

Analisis Pengendalian Mutu Sortasi Kering Teh Hitam dengan Metode *Crushing, Tearing, Curling* (CTC)

Analysis of Quality Control of Dry Sorting of Black Tea Using the Crushing, Tearing, Curling (CTC) Method

M. Rasyid Abdul Zacky¹, Nastiti Winahyu^{2*}, Vifi Nurul Choirina³

^{1,2,3}Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kediri

*E-mail : nastiti.winahyu@uniska-kediri.ac.id

ABSTRAK

Teh hitam merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran penting dalam kegiatan ekspor Indonesia. Namun, proses pengolahan teh hitam metode *Crushing, Tearing, Curling* (CTC) masih berpotensi mengalami penyimpangan mutu, khususnya pada tahap sortasi kering yang berpengaruh terhadap kualitas akhir produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi mutu teh hitam metode CTC, menganalisis kestabilan proses sortasi kering menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC), serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab penyimpangan mutu. Penelitian dilaksanakan di PT. XYZ menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan data primer dan sekunder. Analisis dilakukan menggunakan alat bantu SQC yang meliputi *check sheet*, peta kendali proporsi (*p-chart*), diagram Pareto, dan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*) dengan pendekatan 4M+1E. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutu teh hitam pada proses sortasi kering secara umum telah memenuhi standar perusahaan, namun masih ditemukan produk cacat yang didominasi oleh *Grade Broken Mixed* CTC (BMC). Hasil *p-chart* menunjukkan bahwa proses belum sepenuhnya stabil secara statistik karena terdapat satu titik pengamatan yang berada di luar batas kendali atas (*Upper Control Limit*). Faktor penyebab penyimpangan mutu berasal dari manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan yang saling memengaruhi. Oleh karena itu, peningkatan pengendalian mutu secara berkelanjutan diperlukan untuk menekan tingkat kecacatan produk dan meningkatkan efisiensi produksi.

Kata kunci : efisiensi produksi, metode CTC, pengendalian mutu, sortasi kering, teh hitam

ABSTRACT

Black tea is one of Indonesia's plantation commodities that plays an important role in export activities. However, the processing of black tea using the Crushing, Tearing, Curling (CTC) method still has the potential to experience quality deviations, particularly during the dry sorting stage, which affects the final product quality. This study aimed to determine the quality condition of CTC black tea, analyze the stability of the dry sorting process using the Statistical Quality Control (SQC) approach, and identify factors causing quality deviations. The study was conducted at PT. XYZ, using a descriptive quantitative method with primary and secondary data sources. The analysis employed SQC tools including check sheets, p-charts, Pareto diagrams, and fishbone diagrams with a 4M+1E approach. The results showed that the quality of black tea in the dry sorting process generally met company standards, although defective products were still found and were dominated by the Broken Mixed CTC (BMC) grade. The p-chart analysis indicated that the process was not entirely statistically stable because one observation point exceeded the Upper Control Limit. Quality deviations were caused by interrelated factors involving human resources, machinery, methods, materials,



Lisensi

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional.

and environmental conditions. Therefore, continuous quality control improvement is necessary to reduce product defects and enhance production efficiency.

Keywords: production efficiency, CTC method, quality control, dry sorting, black tea

Disubmit : 20 Mei 2026, Diterima: 10 Juni 2026, Disetujui : 27 Juni 2026

PENDAHULUAN

Perkebunan teh merupakan salah satu subsektor strategis dalam sektor perkebunan Indonesia yang memiliki kontribusi terhadap perekonomian nasional, terutama sebagai komoditas ekspor. Namun, perkembangan industri teh Indonesia dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan kecenderungan penurunan baik dari sisi luas areal maupun produksi. Berdasarkan data BPS (2023), luas areal perkebunan teh nasional mengalami penurunan secara bertahap pada periode 2020–2023, terutama pada sektor Perkebunan Besar Negara (PBN). Kondisi tersebut sejalan dengan menurunnya produksi daun teh kering nasional, yang berdampak pada fluktuasi volume dan nilai ekspor teh Indonesia. Pada tahun 2023 volume ekspor teh Indonesia tercatat hanya mencapai 35,97 ribu ton dengan nilai ekspor sebesar 69 juta USD. Situasi tersebut menunjukkan perlunya peningkatan produktivitas dan kualitas produk guna mempertahankan daya saing teh Indonesia di pasar internasional (Wignarajah & El-Hag, 2019).

Teh hitam merupakan produk yang mendominasi ekspor teh Indonesia dengan kontribusi lebih dari 90% dari total volume ekspor nasional. Teh hitam umumnya dihasilkan melalui dua metode pengolahan utama, yaitu metode Orthodox dan metode *Crushing, Tearing, Curling* (CTC). Industri skala besar lebih banyak menggunakan metode CTC karena mampu menghasilkan teh dengan karakteristik warna seduhan yang lebih pekat, aroma kuat, dan sesuai untuk produk teh celup (Jigisha et al., 2012). Namun, proses mekanis pada metode CTC juga memiliki potensi menimbulkan penyimpangan mutu berupa ketidakhomogenan ukuran partikel, warna yang tidak seragam, serta kadar air yang tidak sesuai standar mutu produk (Hafiz et al., 2023).

Tahap sortasi kering menjadi salah satu tahapan penting dalam proses pengolahan teh hitam metode CTC karena berfungsi memisahkan produk berdasarkan ukuran dan karakteristik partikel. Tahap ini berpengaruh secara langsung terhadap penentuan *grade* dan mutu akhir produk. Menurut Winaldhi (2021), ketidaksesuaian pada proses sortasi dapat menyebabkan kecacatan produk berupa ketidakhomogenan ukuran partikel, kadar air yang berlebih, dan perubahan warna menjadi brownish. Permasalahan tersebut dapat menurunkan kualitas produk sehingga berdampak pada nilai jual serta daya saing produk teh di pasar (Nurhidayah et al., 2023; Ramadian et al., 2022).

Kondisi di PT. XYZ menunjukkan bahwa pada proses sortasi kering masih ditemukan variasi mutu produk seperti warna daun kering yang tidak seragam dan fraksi bubuk teh yang tidak konsisten antar batch produksi. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa sistem pengendalian mutu yang diterapkan belum berjalan secara optimal. Apabila penyimpangan mutu tidak segera dikendalikan, maka dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan berupa meningkatnya jumlah produk cacat, menurunnya efisiensi produksi, serta menurunnya kepercayaan konsumen terhadap mutu produk yang dihasilkan (Sari et al., 2022). Permasalahan terkait pengendalian mutu pada industri teh juga ditemukan dalam beberapa penelitian terdahulu. Sinaga et al. (2023) menemukan bahwa proses produksi teh hitam belum berada dalam batas kendali statistik akibat faktor manusia, mesin, metode, bahan baku, dan lingkungan. Penelitian Dewi dan Purwono (2019) juga menunjukkan bahwa ketidaksesuaian kadar air dan ukuran partikel banyak dipengaruhi oleh suhu pengeringan yang terlalu tinggi. Selain itu, Nugraha et al. (2023) menyatakan bahwa pengendalian mutu berbasis statistik menjadi lebih efektif apabila dikombinasikan dengan pendekatan perbaikan berkelanjutan karena mampu mengidentifikasi penyimpangan sekaligus memberikan rekomendasi perbaikan secara sistematis.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, masih terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*), karena sebagian besar penelitian lebih berfokus pada teh hijau maupun aspek pengemasan produk. Penelitian mengenai penerapan pengendalian mutu berbasis *Statistical Quality Control* (SQC) pada tahap sortasi kering teh hitam metode CTC di lingkungan PT. XYZ masih relatif terbatas. Padahal, tahap sortasi kering memiliki peran penting dalam menentukan kualitas akhir produk yang meliputi keseragaman ukuran partikel, warna, dan karakteristik produk teh hitam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi mutu teh hitam metode CTC pada proses sortasi kering di PT. XYZ, menganalisis kestabilan proses berdasarkan batas kendali statistik menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC), serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab penyimpangan mutu melalui analisis diagram sebab-akibat (*fishbone*) dengan pendekatan 4M + 1E. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi perbaikan sistem pengendalian mutu sehingga mampu meningkatkan efisiensi produksi dan menjaga daya saing produk teh Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT. XYZ, Jawa Timur. Pemilihan lokasi dilakukan secara *purposive* dengan pertimbangan bahwa perusahaan tersebut merupakan salah satu perkebunan teh yang masih aktif memproduksi teh hitam menggunakan metode *Crushing, Tearing, Curling* (CTC) serta memiliki sistem pengolahan yang terintegrasi dari hulu hingga hilir. Selain itu, proses produksi yang berlangsung secara kontinyu menjadikan lokasi penelitian representatif untuk menganalisis pengendalian mutu, khususnya pada tahap sortasi kering. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2025 dengan menggunakan data produksi periode Oktober 2025. Pemilihan periode tersebut didasarkan pada kondisi operasional yang relatif stabil serta kelengkapan pencatatan data sehingga dianggap dapat merepresentasikan kondisi aktual proses produksi.

Pengumpulan data dilakukan melalui kombinasi data primer dan data sekunder agar informasi yang diperoleh lebih komprehensif. Data primer diperoleh melalui observasi langsung, wawancara, dan penyebaran kuesioner kepada responden yang terlibat dalam proses sortasi kering, yaitu operator sortasi, mandor, dan mandor besar. Observasi dilakukan untuk mengamati kondisi proses produksi, kinerja mesin, aliran bahan, serta mutu hasil sortasi. Variabel yang diamati meliputi ukuran partikel, warna, kadar air, dan bentuk penyimpangan mutu yang ditemukan selama proses berlangsung. Hasil observasi juga digunakan sebagai dasar penyusunan lembar pemeriksaan (*check sheet*) pada tahap awal analisis *Statistical Quality Control* (SQC). Kuesioner digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab penyimpangan mutu berdasarkan pendekatan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*). Penyusunan instrumen dilakukan berdasarkan kategori 4M+1E yang meliputi *Man* (manusia), *Machine* (mesin), *Method* (metode), *Material* (bahan baku), dan *Environment* (lingkungan). Setiap item pernyataan menggunakan skala Likert 1–5, mulai dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan seperti standar mutu, catatan produksi, laporan pengendalian mutu, dan standar operasional prosedur (SOP). Data tersebut digunakan untuk mendukung analisis mutu dan memverifikasi hasil observasi lapangan.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC) untuk mengevaluasi mutu sortasi kering teh hitam metode CTC. Tahapan awal analisis dilakukan dengan menyusun *check sheet* yang berfungsi untuk mencatat jenis kecacatan dan frekuensi kemunculannya pada produk hasil sortasi. Jenis kecacatan yang diamati meliputi ukuran partikel yang tidak sesuai (*oversize* atau *fines*), kadar air yang melebihi standar, warna *brownish*, dan adanya benda asing pada produk. Data yang diperoleh dari *check sheet* kemudian menjadi dasar untuk tahap analisis berikutnya. Tahap selanjutnya dilakukan analisis menggunakan peta kendali proporsi (*P-chart*) untuk mengetahui kestabilan proses sortasi kering. Peta kendali dipilih karena data yang dianalisis berupa proporsi produk cacat terhadap total sampel produksi. Proporsi cacat dihitung menggunakan persamaan:

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

dengan p merupakan proporsi kecacatan, np jumlah produk cacat, dan n jumlah sampel produksi. Nilai garis tengah (*Center Line/CL*) dihitung menggunakan rata-rata proporsi kecacatan:

$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{k}$$

Sedangkan batas kendali atas (*Upper Control Limit/UCL*) dan batas kendali bawah (*Lower Control Limit/LCL*) dihitung menggunakan persamaan:

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

Peta kendali digunakan untuk menentukan apakah proses produksi berada dalam batas kendali statistik atau terdapat penyimpangan yang memerlukan tindakan perbaikan (Sinaga et al., 2023). Analisis dilanjutkan menggunakan diagram Pareto untuk menentukan jenis kecacatan yang paling dominan berdasarkan frekuensi kejadian. Prinsip Pareto menyatakan bahwa sebagian besar masalah biasanya disebabkan oleh sebagian kecil penyebab utama sehingga dapat digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan (Heizer et al., 2017; Montgomery, 2020). Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan *fishbone diagram* untuk mengidentifikasi akar penyebab utama kecacatan berdasarkan kategori 4M+1E. Hasil analisis digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi perbaikan terhadap proses sortasi kering teh hitam CTC. Pengolahan data dilakukan menggunakan Microsoft Excel untuk tabulasi data serta Minitab 22 untuk analisis SQC, penyusunan *control chart*, diagram Pareto, dan *fishbone diagram*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Stabilitas Proses Sortasi Kering Teh Hitam CTC Menggunakan *Statistical Quality Control*

Analisis *Statistical Quality Control (SQC)* dilakukan untuk mengevaluasi kondisi proses produksi berdasarkan proporsi produk cacat yang dihasilkan selama periode pengamatan. Rucitra dan Amelia (2021) menunjukkan bahwa penerapan SQC pada industri teh dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kerusakan dan menentukan risiko yang perlu diprioritaskan dalam pengendalian mutu. Melalui analisis ini dapat diketahui apakah variasi yang terjadi masih berada dalam batas kendali statistik atau menunjukkan adanya penyimpangan yang memerlukan perhatian lebih lanjut. Hasil pengukuran tersebut selanjutnya menjadi dasar dalam menilai kestabilan proses serta efektivitas pengendalian kualitas yang telah diterapkan.

Berdasarkan hasil perhitungan selama periode pengamatan tanggal 1–31, dengan pengecualian tanggal 5 dan 26 karena tidak terdapat aktivitas produksi, diperoleh CL sebesar 0,3687. Nilai tersebut menunjukkan bahwa secara rata-rata sebesar 36,87% dari total produksi selama periode pengamatan dikategorikan sebagai produk cacat pada proses sortasi kering teh hitam metode CTC. UCL dan LCL dihitung menggunakan pendekatan tiga simpangan baku (3σ). Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh nilai UCL sebesar 0,3909 dan LCL sebesar 0,3465. Batas kendali tersebut digunakan sebagai acuan untuk menilai apakah variasi proporsi cacat yang terjadi masih berada dalam batas variasi alami proses atau telah dipengaruhi oleh faktor penyebab khusus. Hasil serupa ditemukan oleh Kara et al. (2026) yang menunjukkan bahwa permasalahan kecacatan pada produksi teh hitam dapat dianalisis melalui SQC dan dipengaruhi oleh berbagai faktor proses.

Tabel 1. Hasil perhitungan *P-chart*

Tanggal	Produksi (Kg)	Cacat (Kg)	p	CL	UCL	LCL
1	3540	1310	0,3701	0,3687	0,3930	0,3444
2	3130	1095	0,3498	0,3687	0,3946	0,3428
3	3260	1174	0,3601	0,3687	0,3940	0,3433
4	3535	1272	0,3598	0,3687	0,3930	0,3443
6	4080	1468	0,3598	0,3687	0,3913	0,3460
7	4111	1480	0,3600	0,3687	0,3913	0,3461
8	5030	1811	0,3600	0,3687	0,3891	0,3483
9	3810	1372	0,3601	0,3687	0,3921	0,3452
10	4040	1455	0,3601	0,3687	0,3915	0,3459
11	4004	1433	0,3579	0,3687	0,3916	0,3458
12	5650	2035	0,3602	0,3687	0,3879	0,3494
13	3925	1415	0,3605	0,3687	0,3918	0,3456
14	4234	1525	0,3602	0,3687	0,3909	0,3464
15	3210	1187	0,3698	0,3687	0,3942	0,3431
16	3275	1179	0,3600	0,3687	0,3940	0,3434
17	3995	1479	0,3702	0,3687	0,3916	0,3458
18	3242	1199	0,3698	0,3687	0,3941	0,3433
19	1180	436	0,3695	0,3687	0,4108	0,3265
20	4000	1480	0,3700	0,3687	0,3916	0,3458
21	3773	1396	0,3700	0,3687	0,3922	0,3451
22	4000	1480	0,3700	0,3687	0,3916	0,3458
23	4777	1721	0,3603	0,3687	0,3896	0,3477
24	4444	1600	0,3600	0,3687	0,3904	0,3470
25	4131	1488	0,3602	0,3687	0,3912	0,3462
27	4840	1747	0,3610	0,3687	0,3895	0,3479
28	5094	1987	0,3901	0,3687	0,3890	0,3484
29	5354	2088	0,3900	0,3687	0,3885	0,3489
30	5262	2052	0,3900	0,3687	0,3886	0,3487
31	5141	2165	0,4211	0,3687	0,3889	0,3485

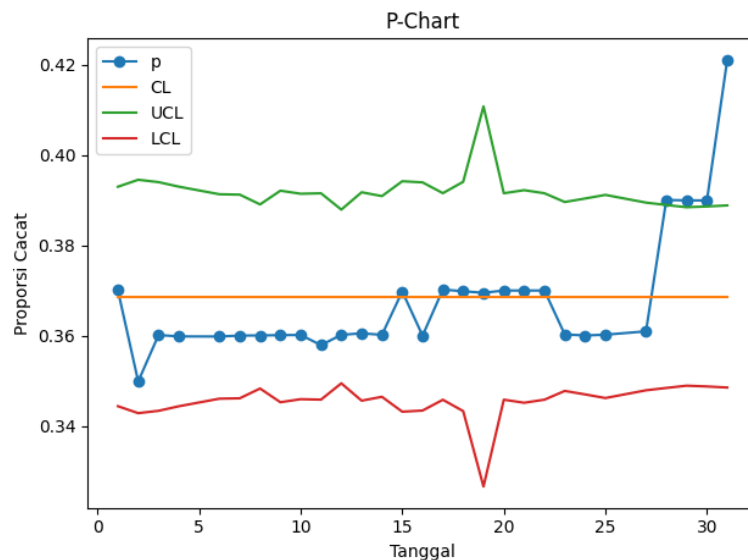
Sumber : Olah Data Primer 2026

Hasil pemetaan menggunakan p-chart menunjukkan bahwa sebagian besar titik pengamatan berada di dalam batas kendali yang telah ditetapkan. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi proporsi cacat yang terjadi pada sebagian besar periode pengamatan masih berada dalam rentang variasi alami proses. Namun demikian, terdapat satu titik pengamatan pada tanggal 31 dengan nilai proporsi cacat sebesar 0,4211, yang berada di atas UCL. Nilai proporsi cacat pada tanggal 31 sebesar 0,4211 menunjukkan penyimpangan yang cukup signifikan apabila dibandingkan dengan UCL sebesar 0,3909. Selisih sebesar 0,0302 tersebut menempatkan titik pengamatan secara jelas berada di luar batas kendali yang ditetapkan berdasarkan pendekatan tiga simpangan baku (3σ). Dalam konsep peta kendali p, batas kendali atas merepresentasikan ambang statistik di mana probabilitas munculnya titik di luar batas akibat variasi acak proses sangat kecil. Oleh karena itu, nilai proporsi cacat tersebut tidak dapat dikategorikan sebagai fluktuasi normal proses, melainkan mengindikasikan adanya variasi khusus (*assignable cause*).

Apabila dibandingkan dengan CL sebesar 0,3687, nilai tersebut juga menunjukkan peningkatan proporsi cacat sebesar 0,0344 dari rata-rata proses. Secara statistik, kondisi ini mengindikasikan adanya pergeseran karakteristik proses pada periode pengamatan tersebut. Meskipun sebagian besar titik berada dalam batas kendali, keberadaan satu titik yang melampaui UCL menunjukkan bahwa proses tidak sepenuhnya stabil secara

statistik. Dalam konsep pengendalian mutu, satu titik di luar batas kendali sudah cukup untuk menyatakan bahwa terdapat indikasi ketidakterkendalian yang memerlukan investigasi lebih lanjut.

Menurut Montgomery (2020), keberadaan titik di luar batas kendali merupakan indikasi bahwa proses tidak sepenuhnya terkendali secara statistik dan memerlukan investigasi lebih lanjut terhadap faktor penyebabnya. Dengan demikian, meskipun secara umum proses berada dalam batas kendali, terdapat indikasi ketidakterkendalian pada akhir periode pengamatan.



Gambar 1. Grafik Peta kendali (P-Chart)

Grafik peta kendali proporsi cacat (*p-chart*) pada proses sortasi kering teh hitam metode CTC ditunjukkan pada Gambar 1. Grafik tersebut menampilkan hubungan antara proporsi produk cacat pada setiap tanggal pengamatan dengan batas kendali statistik yang terdiri dari CL, UCL, dan LCL. CL pada grafik menunjukkan nilai rata-rata proporsi cacat selama periode pengamatan yaitu sebesar 0,3687, sedangkan UCL dan LCL masing-masing sebesar 0,3909 dan 0,3465.

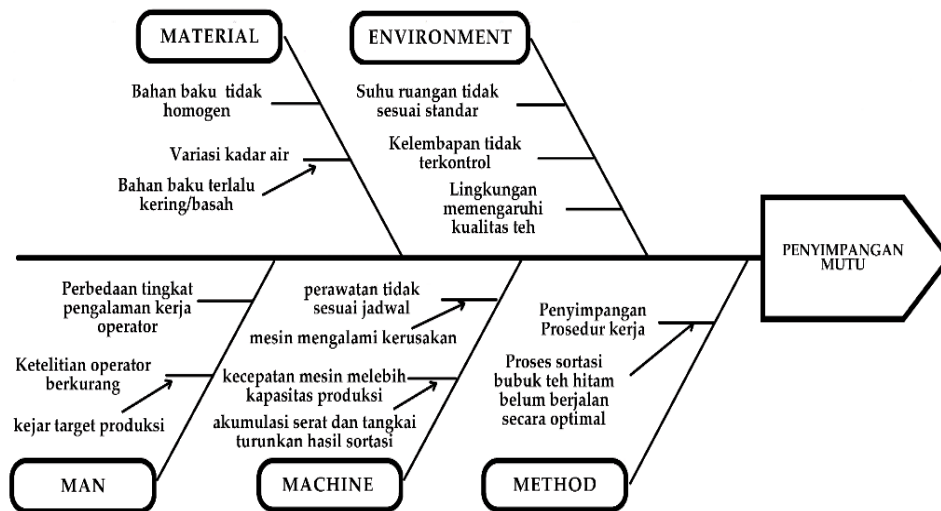
Analisis Faktor Penyebab Penyimpangan Mutu

Tabel 2. Data Jenis Kecatatan Teh Hitam

Jenis Cacat	Jumlah (kg)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
BMC	43.529	100	100

Sumber : Olah Data Primer 2026

Diagram Pareto menunjukkan bahwa kecacatan BMC memberikan kontribusi sebesar 100% terhadap total produk cacat selama periode pengamatan. Kondisi ini menunjukkan bahwa permasalahan mutu dalam proses sortasi kering terkonsentrasi pada satu jenis kecacatan BMC (*Broken mixed CTC*). Menurut Sinaga *et al.* (2023), identifikasi kecacatan dominan melalui diagram Pareto menjadi dasar dalam penentuan fokus analisis penyebab pada tahap berikutnya. Dengan demikian, kecacatan BMC ditetapkan sebagai prioritas utama dalam analisis faktor.



Gambar 2. Diagram sebab-akibat (*fishbone*) berbasis 4M+1E

Berdasarkan diagram fishbone pada Gambar 2, dapat diidentifikasi bahwa penyimpangan mutu pada grade BMC dipengaruhi oleh beberapa faktor utama yang meliputi aspek material, manusia, mesin, metode, dan lingkungan. Masing-masing faktor tersebut menunjukkan adanya indikasi penyebab yang saling berkaitan, seperti ketidakhomogenan bahan baku, ketidakkonsistenan penerapan SOP, serta kondisi mesin dan lingkungan yang kurang stabil. Namun, identifikasi pada diagram fishbone masih bersifat umum sehingga diperlukan pengelompokan dan penjelasan lebih rinci terkait indikasi penyebab serta dampaknya terhadap kecacatan yang terjadi. Oleh karena itu, dilakukan penyusunan tabel identifikasi faktor penyebab kecacatan BMC untuk memberikan uraian yang lebih sistematis, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Identifikasi Faktor Penyebab Kecacatan BMC (Pendekatan 4M+1E)

Faktor	Penyebab	Keterangan
<i>Man</i>	Perbedaan tingkat pengalaman dan ketelitian operator	Perbedaan pengalaman kerja operator memengaruhi konsistensi hasil sortasi, terutama dalam pengambilan keputusan. Di sisi lain, fokus pada pencapaian target produksi menurunkan ketelitian operator sehingga meningkatkan potensi kesalahan dalam sortasi.
<i>Machine</i>	Jadwal perawatan dan kapasitas operasional mesin	Ketidaksesuaian jadwal perawatan mesin menurunkan performa dan meningkatkan risiko kerusakan. Di sisi lain, kecepatan mesin pengering yang melampaui kapasitas sortasi menyebabkan ketidakseimbangan proses, sehingga pemisahan ukuran bubuk teh tidak optimal dan memicu akumulasi serat serta tangkai.
<i>Method</i>	Penyimpangan prosedur kerja	Penyimpangan prosedur kerja menyebabkan proses sortasi bubuk teh hitam belum berjalan secara optimal sehingga meningkatkan risiko pencampuran <i>grade</i> (BMC).
<i>Material</i>	Ketidakhomogenan bahan baku dan kadar air	Ketidakhomogenan bahan baku, baik dari segi ukuran, karakteristik, maupun kadar air, menghambat proses pemisahan dan menyebabkan ketidakkonsistenan hasil sortasi.
<i>Environment</i>	Suhu dan kelembapan lingkungan	Kondisi lingkungan (suhu dan kelembapan) memengaruhi kondisi bahan selama proses sortasi, sehingga menyebabkan perubahan kadar air dan ketidakkonsistenan hasil akhir produk.

Sumber : Olah Data Primer 2026

Berdasarkan hasil analisis, penyimpangan mutu pada grade BMC merupakan hasil interaksi beberapa faktor utama, yaitu manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Temuan tersebut semakin diperkuat oleh Farasgali et al. (2026) yang menunjukkan bahwa ketidakterkendalian proses produksi teh juga berkaitan dengan faktor manusia, metode, bahan baku, mesin, dan lingkungan. Dengan demikian, penyimpangan mutu tidak hanya dapat dipandang sebagai akibat dari satu faktor, tetapi merupakan hasil interaksi berbagai komponen dalam sistem produksi. Di antara kelima faktor tersebut, faktor manusia dan metode menjadi penyebab dominan karena berpengaruh langsung terhadap ketepatan proses sortasi. Faktor manusia berkaitan dengan perbedaan pengalaman kerja serta penurunan ketelitian operator selama proses berlangsung. Operator yang kurang berpengalaman cenderung tidak konsisten dalam pengambilan keputusan, sementara tekanan untuk mencapai target produksi menurunkan ketelitian dalam pemisahan partikel. Kondisi ini meningkatkan risiko kesalahan sortasi dan pencampuran antar *grade*.

Faktor metode ditunjukkan oleh adanya penyimpangan prosedur kerja yang menyebabkan proses sortasi tidak berjalan optimal. Ketidaksesuaian penerapan prosedur ini berdampak langsung pada ketidakakuratan pemisahan partikel teh berdasarkan ukuran, sehingga meningkatkan potensi masuknya produk ke *grade* BMC. Faktor mesin turut memperburuk kondisi tersebut, terutama akibat ketidaksesuaian jadwal perawatan dan kapasitas operasional. Perawatan yang tidak rutin menurunkan performa mesin, sedangkan kecepatan mesin yang melebihi kapasitas sortasi menyebabkan ketidakseimbangan proses. Hal ini mengakibatkan pemisahan partikel tidak optimal serta memicu akumulasi serat dan tangkai. Faktor material juga berperan melalui ketidakhomogenan bahan baku, baik dari segi ukuran, karakteristik, maupun kadar air. Variasi ini menyulitkan proses pemisahan karena perbedaan sifat fisik partikel, sehingga meningkatkan ketidakkonsistenan hasil sortasi dan risiko pencampuran *grade*. Penelitian Triardianto & Kusuma Raga (2024) menunjukkan bahwa kinerja mesin sortasi *trinick* berhubungan dengan kapasitas, kadar air, dan rendemen pada beberapa *grade* teh hitam CTC. Hal tersebut mendukung temuan penelitian bahwa ketidaktepatan proses sortasi berpotensi memengaruhi distribusi *grade* dan *yield* produk.

Selain itu, faktor lingkungan berupa suhu dan kelembapan yang tidak terkontrol memengaruhi kondisi bahan selama proses sortasi. Perubahan kondisi ini berdampak pada kadar air dan karakteristik partikel teh, yang pada akhirnya memengaruhi kestabilan mutu produk. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sinaga *et al.* (2023) yang menunjukkan bahwa proses produksi teh hitam belum sepenuhnya terkontrol secara statistik, di mana jenis cacat dominan dipengaruhi oleh faktor manusia dan pengaturan mesin yang tidak stabil. Selain itu, penelitian Merliyani (2025) juga menemukan bahwa sebagian besar permasalahan kualitas pada proses produksi teh disebabkan oleh kelalaian operator serta ketidakkonsistenan dalam pelaksanaan prosedur kerja. Penelitian Alfian (2017) juga menunjukkan bahwa ketidakseragaman ukuran partikel teh pada proses sortasi CTC disebabkan oleh kondisi mesin *vibro sifter* yang sering mengalami penyumbatan.

Sementara itu, penelitian Ardiyanti (2022) menunjukkan bahwa proses pengendalian mutu pada produksi teh belum terkontrol secara statistik karena adanya variasi bahan baku dan kondisi proses yang tidak stabil. Temuan serupa juga disampaikan oleh Sari *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa penyimpangan mutu pada produksi teh dipengaruhi oleh faktor tenaga kerja, proses, mesin, lingkungan, dan bahan baku yang saling berinteraksi dalam sistem produksi. Secara teoritis, kondisi tersebut didukung oleh pendapat Montgomery (2019) yang menyatakan bahwa variasi kualitas dalam proses produksi sering kali disebabkan oleh faktor proses yang tidak terkontrol seperti manusia, metode, dan mesin. Konsep diagram sebab-akibat yang diperkenalkan oleh Ishikawa juga menjelaskan bahwa permasalahan kualitas merupakan hasil keterkaitan berbagai faktor dalam sistem produksi yang saling memengaruhi.

Dengan demikian, kecacatan pada *grade* BMC menunjukkan bahwa proses sortasi kering teh hitam belum sepenuhnya berada dalam kondisi yang terkontrol secara optimal. Oleh karena itu, upaya perbaikan perlu difokuskan pada peningkatan ketelitian dan pengalaman operator, kepatuhan terhadap prosedur kerja, perawatan mesin sesuai jadwal serta pengaturan kecepatan mesin sesuai kapasitas, serta pengendalian

homogenitas bahan baku, kadar air, dan kondisi lingkungan produksi agar variasi proses dapat ditekan dan mutu produk menjadi lebih konsisten.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengendalian mutu pada proses sortasi kering teh hitam metode CTC di PT. XYZ, dapat disimpulkan bahwa kondisi mutu teh hitam pada umumnya telah memenuhi standar mutu perusahaan, meskipun masih ditemukan produk cacat yang didominasi oleh grade *Broken Mixed CTC* (BMC). Hasil analisis menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC) menunjukkan bahwa proses sortasi kering belum sepenuhnya berada dalam kondisi stabil secara statistik, yang ditunjukkan oleh adanya proporsi kecacatan yang masih berfluktuasi dan mendekati batas kendali. Penyimpangan mutu tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, meliputi manusia (*man*), mesin (*machine*), metode (*method*), material (*material*), dan lingkungan (*environment*) yang belum terkendali secara optimal sehingga berpotensi memengaruhi konsistensi mutu produk yang dihasilkan.

Perusahaan disarankan untuk mengoptimalkan penerapan pengendalian mutu pada proses sortasi kering melalui pemanfaatan alat bantu *Statistical Quality Control* (SQC) secara berkelanjutan, tidak hanya untuk memantau tingkat kecacatan tetapi juga untuk meningkatkan efisiensi produksi dan meminimalkan pemborosan. Fokus perbaikan perlu diarahkan pada grade dengan tingkat kecacatan tertinggi karena berpengaruh terhadap penurunan *yield* dan potensi *rework*.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, R., & Purwono, E. (2019). Analisis faktor penyimpangan mutu teh hitam di industri pengolahan teh. *Agroindustri Indonesia Journal*, 4(2), 54–62.
- Farasgali, N. A., Ernah, E., & Anggita, S. T. (2026). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Teh Hitam Celup di Pusat Penelitian Teh dan Kina, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 12(1), 300-308.
- Hafiz, T., Silsia, D., & Efendi, Z. (2023). Effect of Greenleaf Quality and Moisture Content on Physical and Organoleptic of CTC Tea. *Jurnal Agroindustri*, 6(1), 42–50.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (12th ed.). Pearson Education.
- Jigisha, A., Nishant, R., Navin, K., & Pankaj, G. (2012). Green Tea: A Miraculous Beverage for Human Health. *World Journal of Pharmaceutical Sciences*, 1(4), 109–119.
- Kara, D. P. B., Hartono, R., & Wijaya, D. K. (2026). Perbaikan Manajemen Pengendalian Mutu Pada Proses Produksi Teh Hitam Berbasis Statistical Quality Control (SQC). *JURMATIS (Jurnal Manajemen Teknologi Dan Teknik Industri)*, 8(1), 37-50. <https://doi.org/10.30737/jurmatis.v8i1.6999>
- Montgomery, D. C. (2020). *Introduction to Statistical Quality Control* (8th ed.). John Wiley & Sons.
- Nugraha, I., Arier, T. N., & Gufron, A. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Teh Wangi CV. XYZ dengan Metode Total Quality Control (TQC). *Seminar Nasional Waluyo Jatmiko*, 16(1), 341–350. <https://doi.org/10.33005/wj.v16i1.42>
- Nurhidayah, N., Yuliana, N., Asnah, A., Elmiyati, E., & Lusiana, L. (2023). Pengendalian Mutu Produk Teh Kawa dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control pada Bonang Bersaudara Padang. *Jurnal Riset Tindakan Indonesia*, 8(2), 214–222. <https://doi.org/10.29210/30033277000>
- Ramadian, D., Hidayat, R. A., & Yetrina, M. (2022). Pengendalian Kualitas Proses Pengeringan Teh Hitam (Orthodoks) Menggunakan Metode DMAIC di PT. Perkebunan Nusantara VIII Kebun Gedeh Mas, Cianjur.

Zacky dkk : Analisis Pengendalian Mutu Sortasi Kering Teh Hitam dengan Metode Crushing, Tearing, Curling (CTC)....

- Rucitra, A. L., & Amelia, J. (2021, April). Quality control of bottled tea packaging using the Statistical Quality Control (SQC) and the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 733, No. 1, p. 012057). IOP Publishing.
- Sari, D. N. I., Harisudin, M., & Khomah, I. (2022). Analisis Pengendalian Mutu Produksi Teh Hitam Ortodoks di PT. Perkebunan Nusantara VIII Unit Rancabali Kabupaten Bandung. *AGRISTA*, 10(4), 126–137.
- Sinaga, R., Hutapea, T., & Siregar, M. (2023). Analisis Pengendalian Mutu Produk Menggunakan Metode Statistical Quality Control pada Industri Manufaktur. *Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 101–110.
- Sinaga, S. T. D., Putri, S. H., & Pujianto, T. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Produksi Teh Hitam Menggunakan Metode Statistical Quality Control. *TEKNOTAN*, 17(2), 153–160.
- Triardianto, D., & Raga, G. S. K. (2024). Uji Kinerja Mesin Trinick Pada Proses Sortasi Teh Hitam Ctc (Crushing, Tearing, Curling): Performance Testing of the Trinick Machine in the Black Tea CTC (Crushing, Tearing, Curling) Sorting Process. *Jurnal Teknik Pertanian Terapan*, 2(1), 10-17.
- Wignarajah, P., & El-Hag, A. (2019). Application of Statistical Quality Control Tools in Manufacturing Industries. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 28(3), 321–336.
- Winaldhi, A. F. (2021). Evaluasi Hasil Sortasi Kering Teh Hitam Pengolahan Ortodoks PT Pagilaran UP Kaliboja.