

Analisis Kualitas Produk Cup Thermoforming dengan Metode *Statistical Quality Control*

Quality Analysis for Cup Thermoforming Products with Statistical Quality Control Method

Sismanto¹⁾, Winny Andalia²⁾, Irnanda Pratiwi^{3)*}

^{1,2,3)}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti

email: ¹⁾sismanto911@gmail.com, ²⁾winnyandalia@univ-tridinanti.ac.id, ³⁾irnanda_pratiwi@univ-tridinanti.ac.id

Informasi Artikel

Diterima:
Submitted
16/07/2023

Diperbaiki:
Revised
18/08/2023

Disetujui:
Accepted
01/09/2023

*) Irnanda Pratiwi
irnanda_pratiwi@univ-tridinanti.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.32502/js.v8i2.6462>

Abstrak

Perkembangan produk AMDK (Air Minum Dalam Kemasan) sangat mengalami kemajuan. Konsumsi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir ini mengalami peningkatan. PT XYZ membuat plastik *thermoformed* yang dibuat khusus untuk air minum dalam kemasan. Beberapa faktor, termasuk kualitas kertas yang digunakan, serta faktor manusia dan mesin yang terlibat dalam proses. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis *defect* pada proses *thermoforming round drinking cups* dan mengevaluasi proses produksi *thermoforming cup* dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control*. Dari hasil pengendalian yang dilakukan menggunakan *statistical quality control seven tools* didapatkan penurunan *defect* 0,26%. Hal ini menandakan bahwa terjadi perbaikan atas *defect* yang terjadi sehingga dapat membuat penurunan atas *defect* pada *cup thermoforming*

Kata kunci: Kualitas, Cup, *Thermoforming*, Air Minum, Kemasan

Abstract

The development of bottled drinking water (AMDK) products is experiencing great progress. Consumption of Bottled Drinking Water (AMDK) in Indonesia in recent years has increased. PT XYZ manufactures thermoformed plastics specifically made for bottled drinking water. Several factors, including the quality of the paper, used, as well as human and machine factors involved in the process. The purpose of this study was to analyze defects in the process of thermoforming round drying cups and to evaluate the production process of thermoforming cups using the Statistical Quality Control method. From the results of the control carried out using statistical quality control seven tools, it was found that the defect reduction was 0.26%. This indicates that there is an improvement in the defect that occurs so that it can reduce the defect in the thermoforming cup.

Keywords: *Quality, Cup, Thermoforming, Water, Bottled*

©Integrasi Universitas Muhammadiyah Palembang
p-ISSN 2528-7419
e-ISSN 2654-5551

Pendahuluan

Air minum adalah kebutuhan vital manusia karena sangat penting untuk menjaga kesehatan. Produk AMDK (Air Minum Dalam Kemasan) sangat berkembang. Banyak persaingan antar perusahaan dalam produk AMDK yang mereka jual adalah bukti nyata kemajuan

industri. Jumlah air bersih yang tersedia tidak seimbang dengan permintaan yang meningkat untuk air minum yang aman dan layak konsumsi [1]. Untuk menjaga kualitas produk, pengendalian mutu produk selama proses pengemasan sangat penting [2].

Kondisi inilah yang membuat perusahaan harus terus menghasilkan produk

berkualitas tinggi. Akibatnya, produsen industri harus terus meningkatkan kualitas produk pangan mereka dengan membuat strategi pengendalian kualitas [3]. Pengendalian kualitas adalah konsep kualitas yang paling lama [4]. Untuk memastikan bahwa produk mereka tetap berkualitas, perusahaan harus menerapkan pengendalian kualitas yang menyeluruh. Perusahaan sebagai tempat produksi dikatakan baik apabila mempunyai sistem produksi yang terstandarisasi dan terkendali dengan baik [5]. Perusahaan harus menerapkan konsep kualitas dalam lingkungan bisnis yang penuh dengan persaingan [6].

Saat ini, perkembangan di dunia industri lebih meningkat [7]. Untuk membuat produk yang sesuai dengan spesifikasi dan memenuhi permintaan konsumen, perusahaan memerlukan pengendalian kualitas. Oleh karena itu, selama proses produksi, standar pengendalian kualitas diterapkan mulai dari bahan baku hingga produk akhir [8]. Industri yang memiliki dan menerapkan program pengendalian mutu yang berkualitas tinggi akan tetap bertahan dan berkembang, karena program ini dapat mengurangi efisiensi dan meningkatkan kemampuan industri untuk bersaing di pasar universal [9]. Standardisasi kualitas diperlukan untuk mencapai kualitas produk yang diinginkan [10].

Perusahaan harus dapat menyediakan produk dan layanan berkualitas tinggi untuk berkembang dan mendapatkan keunggulan kompetitif [11]. PT XYZ membuat plastik kemasan *thermoformed* yang dibuat khusus untuk minuman kemasan. *Mixing*, *extrusion*, *thermoforming*, *printing* dan *packaging* adalah bagian dari rangkaian proses produksi kemasan. Setelah bahan baku (*resin*, *reground*, dan *master batch*) dicampur dengan proporsi tertentu, proses *extrusion* dilakukan, yang menghasilkan *roll sheet*. *Roll sheet* ini digunakan untuk input proses *thermoforming*, yang menghasilkan *cup*, yang kemudian diproses lebih lanjut melalui proses *printing* dan *packaging*.

Produk yang dibuat oleh suatu perusahaan dinyatakan rusak atau mengalami kerusakan jika tidak sesuai

dengan ukuran atau standar yang telah ditetapkan [12]. Produk cacat didefinisikan sebagai produk yang tidak memenuhi syarat atau tidak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh perusahaan selama proses pembuatannya [13].

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kecacatan produk yang banyak terjadi saat proses produksi *cup thermoforming* dan merancang solusi perbaikan proses.

Pengendalian kualitas pada proses produksi adalah langkah pertama menuju pengurangan tingkat kecacatan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah proses dalam keadaan terkendali atau tidak [14]. Pengendalian kualitas adalah upaya teknik dan manajemen untuk mengukur kualitas produk atau jasa [15].

Dalam proses produksi *round drinking cups*, ada banyak kesalahan yang disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kualitas *sheet* yang digunakan, faktor manusia dan mesin yang terlibat dalam proses produksi. Jika ada kesalahan, perusahaan dapat dirugikan karena beberapa harus dibuang atau *rework*, yang akan menghasilkan biaya tambahan. Pada penelitian ini, metode *statistical quality control* digunakan untuk mengurangi kesalahan pada proses pembuatan *round thermoforming cup*. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengidentifikasi kemungkinan kesalahan dalam proses produksi.

Statistical quality control (SQC) juga dikenal sebagai statistik kendali mutu, adalah teknik pemecahan masalah yang digunakan untuk memantau, mengontrol, menganalisis, mengelola dan meningkatkan produk dan proses [16].

Diharapkan bahwa pengendalian mutu dan penggunaan teknik statistik akan sangat memengaruhi kualitas produk akhir, yang dapat memenuhi standar perusahaan dan menjadi acuan untuk produk yang lebih baik. Setiap perusahaan akan berusaha semaksimal mungkin untuk menghasilkan produk yang dapat diterima dan memenuhi keinginan konsumen. Pada akhirnya, dalam pengendalian kualitas produk, produk harus diproduksi sesuai dengan standar kualitas yang berlaku [17].

Dalam industri plastik, *thermoforming* adalah proses sekunder yang

menggunakan *sheet* plastik yang dibuat melalui *extrusion* sebagai bahan input. Proses ini melakukan tiga langkah dasar : memanaskan lembaran (*heating*), membentuk lembaran (*forming*), kemudian mendinginkannya, dan memotong bagian (*trimming*). Setiap langkah ini harus dilakukan dengan benar, atau bagian – bagiannya tidak akan terbentuk dengan benar.

Pada industri plastik, proses *thermoforming* merupakan proses sekunder dimana sebagai bahan input yaitu *sheet* plastik yang dibuat melalui proses *extrusion*. Proses *thermoforming* memiliki tiga langkah dasar: memanaskan lembaran (*heating*), membentuk lembaran (*forming*) kemudian mendinginkannya, dan memangkas bagian (*trimming*). Setiap langkah ini harus dilakukan dengan benar atau bagian-bagiannya tidak akan terbentuk dengan benar.

Adapun kecacatan yang terjadi pada *cup thermoforming* yaitu pada badan *cup* dan bibir *cup* yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1a. Defect pada badan bagian bawah *cup*



Gambar 1b. Defect pada badan bagian bibir *cup*



Gambar 1c. Defect pada badan bagian badan *cup*

Metode

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif yang menggunakan data produksi *cup thermoforming*. Penelitian ini dilakukan di Departemen produksi PT XYZ selama bulan November 2022 – Maret 2023. Penelitian ini berfokus pada produk *defect* yang digunakan oleh PT XYZ untuk dijadikan kemasan minuman teh instan langsung minum. Metode penelitian ini menggunakan metode *Statistical Quality Control* yang mengaplikasikan *seven old tools* pada analisis kualitas produk. Metode SQC digunakan di dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi *defect* dominan serta untuk menganalisis penyebab dari *defect* dominan tersebut [18].

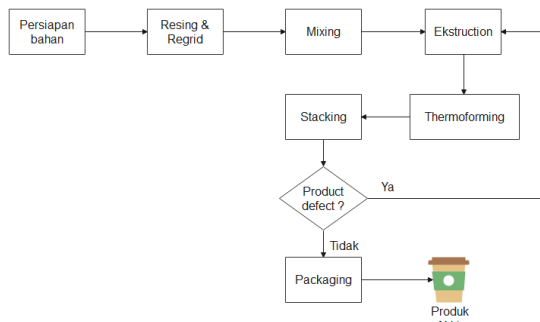
Dalam *Statistical Process Control*, ada tujuh alat statistik yang dapat digunakan untuk membantu pengendalian kualitas [19]. Adapun tahapan dan prosedur analisis data sebagai berikut :

1. *Flowchart*
2. *Check Sheet*
3. *Bar Chart*
4. *Diagram Pareto*
5. *Scatter diagram*
6. *Cause and Effect diagram*
7. *Control Chart*

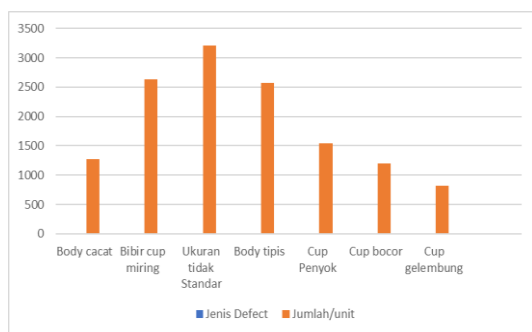
Hasil dan Pembahasan

Flowchart merupakan tahapan dimana gambaran dari visualisasi atas tahapan-tahapan dari proses produk. Pada bagian ini peneliti akan mencatat dari alur atas proses produk *cup thermoforming*. Membuatnya menjadi perbagian atas produk yang belum jadi sehingga menjadi produk

jadi. Diagram alir pembuatan *Cup Thermoforming* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan *Cup Thermoforming*



Gambar 3. Bar Chart Jenis Defect

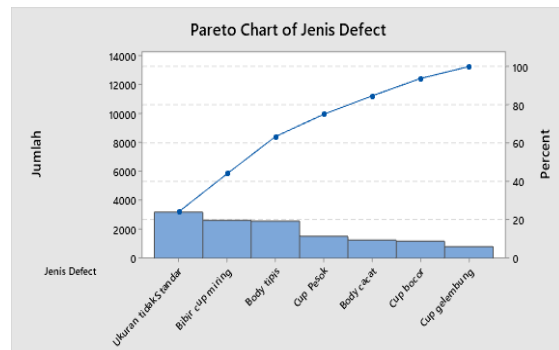
Lembar isian digunakan untuk membantu menuntaskan bukti yang mendasarkan dalam menuntaskan penyidikan tersebut. *Check list* dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan dan dirancang untuk mempermudah pengumpulan data penelitian.

Pada lembar isian data yang akan digunakan yakni data produksi, jumlah produk cacat, jenis kecacatan serta data perlengkapan lainnya yang mendukung dan berhubungan dengan kecacatan produk *cup thermoforming* ditunjukkan pada Tabel 1.

Setelah data terkumpul maka dibuatkan *Bar Chart* yang merupakan grafik batangan untuk melihat tipe dari data dan pengelompokan data sesuai dengan kelas nya masing-masing yang ditunjukkan pada Gambar 3.

Diagram Pareto menggunakan batang yang diprioritaskan dari kiri ke kanan dalam urutan menurun untuk menunjukkan

beberapa peluang penting untuk perbaikan [20]. Fungsi dari Diagram Pareto sebagai alat mengidentifikasi *defect* yang terjadi pada produksi *cup thermoforming*. Di sebelah kanan diagram Pareto, kategori kejadian diatur berdasarkan ukurannya [21]. Diawali jumlah *defect* yang terbanyak terjadi pada produksi *cup thermoforming* hingga yang paling sedikit.

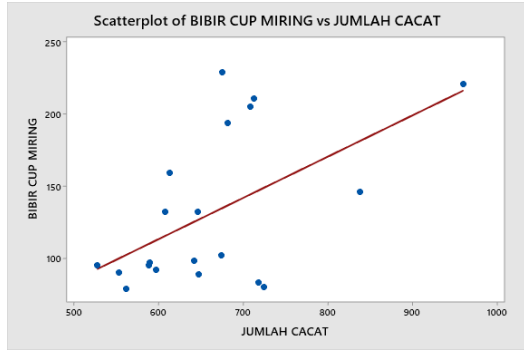


Gambar 4. Diagram Pareto jenis – jenis *defect* pada *cup thermoforming*

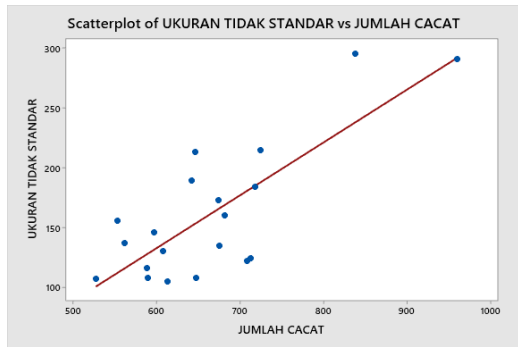
Scatter diagram digunakan untuk melihat hubungan antara faktor penyebab dan karakteristik kualitas produk. *Cup miring*, *ukuran tidak standar* dan *body tipis* merupakan *defect* dengan jumlah yang cukup banyak yang ditunjukkan pada Gambar 5.

Tabel 1. Jenis Defect Produk *Cup Thermoforming*

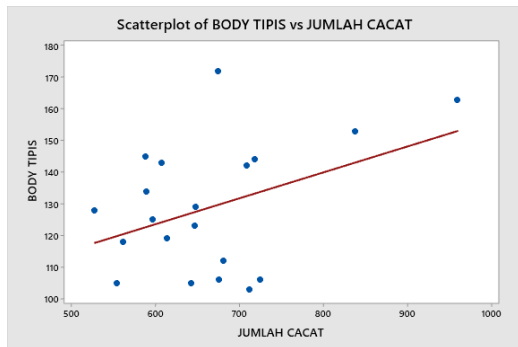
No	Jenis Defect	Jumlah/unit
1	Body cacat	1.272
2	Bibir <i>cup</i> miring	2.629
3	Ukuran tidak Standar	3.215
4	Body tipis	2.575
5	<i>Cup</i> Penyok	1.544
6	<i>Cup</i> bocor	1.203
7	<i>Cup</i> gelembung	821
<i>Total</i>		13.259



Gambar 5a. Scatter diagram untuk jenis defect bibir cup miring

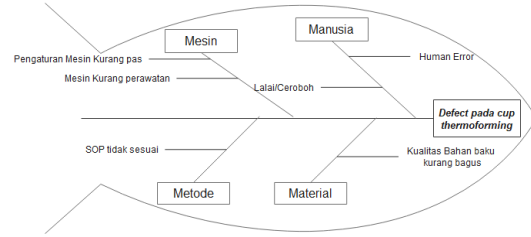


Gambar 5b. Scatter diagram untuk jenis defect ukuran tidak standar



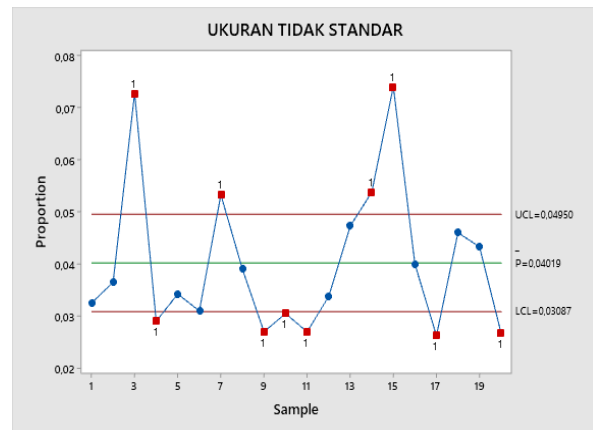
Gambar 5c. Scatter diagram untuk jenis defect body tipis

Cause and Effect Diagram menunjukkan faktor penyebab dan akibat kualitas yang disebabkan oleh faktor - faktor tersebut. Diagram ini juga disebut sebagai *fishbone diagram*(diagram tulang ikan) karena bentuknya mirip dengan tulang ikan. Penyebab – penyebab dari terjadinya defect pada cup thermoforming ditunjukkan pada Gambar 6.

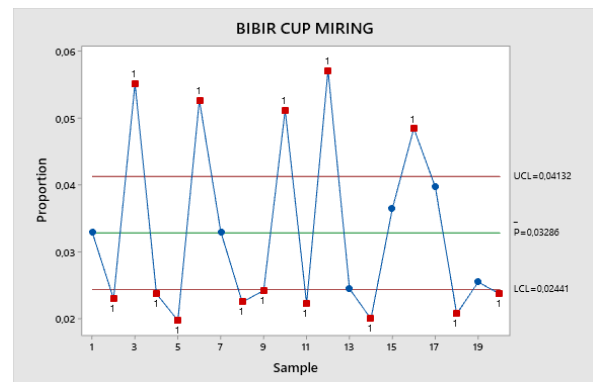


Gambar 6. Diagram cause and effect pada defect cup thermoforming

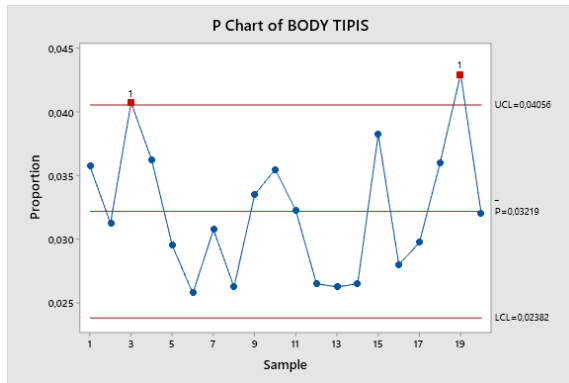
Dari hasil perhitungan batas kendali atas dan batas kendali bawah, masih terdapat beberapa hasil produk yang berada diluar batas kendali untuk setiap jenis defect. Peta kendali P (*P Chart*) untuk jenis – jenis defect ditunjukkan pada Gambar 7.



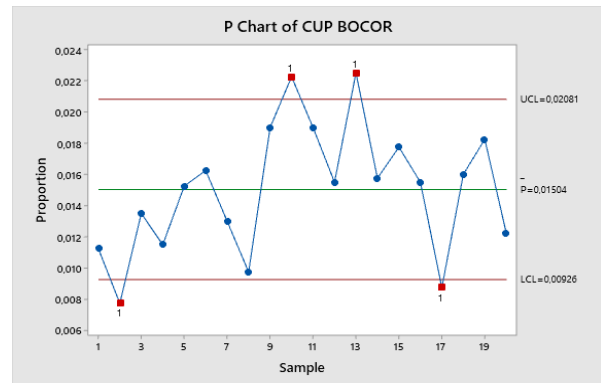
Gambar 7a. Peta kendali P untuk defect ukuran tidak standar



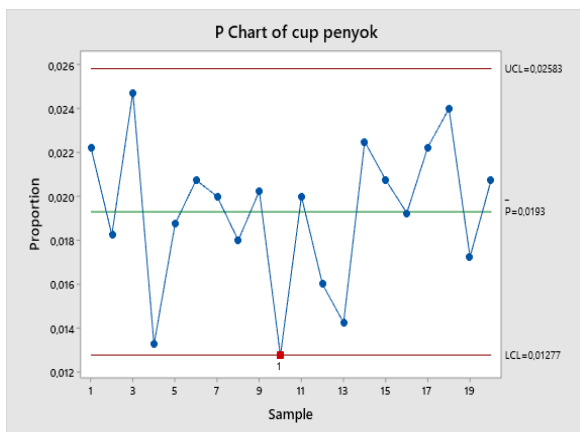
Gambar 7b. Peta kendali P untuk defect bibir cup miring



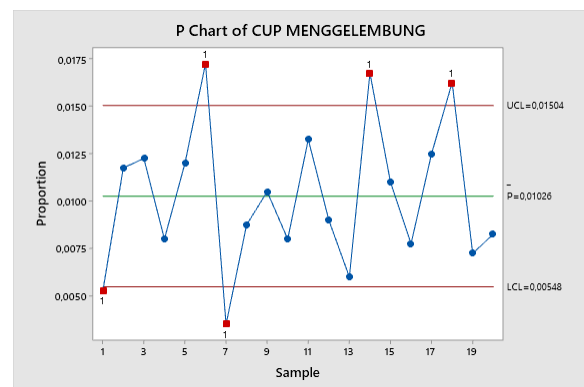
Gambar 7c. Peta kendali P untuk defect body tipis



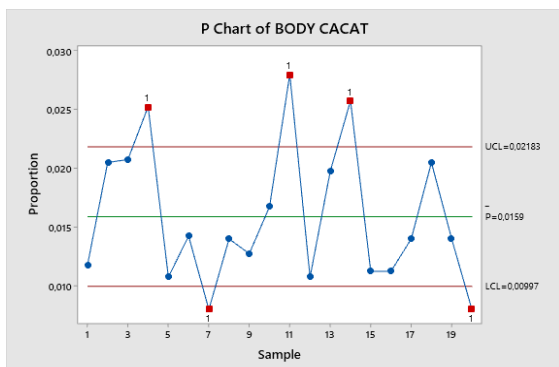
Gambar 7f. Peta kendali P untuk defect cup bocor



Gambar 7d. Peta kendali P untuk defect cup penyok



Gambar 7g. Peta kendali P untuk defect cup menggelembung



Gambar 7e. Peta kendali P untuk defect body cacat

Dari hasil pengendalian yang dilakukan menggunakan *statistical quality control seven tools* didapatkan penurunan defect 0,26%. Hal ini menandakan bahwa terjadi perbaikan atas defect yang terjadi sehingga dapat membuat penurunan atas defect pada cup thermoforming

Simpulan

Defect yang terjadi pada cup Thermoforming pada PT XYZ dari diagram control chart, masih banyak beberapa defect yang terjadi yang melampaui batas kendali. Sehingga defect yang ada terbilang masih tinggi dan perlu dilakukan fokus pengendalian defect yang terjadi.

Jenis *defect* yang sering terjadi ialah body cacat, body tipis, bibir *cup* miring, body menggelembung, *cup* tidak sesuai standar, dan *cup* Penyok yang membuat kualitas dari produksi *cup thermorfing* menjadi buruk. Pada analisis data untuk jenis *defect* tertinggi yakni ukuran tidak standar dengan persentase kerusakan mencapai 24,25% dan jenis *defect* terendah yakni *cup* menggelembung dengan persentase kerusakan 6%. Pengendalian akan *defect* dengan terus memperhatikan dan mengawasi dari kualitas, memastikan mesin beroperasi dengan baik, SDM yang selalu fokus dengan mengawasi produksi serta bahan material yang terbaik dapat menekan *defect* pada product *cup Thermoforming*

Daftar Pustaka

- [1] M. Fatimura, R. Masriatini, and A. Pratama, "ANALISA KUALITAS AIR MINUM ISI ULANG DAN KEMASAN DI KELURAHAN KENTEN LAUT KABUPATEN BANYUASIN," *J. Redoks*, vol. 6, no. 1, pp. 66–71, 2021.
- [2] A. L. Rucitra and S. Fadiah, "Penerapan Statistical Quality Control (Sqc) Pada Pengendalian Mutu Minyak Telon (Studi Kasus Di Pt.X)," *Agrointek*, vol. 13, no. 1, pp. 72–81, 2019.
- [3] S. J. Latief and L. Trimo, "Faktor Penghambat Penerapan Good Manufacturing Practices Pada Proses Pengendalian Kualitas Bandrek Di Cv. X," *Agrointek*, vol. 13, no. 2, pp. 155–167, 2019.
- [4] H. Kurnia, Setiawan, and M. Hamsal, "Implementation of Statistical Process Control for Quality Control Cycle in the Various Industry in Indonesia : Literature Review," *Oper. Excell. J. Appl. Ind. Eng.*, vol. 13, no. 2, pp. 194–206, 2021.
- [5] I. Farida and N. Mardiana, "Implementasi Metode Statistical Quality Control Pada Proses Pengendalian Kualitas Hasil
- Produksi," *J. Techno - Socio Ekon.*, vol. 16, no. 1, pp. 50–62, 2023.
- [6] A. Pramono, I. Pratiwi, and W. Andalia, "Analisis Kecacatan Kemasan Bihun dengan Metode Six Sigma," *Jambura Ind. Rev.*, vol. 1, no. 2, pp. 58–65, 2021.
- [7] I. Pratiwi, W. Andalia, and H. Samaullah, "Inventory Control of Tellus 68 Oil and Tellus 46 By Using Economic Order Quantity Method (Case Study at Pama Persada Nusantara , Kpcs Sangatta District , East Borneo)," *Int. J. Ind. Manuf. Syst. Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 23–27, 2020.
- [8] A. Lesmana, I. Pratiwi, and H. Mz, "Pengendalian Kualitas Dengan Pendekatan SPC Dan FMEA Pada Proses Perakitan Smartphone (Studi Kasus : PT . Adi Reka Mandiri)," *J. Nusant. Eng.*, vol. 06, no. 01, pp. 46–56, 2023.
- [9] N. Qonita, D. Andesta, and H. Hidayat, "Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) pada Produk Kerupuk Ikan UD. Zahra Barokah," *J. Optim.*, vol. 8, no. 1, pp. 67–75, 2022.
- [10] D. S. Haryani, A. S. Putri, and M. A. Pratiwi, "Analisis Pengendalian Mutu Dengan Statistical Quality Control (SQC) Produk Kerupuk Gong-Gong Pada Cv. Kriya Mandiri Tanjungpinang," *JIP J. Inf. Pegawai*, vol. 2, no. 2, pp. 613–622, 2021.
- [11] D. D. Saputra, I. Pratiwi, and H. Mz, "MENINGKATKAN KEPUASAN PELANGGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SERVQUAL , IPA DAN REGRESI LINEAR BERGANDA," *J. Ina.*, vol. 10, no. 1, pp. 83–92, 2022.
- [12] A. F. Shiyamy, S. Rohmat, and A. Sopian, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Statistical

- Process Control,” *J. Ilm. Manaj.*, vol. 2, no. 2, pp. 32–45, 2021.
- [13] I. Andespa, “ANALISIS PENGENDALIAN MUTU DENGAN MENGGUNAKAN STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) PADA PT . PRATAMA ABADI INDUSTRI (JX) SUKABUMI,” *J. Ekon. dan Bisnis*, vol. 9, no. 2, pp. 129–160, 2020.
- [14] N. Hairiyah, R. Rizki Amalia, and E. Luliyanti, “Analisis Statistical Quality Control (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery,” *Ind. J. Teknol. dan Manaj. Agroindustri*, vol. 8, no. 1, pp. 41–48, Apr. 2019.
- [15] R. AHMAD, R. RESMAWAN, and D. R. ISA, “Analisis Statistical Quality Control Dalam Upaya Mengurangi Jumlah Produk Cacat Di Pabrik Roti the Li No’U Bakery,” *Jambura J. Probab. Stat.*, vol. 1, no. 1, pp. 24–36, 2020.
- [16] L. Murjana and W. Handayani, “Analisis Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil (CPO) dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) pada PT Sapta Karya Damai Kalimantan Tengah,” *WIDYAKALA J. J. Pembang. JAYA Univ.*, vol. 9, no. 1, pp. 47–61, Mar. 2022.
- [17] M. H. Cipta Dinata, D. Andesta, and H. Hidayat, “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tangga Besi Pt. Ajg Untuk Mengurangi Kecacatan Produk Menggunakan Metode Statistik Quality Control (Sqc),” *J. Ind. Eng. Oper. Manag.*, vol. 5, no. 1, pp. 27–36, 2022.
- [18] S. H. Chandrasari and Y. Syahrullah, “Penerapan Statistical Process Control (SPC) dan Fault Tree Analysis (FTA) dalam Pengendalian Kualitas Plywood untuk Mengurangi Defect pada Pabrik Kayu di Purbalingga Implementation of Statistical Process Control (SPC) and Fault Tree Analysis (FTA) in Qual,” *J. Media Tek. Sist. Ind.*, vol. 6, no. 2, pp. 107–115, 2022.
- [19] W. B. Laksana and A. Febriani, “Penerapan Metode Statistical Process Control dalam Mengendalikan Kualitas Injeksi Plastik Di MC 1,” *JIEMS (Journal Ind. Eng. Manag. Syst.*, vol. 14, no. 2, pp. 148–155, 2021.
- [20] D. P. B. Sebayang and B. P. Sukarsono, “Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Statistical Process Control Pada Produk Kernel (Inti Kelapa Sawit),” *J. Undip*, vol. 11, no. 4, pp. 1–11, 2022.
- [21] A. Oktavia and D. Herwanto, “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC) di PT. Samcon,” *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 106–113, Sep. 2021.