

Penerapan *Quality Control* Dalam Menganalisis Pengendalian Kualitas Gula Pasir di PT. XYZ

Hafid Syaifullah^a, Isna Nugraha^{b*}, dan Alfian Rizky Maulana^c

^{a,b,c} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Jl. Rungkut Madya Surabaya 60294

* Corresponding author: isna.nugraha.ti@upnjatim.ac.id^{b*}

ABSTRAK

Dalam industri manufaktur kualitas adalah hal yang sangat penting, untuk menjaga kualitas perusahaan harus memperhatikan proses produksi. Dalam penelitian ini produk yang akan dianalisis adalah gula pasir. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui standar mutu atau kualitas produk yang diterapkan PT. XYZ dan untuk menentukan faktor-faktor yang menyebabkan produk yang cacat. Penelitian ini menggunakan *quality control* (QC) dalam menganalisis pengendalian kualitas gula pasir. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif, dimana pengolahan datanya menggunakan teknik analisis seperti Seven Basic Tools dan Kaizen. Dengan bantuan *software microsoft excel* diperoleh hasil dari peta kendali C bahwa ternyata kualitas produk masih ada yang berada diluar batas kendali, lalu Berdasarkan Histogram yang dibuat total kerusakan adalah 1685 kg Gula dari total produksi 31958 kg. Hasil analisis diagram sebab akibat menyatakan penyebab kerusakan dalam proses produksi, yaitu berasal dari faktor pekerja, mesin produksi, metode kerja, material dan lingkungan kerja. Dari hasil penelitian tersebut diharapkan perusahaan dapat memperkecil persentase kecacatan produk gula dan meningkatkan standar mutu dan kualitas gula.

Kata Kunci: Gula, Kaizen, Microsoft Excel, Quality Control, Dan Seven Basic Tools.

ABSTRACT

In the manufacturing industry, quality is very important. To maintain quality, companies must attention to the production. This research, the product to be analyzed is granulated sugar. The purpose of this research is to determine the quality standards or product quality applied by PT. XYZ and to determine the factors that lead to defective products. This research uses quality control (QC) to analyze the quality control of granulated sugar. The research method used is a quantitative method where data processing uses analytical techniques such as Seven Basic Tools and Kaizen. With the help of Microsoft Excel, the results obtained from control chart C show that it turns out that the quality of the product is still outside the control limits, then based on the histogram created, the total damage is 1685 kg of sugar from a total production of 31958 kg. The results of the cause and effect diagram analysis state that the causes of damage in the production process originate from worker factors, production machines, work methods, materials and the work environment. From the results of this research, it is hoped that companies can reduce the percentage of defects in sugar products and improve sugar quality and quality standards.

Keywords: Sugar, Kaizen, Microsoft Excel, Quality Control, And Seven Basic Tools.

1. Pendahuluan

Selain menekankan pada barang yang diproduksi, sektor manufaktur juga perlu berfokus pada kualitas dalam proses produksinya[1]. Sebenarnya pengendalian mutu difokuskan pada proses produksi atau barang yang masih dalam tahap proses (*Work in Process*). Sehingga apabila ditemukan cacat atau kesalahan, masih dapat diperbaiki. Dengan demikian, produk akhir yang dihasilkan adalah produk yang bebas cacat dan tidak ada lagi pemborosan yang harus dibayar mahal karena produk tersebut harus dibuang atau dilakukan pengerjaan ulang [2].

Kualitas merupakan keseluruhan karakteristik produk barang dan jasa yang meliputi *marketing, engineering, manufacture, dan maintenance* dalam produk barang dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan [3][4]. Pengendalian kualitas statistik secara umum adalah suatu strategi atau cara mengatur atau mengatur produksi dengan tujuan menjamin barang yang dihasilkan tetap dan sempurna (berkualitas) guna meningkatkan jumlah permintaan konsumen [5]. Untuk menjamin konsistensi kualitas produk, pengendalian kualitas sangat penting selama produksi. Selain pengendalian mutu, manajemen merupakan hal yang krusial dalam sektor industri. Tentunya proses yang digunakan dalam proses pengendalian mutu harus sesuai dengan kemampuan dan kemampuan mengatur mutu produksi.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Gula

Gula adalah suatu karbohidrat sederhana karena dapat larut dalam air dan langsung diserap tubuh untuk diubah menjadi energi. Secara umum, gula dibedakan menjadi dua, yaitu:

- a. Monosakarida Sesuai dengan namanya yaitu mono yang berarti satu, ia terbentuk dari satu molekul gula.
- b. Disakarida Berbeda dengan monosakarida, disakarida berarti terbentuk dari dua molekul gula [6]. Gula merupakan suatu karbohidrat sederhana yang umumnya dihasilkan dari tebu. Namun ada juga bahan dasar pembuatan gula yang lain, seperti air bunga kelapa, aren, palem, kelapa atau lontar [7].

2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, yang dengan aktivitas itu bisa mengukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar [8]. Pengendalian kualitas adalah kombinasi semua alat dan teknik yang digunakan untuk mengontrol kualitas suatu produk dengan biaya seekonomis mungkin dan memenuhi syarat pemesan [9]. Peran pengendalian kualitas statistik tidak terlepas dari pemenuhan kebutuhan dalam meningkatkan kepuasan konsumen [10].

Pengendalian kualitas statistik (*statistical quality control*) secara garis besar digolongkan menjadi dua, yakni pengendalian proses statistik (*statistical process control*) dan rencana penerimaan sampel produk [11][12].

2.3 Tujuan Pengendalian dan Penjaminan Mutu

Pengendalian mutu atau kualitas produk merupakan alat yang sangat penting bagi sebuah manajemen produksi untuk tetap menjaga, mempertahankan, dan memperbaiki kualitas produk agar tetap sesuai dengan standar yang telah ditetapkan [13]. Tujuan dari pengendalian kualitas menurut [14] yaitu :

1. Agar produk dapat menjalankan fungsinya sesuai dengan apa yang diharapkan, yang nantinya dapat memberikan kepuasan kepada *customer*.
2. Untuk mengetahui sesuatu yang telah dijalankan secara efisien atau belum dan apakah mungkin di dalam perbaikan.
3. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

2.4 Alat Pengendalian Kualitas

Alat yang digunakan didalam pengendalian kualitas, yaitu:

1. *Check Sheet*

Check sheet dapat didefinisikan sebagai lembar yang dirancang sederhana berisi daftar hal-hal yang diperlukan untuk tujuan perekaman data sehingga pengguna dapat mengumpulkan data dengan mudah, sistematis, dan teratur pada saat data itu muncul di lokasi kejadian. Alat ini digunakan untuk mengumpulkan data dan mencatat proses mana yang terjadi berapa kali [5][15]. Data yang dikumpulkan melalui *check sheet* dapat digunakan dalam alat lain seperti bagan Pareto dan Histogram [16].

2. *Fishbone* (Diagram Sebab-Akibat)

Fishbone Diagram sering disebut Cause and Effect diagram adalah sebuah diagram yang menyerupai tulang ikan yang dapat menunjukkan sebab akibat dari suatu permasalahan. ditemukan oleh seorang profesor Jepang bernama Dr. Ishikawa. Alat ini juga dikenal sebagai Ishikawa atau diagram tulang ikan karena struktur grafisnya [17]. *Fishbone* Diagram merupakan alat penting yang digunakan untuk mencari tahu akar penyebab masalah. Dalam teknik ini semua kemungkinan penyebab masalah diperhitungkan dan mencoba mencari tahu alasan setiap penyebab yang membuat masalah terjadi [18].

3. Diagram Pareto

Prinsip Pareto, atau dikenal juga sebagai “Aturan 80/20”, adalah suatu prinsip yang menyebutkan bahwa dalam banyak peristiwa, 80% efeknya terjadi karena 20% penyebabnya. Kata Pareto diambil dari nama ekonom Italia, yaitu Vilfredo Pareto. Sang ekonom menemukan fakta bahwa 80% tanah di Italia ternyata adalah milik dari 20% jumlah populasi di Italia. Menariknya, prinsip ini dapat diterapkan pada semua aspek, termasuk dalam kegiatan bisnis [19][2].

4. Histogram

Histogram adalah representasi grafis untuk distribusi warna dari citra digital. Sumbu ordinat vertikal merupakan representasi piksel dengan nilai tonal dari tiap-tiap deret bin pada sumbu axis horizontalnya adalah grafik yang paling umum digunakan di antara semua alat berkualitas [20]. Histogram digunakan untuk menentukan bentuk kumpulan data. Histogram bekerja paling baik ketika jumlah data kurang tetapi ketika ada data yang sangat besar, kami memilih bagan Pareto karena bagan Pareto juga mengatur data dalam urutan menurun [21].

5. Peta Kendali

Peta kendali merupakan salah satu alat (*tool*) untuk melakukan pengendalian proses statistis (SPC). Peta kendali atau *control chart* digunakan untuk menganalisa output dari suatu proses [22]. Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali. Manfaat dari peta kendali menurut [23] adalah untuk memantau proses produksi secara terus-menerus agar tetap stabil dan menentukan kemampuan proses (*capability process*).

2.5 Metode Kaizen

Kaizen bukanlah konsep baru, pertama kali diperkenalkan pada akhir tahun 1950-an dan pada awal tahun 1960-an oleh para ahli seperti W.E. Deming dan J.M. Juran. Konsep Kaizen berorientasi pada proses, sedangkan jika dibandingkan dengan cara berpikir negara-negara Barat, lebih cenderung tentang pembaharuan yang berorientasi pada hasil [24]. Perbaikan Berkesinambungan (Kaizen) menurut [25] berarti perbaikan berkesinambungan. Istilah ini mencakup pengertian perbaikan yang melibatkan semua orang. Baik pada level puncak, manajer, maupun karyawan dengan biaya rendah [1].

Empat bidang yang berharga untuk dipertimbangkan oleh organisasi dalam usaha meraih tujuan melalui pengembangan sumber daya manusia dengan menggunakan Kaizen menurut [26] adalah :

1. Kebijakan perekrutan dan seleksi yang melibatkan semua karyawan.
2. Peresmian program yang melibatkan perusahaan, departemen tim dan anggota secara individual.
3. Sistem penghargaan yang memotivasi dan tidak terpisah-pisah.
4. Program tanpa henti untuk peningkatan yang terus-menerus (Kaizen) yang meningkatkan setiap bidang pekerjaan dan melibatkan semua orang.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan mengumpulkan data berupa angka atau data numerik untuk mengukur, mengidentifikasi, dan menganalisis hubungan antara variabel-variabel yang diteliti. jenis penelitian ini digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu. Pengumpulan data dilakukan secara kuantitatif dengan metode statistik dan analisis data skunder untuk menghasilkan temuan angka yang dapat diukur secara objektif.

4. Hasil dan Pembahasan

A. Check Sheet

Tabel 1.
Check sheet produksi gula

Tanggal	Jumlah Produksi	Jenis Cacat			Jumlah Produk Cacat
		Warna (Kg)	Kadar Air (Kg)	Kebersihan (Kg)	
1-Oct	2918.00	30.00	44.00	48.00	122.00
4-Oct	2906.00	73.00	41.00	87.00	201.00
7-Oct	2883.00	58.00	64.00	73.00	195.00
10-Oct	2840.00	61.00	56.00	76.00	193.00
12-Oct	2928.00	27.00	38.00	40.00	105.00
15-Oct	2873.00	23.00	43.00	34.00	100.00
18-Oct	2923.00	63.00	52.00	78.00	193.00
21-Oct	2884.00	48.00	56.00	40.00	144.00
24-Oct	2901.00	29.00	41.00	52.00	122.00
27-Oct	2991.00	65.00	43.00	76.00	184.00
30-Oct	2911.00	43.00	32.00	51.00	126.00
TOTAL	31958.00	520.00	510.00	655.00	1685.00
RATA - RATA	2905.27	47.27	46.36	59.55	153.18

Sumber: Data Primer diolah, 2023

Tabel 1 merupakan *check sheet* dari kecacatan produksi gula. Terdapat 3 jenis cacat yaitu cacat warna, cacat kadar air, dan cacat kebersihan. Pada cacat warna 520 kg kecacatan, kadar air 510 kg kecacatan, dan cacat kebersihan 655 kg kecacatan. Total produk cacat sebesar 1685 kg. Total produksi sebesar 31958 kg.

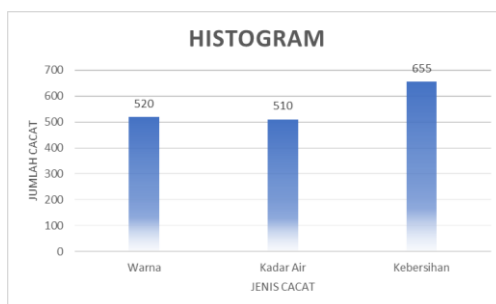
B. Stratifikasi

Tabel 2.
Stratifikasi

No	Jenis Cacat	Jumlah	Presentase	Presentase Kumulatif
1	Warna	520	31%	31%
2	Kadar Air	510	30%	61%
3	Kebersihan	655	39%	100%
	Jumlah	1685	100%	

Sumber: Data Primer diolah, 2023

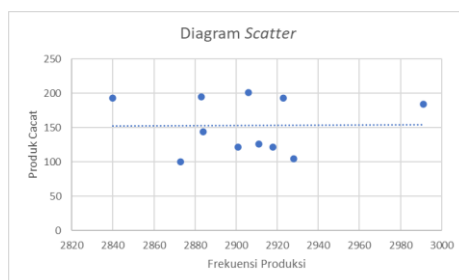
C. Histogram



Gambar 1. Histogram

Sumber: Data Primer diolah, 2023

D. Diagram Pencar

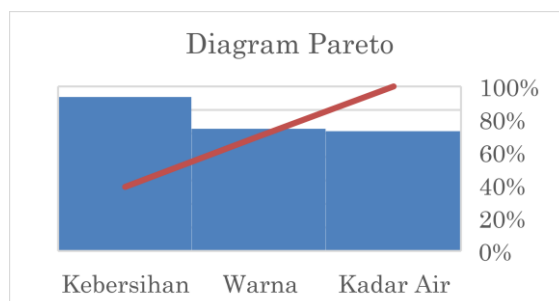


Gambar 2. Diagram Scatter

Sumber: Data Primer diolah, 2023

Berdasarkan diagram diatas menunjukkan bahwa bentuk sebaran tidak memiliki korelasi atau hubungan pola diagram tersebut menunjukkan hubungan terhadap jumlah produksi tidak berpengaruh terhadap jumlah produk cacat.

E. Diagram Pareto



Gambar 3. Diagram Pareto

Sumber: Data Primer diolah, 2023

Diketahui bahwa jenis cacat paling tinggi yaitu kebersihan dengan jumlah presentase sebesar 39%. Berikutnya jenis cacat warna dengan jumlah presentase sebesar 31%. Yang

paling rendah atau yang paling terakhir yaitu cacat kadar air dengan presentase sebesar 30%.

F. Peta kendali

Berikut ini merupakan tabel persentase kerusakan produk dan juga peta kendali C yang dibuat berdasarkan data yang telah dijabarkan dan diolah:

Tabel 3
 Peta Kendali

No	C	LKA	LKB	LK
1	122	190	115	153
2	201	190	115	153
3	195	190	115	153
4	193	190	115	153
5	105	190	115	153
6	100	190	115	153
7	193	190	115	153
8	144	190	115	153
9	122	190	115	153
10	184	190	115	153
11	126	190	115	153
Jumlah		1685		

Sumber: Data Primer diolah, 2023



Gambar 4. Peta Kendali C

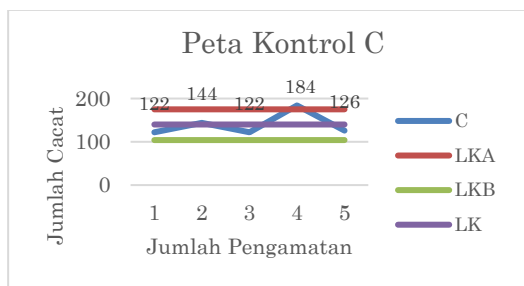
Sumber: Data Primer diolah, 2023

Terdapat 6 Titik yang berada diluar batas kendali dan 5 titik yang berada didalam batas kendali, sehingga bisa dikatakan bahwa proses tidak terkendali. Oleh karena itu, maka dilakukanlah perbaikan seperti dibawah ini:

Tabel 4
 Peta Kendali Revisi

C	LKA	LKB	LK
122	175	104	140
144	175	104	140
122	175	104	140
184	175	104	140
126	175	104	140

Sumber: Data Primer diolah, 2023



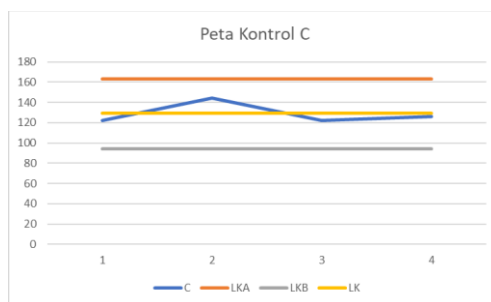
Gambar 5. Peta Kendali C Revisi
Sumber: Data Primer diolah, 2023

Setelah dilakukan perbaikan terdapat 1 titik diluar batas kontrol. Oleh karenanya harus dilakukan perbaikan lagi.

Tabel 5
Peta Kendali Revisi

C	LKA	LKB	LK
122	163	94	129
144	163	94	129
122	163	94	129
126	163	94	129

Sumber: Data Primer diolah, 2023

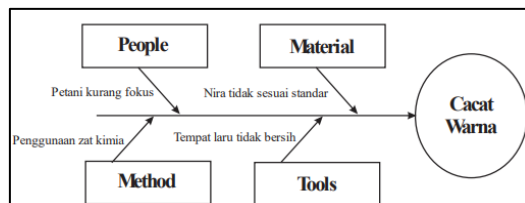


Gambar 6. Peta Kendali C Revisi
Sumber: Data Primer diolah, 2023

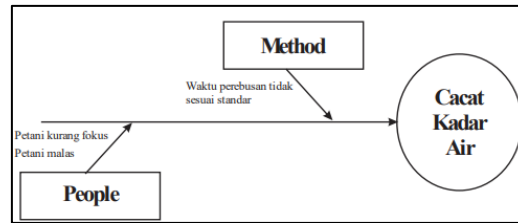
Setelah dilakukan perbaikan, didapatkan data berada di dalam batas kontrol. Hal ini berarti pengendalian kualitas di PT XYZ sudah terkendali.

G. Diagram *Fishbone*

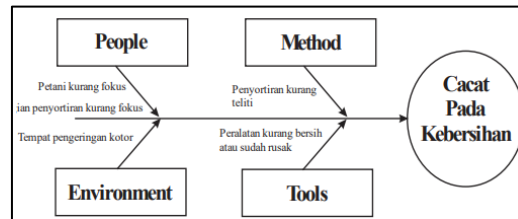
Berikut ini adalah penggunaan diagram sebab-akibat untuk cacat warna, kadar air berlebih, dan kebersihan pada gula. Berikut ini adalah hasil analisa diagram sebab akibat:



Gambar 7. Diagram *Fishbone*
Sumber: Data Primer diolah, 2023



Gambar 8. Diagram *Fishbone*
Sumber: Data Primer diolah, 2023



Gambar 9. Diagram *Fishbone*
Sumber: Data Primer diolah, 2023

H. Implementasi Kaizen Untuk Perbaikan Defect

Untuk mengatasi permasalahan yang telah diidentifikasi dengan diagram sebab akibat dapat menggunakan metode kaizen. Metode kaizen biasanya digunakan untuk mengoptimalkan biaya dan waktu untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi. 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke) merupakan kunci dalam penerapan metode kaizen. Ini merupakan bentuk perbaikan defect menggunakan gerakan lima-S (5-S):

- **Seiri**

Penerapan seiri dapat digunakan untuk mengatasi masalah cacat pada kebersihan. Dalam penerapan konsep seiri seharusnya masalah kebersihan dapat dihindarkan. Petani seharusnya menyingkirkan, memilah dan mengelompokkan barang-barang sesuai dengan jenis dan fungsinya, seperti memperhatikan alat-alat yang telah rusak, barang-barang untuk memanen selalu dibersihkan dan menata barang/hasil panen dengan rapi dan bersih.

- **Seiton**

Seiton berarti menyusun atau meletakkan bahan dan barang sesuai dengan tempatnya agar mudah ditemukan kembali atau dijangkau bila diperlukan. Konsep ini dapat diterapkan untuk mengatasi masalah tools yang ada pada cacat karena kebersihan. Seharusnya para pekerja dapat menerapkan konsep seiton untuk menyusun dan meletakkan bahan yang digunakan untuk memproduksi gula pasir, sehingga dapat menghemat waktu, menjaga kebersihan, dan mempermudah maintenance barang yang digunakan.

- **Seiko**

Penerapan konsep seiko dapat mengurangi cacat warna pada gula. Kesalahan-kesalahan seperti tempat laru kurang bersih dan tempat pengeringan kotor dapat dihindarkan jika konsep ini diterapkan dengan baik. Seiko secara garis besar adalah membersihkan semua fasilitas dan lingkungan kerja.

- **Seikuetsu**

Jika penerapan konsep seikuetsu dilakukan kesalahan-kesalahan yang menyebabkan defect dapat diminimalisir karena konsep ini merupakan konsep menjaga kebersihan pribadi dan juga selalu mematuhi ketiga tahapan seiri, seiton, seiko.

- **Shitsuke**

Shitsuke berarti membentuk sikap untuk memenuhi atau mematuhi aturan-aturan. Jika semua pekerja menerapkan konsep Shitsuke maka bentuk-bentuk kesalahan yang menyebabkan defect seperti penyortiran kurang teliti, waktu perebusan tidak sesuai standar, dan Nira tidak sesuai standar maka semua defect itu dapat dihindarkan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ternyata kualitas produk masih ada yang berada diluar batas kendali yang berarti ini merupakan indikasi bahwa proses berada dalam keadaan tidak terkendali atau masih mengalami penyimpangan dalam keadaan semestinya. Begitu juga dengan tingkat kerusakan, berdasarkan histogram yang telah dibuat total kerusakan adalah 1685 kg Gula dari total produksi 31958 kg. Dari total kerusakan tersebut dapat diketahui faktor penyebabnya melalui analisis diagram sebab akibat yang telah dilakukan. Faktor penyebab kerusakan dalam proses produksi berasal dari beberapa aspek yaitu : pekerja, mesin produksi, metode kerja, material/bahan baku dan lingkungan kerja. Untuk meminimalisir penyebab defect tersebut perusahaan dapat menerapkan konsep kaizen agar proses produksi lebih optimal dan kualitas tetap terjaga. Dengan menerapkan beberapa metode tersebut diharapkan perusahaan mampu untuk menjaga dan meningkatkan standar mutu dan kualitas gula.

Pustaka

- [1] I. Nugraha, "Quality Control Analysis of Steel Plates Products at PT. ABC Using Seven Tools and Kaizen Method," *Nusant. Sci. Technol. Proc.*, pp. 206–213, 2022.
- [2] R. Rochmoeljati, I. Nugraha, and N. A. C. Mulia, "Welding Quality Control Using Statistical Quality Control (SQC) Methods and Failure Mode Effect Analysis (FMEA) at PT. XYZ," *Nusant. Sci. Technol. Proc.*, pp. 39–45, 2022.
- [3] A. Qothrunnada, D. H. Putra, and I. Nugraha, "Analisis pengendalian kualitas produk konveksi dengan menggunakan metode six sigma pada PT. XYZ," *Waluyo Jatmiko Proceeding*, vol. 15, no. 1, pp. 139–145, 2022.
- [4] A. Mariansyah and A. Syarif, "Pengaruh Kualitas Produk, Kualitas Pelayanan dan Harga terhadap Kepuasan Konsumen Cafe Kabalu," *EKOMABIS J. Ekon. Manaj. Bisnis*, vol. 1, no. 01, pp. 1–14, 2020.
- [5] N. Aziza and F. B. Setiaji, "Pengendalian kualitas produk mebel dengan pendekatan metode new seven tools," *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 4, no. 1, pp. 27–34, 2020.
- [6] F. Soejana, "Pengendalian Mutu Proses Produksi Gula di PT. Perkebunan Nusantara X Pabrik Gula Gempolkrep Mojokerto," *J. Teknotan*, vol. 14, no. 2, pp. 1–6, 2020.
- [7] M. SYAKIRIN, "Kajian penambahan gula pasir terhadap sifat kimia dan organoleptik sirup kersen." Universitas Muhammadiyah Mataram, 2020.
- [8] A. Sutrisna, R. Ginanjar, and S. P. Lestari, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Menerapkan Metode EOQ (Economic Order Quantity) pada PT. Jatisari Furniture Work," *Ekon. J. Econ. Bus.*, vol. 5, no. 1, pp. 215–225, 2021.
- [9] E. Herlina, F. H. E. Prabowo, and D. Nuraida, "Analisis Pengendalian Mutu dalam Meningkatkan Proses Produksi," *J. Fokus Manaj. Bisnis*, vol. 11, no. 2, pp. 173–188, 2021.
- [10] R. Fitriana, D. K. Sari, and A. N. Habyba, *Pengendalian dan Penjaminan Mutu*. wawasan Ilmu, 2021.
- [11] M. Ramadhan, "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Pada Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma dan Kaizen," *Matrik J. Manaj. dan Tek. Ind. Produksi*, vol. 22, no. 1, pp. 55–64, 2021.
- [12] Y. N. Latifah, I. P. Susanto, N. I. Mulia, and I. Nugraha, "Analisis pengendalian kualitas produk roti UD. XYZ dengan Total Quality Control (TQC)," *Waluyo Jatmiko Proceeding*, vol. 15, no. 1, pp. 180–185, 2022.
- [13] S. Saori, S. Anjelia, R. Melati, M. Nuralamsyah, and E. R. S. Djorghi, "Analisis Pengendalian Mutu Pada Industri Lilin (Studi kasus pada PD. Ikram Nusa Persada Kota Sukabumi)," *J. Inov. Penelit.*, vol. 1, no. 10, pp. 2133–2138, 2021.
- [14] S. Assauri, "Manajemen produksi dan operasi," 2018.
- [15] M. Shania, R. J. Andryani, C. Jesselyn, and I. Nugraha, "Analisis total quality control sebagai upaya meminimalisasi resiko kerusakan produk otomotif pada PT. XYZ," *Waluyo Jatmiko Proceeding*, vol. 15, no. 1, pp. 146–152, 2022.
- [16] A. Nurkholiq, O. Saryono, and I. Setiawan, "Analisis pengendalian kualitas (quality control) dalam

- meningkatkan kualitas produk,” *J. Ekonologi Ilmu Manaj.*, vol. 6, no. 2, pp. 393–399, 2019.
- [17] I. Mashabai, “Analisis pengendalian kualitas produk pintu rumah pada UD Rahman Meubler dengan menggunakan metode six sigma Desa Pungka Kab Sumbawa Besar,” *J. Ind. dan Teknol. Samawa*, vol. 3, no. 1, pp. 49–53, 2022.
- [18] E. Yusnita and R. Puspita, “Analisa pengendalian kualitas paving block dengan metode new seven tools di CV. Arga Reyhan Bahari Sumatera Utara,” *J. Ind. Manuf. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 138–147, 2020.
- [19] L. Permono, L. A. Salmia, and R. Septiari, “Penerapan Metode Seven Tools Dan New Seven Tools Untuk Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus Pabrik Gula Kebon Agung Malang),” *J. Valtech*, vol. 5, no. 1, pp. 58–65, 2022.
- [20] F. Ahmad, “Six sigma dmaic sebagai metode pengendalian kualitas produk kursi pada ukm,” *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 11–17, 2019.
- [21] P. Mulyono and A. Y. Heryanto, “Analisis pengendalian mutu keju mozzarella menggunakan metode six sigma (studi kasus CV. ABC Malang),” *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 1, pp. 57–65, 2023.
- [22] N. Hairiyah, “Penerapan Six Sigma dan Kaizen pada Roti,” *J. Teknol. Ind. Has. Pertan. Vol.*, vol. 25, no. 1, 2020.
- [23] N. A. Pratama, M. Z. Dito, O. O. Kurniawan, and A. Z. Al-Faritsy, “Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Seven Tools Dan Kaizen Dalam Upaya Mengurangi Tingkat Kecacatan Produk,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 53–62, 2023.
- [24] Z. Rohmah and Y. Mahfud, “Pengaruh Budaya Kaizen, Disiplin Kerja Dan Kompetensi Terhadap Kinerja Pegawai Kantor Kementerian Agama Kabupaten Wonosobo,” *J. Econ. Bus. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 40–49, 2021.
- [25] B. Prasetyo and R. S. Tauhid, “Penerapan Budaya Kerja Kaizen Di Pt X Kabupaten Bandung Barat,” *At-Tadbir J. Ilm. Manaj.*, vol. 3, no. 2, 2019.
- [26] D. T. Anggarini, “Implementasi Kaizen Dalam Meningkatkan Kinerja (Studi Kasus Perusahaan Manufaktur Di Tangerang),” 2019.