

Terapan Metode *Six Sigma* Untuk Meminimasi *Leaking* Pada Kemasan Minyak Goreng *Pillow Pack* Di PT. ABC

Alifiansyah Rizaldy Satya Putra, Moh. Jufriyanto, Efta Dhartikasari Priyana

Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera 101 GKB Gresik, Jawa Timur, Indonesia

E-mail: alifiansyahr0@gmail.com

Abstrak — PT. ABC adalah perusahaan yang mempunyai bisnis produksi minyak goreng. Agar dapat tetap bersaing dengan perusahaan sejenis, kualitas dari produk harus dijaga serta ditingkatkan. Salah satu permasalahan PT. ABC adalah adanya kebocoran (*leaking*) pada kemasan *pillow pack*. Metode *Six Sigma* dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemicu terjadinya *leaking* tersebut. Kegiatan terapan teknis ini memberikan usulan perbaikan proses pengemasan minyak goreng *pillow pack* agar jumlah *leaking* bisa berkurang. Usulan disusun dengan melakukan identifikasi pada proses pengemasan dengan acuan metode *Six Sigma* dibantu dengan beberapa alat-alat statistik (*check sheet*, stratifikasi, diagram pareto juga diagram *fishbone*). Ditemukan bahwa *leaking* yang paling tinggi terjadi pada sisi horizontal dari kemasan *pillow pack* (55%). Atas dasar temuan tersebut, usulan perbaikan mengarah pada membuat jadwal perbaikan mesin pada jam-jam tertentu kemudian dilakukan perawatan pada mesin *filling*.

Kata Kunci — Pengendalian Kualitas, Kemasan, Minyak Goreng, *Six Sigma*

Abstract — PT. ABC is a company that has a cooking oil production business. In order to remain competitive with similar companies, the quality of the product must be maintained and improved. One of the problems of PT. ABC is the existence of leakage in the *pillow pack* packaging. The *Six Sigma* method can be used to identify the triggers for the leakage. This community service activity provides suggestions for improving the *pillow pack* cooking oil packaging process so that the amount of leakage can be reduced. Proposals are prepared by identifying the packaging process with reference to the *Six Sigma* method assisted by several statistical tools (*check sheets*, stratification, Pareto diagrams as well as *fishbone* diagrams). It was found that the highest leakage occurred on the horizontal side of the *pillow pack* (55%). On the basis of these findings, the proposed improvements lead to making a machine repair schedule at certain hours and then carrying out maintenance on the *filling* machine.

Keywords — Quality Control, Packaging, Cooking Oil, *Six Sigma*

1. PENDAHULUAN

Perusahaan yang belum mempunyai kualitas produk secara bagus bisa kalah berkompetisi dari produk sejenis. Hal tersebut bisa menyebabkan permasalahan pada peraihan keuntungan dan kelanjutan aktivitas perusahaan [1]. Kualitas merupakan salah satu ciri produk yang akan diminati oleh pelanggan. Kualitas diperoleh melalui penataan tahapan produksi. Tahapan perbaikan kualitas harus dilaksanakan secara *continue* [2]. Pengendalian kualitas dari suatu produk harus dilakukan.

Pengendalian kualitas adalah suatu aktivitas yang dilaksanakan terhadap produk yang dihasilkan, agar produk tersebut sesuai dengan acuan yang telah ditentukan oleh perusahaan [3]. Kegiatan pengendalian kualitas berguna untuk mencari penyebab terjadinya cacat yang diduga, sehingga selanjutnya dapat dilakukan usulan tindakan perbaikan [4]. Cacat merupakan kegagalan yang bisa mempengaruhi bentuk maupun volume dari produk,

sehingga dapat menurunkan minat beli ataupun kepuasan konsumen [5].

Six Sigma ialah sebuah sistem lengkap juga adaptif yang tujuannya mendapatkan pencapaian, mendukung maupun melakukan optimalisasi langkah bisnis, dengan berorientasi terhadap pemahaman atas kebutuhan konsumen. *Six Sigma* mempergunakan data aktual, analisis statistik, serta secara kontinu mempertimbangkan pengaturan, perbaikan juga mengevaluasi kembali tahapan operasional [6]. Penerapan *six sigma* untuk peningkatan kualitas *packing* minyak goreng *pouch* menunjukkan bahwa sebelum dilaksanakan upaya perbaikan, nilai sigma diperoleh sebesar 3,99, DPU (*defect per unit*) senilai 0,006434 dan DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) senilai 6.364. Setelah dilaksanakan upaya perbaikan didapat nilai sigma sebesar 4,18, DPU senilai 0,003655 dan DPMO senilai 3.655. Aktivitas tersebut dilaksanakan agar bisa meminimasi produk *leaking* pada minyak goreng kemasan [7]. Perbaikan yang telah dilakukan,

diharapkan mampu meminimasi kerugian baik dari segi banyaknya, kualitas maupun waktu [8].

PT. ABC ialah satu perusahaan dengan bisnis dalam industri minyak goreng, yang menjadi mitra kegiatan terapan teknis ini. Nama perusahaan tidak diperbolehkan untuk dipublikasikan terkait dengan rahasia perusahaan. PT. ABC melakukan produksi minyak goreng kemasan *pillow pack* 1 liter per bulan hingga sebanyak 4.639.900 *pieces*. Pada saat observasi diketahui terdapat *leaking* (kebocoran) pada kemasan produk (Gambar 1). Ditemukan adanya 3 penyebab terjadinya *leaking* yaitu pada sisi horizontal kemasan sebanyak 775 *pieces*, sisi vertikal kemasan sebanyak 316 *pieces*, dan pada badan kemasan sebanyak 308 *pieces* (Gambar 2). Permasalahan ini yang dicoba diselesaikan dengan metode *six sigma* dengan konsep DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*).



Gambar 1. Kemasan-kemasan yang mengalami *leaking* dan mencemari kemasan bagus di sekitarnya.



Gambar 2. *Leaking* badan (kiri), dan vertikal (kanan)

2. METODOLOGI KEGIATAN

Metode *six sigma* dengan konsep DMAIC digunakan untuk menyusun rekomendasi perbaikan permasalahan *leaking* kemasan minyak goreng. DMAIC ialah metode yang telah dibuktikan bisa mengurangi dan memunculkan saran perbaikan kecacatan. DMAIC juga menaikkan tingkat kualitas dengan mempertimbangkan metrik bisnis [9].

Kemasan minyak goreng yang menjadi target kegiatan adalah kemasan *pillow* (bantal persegi).

Data-data pendukung yang diperlukan, diperoleh dari wawancara dan pengamatan langsung di perusahaan. Langkah pengolahan data metode *six sigma* dengan 5 konsep DMAIC adalah:

a. Tahap *Define*

Define merupakan proses untuk melakukan penentuan tujuan melalui aktivitas peningkatan mutu *six sigma*. Tahapan ini bertujuan menetapkan sejumlah rencana tindakan yang wajib dilaksanakan guna meningkatkan setiap langkah proses bisnis kunci [10].

b. Tahap *Measure*

Fase *measure* berfungsi memverifikasi permasalahan, mengukur ataupun menganalisis permasalahan dari data yang ada. Di sini dilakukan perhitungan DPMO yang menjadi ukuran kinerja perusahaan. Nilai DPMO dan nilai *sigma* dilaksanakan sesuai dengan penetapan CTQ (*Critical to Quality*) [11].

c. Tahap *Analyze*

Pada tahapan *analyze* ini diperlukan bantuan alat statistik, yaitu *fishbone* diagram yang menunjukkan jenis *nonconformity* dengan semua kemungkinan yang menjadi penyebabnya. Penyebab *nonconformity* tersebut (faktor) ditelusur lagi penyebabnya secara lebih rinci (sub faktor) [12].

d. Tahap *Improve*

Setelah membuat *fishbone* diagram dan mengetahui faktor penyebab terjadinya *leaking*, langkah berikutnya adalah melakukan *improve* atau perbaikan yang bertujuan untuk menentukan rencana tindakan (*action plan*) peningkatan kualitas produk [13].

e. Tahap *Control*

Tahapan *Control* atau pengendalian adalah fase kelima dalam metodologi *six sigma*. Hasil pada fase yang terakhir saat ini akan diusulkan kepada perusahaan untuk dijadikan sebagai bagian dari standar operasional pekerjaan yang akan ditetapkan [14].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Define

Pada tahapan *define*, dipakai alat bantu berupa *check sheet*. *Check sheet* ialah lembaran pengecekan untuk mengetahui jumlah *leaking* serta jumlah hasil produksi [15]. Tabel 1 adalah *check sheet* pengamatan pada 1 - 26 Maret 2023. Berdasarkan Tabel 1 bisa diketahui penyebab *leaking* terbanyak ada pada sisi horisontal yaitu sebanyak 775 *pieces*, sedangkan pada sisi vertikal sebanyak 316 *pieces*, dan pada badan kemasan sebanyak 308 *pieces*.

Tabel 1. Checksheet bulan Maret 2023

| Tgl | Jenis Leaking | | | Jumlah leaking | Jumlah produksi |
|---------------|---------------|------------|--------------|----------------|-----------------|
| | Horisontal | Vertikal | Bodi kemasan | | |
| 1/3/2023 | 19 | 13 | 7 | 39 | 181092 |
| 2/3/2023 | 23 | 7 | 9 | 39 | 181458 |
| 3/3/2023 | 16 | 9 | 11 | 36 | 180342 |
| 4/3/2023 | 18 | 8 | 13 | 39 | 169667 |
| 5/3/2023 | 22 | 6 | 8 | 36 | 166743 |
| 6/3/2023 | 12 | 11 | 18 | 41 | 180779 |
| 7/3/2023 | 20 | 9 | 9 | 38 | 177191 |
| 8/3/2023 | 68 | 15 | 12 | 95 | 183729 |
| 9/3/2023 | 23 | 17 | 20 | 60 | 182892 |
| 10/3/2023 | 29 | 7 | 17 | 53 | 173342 |
| 11/3/2023 | 54 | 16 | 12 | 82 | 183057 |
| 12/3/2023 | 16 | 10 | 9 | 35 | 170584 |
| 13/3/2023 | 23 | 8 | 11 | 42 | 183524 |
| 14/3/2023 | 61 | 22 | 15 | 98 | 181537 |
| 15/3/2023 | 46 | 18 | 13 | 77 | 175795 |
| 16/3/2023 | 28 | 11 | 7 | 46 | 165780 |
| 17/3/2023 | 24 | 6 | 17 | 47 | 179765 |
| 18/3/2023 | 19 | 16 | 15 | 50 | 187945 |
| 19/3/2023 | 21 | 13 | 10 | 44 | 169835 |
| 20/3/2023 | 56 | 18 | 19 | 93 | 179575 |
| 21/3/2023 | 63 | 25 | 12 | 100 | 178580 |
| 22/3/2023 | 24 | 11 | 17 | 52 | 182056 |
| 23/3/2023 | 27 | 8 | 9 | 44 | 178737 |
| 24/3/2023 | 24 | 10 | 6 | 40 | 183814 |
| 25/3/2023 | 21 | 13 | 4 | 38 | 173114 |
| 26/3/2023 | 18 | 9 | 8 | 35 | 159398 |
| Jumlah | 775 | 316 | 308 | 1399 | 4639900 |

Sumber: PT ABC

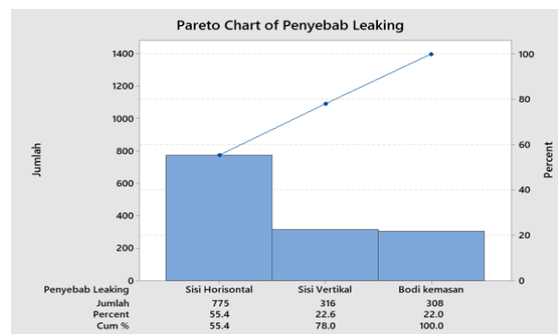
Setelah mengetahui penyebab dan jumlah *leaking* pada kemasan minyak goreng, tahapan selanjutnya adalah stratifikasi untuk mengklasifikasikan kecacatan menjadi kategori maupun sub kategori tunggal penyebab kecacatan [16]. Tabel 2 adalah stratifikasi dari 3 jenis penyebab terjadinya *leaking* pada kemasan minyak goreng *pillow pack* 1 liter.

Tabel 2. Stratifikasi penyebab *leaking*

| No | Penyebab Leaking | Jumlah Leaking | Leaking Kumulatif | Persentase |
|----|------------------|----------------|-------------------|-------------|
| 1 | Sisi Horisontal | 775 | 775 | 55% |
| 2 | Sisi Vertikal | 316 | 1091 | 23% |
| 3 | Bodi kemasan | 308 | 1399 | 22% |
| | Jumlah | 1399 | | 100% |

Sumber: Pengolahan data PT ABC (2023)

Ketiga jenis penyebab terjadinya *leaking* pada kemasan minyak goreng selanjutnya digambarkan berupa diagram pareto. Diagram Pareto ialah grafik kolom yang memperlihatkan kecacatan sesuai dengan urutan jumlahnya [17]. Gambar 3 merupakan gambar diagram pareto dari jenis penyebab terjadinya *leaking* pada minyak goreng kemasan *pillow pack* 1 liter.



Gambar 3. Diagram Pareto Penyebab *Leaking*

Diagram pareto mempunyai konsep acuan 80/20 yang mempunyai makna bahwa 80% kecacatan maupun ketidakcocokan diakibatkan dari 20% *cause* (yang menyebabkan)[18]. Hal itu berarti bahwa 80% *leaking* yang terjadi pada minyak goreng kemasan *pillow pack* dipengaruhi oleh 20% sisi horizontal, sisi vertikal dan badan kemasan.

Tahap Measure

Metode *lean six sigma* digunakan untuk menghitung pada tahapan *measure* ini, yang meliputi perhitungan DPU, DPMO dan *Sigma*. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 3. Rumusan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a) Mencari nilai DPU

$$DPU: \frac{\text{Total kecacatan}}{\text{Total produksi}} : \frac{39}{170589} = 0.000229$$

- b) Mencari nilai DPMO

$$DPMO : \frac{DPU}{1.000.000} \times 1.000.000 = 229$$

- c) Perhitungan nilai tingkat sigma (α)

$$Sigma = \text{normsinv} \frac{1.000.000 - DPU}{1.000.000} + 1.5$$

$$\text{normsinv} \frac{1.000.000 - 0.000229}{1.000.000} + 1.5 = 7.73$$

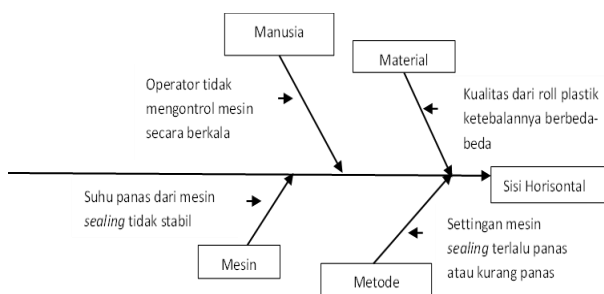
Tabel 3 Hasil perhitungan DPU, DPMO dan Sigma (α)

| Tanggal | Jumlah <i>leaking</i> | DPU | DPMO | Sigma (α) |
|-----------|-----------------------|----------|--------|--------------------|
| 1/3/2023 | 39 | 0.000229 | 228.62 | 7.73 |
| 2/3/2023 | 39 | 0.000225 | 224.99 | 7.74 |
| 3/3/2023 | 36 | 0.000212 | 211.97 | 7.74 |
| 4/3/2023 | 39 | 0.000218 | 218.20 | 7.74 |
| 5/3/2023 | 36 | 0.000202 | 201.59 | 7.75 |
| 6/3/2023 | 41 | 0.000233 | 233.22 | 7.73 |
| 7/3/2023 | 38 | 0.000214 | 214.49 | 7.74 |
| 8/3/2023 | 95 | 0.000518 | 517.65 | 7.60 |
| 9/3/2023 | 60 | 0.000332 | 331.92 | 7.67 |
| 10/3/2023 | 53 | 0.000294 | 293.88 | 7.69 |
| 11/3/2023 | 82 | 0.000447 | 446.56 | 7.63 |
| 12/3/2023 | 35 | 0.000207 | 206.62 | 7.75 |
| 13/3/2023 | 42 | 0.000243 | 242.59 | 7.72 |
| 14/3/2023 | 98 | 0.000538 | 538.30 | 7.60 |
| 15/3/2023 | 77 | 0.000428 | 427.55 | 7.63 |
| 16/3/2023 | 46 | 0.000256 | 256.18 | 7.72 |
| 17/3/2023 | 47 | 0.000266 | 266.17 | 7.71 |
| 18/3/2023 | 50 | 0.000284 | 284.45 | 7.70 |
| 19/3/2023 | 44 | 0.000245 | 244.87 | 7.72 |
| 20/3/2023 | 93 | 0.000509 | 509.27 | 7.61 |
| 21/3/2023 | 100 | 0.000541 | 540.70 | 7.60 |
| 22/3/2023 | 52 | 0.000287 | 286.58 | 7.70 |
| 23/3/2023 | 44 | 0.000245 | 244.52 | 7.72 |
| 24/3/2023 | 40 | 0.000221 | 221.16 | 7.74 |
| 25/3/2023 | 38 | 0.000209 | 209.32 | 7.75 |
| 26/3/2023 | 35 | 0.000194 | 194.48 | 7.76 |
| Rata-rata | | 0.000300 | 299.84 | 7.70 |

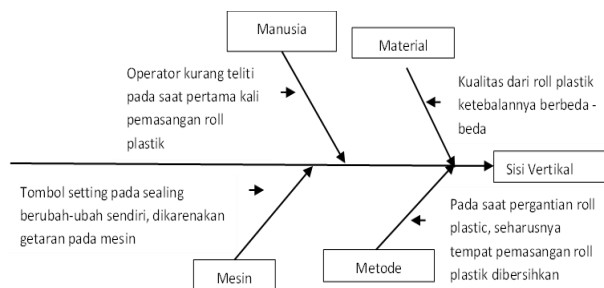
Sumber: Pengolahan data 2023

Tahap Analyze

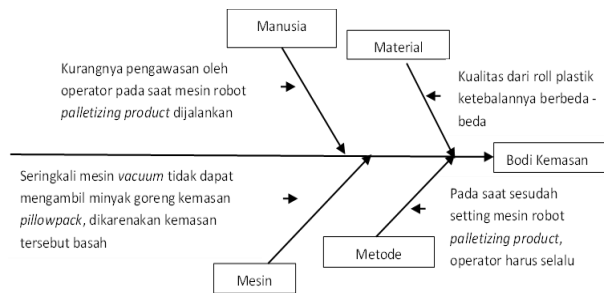
Tahap menganalisis penyebab terjadinya *leaking* yang terjadi pada minyak goreng kemasan *pillow pack* 1L menggunakan alat bantu statistik berupa diagram *fishbone* (Gambar 4-6).



Gambar 4. Diagram *Fishbone* jenis *leaking* sisi horisontal



Gambar 5 Diagram *Fishbone* jenis *leaking* sisi vertikal



Gambar 6 Diagram *Fishbone* jenis *leaking* bodi kemasan

Tahap Improve

Tahapan *improve* atau perbaikan dilakukan guna meminimalisir kecacatan yang terjadi. Pada tahap ini dihasilkan usulan perbaikan berdasarkan sejumlah penyebab yang dihasilkan dari diagram *fishbone*. Tabel 4 berisi usulan perbaikan:

Tahap Control

Fase terakhir dari konsep DMAIC merupakan fase pengendalian atau kontrol. Fase kontrol mempunyai fungsi memastikan bahwa upaya perbaikan fase *improve* sudah berhasil dilaksanakan. Kegiatan terapan teknis ini tidak melakukan fase kontrol karena implementasi usulan perbaikan menjadi wewenang perusahaan.

Kegiatan terapan teknis yang telah dilakukan dari tanggal 1 hingga 26 Maret 2023, meliputi kegiatan pengamatan, pengumpulan dan pengolahan data, telah menghasilkan sejumlah usulan perbaikan. Penyebab terjadinya *leaking* yang paling banyak ada pada sisi horisontal kemasan *pillow pack* yaitu terjadi pada 775 *pieces* (55%). Nilai DPMO yang paling tinggi sebesar 540.70. Hal tersebut berarti bahwa dari 1.000.000 *pieces* minyak goreng kemasan *pillow pack*, terdapat 540.70 *pieces* yang belum memenuhi standar kualitas. Nilai *sigma* (α) didapatkan sebesar 7.70.

Telah disusun sejumlah usulan perbaikan berdasarkan diagram *fishbone*. Tindakan pertama adalah memastikan *foreman* selalu mengawasi operator dan mesin yang sedang digunakan. Sekiranya operator membutuhkan bantuan untuk melakukan *setting* mesin pada *robot palletizing product* ataupun mesin *filling*, *foreman* harus

bersedia membantu.

Kedua, operator harus selalu membersihkan alat *vacuum* untuk memastikan mesin *vacuum* dapat mengambil minyak goreng kemasan *pillow pack*. Yang ketiga, inspektor QC sebaiknya memperketat proses seleksi material dari rol plastik sebelum masuk ke gudang penyimpanan. Usulan terakhir adalah membuat *schedule* perbaikan mesin pada jam-jam tertentu kemudian dilakukan *maintenance* pada mesin *filling* ataupun *robot palletizing product*. Memperbarui SOP atau standar operasional prosedur dari penggunaan mesin yang telah ditetapkan oleh perusahaan dapat dilakukan dengan sejumlah tindakan *trial and error* terlebih dahulu untuk memastikan SOP baru dapat meminimasi jumlah *leaking* yang terjadi pada minyak goreng kemasan *pillow pack* 1 liter.

4. PENUTUP

Kegiatan terapan teknis ini menghasilkan luaran berupa usulan perbaikan terhadap terjadinya *leaking* kemasan minyak goreng *pillow pack* 1 liter. Tersusunnya usulan tersebut menandai keberhasilan kerjasama dengan PT. ABC. Namun demikian, masih diperlukan tindak lanjut untuk melihat dampak kegiatan, yaitu dilakukannya fase *Control*. Hal ini bisa dijadikan kegiatan lanjutan, mengingat fase *control* hanya bisa dilakukan jika PT. ABC menindaklanjuti usulan dengan tindakan implementasi. Kegiatan lanjutan bisa diarahkan untuk mengukur tindakan PT. ABC terhadap usulan yang disampaikan.

Tabel 4 Upaya Perbaikan

| No | Faktor | Pemicu | Upaya perbaikan |
|----|----------|---|---|
| 1 | Manusia | Operator tidak mengontrol mesin secara berkala | Foreman harus selalu mengawasi operator dan mesin yang sedang digunakan |
| | | Operator kurang teliti pada saat pertama kali pemasangan rol plastik | Foreman harus bersedia membantu sewaktu-waktu jika sekiranya seorang operator membutuhkan bantuan |
| | | Kurangnya pengawasan oleh operator pada saat mesin robot <i>palletizing product</i> dijalankan | Setelah melakukan setting mesin robot <i>palletizing product</i> , operator harus selalu mengawasi mesin |
| 2 | Mesin | Suhu panas dari mesin <i>sealing</i> tidak stabil | Membuat <i>schedule</i> perbaikan mesin pada jam-jam tertentu kemudian dilakukan <i>maintenance</i> pada mesin |
| | | Tombol setting pada <i>sealing</i> berubah-ubah sendiri, dikarenakan getaran pada mesin | |
| 3 | Metode | Seringkali mesin <i>vacuum</i> tidak dapat mengambil minyak goreng kemasan <i>pillowpack</i> , dikarenakan kemasan tersebut basah | Membersihkan alat <i>vacuum</i> dengan tisu pembersih jika alat <i>vacuum</i> terlihat basah |
| | | Settingan mesin <i>sealing</i> terlalu panas atau kurang panas | Operator harus selalu pengawasan terhadap mesin <i>sealing</i> sewaktu-waktu jika ditemukan tanda-tanda <i>seal</i> tidak rapat |
| 4 | Material | Pada saat pergantian rol plastik, seharusnya tempat pemasangan rol plastik dibersihkan | Memperbarui SOP dari penggunaan mesin dengan melakukan sejumlah <i>trial and error</i> terlebih dahulu |
| | | Kualitas dari rol plastik ketebalannya berbeda-beda | Memperketat proses seleksi material sebelum masuk ke gudang penyimpanan |

Sumber: Observasi penelitian (2023)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. Arianti, E. Rahmawati, D. R. R. Y. Prihatiningrum, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) Pada Usaha Amplang Karya Bahari Di Samarinda," Skripsi, 2020.
- [2] D. A. I. A. Dani and Said Salim Dahda, "Analisis kecacatan produk menggunakan metode statistical quality control di PT. XYZ," *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 3, no. 2, pp. 103–113, 2022, doi: 10.37373/jenius.v3i2.324.
- [3] S. Supardi and A. Dharmanto, "Analisis Statistical Quality Control Pada Pengendalian Kualitas Produk Kuliner Ayam Geprek Di Bfc Kota Bekasi," *JIMFE (Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi)*, vol. 6, no. 2, p. Inpress, Dec. 2020, doi: 10.34203/jimfe.v6i2.2622.
- [4] I. Septiana, "Strategi Pengendalian Kualitas Produk Sofa Inul Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada IKM Noni Meubel Di Banjarsari Kabupaten Ciamis," Skripsi, 2019.
- [5] I. Rinjani, W. Wahyudin, and B. Nugraha, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma dengan Konsep DMAIC," *Unistek*, vol. 8, no. 1, pp. 18–29, 2021, doi: 10.33592/unistek.v8i1.878.
- [6] F. Ahmad, "Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada UKM," vol. 6, no. 1, pp. 11–17, 2019.
- [7] M. Farid, H. Yulius, I. Irsan, S. Susriyati, and B. Maulana, "Pengendalian Kualitas

- Pengolahan Kulit Uptd Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Six-Sigma,” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 186–192, Jan. 2022, doi: 10.47233/jteksis.v4i1.399.
- [8] H. Sirine, E. P. Kurniawati, S. Pengajar, F. Ekonomika, D. Bisnis, and U. Salatiga, “Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo),” 2017.
- [9] A. Sofiana and E. Sanggala, “Meminimalisirkan Gagal Antar di Kantor Pos Mojokerto dengan Metode DMAIC,” *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, vol. 5, no. 1, p. 1, Apr. 2021, doi: 10.35194/jmtsi.v5i1.1209.
- [10] B. Harahap, L. Parinduri, A. Ama, and L. Fitria, “Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus : PT. Growth Sumatra Industry),” *Cetak Buletin Utama Teknik*, vol. 13, no. 3, pp. 1410–4520, 2018.
- [11] A. Irwanto, D. Arifin, and M. M. Arifin, “Peningkatan Kualitas Produk Gearbox Dengan Pendekatan Dmaic Six Sigma .”
- [12] D. Permadi and R. Agustina, “Pengendalian Kualitas Produk Outsole Dengan Metode Dmaic Pada PT XY,” *Jurnal Logistik Bisnis*, vol. 12, no. 01, 2022.
- [13] H. Hakim Hidajat and A. Momon Subagyo, “Analisis Pengendalian Kualitas Produk X Dengan Metode Six Sigma (DMAIC) Pada PT. XYZ,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 8, no. 9, pp. 234–242, 2022, doi: 10.5281/zenodo.6648878.
- [14] D. Yuswandi, D. Anindya, and R. Dwicahyani, “Pengendalian Kualitas Produk Cacat Hollow Alumunium Menggunakan Metode Six Sigma dengan Tahapan DMAIC (Studi Kasus di PT. XYZ Surabaya).”
- [15] H. Alfadilah and A. Fashanah Hadining, “Pengendalian Produk Cacat Piece Pivot pada PT. Trijaya Teknik Karawang Menggunakan Seven Tool dan Analisis Kaizen,” *Serambi Engineering*, vol. VII, no. 1, 2022.
- [16] K. Damayant, M. Fajri, and N. Adriana, “Pengendalian Kualitas Di Mabel PT. Jaya Abadi Dengan Menggunakan Metode Seven Tools”.
- [17] 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, p. 72, 2019, doi: 10.21107/agrointek.v13i1.4920.
- [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,” *Jurnal Media Teknik & Sistem Industri*, vol. 6, no. 2, pp. 107–115, 2022, doi: 10.35194/jmtsi.v6i2.1884.