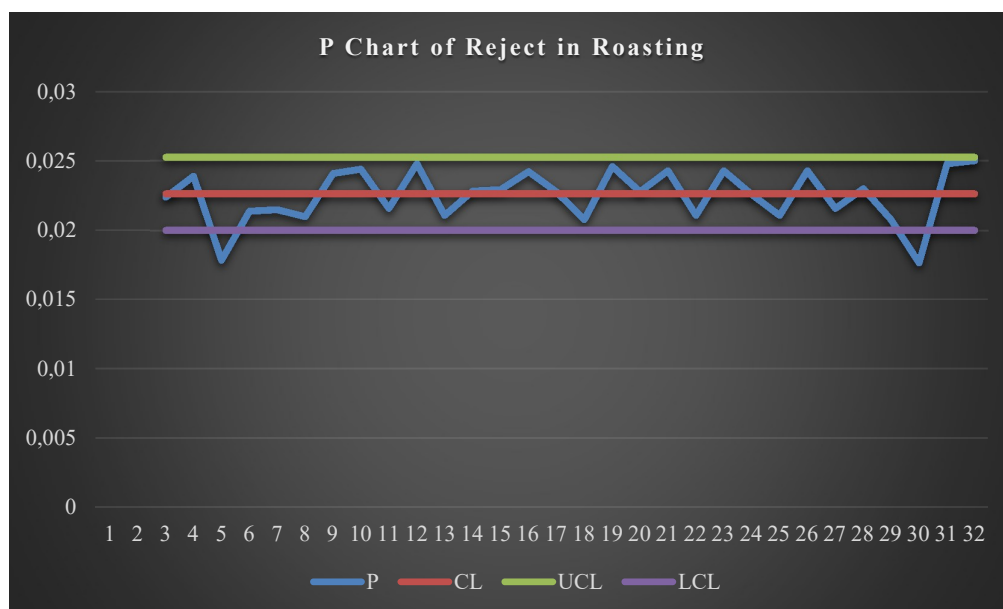
Berdasarkan perhitungan, nilai garis tengah (*central line*) yang diperoleh adalah sebesar 0,023 atau setara dengan 2,3%. Hasil tersebut menunjukkan rata – rata persentase kerusakan pada proses produksi selama masa penelitian.

c. Batas Kendali Atas (*Upper Control Limit/UCL*)

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai batas kendali atas yang diperoleh adalah sebesar 0,025 atau setara dengan 2,5%. Hasil tersebut menunjukkan batas maksimum persentase kerusakan produk yang masih dapat diterima dan dianggap berada dalam kondisi terkendali secara statistik.

d. Batas Kendali Bawah (*Lower Control Chart/LCL*)

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai batas kendali bawah yang diperoleh adalah sebesar 0,020 atau setara dengan 2%. Hasil tersebut menunjukkan batas minimum persentase kerusakan produk yang masih dapat diterima dan dianggap berada dalam kondisi terkendali secara statistik.



Gambar 2. Peta Kendali Proses *Roasting*

Sumber: Data Diolah, 2026

P-Chart pada proses *roasting* menunjukkan proporsi produk yang ditolak (*reject*) dalam setiap sampel. Nilai rata-rata proporsi cacat (*P*) adalah 0,02264 dengan batas kendali atas (*UCL*) sebesar 0,02525 dan batas kendali bawah 0,02004. Proses *roasting* belum dapat dikatakan terkendali secara statistik karena terdapat beberapa titik pengamatan berada di luar batas kendali, seperti yang ditunjukkan pada grafik. Variasi ini menunjukkan bahwa kedua titik tersebut termasuk dalam kategori penyimpangan yang signifikan sehingga diklasifikasikan sebagai kondisi yang tidak terkendali secara statistik. Keberadaan titik yang berada di luar batas kendali mengindikasikan adanya faktor penyebab khusus yang memengaruhi proses *roasting*, seperti ketidakkonsistenan suhu yang tinggi atau waktu yang cukup lama, dan kadar air yang terlalu rendah, dan pemantauan suhu selama 15 menit.

3. Identifikasi Jenis Kerusakan (Diagram Pareto)

Diagram Pareto dalam penelitian ini digunakan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan produk yang paling dominan pada proses produksi kopi robusta di PT Harta Mulia. Analisis diagram pareto diharapkan dapat membantu menentukan skala prioritas perbaikan masalah yang berdampak pada kualitas produk. Hasil analisis diagram pareto pada proses sortasi kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan gambar pada bagian berikut.

Tabel 3. Persentase Kerusakan Kopi pada Proses Sortasi

Jenis Kerusakan	Jumlah Kerusakan (gram)	Persentase (%)	Kumulatif Kerusakan (%)
Kecil	278.066	90%	90%
Mentah	31.585	10%	100%
Total	309.651	100%	

Sumber: Data Diolah, 2026

Pareto chart pada proses sortasi menunjukkan terdapat dua jenis kerusakan utama, yaitu biji kopi berukuran kecil dan mentah. Kerusakan terbesar terjadi pada biji kecil, yang mencapai 278.066 gram, (89,9% atau 90% dari kerusakan total), dan kerusakan pada biji mentah mencapai 31.585 gram, (10% dari kerusakan total). Secara keseluruhan, kedua jenis kerusakan tersebut mencapai 100% dari produk *reject* yang terjadi selama proses sortasi. Grafik tersebut menunjukkan bahwa jenis *reject* yang paling dominan pada tahap sortasi berasal dari biji kopi berukuran kecil. Kondisi ini mengindikasikan bahwa perbaikan proses sortasi harus difokuskan pada ukuran biji kopi yang masuk ke tahap produksi selanjutnya. Salah satu langkah yang dilakukan dengan melakukan peningkatan konsistensi dalam proses *grading* bahan baku melalui penetapan standar ukuran yang lebih jelas dan pengawasan selama proses sortasi untuk meningkatkan kualitas hasil produksi.

Jenis kerusakan yang ditemukan selama proses *roasting* teridentifikasi meliputi biji kopi pecah, biji kecil (mengecil), dan biji kopi gosong yang terjadi selama masa observasi pada Januari 2026. Selanjutnya, hasil analisis diagram pareto pada proses sortasi disajikan dalam bentuk tabel dan gambar pada bagian berikut.

Tabel 4. Persentase Kerusakan Kopi pada Proses *Roasting*

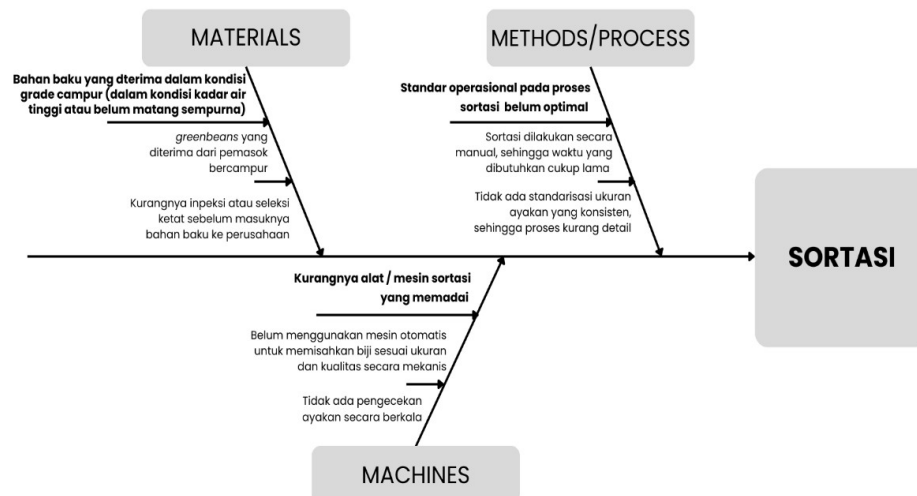
Jenis Kerusakan	Jumlah Kerusakan (gram)	Persentase (%)	Kumulatif Kerusakan (%)
Pecah	16.608	83%	83%
Kecil	2.157	11%	94%
Gosong	1.168	6%	100%
Total	19.933	100%	

Sumber: Data Diolah, 2026

Pareto chart pada proses *roasting* menunjukkan terdapat tiga jenis kerusakan, yaitu biji kopi pecah, kecil dan gosong. Kerusakan terbesar terjadi pada biji kopi pecah, yang mencapai 16.608 gram, (83% dari kerusakan total), kerusakan pada biji kopi kecil mencapai 2.257 gram (11% dari total kerusakan), dan biji kopi gosong mencapai 1.168 gram (6% dari kerusakan total). Secara keseluruhan, ketiga jenis kerusakan tersebut mencapai 100% dari produk *reject* yang terjadi selama proses *roasting*. Grafik ini menunjukkan bahwa perbaikan proses *roasting* harus difokuskan pada ukuran biji kopi pecah dan kecil dengan melakukan pengendalian parameter proses *roasting* pada produksi biji kopi seperti suhu, waktu, dan kestabilan kadar air bahan baku untuk meningkatkan kualitas hasil produksi.

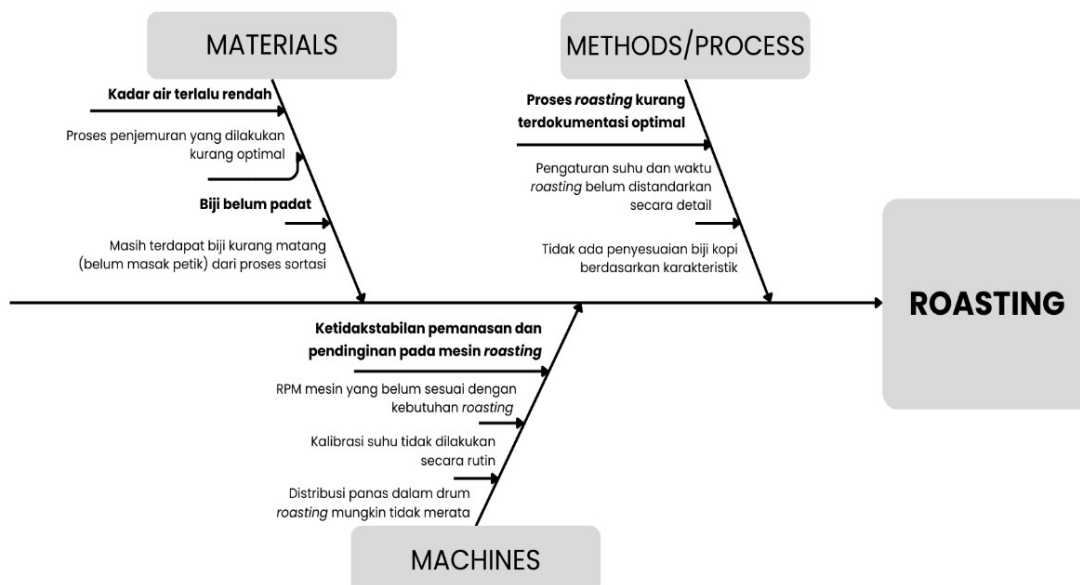
4. Identifikasi Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)

Penelitian ini menggunakan diagram *fishbone* untuk menganalisis penyebab utama terjadinya *reject* produk sebagai masalah utama dengan berbagai kemungkinan penyebab pada selama proses produksi kopi robusta di PT Harta Mulia. Menurut (Heizer *et al.*, 2020), *Fishbone diagram* dapat membantu mengidentifikasi akar masalah secara sistematis dan menentukan prioritas penyelesaian masalah. Berdasarkan observasi dan hasil wawancara, penyebab yang teridentifikasi dikelompokkan berdasarkan kerusakan dominan sesuai dengan prinsip pareto, sebagai berikut:



Gambar 3. Fishbone Diagram Bagian Produksi Sortasi
 Sumber: Data Diolah, 2026

Pada tahap sortasi di PT Harta Mulia, tingginya tingkat *reject* dipengaruhi oleh faktor *materials*, *metodhs/process*, dan *machines*. Faktor *materials*, bahan baku yang diterima seringkali memiliki kadar air yang tinggi atau belum matang sempurna, karena dari pemasok tidak sepenuhnya memahami spesifikasi bahan baku yang dibutuhkan oleh perusahaan, sehingga biji kopi dengan kualitas rendah masih diterima. Faktor *methods/process*, sortasi yang diterapkan oleh PT Harta Mulia adalah secara manual oleh tenaga kerja tanpa bantuan sistem otomatis. Pemilahan biji kecil dan mentah dilakukan berdasarkan pengamatan visual sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama. Standarisasi ukuran ayakan yang konsisten belum dilakukan, sehingga proses pemisahan biji berdasarkan ukuran kurang mendetail. Faktor *machines*, alat atau mesin sortasi yang tidak memadai dapat menyebabkan proses sepenuhnya bergantung pada tenaga manusia dan masalah kecil seperti ayakan. Tanpa mesin otomatis yang mendukung proses sortasi, kesalahan dalam pemisahan biji kopi akan terus terjadi, yang pada akhirnya akan menyebabkan lebih banyak *reject* selama proses produksi kopi PT Harta Mulia.



Gambar 4. Fishbone Diagram Bagian Produksi Roasting
 Sumber: Data Diolah, 2026

Pada tahap *roasting* di PT Harta Mulia, tingginya tingkat *reject* dipengaruhi oleh faktor *materials*, *methods/process*, dan *machines*. Faktor *materials*, permasalahan yang muncul adalah kadar air biji kopi yang terlalu rendah, yang disebabkan oleh proses penjemuran yang tidak sempurna. Biji kopi dengan kadar air rendah cenderung mengalami perubahan warna dan berisiko gosong saat dipanaskan. Faktor *methods/process*, parameter *roasting* belum terdokumentasi dalam bentuk profil suhu dan durasi yang jelas untuk setiap karakteristik. Hal ini menyebabkan proses *roasting* tidak dapat disesuaikan berdasarkan perbedaan ukuran atau kadar air pada biji kopi, dan prosesnya sangat bergantung pada kemampuan operator. Faktor *machines*, ketidaksesuaian RPM mesin dengan kebutuhan proses dapat memengaruhi distribusi panas di dalam drum *roasting*. Selain itu, kalibrasi suhu tidak dilakukan secara rutin sehingga berpotensi menyebabkan perbedaan antara suhu yang ditampilkan pada alat.

5. Penerapan Statistical Process Control (SPC)

Penerapan SPC pada PT Harta Mulia Blitar bertujuan memantau kestabilan proses produksi sekaligus mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya produk cacat. Melalui pendekatan ini, perusahaan tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada pengendalian variasi selama proses berlangsung, sehingga potensi penyimpangan dapat dideteksi lebih dini dan diminimalkan secara berkelanjutan. Berdasarkan hasil analisis menggunakan peta kendali (*p-chart*), ditemukan adanya beberapa titik pengamatan yang berada di luar batas kendali atas (UCL) maupun batas kendali bawah (LCL).

Analisis *p-chart* pada proses sortasi menunjukkan sebagian besar titik observasi berada diluar batas kendali atas (UCL) sebesar 0,26681 dan batas kendali bawah (LCL) sebesar 0,25359. Hasil grafik menunjukkan bahwa sebagian besar titik observasi berada diluar batas kendali atas dan batas kendali bawah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses sortasi belum berada dalam keadaan terkendali secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa pada proses sortasi belum berada dalam kondisi terkendali secara statistik.

Hasil dari identifikasi *fishbone diagram* menunjukkan bahwa faktor utama penyebab cacat pada proses sortasi adalah pemilahan biji kecil dan mentah dilakukan berdasarkan pengamatan visual sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama, serta kurangnya standarisasi ukuran ayakan yang konsisten belum dilakukan, sehingga proses pemisahan biji berdasarkan ukuran kurang mendetail. Upaya perbaikan harus difokuskan pada standar sortasi yang lebih ketat serta pengawasan bahan baku yang diterima, sehingga biji kopi yang masuk ke tahap produksi memiliki kualitas yang baik dan menjadikan tingkat *reject* pada proses produksi sortasi dapat diminimalkan. Hal ini, sejalan dengan konsep yang disebutkan oleh (Sunarto *et al.*, 2020), dimana 20% usaha atau factor dapat memberikan kontribusi 80% terhadap hasil, yang memungkinkan perusahaan untuk lebih efisien dalam memperbaiki proses produksi dengan memprioritaskan penyebab utama *reject* yang paling dominan.

Analisis *p-chart* pada proses *roasting* juga menunjukkan proporsi produk cacat (*defect*) dengan batas kendali atas (UCL) sebesar 0,02525 dan batas kendali bawah (LCL) sebesar 0,02004, dengan rata-rata 0,02264. Hasil uji menunjukkan bahwa terdapat dua titik yang gagal dalam pengendalian kualitas, yaitu pada sampel ke-5 dan ke-3 menunjukkan bahwa kondisi tersebut tidak terkendali secara statistik. Oleh karena itu, diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi faktor penyebab penyimpangan dan menentukan langkah perbaikan yang tepat. Sejalan dengan aturan pada buku (Montgomery, 2020), menyebutkan bahwa satu titik di luar batas kendali menandakan adanya gangguan besar dalam proses yang perlu ditindaklanjuti segera.

Hasil dari identifikasi *fishbone diagram* menunjukkan bahwa faktor utama penyebab cacat pada proses *roasting* adalah permasalahan yang muncul adalah kadar air biji kopi yang terlalu rendah, yang disebabkan oleh proses penjemuran yang tidak sempurna. Biji kopi dengan kadar air rendah cenderung mengalami perubahan warna dan berisiko gosong saat dipanaskan. Parameter *roasting* belum terdokumentasi dalam bentuk profil suhu dan durasi yang jelas untuk setiap karakteristik. Upaya perbaikan harus difokuskan pada *quality check* terhadap kadar air biji kopi sebelum dilakukan proses *roasting*, dilakukan standarisasi waktu *roasting* dan pengawasan suhu dikendalikan dengan ketat setiap 15 menit, bertujuan untuk meminimalkan tingkat *reject* yang terjadi pada proses produksi.

Dalam penelitian ini, penggunaan SPC memberikan gambaran tentang seberapa besar variasi dalam proses produksi dan titik-titik penting yang perlu diperbaiki. Meskipun pada hasil observasi penelitian menunjukkan bahwa beberapa titik berada di luar batas kendali, temuan ini menciptakan

dasar untuk perbaikan yang lebih fokus. Jumlah *reject* dapat diminimalkan apabila metode SPC diterapkan secara konsisten dengan pengawasan teratur. Hal ini akan meningkatkan efisiensi produksi dan menjaga standar kualitas.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data menggunakan *Check Sheet* dan Diagram Pareto, ditemukan tingkat kecacatan pada proses produksi biji kopi robusta cukup signifikan. Pada tahap sortasi cacat yang paling dominan adalah biji kopi kecil dan biji kopi mentah, yang secara statistik pada proses produksi sortasi sebagian besar mengalami kerusakan (*reject*) pada saat pemilihan bahan baku. Pada proses produksi *roasting*, terdapat tingkat kecacatan biji kopi mentah, biji kopi mengecil, dan biji kopi gosong, yang dapat memengaruhi pada kualitas produk akhir. Penerapan SPC melalui *p-chart* bertujuan memantau kestabilan proses produksi sekaligus mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya produk cacat. Pada proses produksi sortasi dan *roasting* menunjukkan bahwa terdapat titik yang masih berada di luar batas kendali, yang mengindikasikan ketidakstabilan proses secara statistik. *Fishbone Diagram* digunakan untuk mengidentifikasi faktor utama penyebab terjadinya kecacatan produk, termasuk faktor material (kualitas bahan baku yang masih grade campur), faktor metode (kurangnya standar operasional pada proses sortasi dan *roasting*), dan mesin (kurangnya kalibrasi mesin *roasting*). Hal ini dapat memberikan gambaran kritis pada PT Harta Mulia Blitar, untuk dilakukan perbaikan dalam proses produksi untuk mengurangi tingkat *reject* dan dapat meningkatkan kualitas produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifka, K. P., dan Apriliani, F. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, 2(3), 97–118. <https://doi.org/10.56211/factory.v2i3.486>
- BPS JATIM. (2022). Produksi Perkebunan Karet dan Kopi Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Tanaman di Provinsi Jawa Timur (Ton), 2021 dan 2022. In *Badan Pusat Statistik* (p. 1). <https://jatim.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjYwMSMx/produksi-perkebunan-karet-dan-kopi-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-tanaman-di-provinsi-jawa-timur-ton-2021-dan-2022.html>
- Desi, U., Astutik, T., Mahbubah, N. A., Studi, P., Industri, T., Teknik, F., dan Gresik, U. M. (2022). *Evaluasi Pengendalian Mutu Proses Penggilingan Kopi Berbasis Pendekatan Statistical Process Control*. 9(2), 532–538.
- Gaspersz, V. (2023). *Management Toolbook: Statistical Process Control (SPC)*.
- Heizer, J., Render, B. dan Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson.
- Indonesia Specialty Coffe. (2025). *Robusta Coffe Price*. Kopispesialis.Id.
- Malindzakova, M., Culkova, K., dan Trpcevska, J. (2023). Shewhart Control Charts Implementation for Quality and Production Management. *Processes*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/pr11041246>
- Montgomery, D. C. (2020). *Introduction to Statistical Quality Control*.
- Morgan, L. E., dan Barton, R. R. (2025). Statistical Process Control for Queue Length Trajectories Using Fourier Analysis. *European Journal of Operational Research*, 325(2), 233–246. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2025.03.013>
- Ripandi, D., Pertanian, I., Silvera, B., Aleida, M., Hany, B., Institut, H., Bogor, P., Cornelis, R., Institut, W., Rahmi, O., Institut, F., Dwiyantri, R., Fany, B., dan Institut, A. (2025). Penerapan Metode Statistical Process Control (SPC) untuk Pengendalian Kualitas Produk Kopi Cibulao. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, 2(3), 260–271. <https://doi.org/10.61722/jmia.v2i3.4728>
- Sunarto dan Santoso, H. (2020). *Buku Saku Analisis Pareto*. Prodi Kebidanan Magetan Poltekkes Kemenkes Surabaya. Magetan.

- Susanti. (2023). *Buku OutLook Komoditas Perkebunan*. In Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian (p. 90).
- Undari Sulung, M. M. (2024). *Jurnal Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS) Page 110. 5*(September), 110–116.
- Wibowo, Y., dan Palupi, C. B. (2022). Analisis Nilai Tambah Pengolahan Biji Kopi Arabika (Studi Kasus: Rumah Kopi Banjar Sengon, Jember). *Jurnal Agroteknologi*, 16(01), 37–48.
- Wibowo, A. D. (2025). *Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Kopi Bubuk Menggunakan Statistical Process Control (Spc) Pada Kopi Cap Kopi Malang*.