



PAPER – OPEN ACCESS

Analisis Pengendalian Kualitas Persentase Kadar Air Jenis Teh Hitam PT XYZ dengan Pendekatan Statistical Process Control

Author : Fedrico, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2225
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisis Pengendalian Kualitas Persentase Kadar Air Jenis Teh Hitam PT XYZ dengan Pendekatan *Statistical Process Control*

Fedrico^{a*}, Anggreani Ongga^b, Beatrice Nathania^b, Muhammad Setiawan^b, Vannesa^b

^aProgram Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln. Almamater Kampus USU, Medan 20155, Indonesia

^bProgram Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jln. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU, Medan 20155, Indonesia
f.dricolin@gmail.com, ongganggreani@gmail.com, beatricenathania29@gmail.com, msetiawan052@gmail.com, vannesahalim03@gmail.com

Abstrak

Kenaikan konsumsi teh secara global telah mendorong pertumbuhan industri pengolahan teh di Indonesia agar dapat bersaing di pasar internasional. Salah satu aspek yang berpengaruh terhadap nilai dan daya saing produk adalah kualitasnya. Pengendalian kualitas bertujuan untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk serta memastikan keamanannya. Penelitian ini menggunakan metode *Statistical Process Control* dengan berbagai alat seperti lembar pemeriksaan, diagram kendali, dan diagram tulang ikan untuk mengidentifikasi penyebab penurunan kualitas bubuk teh hitam. Tujuannya adalah agar proses selanjutnya dapat mengurangi tingkat penurunan kualitas produk. Penelitian ini fokus pada menemukan faktor utama yang menyebabkan penurunan kualitas teh terkait kadar air dalam teh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor utama yang menyebabkan penurunan kualitas teh adalah tingginya kadar air dalam bubuk teh kering. Jenis kerusakan ini dapat disebabkan oleh kesalahan manusia dan berbagai faktor lainnya seperti kondisi bahan baku, pengawasan proses, dan mesin.

Kata Kunci: Bubuk Teh Hitam; Pengendalian Kualitas; *Statistical Process Control*

Abstract

The global increase in tea consumption has propelled the growth of the tea processing industry in Indonesia to compete in the international market. One of the crucial aspects influencing the value and competitiveness of products is their quality. Quality control aims to uphold and enhance product quality while ensuring safety. This research employs the *Statistical Process Control* method with various tools such as check sheets, control charts, and fishbone diagrams to identify the causes of the decline in the quality of black tea powder. The objective is to minimize the decline in product quality in subsequent processes. The study focuses on identifying the primary factors contributing to the decrease in tea quality, particularly concerning the moisture content in tea. The findings reveal that the predominant factor causing the decline in tea quality is the high moisture content in dry tea powder. Such deterioration may stem from human error and various other factors including raw material conditions, process supervision, and machinery.

Keywords: Black Tea Powder; Quality Control; *Statistical Process Control*

1. Pendahuluan

Penting bagi perusahaan untuk mempertimbangkan keunggulan standar produk untuk disebarkan kepada pelanggan saat dalam tahapan berkembang. Pengendalian mutu harus diterapkan pada proses untuk mempertahankan standar mutu produk agar sejalan dengan permintaan pasar. Pengelolaan mutu ini bergantung pada proses inspeksi, di mana produk diterima sesuai dengan spesifikasi dan ditolak jika tidak memenuhi standar. Tujuannya adalah untuk mengurangi jumlah sumber daya yang terbuang, baik bahan, tenaga kerja, maupun waktu. timbul ide untuk membuat sistem yang dapat mencegah masalah yang mempengaruhi kualitas

produk. Ini akan mencegah kesalahan sebelumnya. [1]. Pengendalian mutu merupakan sistem yang memverifikasi dan menjaga tingkat standar produk yang diinginkan dengan melakukan perawatan yang hati-hati dan sesuai dengan prosedur operasional standar (SOP) yang berlaku [2]. Industri pengolahan teh adalah satu dari banyak perusahaan yang saat ini semakin berkembang. Teh, atau *Camellia sinensis*, merupakan salah satu jenis minuman yang paling banyak konsumennya di seluruh dunia [3].

Produksi teh Indonesia sebesar 125 ribu ton pada tahun 2016 menempatkannya sebagai salah satu produsen teh terbesar di dunia, memberikan kontribusi sebanyak 3% dari jumlah teh global. Mutu produk teh sangat penting untuk menopang daya saing teh asal Indonesia [4]. Kualitas teh adalah gabungan sifat fisik dan kimia yang dimilikinya sejak tanaman, pemetikan, pengangkutan, dan selama dan setelah proses pengolahan [5]. Teh merupakan hasil pucuk dari 2-3 daun muda teratas (P+2 atau P+3) yang dimanfaatkan untuk menghasilkan berbagai jenis teh. Proses pengolahan biasanya membagi teh menjadi tiga sifat: teh yang tidak mengalami oksidasi (teh putih, teh hijau), teh oolong (teh hitam) yang mengalami oksidasi sebagian, dan teh hitam yang mengalami oksidasi sepenuhnya [6].

Proses pelayuan serta oksidasi enzimatis menjadikan teh hitam. Terdapat dua sistem pengolahan teh hitam: sistem tradisional dan sistem *Crushing-Tearing-Curling* (CTC) [7]. Salah satu faktor penentu kualitas teh hitam adalah kandungan air. Kadar air teh hitam umumnya rendah setelah dikeringkan di fasilitas pengeringan; terkadang sering terjadi kadar air teh hitam lebih tinggi daripada standar kualitas perusahaan atau cenderung meningkat. Produksi teh hitam dapat diatur dengan memastikan kualitas bahan mentah, proses pengolahan, dan produk akhir [8].

Penelitian bertujuan untuk mencari tahu penyebab kadar air teh hitam berubah serta apa yang dapat dilakukan untuk mengontrolnya, serta untuk memastikan bahwa teh hitam yang diproduksi memenuhi standar perusahaan yang menjadi ketetapan PT XYZ dalam industri pengolahan teh. Metode pengendalian proses statistik (*statistical process control*) adalah teknik yang diberdayakan guna mengatasi masalah, memonitor, mengelola, menganalisis, mengendalikan, dan memperbaiki produk. Pengendalian proses statistik mampu mempeorleh perbaikan berkelanjutan dan memperoleh perbaikan terbaik sehingga menghindari kerugian bagi perusahaan.

2. Metodologi Penelitian

Salah satu industri pengolahan teh dengan status Badan Usaha Milik Negara (BUMN) merupakan subjek dari penelitian ini, yang mana penelitian dilakukan dalam rentang Juni 2023 hingga Juli 2023 dengan fokus dalam bagian pengeringan bubuk teh. Penelitian menggunakan *Statistical Process Control* (SPC), di mana diketahui bahwa statistik memainkan peran penting dalam pengambilan keputusan tentang proses atau populasi dalam jaminan kualitas berdasarkan analisis informasi yang terkandung dalam sampel populasi. Metode statistik juga memberikan metode dasar untuk pengambilan sampel produk, pengujian, dan evaluasi data yang digunakan untuk mengendalikan proses produksi [9]. Pengendalian mutu statistik merupakan proses pemantauan standar, melakukan pengukuran, dan perbaikan selama produksi barang atau jasa [10].

Pengendalian kualitas proses statistik, juga dikenal sebagai pengendalian kualitas proses statistik, yaitu Solusi dari permasalahan yang digunakan untuk melihat, menganalisis, mengendalikan, mengelola, dan memperbaiki proses dengan penerapan metode statistik. Ide di balik pengendalian kualitas proses statistik sendiri yaitu bahwa hasil akhir dari pelayanan dapat diinterpretasi ke dalam pengendalian kualitas proses statistik [11]. Statistik proses kontrol ini memiliki tujuh alat pengendalian kualitas, yang lebih dikenal sebagai *seven tools*, yang dilakukan seperti yang ditunjukkan di bawah ini. Tujuan statistik ini adalah untuk menemukan penyebab khusus kecacatan maupun proses di luar kontrol secepat mungkin sehingga kualitas produk dapat dipertahankan [12].

2.1. Check Sheet

Lembar pemeriksaan (*check sheet*) diperoleh berdasarkan data perusahaan tentang cacat produksi serta jumlah produk, dan kemudian dikelola menjadi tabel terukur dalam interpretasi data yang lebih mudah dipahami.

2.2. Peta Kendali

Menganalisis setiap kondisi di luar kendali secara statistik menggunakan grafik kontrol. Peta kendali X dan R adalah instrument yang digunakan dalam penelitian ini dengan beberapa tahap pembuatan seperti berikut: penentuan ukuran subgrup; pengembangan peta kendali X menggunakan rata-rata \bar{X} ; menentukan garis tengah R; menghitung batas kendali peta kendali X; menghitung batas kendali untuk peta kendali R; memberikan titik-titik X dan R pada peta; mengamati data X dan R dalam peta kendali agar berada dalam pengendalian.

2.3. Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab-akibat digunakan sebagai instrumen pengelolaan kualitas untuk mengenali elemen-elemen yang mungkin berkontribusi pada cacat produk. Beberapa faktor yang memengaruhi diklasifikasikan sebagai penyebab utama, yang mencakup unsur manusia (*man*), metodologi proses produksi (*material*), peralatan dan mesin (*mesin*), serta kondisi lingkungan kerja (*environment*). [13]

2.4. Usulan Perbaikan

Upaya perbaikan dalam masalah pengembangan mutu dilakukan dengan memanfaatkan diagram sebab akibat, sehingga memungkinkan identifikasi akar permasalahan dalam variasi dalam mutu tersebut.

3. Hasil dan Diskusi

Permasalahan diamati berdasarkan pengumpulan data perusahaan tentang proses produksi, terutama di stasiun pengeringan, dan pengamatan langsung kadar air dalam teh melalui laboratorium *tea taster*. Selama *shift* pagi (Seri A) dan *shift* siang (Seri H), pengujian kadar air dilakukan setiap hari. Sampel diambil sebagai sampel X1 dalam proses pengeringan pada pukul 06.10 WIB dan sebagai sampel X2 pada pukul 12.00 WIB. Hasil pengujian kadar air diperoleh satu hari setelah sampel diambil. Pada stasiun pengeringan, kadar air teh hitam dikontrol dengan asumsi α atau taraf signifikansi 0,05. Diagram sebab akibat, peta kendali, dan *check sheet* adalah alat bantu yang digunakan.

3.1. Check Sheet

PT XYZ telah menetapkan kadar air yang harus dipenuhi untuk produk bubuk teh basah di stasiun pengeringan antara 2% dan 3,5%. Data pengujian kadar air pada proses pengeringan teh hitam pada bulan Juni 2023 direpresentasi dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Sampel Pengujian Kadar Air Bubuk Teh Stasiun Pengeringan Periode Juni 2023

No.	Tanggal Pengamatan	Kadar Air Proses Pengeringan (%)	
		X ₁ (06.10)	X ₂ (12.00)
1	01 Juni 2023	2,73	3,15
2	02 Juni 2023	3,31	3,60
3	03 Juni 2023	1,03	1,68
4	04 Juni 2023	3,27	3,50
5	06 Juni 2023	2,90	4,22
6	07 Juni 2023	3,18	2,51
7	08 Juni 2023	3,46	4,36
8	09 Juni 2023	2,49	2,95
9	10 Juni 2023	2,95	2,21
10	11 Juni 2023	4,65	2,88
11	13 Juni 2023	5,60	2,36
12	14 Juni 2023	3,29	2,61
13	15 Juni 2023	3,11	3,20
14	16 Juni 2023	2,76	2,83
15	17 Juni 2023	2,65	1,61
16	18 Juni 2023	4,12	3,92
17	20 Juni 2023	5,75	2,71
18	21 Juni 2023	3,61	2,98
19	22 Juni 2023	3,72	3,15
20	23 Juni 2023	3,39	4,45
21	24 Juni 2023	3,85	5,48
22	25 Juni 2023	2,83	2,76
23	27 Juni 2023	5,15	5,68

No.	Tanggal Pengamatan	Kadar Air Proses Pengeringan (%)	
		X ₁ (06.10)	X ₂ (12.00)
24	28 Juni 2023	3,11	5,46
25	29 Juni 2023	3,27	5,21
26	30 Juni 2023	2,07	5,24

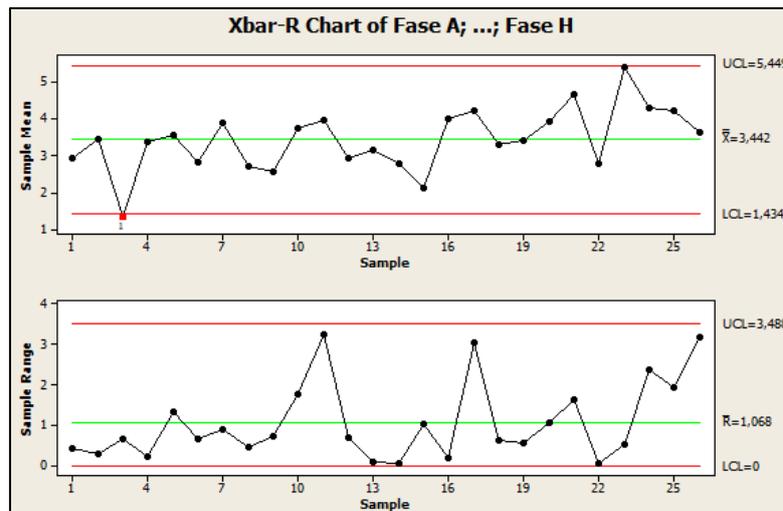
3.2. Peta Kendali

Perhitungan penetapan batas peta kendali X dengan R pada kasus kadar air bubuk teh hitam dalam ruang pengeringan periode Bulan Juni 2023 dapat diperiksa pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Kadar Air pada Bubuk Teh Hitam pada Stasiun Pengeringan

No.	Tanggal Pengamatan	Kadar Air Proses Pengeringan (%)		X bar	R	X Pengeringan			R Pengeringan		
		X1 (06.10)	X2 (12.00)			CL	UCL	LCL	CL	UCL	LCL
1	01 Juni 2023	2,73	3,15	2,94	0,42	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
2	02 Juni 2023	3,31	3,60	3,46	0,29	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
3	03 Juni 2023	1,03	1,68	1,35	0,65	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
4	04 Juni 2023	3,27	3,50	3,38	0,23	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
5	06 Juni 2023	2,90	4,22	3,56	1,32	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
6	07 Juni 2023	3,18	2,51	2,85	0,67	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
7	08 Juni 2023	3,46	4,36	3,91	0,90	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
8	09 Juni 2023	2,49	2,95	2,72	0,46	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
9	10 Juni 2023	2,95	2,21	2,58	0,74	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
10	11 Juni 2023	4,65	2,88	3,76	1,77	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
11	13 Juni 2023	5,60	2,36	3,98	3,24	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
12	14 Juni 2023	3,29	2,61	2,95	0,68	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
13	15 Juni 2023	3,11	3,20	3,16	0,09	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
14	16 Juni 2023	2,76	2,83	2,80	0,07	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
15	17 Juni 2023	2,65	1,61	2,13	1,04	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
16	18 Juni 2023	4,12	3,92	4,02	0,2	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
17	20 Juni 2023	5,75	2,71	4,23	3,04	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
18	21 Juni 2023	3,61	2,98	3,29	0,63	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
19	22 Juni 2023	3,72	3,15	3,43	0,57	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
20	23 Juni 2023	3,39	4,45	3,92	1,06	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
21	24 Juni 2023	3,85	5,48	4,67	1,63	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
22	25 Juni 2023	2,83	2,76	2,79	0,07	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
23	27 Juni 2023	5,15	5,68	5,42	0,53	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
24	28 Juni 2023	3,11	5,46	4,28	2,35	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
25	29 Juni 2023	3,27	5,21	4,24	1,94	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
26	30 Juni 2023	2,07	5,24	3,66	3,17	3,45	5,46	1,44	1,07	3,5	0
Total		89,48	27,76								

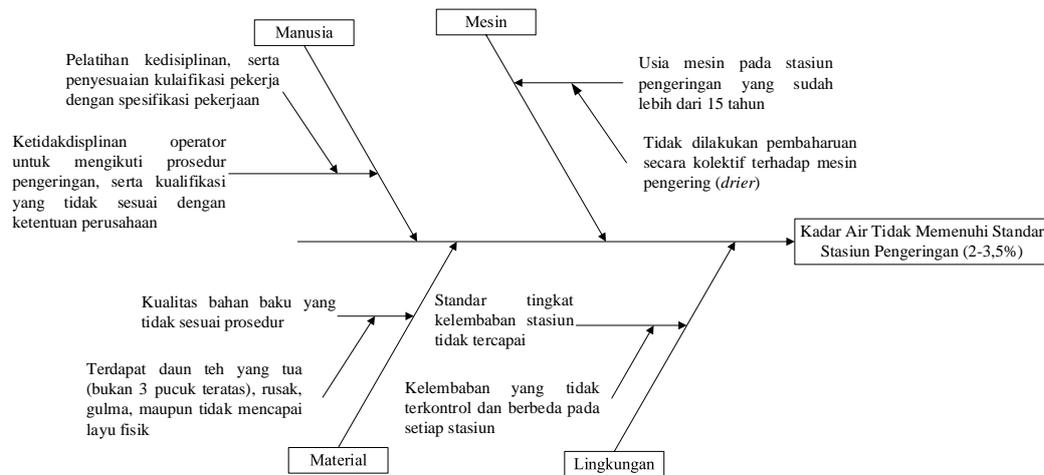
Selanjutnya, hasil perhitungan kadar air bubuk teh pada stasiun pengeringan divisualisasikan dengan menggunakan grafik peta kendali yang terdapat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Peta Kendali Xbar dan R Kadar Air Stasiun Pengeringan

3.3. Diagram Sebab Akibat

Untuk menemukan penyebab variasi kadar air pada bubuk teh, metode pemecahan masalah yang digunakan adalah *Cause and Effect Diagram*, yang dilabeli sebagai *Fishbone Diagram*. Diagram ini menginterpretasi hubungan sebab-akibat antara beberapa faktor yang berkontribusi terhadap variasi kadar air pada Gambar 2.



Gambar 2. Cause and Effect Diagram Kadar Air Stasiun Pengeringan

3.4. Usulan Perbaikan

Setelah mengetahui penyebab dari tinggi atau rendahnya kadar air pada proses pengolahan teh hitam, usulan perbaikan kadar air bubuk teh dapat ditinjau pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekomendasi untuk Memperbaiki Kandungan Air dalam Bubuk Teh

No	Stasiun Kerja	Masalah	Penyebab	Usulan Perbaikan
1	Lapangan (Kebun Teh)	Bahan baku yang rusak, tua, dan kasar	Penumpukan bahan baku dalam proses pengangkutan	Peningkatan pengawasan mandiri petik dan perbaikan sistem pengangkutan
2	Lapangan (Kebun Teh)	Tanaman teh tidak produktif	Tidak dilakukan peremajaan sesuai periode	Menghapus tanaman tidak menghasilkan dan mensubstitusi tanaman baru

No	Stasiun Kerja	Masalah	Penyebab	Usulan Perbaikan
3	Lapangan (Kebun Teh) dan Pabrik	Operator kurang teliti dan disiplin	Kejenuhan akibat proses berlangsung secara terus menerus	Memanfaatkan waktu istirahat dengan sebaik mungkin
4	Stasiun Pelayuan DTB	Tidak teliti dalam menetapkan suhu	Pekerja tidak patuh terhadap SOP dan kurang berkonsentrasi	Monitoring dan penyesuaian suhu yang tepat, ditambah pengawasan supervisor proses
5	Stasiun Pengeringan	Sebagian besar mesin sudah usang dan melebihi masa pakai	Kurangnya pemeliharaan rutin terhadap mesin	Pemeliharaan mesin secara teratur dan optimal, seperti pelumasan mesin
6	Stasiun Pelayuan DTB dan Pengeringan	Suhu pelayuan dan pengeringan tidak stabil	Kurang pengawasan oleh mandor	Melakukan pengawasan dan evaluasi terhadap operator untuk melakukan tindakan perbaikan yang efektif

4. Kesimpulan

Metode pengendalian proses statistik (SPC) digunakan untuk mengevaluasi kualitas persentase kadar air pada bubuk teh. Hal ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang berkontribusi pada perbedaan kadar air produksi dengan standar yang telah ditetapkan. Berdasarkan analisis diagram ikan terhadap faktor-faktor seperti material, mesin, tenaga kerja, dan lingkungan, diberikan rekomendasi untuk memperbaiki kualitas kadar air pada *grade* bubuk teh secara keseluruhan agar tetap dalam batas kontrol dengan peningkatan kontrol akan bahan baku, pemantauan kesesuaian prosedur operator pada proses produksi, dan melakukan perawatan secara rutin terhadap mesin yang telah mencapai usia rentan ataupun melewati umur ekonomis.

Referensi

- [1] N. Hidayat, U. M. Karya, and S. Sigma, "Analisis Kualitas Produk Seal Air Duct dengan Menggunakan Metode Metode DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) pada Perusahaan yang Memproduksi Karet". 2018.
- [2] H. Hamdani, and F. Fakhriza, "Pengendalian Kualitas Pada Hasil Pembubutan Dengan Menggunakan Metode SQC," *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, vol. 2, no. 1, pp. 1-9, 2019.
- [3] Z. H. Fadhillah, F. Perdana, and R. A. M. R. Syamsudin, "Review: Telaah Kandungan Senyawa Katekin dan Epigallocatekin Galat (EGCG) sebagai Antioksidan pada Berbagai Jenis teh," *Jurnal Pharmascience*, vol. 8, no. 1, pp. 31. 2021
- [4] M. I. P. Atmaja, H. Maulana, et al., "Evaluasi Kesesuaian Mutu Produk Teh dengan Persyaratan Standar Nasional Indonesia," *Jurnal Standardisasi*, vol. 23, no. 1, pp. 43-52, 2021.
- [5] B. Kussriyanto, *Meningkatkan Produktivitas Karyawan*, Jakarta: PT Pustaka Binaman Pressindo; 1993.
- [6] D. Rohdiana, "Teh: Proses, Karakteristik & Komponen Fungsional," *Foodreview Indonesia*, vol. 10, no. 8, pp. 34–37, 2015.
- [7] Badan Standardisasi Indonesia. SNI 1902:2016. *Teh Hitam*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional; 2016.
- [8] D. F. Rosida dan D. Amalia. "Kajian Pengendalian Mutu Teh Hitam Crushing, Tearing, Curling". *Jurnal REKAPANGAN*, vol. 9, no. 2, pp. 59-73, 2015
- [9] M. A. Dermawan. "Penerapan Statistical Quality Control (SQC) Untuk Megidentifikasi Complain Customer pada PT Aerofood ACS Cabang Kualanamu". *Tugas Akhir*, Universitas Sumatera Utara, Medan, 2018.
- [10] J. Heizer dan B. Render, *Manajemen Operasi*, Edisi 7. Jakarta: Salemba Empat; 2006.
- [11] D. W. Ariani, *Pengendalian Kualitas Statistik*, Yogyakarta: Andi Offset; 2004.
- [12] B. Render and J. Heizer, *Prinsip-prinsip Manajemen Operasi*, Jakarta: Salemba Empat; 2001
- [13] Y. E. M. I. Simatupang, et al., "Penerapan Pengendalian Kualitas (Quality Control) pada Proses Produksi Kopi Bubuk Robusta," *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, vol. 7, no. 1, pp. 961-972, 2021.