



Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode *Six Sigma* dengan Pendekatan DMAIC pada UD. Palapa

Desi Ginura Divarica Anjani^{1*}, Edwin Agus Buniarto², Zaenul Muttaqien³

¹⁻³Prodi Manajemen, Universitas Islam Kediri, Indonesia

Email : desiginurad.a@gmail.com¹, EdwinBuniarto@gmail.com²,

zaenulmuttaqien@uniska-kediri.ac.id³

Alamat: Jl. Sersan Suharmaji No.38, Manisrenggo, Kec. Kota, Kota Kediri, Jawa Timur

*Penulis Korespondensi

Abstract. *The purpose of this research is to use the six sigma approach to assess the quality of cracker manufacturing at UD. Palapa in Nganjuk Regency. This technology was chosen because it allows for quantitative measurement and analysis of product defect levels, as well as the identification of defect-causing variables. The study was carried out using the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) steps and statistical methods such as Pareto diagrams, fishbone diagrams, and C-chart control charts. According to the research, the cracker manufacturing process at UD. Palapa has an average sigma value of 2.74, which is still below the six sigma (6 σ) threshold. This figure implies that the product fault rate remains fairly high. The most common forms of faults are irregular shape and uneven thickness, which are mostly produced by machine, human, process, and raw material problems. C-chart analysis reveals that most processes are still under control, while there are a few spots beyond the control boundaries that indicate unique variances. Based on these data, it is possible to infer that UD. Palapa's quality control system is still reactive and has to be improved in order to be more proactive. Routine equipment maintenance, operator training, the introduction of standard operating procedures (SOP), and more stringent raw material selection are all possible efforts. Six Sigma deployment has been shown to provide a full view of production quality conditions, as well as a foundation for future continuous improvement programs.*

Keywords: *Defective Products; DMAIC; Operations; Quality Control; Six Sigma.*

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah menggunakan pendekatan *six sigma* untuk menilai kualitas produksi kerupuk di UD. Palapa. Teknologi ini dipilih karena memungkinkan pengukuran dan analisis kuantitatif tingkat kecacatan produk, serta identifikasi variabel penyebab kecacatan. Penelitian dilakukan menggunakan langkah-langkah DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dan metode statistik seperti diagram Pareto, diagram tulang ikan, dan diagram kendali *C-chart*. Berdasarkan penelitian, proses produksi kerupuk di UD. Palapa memiliki nilai sigma rata-rata 2,74, yang masih di bawah batas enam sigma (6 σ). Angka ini menunjukkan bahwa tingkat kesalahan produk masih cukup tinggi. Bentuk kesalahan yang paling umum adalah bentuk yang tidak beraturan dan ketebalan yang tidak merata, yang sebagian besar disebabkan oleh masalah mesin, manusia, proses, dan bahan baku. Analisis *c-chart* menunjukkan bahwa sebagian besar proses masih terkendali, sementara terdapat beberapa titik di luar batas kendali yang menunjukkan varians unik. Berdasarkan data ini, dapat disimpulkan bahwa sistem kendali mutu UD. Palapa masih reaktif dan perlu ditingkatkan agar lebih proaktif. Pemeliharaan peralatan rutin, pelatihan operator, penerapan prosedur operasi standar (SOP), dan pemilihan bahan baku yang lebih ketat merupakan upaya yang dapat dilakukan. Penerapan *six sigma* telah terbukti memberikan gambaran menyeluruh tentang kondisi mutu produksi, serta menjadi landasan bagi program peningkatan berkelanjutan di masa mendatang.

Kata kunci: *DMAIC; Operasional; Pengendalian Kualitas; Produk Cacat; Six Sigma.*

1. LATAR BELAKANG

Manajemen operasional merupakan bagian penting dari proses manufaktur karena mengendalikan aliran aktifitas dari input hingga output. Penerapan manajemen operasional yang tepat memungkinkan bisnis untuk meningkatkan produktifitas secara lebih efektif dan efisien. Pengendalian kualitas merupakan komponen penting dari manajemen operasional karena memastikan kesesuaian produk dengan standar sekaligus meminimalkan cacat. Menurut

Tambunan (2020) perusahaan yang menerapkan pengendalian kualitas yang baik tidak hanya dapat mempertahankan kualitas produknya agar selalu konsisten, tetapi juga menghindari potensi kerugian dan menjaga kepercayaan konsumen.

Seiring dengan perkembangan industri, metodologi *six sigma* muncul sebagai strategi manajemen berbasis data untuk meningkatkan kualitas produksi melalui pengendalian variasi proses. Motorola memperkenalkan strategi ini pada tahun 1986, dan telah efektif dalam mengurangi tingkat cacat hingga 3,4 DPMO, atau mendekati sempurna. Penerapan *six sigma* yang sistematis menjadikannya strategi yang relevan bagi berbagai sektor industri, termasuk manufaktur. Menurut Purba dan Aisyah (2017), *six sigma* merupakan proses dimana 99,99966% barang yang diproduksi dimaksudkan bebas cacat (3,4 DPMO).

UD. Palapa telah memproduksi kerupuk krecek sejak tahun 1998, meskipun menggunakan teknologi yang canggih perusahaan ini terus mengalami tantangan kualitas seperti ketebalan, ukuran dan bentuk kerupuk yang bervariasi. Hal ini menyebabkan peningkatan persentase kesalahan, biaya produksi yang lebih tinggi, dan penurunan kepuasan pelanggan. Lebih lanjut, sistem pengendalian kualitas yang diterapkan masih reaktif, dengan tindakan perbaikan yang baru dilakukan setelah kesalahan teridentifikasi. Hal ini menyoroti perlunya mekanisme kendali yang lebih preventif dan berbasis data.

Mengingat situasi ini, UD.Palapa yakin bahwa penerapan teknik *six sigma* melalui metodologi DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) akan membantu mereka mengidentifikasi akar penyebab masalah, mengurangi variasi proses, dan meningkatkan efisiensi produksi. Meskipun teknik ini telah banyak diadopsi oleh sektor-sektor besar, penerapannya disektor usaha kecil dan menengah, termasuk industri kerupuk, masih jarang. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengkaji faktor-faktor yang berkontribusi terhadap cacat produk dan mengevaluasi efisiensi *six sigma* dalam menurunkan jumlah produk gagal dalam proses manufaktur di UD. Palapa.

2. KAJIAN TEORITIS

Pengendalian

Menurut Irdah (2019) pengendalian merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilakukan sesuai dengan apa yang telah direncanakan dan apabila terjadinya penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan tercapai.

Sedangkan Menurut Assauri (dalam Bakhtiar, *et al*, 2013), pengendalian adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai.

Pengendalian merupakan prosedur yang sistematis dan terkendali yang memastikan bahwa semua operasi operasional, khususnya dalam produksi dan manufaktur, mematuhi rencana dan standar yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengendalian juga memungkinkan pelaku usaha untuk mengidentifikasi komponen utama dari proses operasional, memastikan pelaksanaan yang lancar, dan memastikan bahwa hasil akhir memenuhi harapan dan keinginan konsumen.

Kualitas

Menurut Nugroho *et al*. (2019), "Kualitas merupakan indikator penting bagi perusahaan untuk terus bertahan dalam menghadapi persaingan yang ketat di dunia industri". Penggambaran tentang kualitas sebagai atribut kapasitas suatu produk atau layanan untuk memenuhi permintaan, baik secara terbuka maupun tersembunyi.

Menurut Deming (dalam Irdah, 2019), Kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan pasar atau konsumen. Perusahaan benar-benar dapat memahami apa yang dibutuhkan konsumen atau sesuatu produk yang dihasilkan.

Menurut Garvin (dalam Irdah, 2019), mendefinisikan kualitas adalah suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, manusia/tenaga kerja, proses dan tugas serta lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan pelanggan atau konsumen.

Menurut Prawirosentono (dalam Muhaemin, 2012) kualitas adalah keadaan fisik, fungsi, dan sifat suatu produk bersangkutan yang dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan sesuai nilai uang yang dikeluarkan.

Kualitas merupakan indikasi yang penting bagi perusahaab yang ingin menanggapi permintaan pasar dan tetap komprtitif dalam menghadapi persaingan industri yang ketat. Secara umum, kualitas mencakup kepatuhan terhadap permintaan konsumen yang nyata dan merupakan faktor penting dalam menghasilkan kepuasan dan loyalitas konsumen terhadap produk atau layanan perusahaan.

Pengendalian Kualitas

Menurut Tambunan (2020) pengendalian mutu merupakan suatu strategi manajemen yang digunakan untuk mencapai, memelihara, dan meningkatkan mutu suatu produk atau jasa guna menjamin bahwa produk atau jasa tersebut telah memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh pelaku usaha dan memenuhi harapan konsumen. Menurut Ahyari (dalam Irdah, 2019)

Pengendalian kualitas adalah suatu aktifitas untuk menjaga dan mengarahkan agar kualitas produk perusahaan dapat dipertahankan sebagaimana telah direncanakan.

Menurut Suseno (2023) Pengendalian mutu merupakan sistem dan kegiatan yang dilakukan untuk memastikan suatu tingkat atau standar mutu tertentu sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan, dimulai dari mutu bahan baku, mutu proses pembuatan, mutu pengolahan barang setengah jadi dan barang jadi dan diakhiri dengan standar penyerahan kepada konsumen, sehingga produk yang dihasilkan mempunyai daya guna bagi konsumen.

Menurut Suseno & Hermansyah (dalam Dwiguna, 2023) pengendalian kualitas adalah suatu kegiatan dan sistem yang dilakukan dengan tujuan untuk menjamin suatu standar kualitas ataupun spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya, seperti kualitas bahan, kualitas proses produksi, kualitas pengolahan barang setengah jadi dan barang jadi sampai standarisasi melakukan pengiriman ke konsumen agar produk yang dihasilkan menjadi efektif dan efisien.

Menurut Juwito & Al-Faritsy (2022) Pengendalian kualitas merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga proses produksi menghasilkan produk akhir.

Pengendalian kualitas adalah serangkaian tindakan manajerial dan teknis yang dimaksudkan untuk memastikan bahwa produk atau layanan pada tahap akhir memenuhi standar tertentu, seperti bahan baku, proses produksi, dan hasil akhir. Menurut beberapa ahli, pengendalian mutu tidak hanya memeriksa dan menguji kualitas produk tetapi juga membantu menjaga konsistensi, meminimalkan variasi, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Akibatnya, pengendalian mutu menjadi komponen penting dari proses produksi untuk menjamin bahwa setiap produk atau layanan bermanfaat dan sesuai dengan harapan konsumen.

Tujuan Pengendalian Kualitas

Tujuan utama pengendalian mutu adalah untuk memverifikasi seberapa baik proses dan hasil barang atau jasa yang diproduksi mematuhi standar yang ditetapkan perusahaan. Assauri (dalam Caramelita, 2022) mendefinisikan pengendalian kualitas sebagai berikut: 1) Memastikan bahwa produk memenuhi kriteria yang ditetapkan. 2) Berusaha menjaga biaya inspeksi serendah mungkin. 3) Berusaha meminimalkan biaya pembuatan barang dan proses dengan mutu produksi tertentu serendah mungkin. 4) Berusaha mempertahankan biaya produksi.

Menurut Montgomery (dalam Achiraini, *et al*, 2023) ada beberapa tujuan pengendalian kualitas, yaitu agar produk dari hasil produksi dapat mencapai kualitas yang telah ditetapkan sesuai dengan kualitas yang dihasilkan dengan standar yang telah ditetapkan salah satu indikatornya tercermin dari tingkat keberhasilan penjualan produk dipasaran.

Metode Six Sigma

Menurut Pande (dalam Anjayani, 2011) *Six sigma* adalah sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan dan memaksimalkan sukses bisnis. *Six sigma* secara unik dikendalikan oleh pemahaman yang kuat terhadap fakta, data dan analisis statistik, serta perhatian yang cermat untuk mengolah, memperbaiki, dan menanamkan proses bisnis.

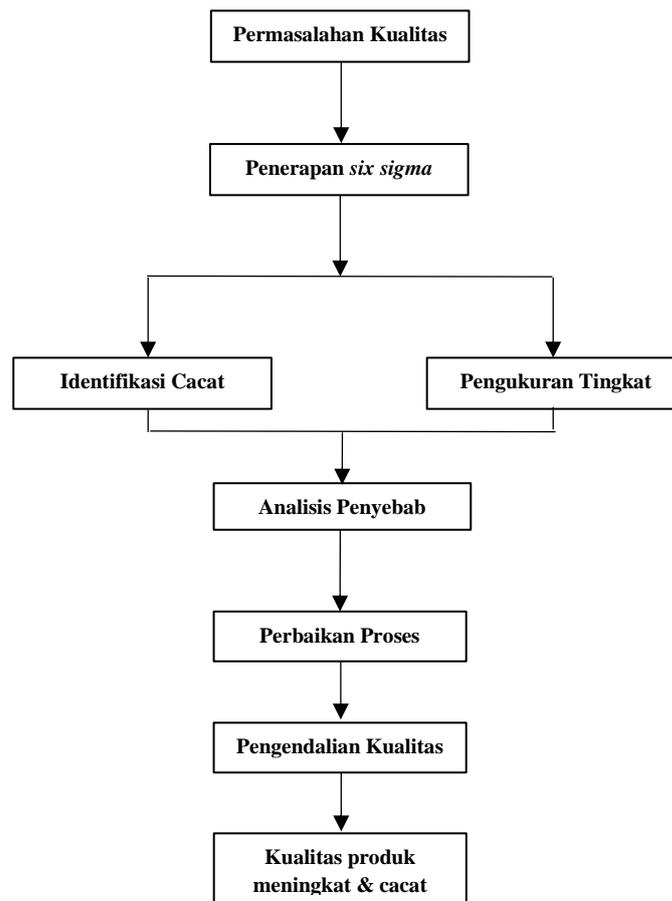
Menurut Purba & Aisyah (2017) *Six sigma* merupakan strategi manajemen secara umum, budaya dan perubahan, dan kebutuhan organisasi untuk membangun keseluruhan menjadi suatu rencana strategi perusahaan. Menurut Gaspersz (dalam Lusiana, 2007), *six sigma* merupakan konsep peningkatan kualitas yang bertujuan untuk mencapai 3,4 kegagalan per juta peluang untuk setiap transaksi produk dan layanan.

Menurut Caesaron & Tandianto (dalam Dwiguna, 2023) *six sigma* adalah suatu sistem yang mudah digunakan dalam kondisi apapun untuk mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan kesuksesan bisnis dari perusahaan.

Menurut Achiraini, *et al* (2023) metode *six sigma* merupakan suatu strategi perbaikan yang digunakan untuk mengurangi pemborosan, mengurangi biaya produksi karena menghasilkan produk yang mempunyai kualitas dibawah standar, memperbaiki efektifitas dan efisiensi pada kegiatan operasi agar mampu memenuhi semua harapan dan kebutuhan konsumen.

Berdasarkan pemaparan definisi *six sigma* diatas kesimpulannya *six sigma* merupakan sebuah sistem yang komprehensif dan fleksibel yang merujuk pada target kinerja operasi yang di ukur secara statistik untuk menunjukkan penyimpangan standar dengan tingkat kecacatan hanya 3.4 untuk setiap satu juta kali transaksi barang atau jasa. Menurut Pande dan Holpp (dalam Lusiana, 2007), tahapan penerapan peningkatan kualitas *six sigma* meliputi lima langkah: *Define* (mendefinisikan), *Measure* (mengukur), *Analyze* (menganalisis), *Improve* (memperbaiki), dan *Control* (mengendalikan).

Kerangka Teoritik



Gambar 1. Kerangka Teoritik.

Pada saat ini UD. Palapa mengalami masalah kualitas produk, terutama pada bentuk dan ketebalan kerupuk yang tidak rata. Langkah awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi cacat produk menggunakan metodologi *six sigma*. Selanjutnya, melakukan analisis akar penyebab yang dilakukan menggunakan diagram pareto untuk menentukan cacat yang paling umum dan diagram tulang ikan untuk mengidentifikasi penyebab utamanya.

Berdasarkan hasil analisis, perubahan dilakukan pada sumber masalah utama, seperti peralatan, operator, proses kerja, dan bahan baku. Setelah perbaikan diterapkan, tingkat cacat diukur ulang menggunakan perhitungan DPU, DPMO dan tingkat sigma untuk membandingkan hasil sebelum dan sesudah perubahan. Tahap terakhir melakukan kontrol yang melibatkan penggunaan diagram *c-chart* untuk memastikan bahwa perubahan tersebut berkelanjutan.

3. METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini menerapkan metode kuantitatif, Menurut Sugiyono (2017) menjelaskan bahwa metode penelitian kuantitatif melibatkan penelitian terhadap populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan alat penelitian, dan analisis data secara kuantitatif atau statistik dengan tujuan menguji hipotesis yang disiapkan.

Jenis Data dan Teknik Pengumpulan

Jenis sumber data yang diambil pada penelitian ini ada dua yaitu data primer data yang diperoleh langsung dari pabrik UD. Palapa yang dikumpulkan secara langsung melewati proses observasi, dan wawancara. Data sekunder, data yang diambil dari luar lokasi penelitian sesuai dengan objek yang sedang diteliti.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan wawancara, observasi, dokumentasi dan studi pustaka.

Teknik Analisis

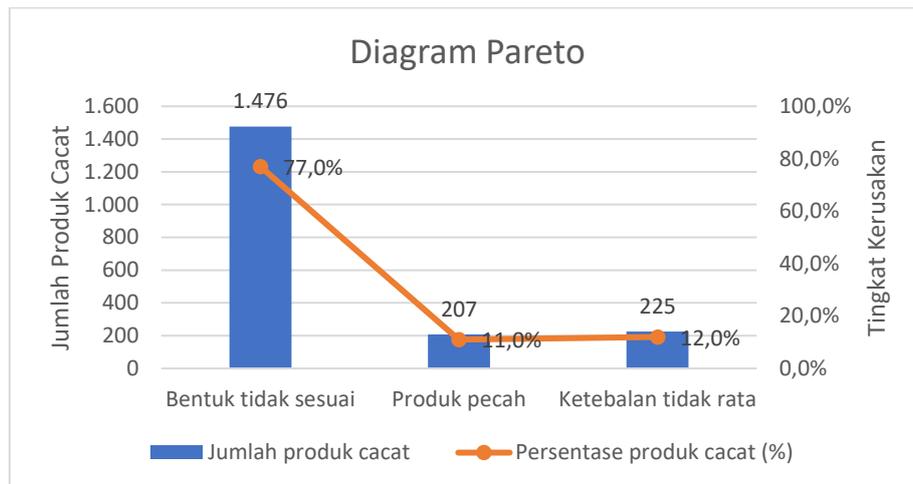
Penelitian ini menggunakan analisis data dengan metode six sigma dan tahap-tahap DMAIC (*define, measure, analyze, improve, control*) untuk mengidentifikasi dan meminimalkan jumlah produk cacat pada UD. Palapa. Pengukuran kualitas menggunakan *Defects Per Unit* (DPU), *Defects Per Million Opportunities* (DPMO), dan level sigma, sementara diagram *c-chart*, diagram pareto, dan diagram tulang ikan digunakan untuk menganalisis cacat dominan dan penyebabnya. Metode ini memberikan gambaran umum kapabilitas proses sekaligus menjadi dasar bagi perbaikan berkelanjutan dalam pengendalian kualitas.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan Kualitas proses

Berdasarkan analisis kuantitatif, diperoleh nilai *Defects Per Unit* (DPU) rata-rata sebesar 0,112, *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) sebesar 106.000, artinya dari satu juta peluang produksi terdapat sekitar 106 ribu cacat. Kedua indikator tersebut menggambarkan bahwa tingkat kecacatan produk masih cukup tinggi sehingga diperlukan upaya perbaikan dalam proses pengendalian kualitas. Selanjutnya, rata-rata level sigma sebesar $2,7\sigma$. Nilai ini menunjukkan bahwa proses produksi UD. Palapa masih jauh dari standar *six sigma* (6σ) dan berada pada katagori kualitas rendah hingga sedang.

Analisis Jenis Cacat Produk



Gambar 2. Diagram Pareto.

Hasil diagram Pareto memperlihatkan bahwa lebih dari 80% cacat produk disumbangkan oleh dua jenis utama, yaitu bentuk tidak sesuai dengan jumlah 1.476 atau sekitar 77% dari total produk cacat hal ini menunjukkan bahwa masalah bentuk merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap tingginya jumlah kerusakan produk. Sementara itu, cacat produk tercatat sebanyak 207 unit atau sekitar 11% dan cacat ketebalan tidak rata sebanyak 225 unit atau sekitar 12%. Dengan menggunakan prinsip pareto 80/20, dapat disimpulkan bahwa mayoritas kerusakan produk disebabkan oleh satu faktor dominan, yaitu bentuk tidak sesuai. Oleh karena itu, perusahaan perlu memfokuskan upaya perbaikan terutama pada pengendalian produk agar lebih seragam.

Analisis Faktor Penyebab Cacat

Melalui diagram *fishbone* penyebab permasalahan bentuk kerupuk yang tidak rata di UD. Palapa muncul dari gabungan beberapa elemen, yang mana penyebab utamanya berasal dari aspek manusia, mesin, dan metode. Dengan demikian, peningkatan kedepannya harus memprioritaskan pengaturan prosedur operasi (SOP), standar kualitas, pelatihan tenaga kerja dan jadwal perawatan mesin yang lebih terstruktur.

Interpretasi Hasil dengan Teori Six Sigma

Secara teori, menurut Pande, Neuman, dan Cavanagh (2000) dalam *The Six Sigma Way*, perusahaan dengan level sigma di bawah 3 termasuk kategori rendah dan cenderung hanya menyelesaikan masalah setelah cacat muncul (*reactive approach*). Temuan pada UD. Palapa sejalan dengan teori tersebut, karena sistem pengendalian kualitas yang diterapkan masih bersifat reaktif. Oleh karena itu, perusahaan perlu meningkatkan pendekatannya menjadi lebih

proaktif melalui penerapan standar kerja yang baku, pelatihan operator, serta pemeliharaan mesin yang lebih terjadwal.

Upaya Perbaikan dan Pengendalian Proses

Pada tahap Improve, strategi yang diterapkan meliputi perbaikan kualitas bahan baku, perbaikan kualitas mesin, serta perbaikan kualitas tenaga kerja. Sementara pada tahap control kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan yaitu dengan melakukan perawatan mesin secara berkala, melakukan pengawasan terhadap bahan baku pada saat pengadonan, melakukan pengecekan bahan baku sesuai dengan kriteria yang ada, melakukan pengawasan terhadap karyawan pada saat proses produksi berlangsung.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan *six sigma* yang dikombinasikan dengan tahap DMAIC di UD. Palapa dapat memberikan gambaran utuh tentang kualitas produksi kerupuk. Hasil pengukuran menggunakan DPU, DPMO, dan level sigma menunjukkan bahwa proses manufaktur masih berada pada tingkat sigma sedang, yang berarti belum memenuhi standar kualitas *six sigma*. Analisis pareto menemukan bentuk tidak sesuai, ketebalan tidak merata sebagai bentuk kerusakan yang paling umum, tetapi analisis tulang ikan mengungkapkan bahwa kondisi mesin, keterampilan tenaga kerja, merupakan penyebab utama. Peningkatan perawatan mesin, pelatihan personel, dan SOP sangat penting dalam menurunkan tingkat kerusakan. Dengan demikian, penelitian ini memverifikasi efektifitas *six sigma* sebagai alat pengendalian kualitas pada industri pangan skala kecil menengah.

Saran

UD. Palapa sebaiknya melakukan perawatan peralatan secara berkala, melakukan pemantauan ketat selama proses produksi berlangsung, dan meningkatkan kompetensi personel melalui pelatihan rutin. Manajemen juga harus meningkatkan penerapan prosedur operasi standar (SOP) dan melakukan pemantauan kualitas secara berkelanjutan untuk mempertahankan kemajuan.

Untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk memberikann gambaran yang lebih lengkap tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas produk.

DAFTAR REFERENSI

- Achiraini, O. D., Fuad, M., & Safrizal, S. (2023). Analisis pengendalian kualitas produk dengan metode Six Sigma pada Toko Roti Rega Kota Langsa. *Jurnal Ekonomi Utama*, 2(2), 162-171. <https://doi.org/10.55903/juria.v2i2.64>
- Anjayani, I. D. (2011). Analisis pengendalian kualitas produk dengan metode Six Sigma pada CV. Duta Java Tea Industri Adiwerna - Tegal (Skripsi). Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Bakhtiar, S., Tahir, S., & Hasni, R. A. (2013). Analisa pengendalian kualitas dengan menggunakan metode Statistical Quality Control (SQC). *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, 2(1), 29-36.
- Carmelita, F. (2022). Kualitas analisis pengendalian pada produk spatula aluminium di Pekanbaru. *Jurnal Pers: Universitas Islam Riau*, i-68.
- Dwiguna, S., Nur Amalia, A., Studi Teknik Industri, P., & Tinggi Teknologi Wastukencana Jl. Cikopak, S. (2023). Analisis kualitas produk staple fiber reguler dengan metode Six Sigma. *Metode Jurnal Teknik Industri*, 9(2), 1-12. <https://doi.org/10.59024/jisi.v2i4.803>
- Iradah. (2019). Analisis pengendalian kualitas produk dengan metode Six Sigma pada PTPN II Sei Semayang Deli Serdang (Skripsi). Universitas Medan Area.
- Juwito, A., & Al-Faritsy, A. Z. (2022). Analisis pengendalian kualitas untuk mengurangi cacat produk dengan metode Six Sigma di UMKM Makmur Santosa. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(12), 3295-3314. <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i12.3193>
- Lusiana, A. (2007). Analisis pengendalian kualitas produk dengan menggunakan metode Six Sigma pada PT. Sandang Nusantara Unit Patal Secang (Skripsi). Universitas Negeri Yogyakarta.
- Muhaemin, A. (2012). Analisis pengendalian kualitas produk dengan metode Six Sigma pada Harian Tribun Timur. *Penerapan Pengendalian Mutu*, 6-31.
- Nugroho, A. S., & Nugroho, S. (2019). Analisis pengendalian kualitas menggunakan metode Six Sigma pada produk AMDK 240 ml (Studi kasus: PT Tirta Investama (Aqua) Wonosobo). *Industrial Engineering Online Journal*, 8(2), 1-9.
- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2000). *The Six Sigma way: How GE, Motorola, and other top companies are honing their performance*. McGraw-Hill.
- Purba, H. H., & Aisyah, S. (2017). *Quality improvement and Lean Six Sigma*. Expert.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suseno, S., & Hermansyah, R. A. (2023). Analisis pengendalian kualitas produk gula menggunakan metode Six Sigma pada PT Madu Baru. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(2), 489-504. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i2.492>
- Tambunan, D. G., Sumartono, B., & Moektiwibowo, D. H. (2020). Analisis pengendalian kualitas dengan metode Six Sigma dalam upaya mengurangi kecacatan pada proses produksi koper di PT SRG. *Jurnal Teknik Industri*, 9(1), 58-77.