

APPLICATION OF THE STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) METHOD IN THE PACKAGING OF GROUND COFFEE PRODUCTS AT CV. DEWI STARINDO**PENERAPAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) PADA KEMASAN PRODUK KOPI BUBUK DI CV. DEWI STARINDO****Dwi Fitriyanti, Luh Putu Wrsiati*, Amna Hartiati**

Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Indonesia

Diterima 1 Januari 2024 / Disetujui 15 Maret 2024

ABSTRACT

Statistical Process Control (SPC) is a process used to monitoring standards, make measurements, and taking corrective action on products or services being produced. This research aims to determine the factors that cause damage to the packaging of ground coffee products at CV. Dewi Starindo and applying the SPC method to reduce the number of packaging rejects along with improvements. This research method is to determine whether the quality of the packaging is controlled or not. Data analysis uses c control charts (c-chart), X-bar S charts, Pareto charts, and fishbone charts. The data used is the number of rejected products and packaging from July - September 2023. The research results show that the types of rejects in the packaging process are mismatched labeling, open seals, inappropriate weight and perforated packaging. On the C-chart and X-bar S chart there is still data that is out of control or uncontrolled. The Pareto diagram shows that the largest reject rate is from inappropriate weight reject types, 55.56%, and the smallest for perforated packaging, 1.94%. The fishbone chart shows that the causes of rejects are due to lack of coordination between employees, lack of focus and thoroughness of employees, machines and scales are not calibrated, inappropriate plastic and ink that dries quickly, and not implementing existing packaging methods. After improvements, with providing training, installing written SOPs, maintenance scheduling and machine calibration, and checking the materials, the C-chart and X-bar S chart showed controlled graphs and the Pareto diagram showed a decrease number of rejects to 47.76%, so the use of the SPC method in the packaging process for ground coffee products can improve the final quality of the product.

Keywords: *Statistical Process Control (SPC), ground coffee, c control chart (c-chart), X-bar S chart, Pareto diagram, fishbone chart*

ABSTRAK

*Statistical Process Control (SPC) merupakan proses untuk mengawasi standar, membuat pengukuran dan mengambil tindakan perbaikan pada produk atau jasa yang sedang diproduksi. Penelitian ini bertujuan mengetahui faktor-faktor penyebab kerusakan kemasan produk kopi bubuk di CV. Dewi Starindo dan menerapkan metode SPC dalam mengurangi jumlah *reject* kemasan beserta usulan perbaikannya. Metode penelitian ini untuk mengetahui kualitas kemasan terkendali atau tidak. Analisis data menggunakan peta kendali c (*c-chart*), X-bar S *chart*, diagram pareto, dan *fishbone chart*. Data yang digunakan, yaitu jumlah produk dan kemasan *reject* pada bulan Juli - September 2023. Hasil penelitian menunjukkan jenis *reject* pada proses pengemasan adalah ketidaksesuaian *labelling*, segel*

* Korespondensi Penulis :
Email: wrsiati@unud.ac.id

terbuka, berat yang tidak sesuai dan berlubang. Pada *c-chart* dan *X-bar S chart* masih terdapat data yang *out of control* atau tidak terkendali. Diagram pareto menunjukkan bahwa tingkat *reject* terbesar adalah pada jenis *reject* berat yang tidak sesuai, yaitu sebesar 55,56% dan terkecil pada kemasan berlubang, yaitu 1,94%. *Fishbone chart* menunjukkan penyebab *reject* dikarenakan kurangnya koordinasi antar karyawan, kurang fokus dan telitinya karyawan, mesin dan timbangan yang tidak dikalibrasi, plastik yang tidak sesuai dan tinta yang cepat mengering, tidak menerapkan metode pengemasan yang ada di perusahaan. Setelah dilakukan perbaikan dengan saran berupa memberikan arahan dan pelatihan, memasang SOP tertulis, melakukan kalibrasi dan pemeliharaan pada mesin, dan memeriksa bahan yang digunakan, *c-chart* dan *X-bar S chart* menunjukkan grafik yang terkendali dan diagram pareto menunjukkan terjadi penurunan jumlah *reject* menjadi 47.76% dengan begitu penggunaan metode SPC pada proses pengemasan produk kopi bubuk mampu meningkatkan kualitas akhir produk.

Kata kunci: *Statistical Process Control* (SPC), kopi bubuk, peta kendali *c* (*c-chart*), *X-bar S chart*, diagram pareto, *fishbone chart*

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditi unggulan yang memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan serta memiliki prospek yang cukup menjanjikan. Menurut data *International Coffee Organization* (ICO), konsumsi kopi di Indonesia mencapai 5 juta kantong berukuran 60 kg pada periode tahun 2020-2021. Sedangkan, produksi kopi di Indonesia mencapai 774,6 ribu ton pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistik, 2021). Bali merupakan salah satu provinsi yang memproduksi kopi, yaitu kopi arabika dan robusta. Produksi yang tidak sedikit ini mendorong berdirinya usaha pengolahan kopi bubuk di berbagai wilayah seperti Tabanan, Kintamani, dan Singaraja.

CV. Dewi Starindo merupakan perusahaan pengolahan kopi dari biji kopi beras (*green bean*) menjadi kopi bubuk. Memiliki tiga jenis produk, yaitu kopi bubuk Dewi Seri, Nusantara dan Dewi Seri Plus Gula. Kopi bubuk Dewi Seri dan Nusantara memiliki kemasan 200 dan 400 gram. CV. Dewi Starindo harus menghadapi persaingan yang ketat dan berusaha memberikan yang terbaik bagi konsumen. Salah satu usaha yang dilakukan dengan menyediakan produk yang berkualitas. Namun, dalam proses produksinya, CV. Dewi Starindo belum sepenuhnya menerapkan sistem pengendalian kualitas karena masih ditemukan produk yang rusak, yaitu ketidaksesuaian *labelling*, segel terbuka, berat yang tidak sesuai, dan berlubang.

Salah satu metode yang dapat digunakan, yaitu *Statistical Process Control* (SPC) yang merupakan teknik statistik yang digunakan secara luas untuk memastikan bahwa proses memenuhi standar (Render dan Heizer, 2005). Beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan metode SPC diantaranya adalah Oemar *et. al* (2021) melakukan penelitian tentang implementasi *Statistical Process Control* untuk minimasi cacat di PT. Bumimulia Indah Lestari. Alhumairoh (2021) telah melakukan penelitian tentang analisis produk *reject* terhadap pengendalian kualitas menggunakan metode *Statistical Process Control* di PT. X. Baroto (2019) juga melakukan penelitian tentang penurunan jumlah cacat permen x pada mesin eurosicma77 no 25 menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) pada PT. XYZ Indonesia. Siregar (2019) melakukan penelitian tentang Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pellet dengan Metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Statistical Process Control* (SPC) di PT. Gold Coin Indonesia Kim II Jabar.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh CV. Dewi Starindo mengenai kualitas kemasan produk kopi yang mereka produksi, adanya beberapa kali komplain dari konsumen mengenai kemasan pada produk kopi bubuk tersebut yang rusak, yaitu ketidaksesuaian *labelling*, segel terbuka, berat tidak sesuai dan kemasan berlubang maka penelitian mengenai pengendalian kualitas

pada kemasan kopi bubuk CV. Dewi Starindo perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab kerusakan kemasan pada produk kopi bubuk di CV. Dewi Starindo dan menerapkan metode *Statistical Process Control* (SPC) serta usulan perbaikannya dalam upaya mengurangi kecacatan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di CV. Dewi Starindo yang terletak di Jalan Yeh Gangga I Tabanan, Bali, di Lab Rekayasa Proses dan Pengendalian Mutu dan Lab Teknik dan Manajemen Industri, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Juli - September 2023.

Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan seluruh kopi bubuk Nusantara kemasan 200 gram. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 8 kali produksi pada kemasan *reject*. Berdasarkan data, kopi Nusantara 200 gram melalui proses pengemasan 2 kali dalam satu minggu. Setiap satu kali proses pengemasan diperoleh sekitar 500 kemasan. Menurut data yang didapatkan dan pustaka, ditentukan jumlah sampel yang menjadi target penelitian ini menggunakan rumus Slovin dengan batas toleransi kesalahan yang digunakan adalah 0,1 (10%), maka rumus Slovin untuk menentukan sampel adalah sebagai berikut

$$n = \frac{N}{N(e)^2 + 1}$$

Survei Penentuan Faktor Penyebab Kerusakan Kemasan

Survei dilakukan di CV. Dewi Starindo, menggunakan daftar pertanyaan terkait proses pengemasan yang dilakukan. Adapun wawancara dilakukan pada empat orang yaitu pemilik, tiga karyawan bagian pengemasan dan pengepakan yang merupakan orang-orang yang terlibat langsung dalam proses pengemasan produk kopi bubuk Nusantara. Wawancara ini dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis *reject* yang terjadi, mesin yang digunakan, metode pengemasan yang digunakan dan material yang digunakan untuk mengemas produk.

Langkah-langkah Proses Perhitungan

Mengikuti penelitian yang dilakukan oleh Alhumairoh (2021) dan Oemar et al., (2021), adapun langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Dilakukan pencatatan data pada *check sheet* saat proses pengemasan.
2. Diidentifikasi masalah menggunakan diagram pareto dengan bantuan program Microsoft Excel dan Minitab 17 untuk menentukan permasalahan dalam pengemasan.
3. Dibuat batas kendali atas (*Upper Control Limit*) dan batas kendali bawah (*Lower Control Limit*) dengan menggunakan rumus statistika.
4. Penyusunan peta kendali \bar{c} dan \bar{X} -bar S *chart* untuk melihat keadaan data *reject* yang diperoleh.
5. Analisa diagram sebab-akibat (*fishbone chart*), untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada kerusakan kemasan.

Jenis Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan

pengamatan langsung pada objek penelitian. Jenis data yang digunakan, yaitu:

1. Data primer

Data primer yang diperlukan seperti jumlah alat dan mesin yang digunakan, data perbaikan pada alat dan mesin, jumlah produksi, dan kemasan produk yang rusak

2. Data sekunder

Pengumpulan data sekunder didapatkan dari berbagai literatur, hasil penelitian terdahulu, dan data-data seperti luas ruangan, jumlah karyawan, daftar produk CV. Dewi Starindo, dan data jumlah produksi.

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen, yaitu *check sheet* yang digunakan untuk mencatat data jumlah produksi, sampel, dan jumlah produk *reject* dari masing-masing jenis *reject* yang terjadi. Adapun lembar wawancara yang berisi pertanyaan mengenai proses pengemasan dan *reject* yang terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan data jumlah produksi serta jumlah *reject* kemasan pada bulan Juli – September 2023 yang selanjutnya diolah menggunakan SPC. Pengamatan tidak dilakukan setiap hari, tergantung dari rencana produksi yang telah ditetapkan oleh kepala produksi di CV. Dewi Starindo dan juga melihat kondisi *stock* kopi bubuk Nusantara di gudang penyimpanan. Pengamatan dilakukan secara visual dengan mengamati empat kategori yaitu kemasan berlubang, segel terbuka, ketidaksesuaian *labelling* dan berat yang tidak sesuai. Jika ditemukan *reject* pada salah satu kategori, maka dilakukan pengerjaan ulang dengan merobek kemasan tersebut. Penentuan kategori *reject* mengacu pada hasil wawancara yang telah dilakukan dengan pemilik dan kepala produksi.

Proses pengumpulan data ini terbagi menjadi 4 tahapan, yaitu tahapan pemeriksaan menggunakan lembar *check sheet*, analisis diagram pareto, menghitung peta kendali C dan X-bar S *chart*, serta analisis diagram sebab-akibat (*fishbone chart*). Pemilihan alat ini didasarkan pada pertimbangan kondisi produk (variasi dan kelayakan) dan solusi yang mungkin dilakukan (Sidartawan, 2014).

Check Sheet

Tabel *check sheet* terdiri dari jumlah produksi, total sampel yang diperiksa, jumlah *reject* pada masing-masing kategori dan jumlah *reject* secara keseluruhan. Berikut merupakan data produksi dan *reject* kemasan produk Kopi Nusantara.

Berdasarkan pada tabel di bawah, jika terjadi *defect* pada salah satu kategori akan menjadi produk *reject*. Sementara pada jenis *reject* yang lain, masih dapat dimaklumi selama tidak mengganggu estetika, informasi yang tersedia terbaca dan berat produk sesuai standar. Selain itu, perusahaan telah memiliki batas atas dan bawah yang jika berada di luar batas maka dinyatakan produk tersebut *reject*. Untuk perhitungan produk *reject* pada kategori berat yang tidak sesuai digunakan peta kendali variabel X-bar S *chart*.

Tabel 1. Check sheet produk reject bulan Juli - September 2023

| Data ke- | Jumlah Produksi | Total sampel yang diperiksa | <i>Problem Reject</i> | | | | Jumlah Produk Rusak |
|----------|-----------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------|-------------------|---------------------|
| | | | Ketidaksesuaian <i>labelling</i> | Berat tidak sesuai | Segel terbuka | Kemasan Berlubang | |
| 1 | 891 | 82 | 5 | 39 | 0 | 0 | 44 |
| 2 | 3500 | 82 | 22 | 33 | 4 | 3 | 62 |
| 3 | 1750 | 82 | 18 | 28 | 7 | 2 | 55 |
| 4 | 1850 | 82 | 12 | 15 | 3 | 0 | 30 |
| 5 | 465 | 82 | 5 | 11 | 2 | 1 | 19 |
| 6 | 1770 | 82 | 25 | 27 | 4 | 1 | 57 |
| 7 | 1565 | 82 | 12 | 11 | 5 | 0 | 28 |
| 8 | 2280 | 82 | 23 | 36 | 6 | 0 | 65 |

CV. Dewi Starindo memiliki standar yang digunakan untuk menilai kualitas kemasan layak didistribusikan atau tidak. Adapun identifikasi *reject* kemasan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Identifikasi *reject* kemasan produk kopi bubuk Nusantara

| No | Jenis <i>Reject</i> | Ciri-ciri | Batas Toleransi | Keterangan |
|----|----------------------------------|---|--|---|
| 1 | Ketidaksesuaian <i>labelling</i> | Desain, tanggal <i>expired</i> dan tulisan yang tidak sesuai pada tempatnya dan juga pudar warnanya | Tidak memengaruhi estetika dan masih dapat terbaca | Tidak masalah jika tidak mengganggu estetika dan informasi dapat tersampaikan |
| 2 | Berat yang tidak sesuai | Berat tidak sesuai dari standar yang telah ditetapkan perusahaan | Antara 185 – 210 gram | Masih dalam batas standar |
| 3 | Segel terbuka | Ada bagian segel yang terbuka hingga terjadi kebocoran | Tidak ada | Tidak boleh ada segel yang masih terbuka |
| 4 | Lubang | Ada bagian lubang pada kemasan | Tidak ada | Tidak boleh ada lubang pada setiap kemasan |

Pada kategori ketidaksesuaian *labelling*, segel terbuka dan kemasan berlubang dihitung menggunakan peta kendali atribut berupa *c-chart* yang sesuai dengan data dan sampel yang sudah diamati. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putri dan Andarini (2022), bahwa label BPOM merupakan salah satu indikator penting terkait kelayakan dan keamanan produk yang dikonsumsi sehingga konsumen masih menjadikan label BPOM sebagai indikator pertimbangan minat beli produk mereka. Label halal yang dicantumkan pada suatu produk menjadi pertimbangan lainnya oleh konsumen khususnya pada konsumen muslim karena mereka memiliki kewajiban untuk mengonsumsi produk halal. Sedangkan pada konsumen non muslim yang memutuskan membeli produk berlabel halal dikarenakan produk dengan label halal identik dengan produk yang terjamin bersih, tidak berbahaya dan berkualitas. Namun, secara keseluruhan umumnya baik konsumen muslim maupun non muslim memiliki beberapa indikator utama yang sama untuk dipertimbangkan saat akan membeli produk yaitu kehalalan produk, keamanan produk, dan kelayakan produk untuk dikonsumsi (Putri dan Andarini, 2022). Pemberian tanggal produksi dan *expired* pada kemasan adalah cara produsen untuk memberitahu konsumen tentang waktu konsumsi yang dianjurkan (Tarmizi dan Ulyah, 2017).

Kopi Nusantara yang diproduksi oleh CV. Dewi Starindo mencantumkan beberapa label pada kemasan produknya yang meliputi, logo perusahaan, nama perusahaan, tanggal produksi dan *expired*, logo BPOM, komposisi bahan, berat bersih produk, dan saran penyajian. Seluruh label yang

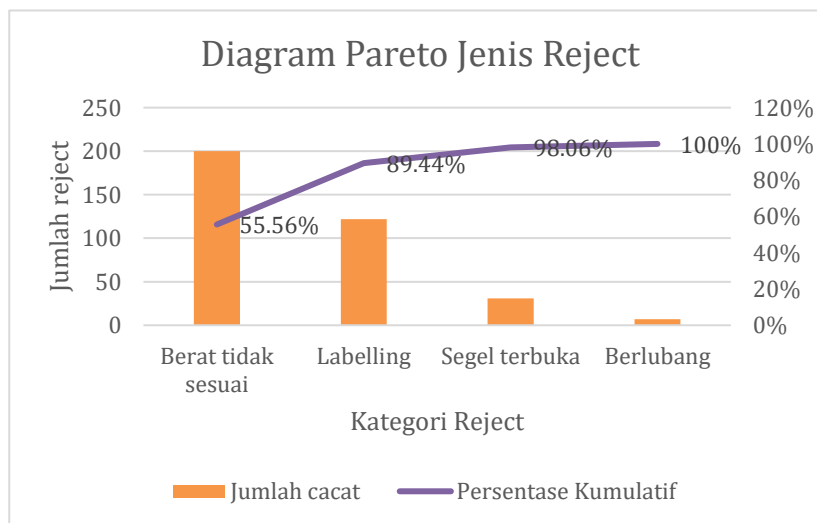
ada merupakan estetika yang perlu diperhatikan demi keamanan dan kelayakan produk. Adanya kerusakan pada label kemasan akan membuat konsumen menjadi ragu terhadap keamanan dan kelayakan Kopi Nusantara yang akan dikonsumsi. Pentingnya memperhatikan label-label tersebut tercantum dengan baik pada saat proses pengemasan sehingga tidak terjadi *reject*.

Diagram Pareto

Menurut Ariani (2004), diagram pareto mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut ranking tertinggi hingga terendah. Masalah yang paling banyak terjadi akan terlihat pada diagram batang yang paling tinggi, sedangkan masalah yang paling sedikit akan diwakili oleh diagram batang yang paling rendah. (Henny Tisnowati *et al.*, 2008). Tabel berikut menjelaskan mengenai frekuensi *reject* serta persentase kumulatif *reject* pada kemasan Kopi Nusantara.

Tabel 3. Persentase jenis *reject* yang diteliti

| Jenis <i>Reject</i> | Jumlah cacat | Persentase (%) | Persentase Kumulatif (%) |
|----------------------------------|--------------|----------------|--------------------------|
| Berat tidak sesuai | 200 | 55.56 | 55.56 |
| Ketidaksesuaian <i>Labelling</i> | 122 | 33.89 | 89.44 |
| Segel terbuka | 31 | 8.61 | 98.06 |
| Kemasan Berlubang | 7 | 1.94 | 100 |
| Jumlah total <i>reject</i> | 360 | 100 | |



Gambar 1. Diagram pareto jenis *reject*

Berdasarkan data yang diperoleh, diketahui bahwa *reject* terbesar terjadi pada jenis *reject* berat yang tidak sesuai dengan persentase 55,56% dan terkecil terjadi pada kemasan berlubang dengan persentase 1,94%. Selanjutnya dilakukan analisis peta kendali menggunakan *c-chart* pada kategori *reject* ketidaksesuaian *labelling*, segel terbuka dan kemasan berlubang lalu dilakukan juga perhitungan pada kategori *reject* berat yang tidak sesuai dengan *X-bar S chart*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Alhumairoh (2021), bahwa setelah jenis produk *reject* teridentifikasi dilakukan pembuatan diagram pareto untuk mengidentifikasi beberapa *reject* terbesar dan berpengaruh.

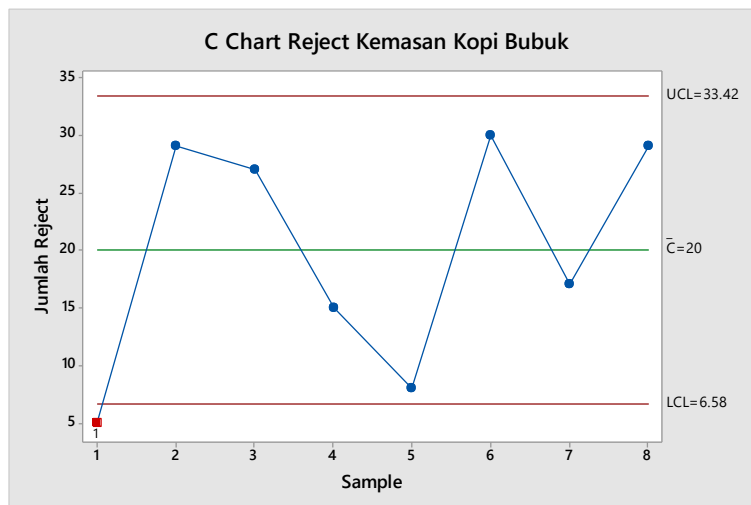
Peta Kendali C (*c-chart*)

Peta kendali c (*c-chart*) merupakan salah satu alat pengendalian kualitas yang dalam penelitian

ini digunakan karena data yang diperoleh merupakan data atribut dan jumlah data yang diteliti tiap periode tidak sama. Peta kendali c digunakan untuk menganalisis dengan cara menghitung jumlah produk yang mengalami ketidaksesuaian dengan cara spesifikasi. (Gaspersz, 1998). Berdasarkan diagram pareto terlihat bahwa kategori ketidaksesuaian *labelling* memiliki jumlah cacat sebanyak 122 pcs, segel terbuka sebanyak 31 pcs dan kategori berlubang memiliki jumlah cacat paling sedikit, yaitu 7 pcs selama 8 kali pengamatan. Setelah mengetahui jumlah cacat pada masing-masing kategori maka dilakukan proses perhitungan untuk melihat grafik peta kendali. Pada kategori ketidaksesuaian *labelling*, segel terbuka dan kemasan berlubang dihitung menggunakan rumus dari *c-chart*. Berikut merupakan hasil perhitungan dan pembuatan tabel peta kendali c (*c-chart*).

Tabel 4. Hasil perhitungan *c-chart* pada periode Juli – September 2023

| Jumlah <i>Reject</i> | Proporsi <i>Reject</i> | CL | UCL | LCL |
|----------------------|------------------------|-------|-------|------|
| 5 | 0.055556 | 20.00 | 33.42 | 6.58 |
| 29 | 0.298969 | 20.00 | 33.42 | 6.58 |
| 27 | 0.284211 | 20.00 | 33.42 | 6.58 |
| 15 | 0.157895 | 20.00 | 33.42 | 6.58 |
| 8 | 0.097561 | 20.00 | 33.42 | 6.58 |
| 30 | 0.315789 | 20.00 | 33.42 | 6.58 |
| 17 | 0.180851 | 20.00 | 33.42 | 6.58 |
| 29 | 0.302083 | 20.00 | 33.42 | 6.58 |



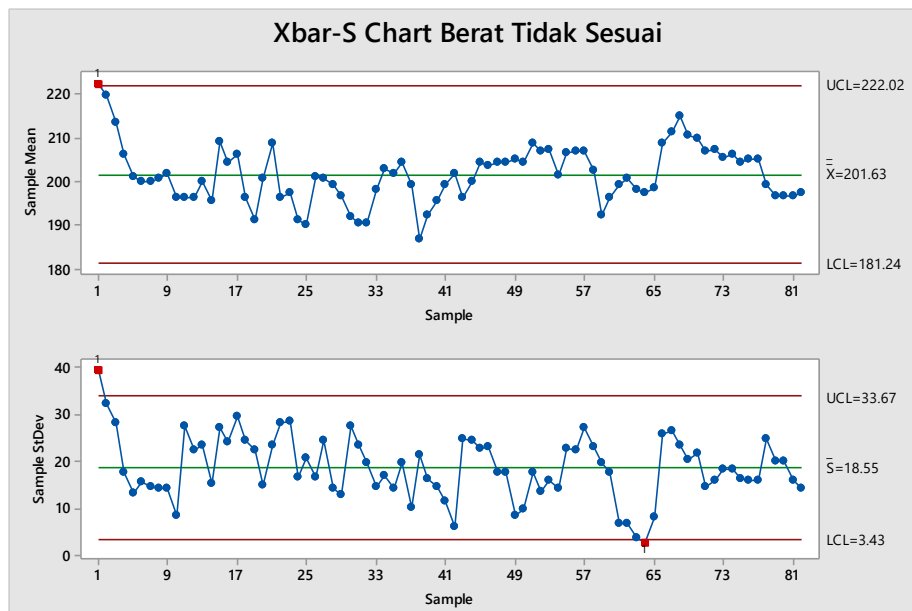
Gambar 2. *C-chart* reject bulan Juli - September 2023

Pada peta kendali yang telah dibuat terlihat UCL pada kategori *reject* ketidaksesuaian *labelling*, segel terbuka dan berlubang terdapat pada nilai 33,42 dan LCL pada titik 6,58. Dari 8 titik data terdapat 7 titik data yang berada pada batas kendali dan 1 titik data berada di luar batas kontrol LCL. Titik data tersebut masih berada dalam batas kendali dikarenakan jumlah *reject*nya masih berada di antara nilai UCL dan LCL. Sedangkan titik data yang melewati nilai LCL memiliki jumlah *reject* yang kurang dari 6,58 hal ini menunjukkan bahwa *reject* belum terkendali secara maksimal (Idris *et al.*, 2021). Selama titik-titik data tersebut terdapat dalam batas-batas pengendali, proses dianggap terkendali dan tidak perlu adanya tindakan tertentu. Tetapi jika terdapat satu titik yang berada di luar batas diinterpretasikan sebagai fakta bahwa proses tak terkendali dan perlu tindakan perbaikan untuk menyingkirkan penyebab terjadinya (Montgomery, 1985). Berdasarkan uraian tersebut diperlukan

perbaikan lebih lanjut untuk mengatasi dan mencegah adanya kemasan *reject* lebih lanjut. Selanjutnya dilakukan perhitungan lebih lanjut untuk kategori berat yang tidak sesuai. Pada kategori ini dihitung dengan menggunakan rumus dari peta kendali *X-bar S chart*.

Peta Kendali *X-bar S chart*

Berdasarkan diagram pareto terlihat bahwa kategori berat tidak sesuai merupakan jenis *reject* terbesar dan paling dominan. Kategori ini perlu dihitung dengan menggunakan rumus dari peta kendali *X-bar S chart*. Diketahui bahwa perusahaan sudah mempunyai batas kendali bawah 185 gr dan batas kendali atas 210 gr. Pada grafik peta kendali yang menunjukkan data pengamatan menggunakan batas kendali yang dimiliki perusahaan banyak titik data yang keluar batas. Selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus *X-bar S chart* dan berikut disajikan grafik peta kendali *X-bar S chart*.



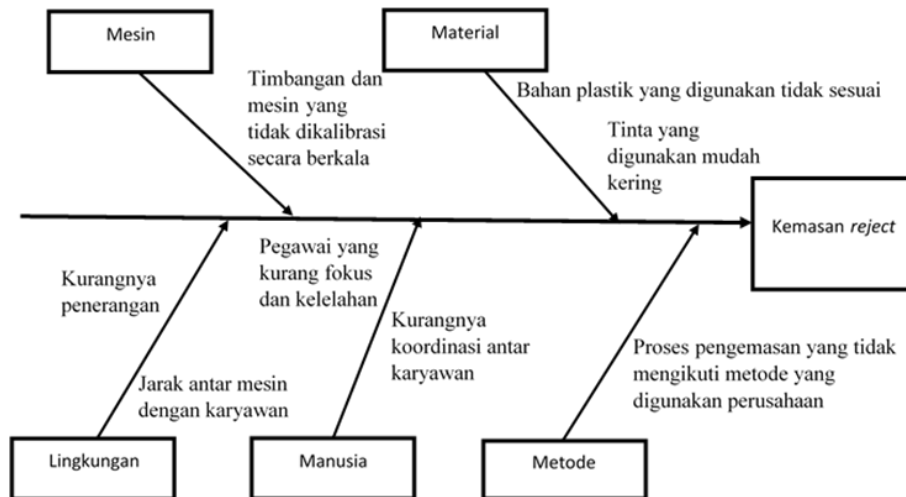
Gambar 3. Peta kendali *X-bar S chart* berat tidak sesuai bulan Juli – September 2023

Pada *X-bar S chart* menunjukkan dengan baik data yang berada dalam batas kendali *Upper Limit Control* (UCL) dan *Lower Limit Control* (LCL), kecuali pada data ke 1 yang berada di luar batas kendali atas (UCL). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada diagram *X-bar S chart* seluruh data hasil observasi tersebut dalam kondisi *out of control* atau tidak sesuai dengan standar pengendalian proses yang ditetapkan. Data yang berada di luar batas kontrol ini dapat disebabkan oleh faktor manusia, mesin, material, dan metode yang perlu dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan *fishbone chart*. Selanjutnya, dari peta kendali ini diperlukan perbaikan agar proses pengemasan dapat terkendali. Dilakukan pengambilan data kembali setelah melakukan tindakan perbaikan.

Fishbone Chart

Diagram sebab akibat memperlihatkan hubungan antara permasalahan yang dihadapi dengan kemungkinan penyebabnya serta faktor-faktor yang mempengaruhinya (Yulianto dan Putra, 2014). Diagram ini dapat disebut juga sebagai diagram tulang ikan (*fishbone chart*) yang berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang diteliti (Heizer & Render, 2006). Diagram dibuat berdasarkan hasil wawancara

dengan pemilik CV. Dewi Starindo dan juga pegawai yang bertugas melakukan pengemasan produk. Untuk menelusuri faktor-faktor penyebab dari timbulnya kerusakan pada kemasan selanjutnya diidentifikasi menggunakan *fishbone chart* yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram sebab - akibat kemasan *reject* produk kopi bubuk

Berdasarkan hasil analisis yang lebih rinci pada gambar 4, terdapat penjelasan yang lebih detail terkait faktor - faktor penyebab yang menyebabkan terjadinya *reject* pada kemasan produk kopi bubuk Nusantara, yaitu:

1. Manusia

Pada proses pengemasan kopi bubuk Nusantara ini diperlukan karyawan sejumlah 3 orang. Ketiga karyawan memiliki tugasnya masing-masing, yaitu bertugas memasukkan kopi yang sudah digiling ke dalam mesin, bertugas memperhatikan dan juga memeriksa produk kopi bubuk yang sudah dikemas dan bertugas untuk menyusun kopi bubuk ke dalam kemasan kardus. Namun, ketiga karyawan ini merasa kurang fokus, teliti dan kelelahan sehingga terjadi kesalahan pada saat proses pengemasan. Selain itu, kurangnya koordinasi antar karyawan dan kurang sigapnya karyawan saat terjadi *reject* pada *labelling* yang membuat potongan kemasan tidak sesuai.

2. Mesin

Mesin merupakan alat yang digunakan selama proses pengemasan hingga menghasilkan produk akhir yang baik. Namun, mesin juga dapat menjadi salah satu faktor yang dapat menyebabkan *reject* pada produk. Hal ini bisa terjadi karena adanya kesalahan ataupun kurang telitinya karyawan saat mengatur mesin yang akan digunakan. Selain itu, pemakaian timbangan yang tidak dikalibrasi secara berkala juga menjadi salah satu penyebab dari adanya *reject* berat yang tidak sesuai. Kesalahan-kesalahan yang terjadi karena mesin dan timbangan ini menyebabkan kemasan mengalami *reject* pada bagian *labelling*, segel yang terbuka, berat yang tidak sesuai dan kemasan berlubang.

3. Material

Bahan baku plastik yang digunakan juga menjadi penyebab terjadi *reject* pada kemasan produk karena plastik yang digunakan tidak sesuai sehingga tidak dapat menutup secara sempurna atau dengan kata lain segel kemasan menjadi terbuka dan juga dapat menyebabkan

kemasan satu dengan yang lainnya tidak terpotong dengan sempurna. Selain itu, jika plastik kemasan habis di tengah proses akan membuat berat dari isi produk tidak sesuai. Tinta untuk *labelling* yang cepat mengering juga menjadi salah satu penyebab *reject* pada ketidaksesuaian *labelling*. Hal ini berdasarkan penelitian Oemar *et al.*, (2021), *reject* yang terjadi pada saat proses *labelling* dapat diminimalisir dengan mengatasi beberapa faktor penyebab *reject* seperti penyimpanan label yang kurang baik dan kurangnya pelatihan pada tenaga kerja .

4. Metode

Metode pengemasan yang tidak sesuai dapat menyebabkan terjadinya *reject* pada kemasan produk. Karyawan saat melakukan pengemasan menggunakan metode dimana harus terdapat karyawan yang selalu memperhatikan pengisian kopi bubuk ke dalam tabung mesin jika hal ini tidak dilakukan dengan baik kopi bubuk tidak dapat turun mengisi kemasan. Maka karyawan yang melakukan proses pengemasan harus mampu memahami metode yang tepat agar proses pengemasan dapat berjalan dengan baik.

5. Lingkungan

Lingkungan pada proses pengemasan yang tidak nyaman mempengaruhi kinerja karyawan. Jaraknya mesin yang cukup jauh dan penerangan yang masih kurang

Usulan Perbaikan

Adapun usulan perbaikan ini disusun dalam upaya mencegah dan menekan tingkat *reject* pada kemasan produk kopi bubuk Nusantara. Usulan perbaikan yang dapat disarankan oleh peneliti kepada perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Manusia

Perusahaan dapat memberikan beban tugas yang sesuai kepada karyawannya. Sebelum melakukan proses pengemasan, kepala produksi dapat memberikan arahan kepada karyawan Selain itu dapat juga melakukan evaluasi kinerja pada karyawan setiap minggunya dan melakukan pelatihan pengoperasian mesin yang digunakan. Memasang SOP yang tertulis juga penting sehingga karyawan dapat melakukan tugasnya sesuai SOP yang ada.

2. Mesin

Melakukan pengecekan dan kalibrasi secara rutin pada mesin dan timbangan yang digunakan. Sebaiknya juga membuat penjadwalan *maintenance* pada mesin pengemasan dan dapat dilakukan uji terlebih dahulu pada plastik kemasan agar mendapatkan kualitas kemasan yang sesuai standar perusahaan.

3. Material

Material atau bahan baku yang digunakan perlu dibuat dari satu produsen yang sama agar kualitas dari plastik yang digunakan dapat terjaga. Adapun jenis yang dapat digunakan, yaitu plastik OPP dengan ketebalan 0,80 mikron. Sebelum digunakan karyawan dapat memeriksa apakah terdapat kerusakan pada material untuk mencegah terjadinya *reject* saat proses berlangsung. Selain itu, tinta yang digunakan untuk mengisi label *expired date* selalu diperiksa sebelum menyalakan mesin agar pada saat proses tidak terjadi *reject* pada *labelling*.

4. Metode

Tidak lengkapnya standar metode proses yang digunakan menyebabkan beberapa karyawan kurang paham dengan proses yang berlangsung. Perusahaan dapat memberikan standar metode dan arahan secara tertulis agar karyawan dapat mengingat dan menerapkannya selama proses pengemasan berlangsung.

5. Lingkungan

Lingkungan menjadi salah satu penyebab terjadinya *reject* saat proses pengemasan. Penerangan pada ruangan ditambah, jarak antara mesin dengan karyawan atau layout ruangan dapat dihitung kembali agar proses lebih efisien dan layout ruangan yang tidak efisien ini dapat mempengaruhi posisi menimbang karyawan.

Usulan perbaikan yang dapat dilakukan oleh perusahaan adalah pemberian arahan kepada karyawan setiap memulai proses pengemasan, memberikan evaluasi kinerja, memasang SOP tertulis yang dapat dibaca oleh karyawan, melakukan pengecekan secara menyeluruh dan membuat jadwal *maintenance* untuk mesin pengemas, menggunakan material yang dibuat oleh satu produsen dan memeriksa material sebelum digunakan. Oleh karena itu, semua usulan perbaikan di atas dilakukan guna meningkatkan kualitas kemasan produk kopi bubuk Nusantara. Usulan perbaikan yang telah dilakukan akan menunjukkan bahwa adanya penurunan jumlah *reject* pada proses pengemasan yang dapat dilihat pada *check sheet*, diagram pareto dan peta kendali. Adapun data *check sheet* yang telah terkumpul dapat dilihat pada Tabel 5. berikut ini:

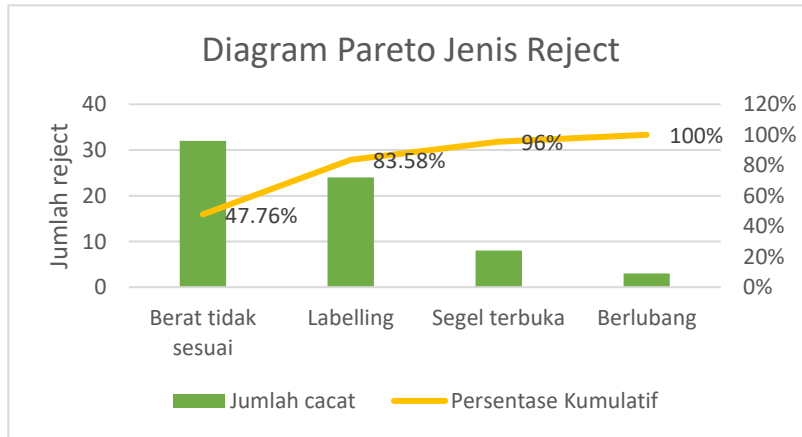
Tabel 5. *Check sheet* produk *reject* bulan September - Oktober 2023

| Data ke- | Jumlah Produksi | Total sampel yang diperiksa | Problem <i>Reject</i> | | | | Jumlah Produk Rusak |
|----------|-----------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------|-------------------|---------------------|
| | | | Ketidaksesuaian <i>Labelling</i> | Berat tidak sesuai | Segel terbuka | Kemasan Berlubang | |
| 1 | 1685 | 82 | 7 | 5 | 0 | 2 | 14 |
| 2 | 1965 | 82 | 7 | 9 | 2 | 0 | 18 |
| 3 | 1145 | 82 | 5 | 6 | 1 | 0 | 12 |
| 4 | 1363 | 82 | 3 | 8 | 3 | 0 | 14 |
| 5 | 1440 | 82 | 2 | 4 | 2 | 1 | 9 |

Pengamatan ini dilakukan sebanyak 5 kali dikarenakan adanya perbaikan pada mesin pengemas kopi yang mengakibatkan tertundanya proses pengemasan. Pada analisis diagram pareto pada Tabel 6 dan Gambar 5 dapat dilihat bahwa terjadi penurunan persentase *reject* dari 55,56% menjadi 47,76% dengan jumlah *reject* tertinggi pada kategori berat yang tidak sesuai dan terendah pada kategori berlubang.

Tabel 6. Tabel persentase *reject* setelah perbaikan

| Jenis <i>Reject</i> | Jumlah <i>reject</i> | Persentase (%) | Persentase Kumulatif (%) |
|----------------------------------|----------------------|----------------|--------------------------|
| Berat tidak sesuai | 32 | 47.76 | 47.76 |
| Ketidaksesuaian <i>Labelling</i> | 24 | 35.82 | 83.58 |
| Segel terbuka | 8 | 11.94 | 96 |
| Kemasan Berlubang | 3 | 4.48 | 100 |
| Jumlah total <i>reject</i> | 67 | 100 | |

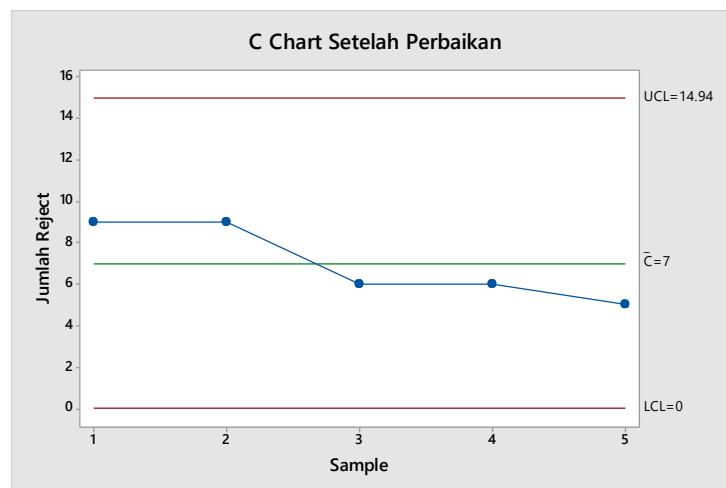


Gambar 5. Diagram pareto setelah perbaikan

Selanjutnya, dilakukan perhitungan kembali untuk membuat peta kendali C yang sebelum perbaikan masih terdapat data yang *out of control*. Berikut merupakan perhitungan peta kendali C perbaikan yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Peta kendali setelah dilakukan perbaikan

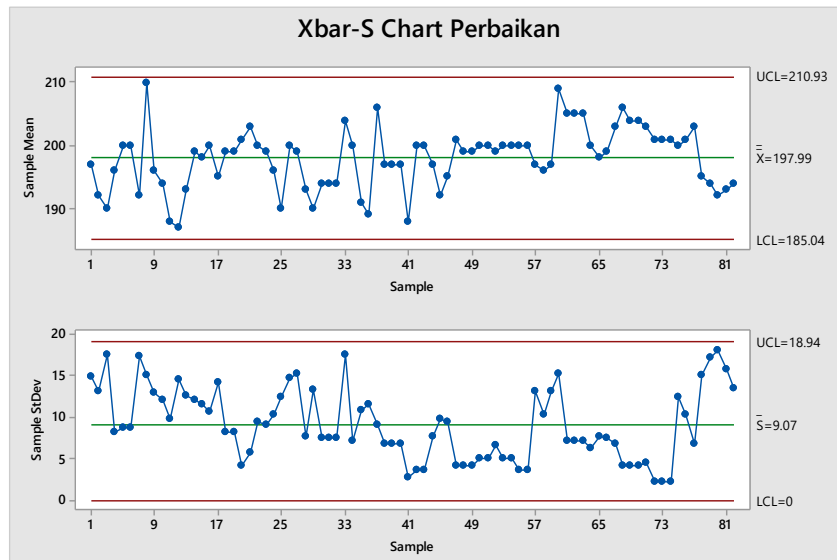
| Jumlah Reject | Proporsi Reject | Centre Line (CL) | Upper Control Limit (UCL) | Lower Control Limit (LCL) |
|---------------|-----------------|------------------|---------------------------|---------------------------|
| 9 | 0.109756 | 7.00 | 14.94 | -0.94 |
| 9 | 0.109756 | 7.00 | 14.94 | -0.94 |
| 6 | 0.073171 | 7.00 | 14.94 | -0.94 |
| 6 | 0.073171 | 7.00 | 14.94 | -0.94 |
| 5 | 0.060976 | 7.00 | 14.94 | -0.94 |



Gambar 6. Peta kendali c (*c-chart*) setelah diperbaiki

Peta kendali c (*c-chart*) setelah dilakukan perhitungan perbaikan yang dapat dilihat pada gambar 6 menunjukkan bahwa semua data sudah berada di dalam batas kendali dan sudah terkendali. Hal

ini membuktikan bahwa upaya perbaikan kualitas yang dilakukan telah menampakkan hasil. Selanjutnya, pada kategori berat yang tidak sesuai juga dilakukan proses perhitungan kembali karena sebelum dilakukan tindakan perbaikan masih terdapat data yang berada di luar batas kendali. Berdasarkan perhitungan perbaikan *X-bar S chart* diketahui bahwa terjadi penurunan range *X-bar* dari 201,63 menjadi 197,99 dan sudah tidak ada lagi data berat kemasan yang keluar dari batas kendali. Berikut grafik peta kendali *X-bar S chart* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta kendali *X-bar S chart* pada berat setelah perbaikan

Jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Alhumairoh (2021) yang hanya menyajikan sampai tahap memberikan usulan perbaikan kepada perusahaan, penelitian ini melengkapi dengan melakukan implementasi dari usulan perbaikan yang diberikan sehingga dapat dilihat semua data pada peta kendali telah terkendali dengan tidak ada yang melewati UCL dan LCL. Selain itu, terjadi penurunan jumlah *reject* dan persentase pada diagram pareto setelah diterapkannya usulan perbaikan. Penelitian ini memberikan bukti bahwa penggunaan metode SPC pada proses pengemasan produk kopi bubuk mampu meningkatkan kualitas akhir produk.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor penyebab terjadinya *reject* yang paling berpengaruh pada proses pengemasan, yakni kurangnya koordinasi antar karyawan, kurang fokus dan telitinya karyawan, mesin dan timbangan yang tidak dikalibrasi, plastik yang tidak sesuai dan tinta yang cepat mengering, tidak menerapkan metode pengemasan yang ada di perusahaan, penerangan yang masih kurang dan jarak mesin dengan karyawan yang cukup jauh. Jenis *reject* terbesar terdapat pada berat yang tidak sesuai 55,56% dan terkecil, yaitu kemasan berlubang 1,94%. Usulan perbaikan berupa memberikan arahan dan pelatihan kepada karyawan, memasang SOP tertulis di tempat proses pengemasan, melakukan kalibrasi dan pemeliharaan pada mesin, dan memeriksa bahan plastik yang digunakan. Setelah dilakukan perbaikan mengalami penurunan persentase jumlah produk *reject*, yaitu dari 55,56% menjadi 47,76%. Hal ini menunjukkan bahwa pengolahan data perbaikan sudah terkendali dengan

tidak adanya data yang berada di luar batas kendali.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, adapun saran yang dapat diberikan pada perusahaan, yaitu penerapan metode *Statistical Process Control* (SPC) pada proses pengemasan produk kopi bubuk Nusantara di CV. Dewi Starindo diharapkan dapat terus berlanjut demi meningkatkan kualitas produk dan juga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut lagi pada faktor-faktor penyebab *reject* pada kemasan. Selain itu, perlu adanya pengecekan dan pengawasan baik pada karyawan maupun mesin yang digunakan secara rutin sehingga proses pengemasan dapat berjalan dengan efektif dan efisien serta diperlukan kesadaran karyawan dalam pemeliharaan mesin dan alat untuk menjaga kinerja mesin dan juga kualitas akhir produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D.W. 2004. Pengendalian kualitas statistik (pendekatan kuantitatif dalam manajemen kualitas). Yogyakarta: Andi.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Produksi kopi arabika menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Bali 2019 – 2021. <https://bali.bps.go.id/indicator/54/350/1/produksi-kopi-robusta-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-bali.html> [Diakses tanggal 21 Maret 2022]
- Badan Pusat Statistik. 2022. Produksi kopi robusta menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Bali 2019 – 2021. <https://bali.bps.go.id/indicator/54/349/1/produksi-kopi-arabika-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-bali.html> [Diakses tanggal 21 Maret 2022]
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. SNI 01-3542-2004. Syarat mutu kopi bubuk. Badan Standar Nasional, Jakarta.
- Baroto, B. T. 2019. Penurunan jumlah cacat produk permen x pada mesin eurosicma77 no 25 menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) pada PT. XYZ Indonesia (Doctoral dissertation, President University).
- Heizer J., dan Render B. 2005. *Operations Management*. Jakarta: Salemba Empat.
- Tisnowati, H., Hubeis, M., dan Hardjomidjojo, H. 2008. Analisis pengendalian mutu produksi roti (Kasus PT. AC, Tangerang). *MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 3(1), 51-61.
- ICO. 2021. *Coffee development report*. <https://icocoffee.org/coffee-development-report-2/> [Diakses tanggal 21 Maret 2022]
- Idris, N. I., Sin, T. C., Ibrahim, S., FadzliRamli, M., and Ahmad, R. 2021. A case study of coffee sachets production defect analysis using pareto analysis, p-control chart and ishikawa diagram. *Lecture Notes in Mechanical Engineering, October 2022*, 1295–1305.
- Khomah, I., dan Rahayu, E. S. 2015. Aplikasi peta kendali p sebagai pengendalian kualitas karet di PTPN IX Batujamus/Kerjoarum. *AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 1(1), 12–24.
- Montgomery, D. C. 1985. *Introduction to Statistical Quality Control*. USA: JohnWiley & Son.
- Nuruljannah Alhumairoh, F. 2021. Analisis produk *reject* terhadap pengendalian kualitas menggunakan metode *Statistical Process Control* di PT. X. *Journal of Industrial Engineering Scientific Journal on Research and Application of Industrial System*, XX(X).
- Oemar, H., Azwir, H. H., dan Pratama, P. F. 2021. Implementasi *Statistical Process Control* untuk minimasi cacat di PT. Bumimulia Indah Lestari. *JIE Scientific Journal on Research and Application of Industrial System*, 6(2), 103.

- Putri, S. R., dan Andarini, S. 2022. Persepsi pencantuman label halal, label BPOM, dan tanggal kadaluarsa mempengaruhi minat beli konsumen minuman *ready to drink* di Surabaya. *I-ECONOMICS: A Research Journal on Islamic Economics*, 8(1), 1–18.
- Sidartawan, R. 2014. Analisa pengendalian proses produksi snack menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC). *ROTOR: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 7(2), 21–25
- Siregar, A. S. 2019. Analisis pengendalian kualitas produk pellet dengan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Statistical Process Control* (SPC) di PT. Gold Coin Indonesia Kim II Mabar Skripsi Oleh: Andreas Supratman Siregar Fakultas Teknik Universitas Medan Area. *Universitas Medan Area*, 18–25.
- Tarmizi, A., dan Ulyah, U. 2017. Pengaruh tanggal kadaluarsa dan label halal pada kemasan produk makanan terhadap keputusan pembelian masyarakat Sungai Terap Muaro Jambi. *INNOVATIO: Journal for Religious Innovation Studies*, 17(1), 45–54.
- Yulianto, dan Putra, Y. S. 2014. Analisis quality control pada produksi susu sapi di CV. Cita Nasional Getasan tahun 2014. *AMONG MAKARTI*, 7(14), 79–91.