



JAIER

Journal of Agro-industry Engineering Research



Identifikasi Kemasan Cacat Produk Rajungan Dengan Metode Six Sigma Pada PT. Kencana Bintang Terang Makassar

Abdul Samad¹, A. Dian Sry Rezki Natsir^{2*}, dan Dian Mustika Kadir³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Industri Agro, Politeknik Ati Makassar

andidiansryrezki@atim.ac.id

Received: Oktober 2022. Accepted: November 2022 Published: Desember 2022

Doi:

Abstrak. PT Kencana Bintang Terang Makassar memproduksi kaleng rajungan kemasan 454 gram dan kemasan plastik cup 226 gram. Namun dalam proses produksinya terdapat kemasan kaleng tergores, penyok dan cup penyok. Tujuan penelitian ini mengidentifikasi faktor penyebab terjadinya produk cacat kemasan rajungan dan mengetahui solusi dalam mengurangi produk cacat. Penelitian ini dilakukan menggunakan Metode Six sigma dengan tahapan *define, measure, analyze* dan *improve* tanpa *control*. Berdasarkan hasil penelitian di atas Pada tahap *Define* ditemukan jenis cacat kemasan kaleng tergores pada bagian *flange* (bibir) dan body kaleng, kemasan kaleng bagian body penyok dan kemasan body cup penyok. tahap *Measure* didapatkan perhitungan Nilai Sigma 4 yang artinya perusahaan berada di standar rata-rata industri Indonesia dengan nilai Rata-rata DPMO sebesar 5.221 untuk kemasan cup dan 6.826 Untuk kemasan kaleng. tahap *Analyze* jenis kecacatan terbesar adalah kaleng tergores, pada tahap ini juga menggunakan diagram sebab-akibat, jenis cacat pada kemasan kaleng diantaranya faktor manusia, faktor mesin, faktor metode dan faktor lingkungan. faktor-faktor penyebab kemasan cup diantaranya faktor manusia dan faktor metode. Pada tahap *Improve* dilakukan perbaikan terhadap faktor manusia, faktor mesin, faktor metode dan faktor lingkungan. Hasil Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada Perusahaan sebagai bahan pertimbangan dalam upaya perbaikan sehingga jumlah produk cacat dapat dikurangi.

Kata Kunci: Six Sigma, Kemasan Cacat Produk

Abstract. PT Kencana Bintang Terang Makassar produces 454 gram cans of crab and 226 gram plastic cups. However, in the production process there are scratched, dented cans and dented cups. The purpose of this study is to identify the factors that cause defective product packaging for crabs and find solutions to reduce defective products. This research was conducted using the Six Sigma Method with the stages of *define, measure, analyze* and *improve* without *control*. Based on the results of the research above, at the *Define* stage, it was found that the type of defect in the can packaging was scratched on the flange (lip) and body of the can, the can packaging on the body was dented and the body cup packaging was dented. The *Measure* stage obtained a Sigma 4 value calculation, which means the company is at the average standard of the Indonesian industry with an average DPMO value of 5,221 for cup packaging and 6,826 for can packaging. In the *Analyze* stage, the biggest type of defect is scratched cans. At this stage, a cause-and-effect diagram is also used. The types of defects in can packaging include human factors, machine factors, method factors and environmental factors. The factors that cause cup packaging include human factors and method factors. At the *Improve* stage, improvements are made to human factors, machine factors, method factors and environmental factors. The results of this research are expected to provide input to the Company as a consideration in efforts to improve so that the number of defective products can be reduced.

Key Word: Six Sigma, defect Product Packaging

*Corresponding author at: Politeknik ATI Makassar, Makassar, 90211, Indonesia

E-mail address: andidiansryrezki@atim.ac.id

Copyright © Published by Teknik Industri Agro ATIM Publisher, ISSN: 2830-3504

Journal Homepage: <https://journal.atim.ac.id/index.php/jaier>

1. Pendahuluan

PT Kencana Bintang Terang Makassar adalah salah satu industri pangan yang bergerak di bidang pengolahan kepiting rajungan (*Portunus pelagicus*) jadi produk Pasteurized Crab meat. Perusahaan ini memproduksi pengalengan kepiting rajungan kemasan kaleng 454 gram dan kemasan Plastic cup 226 gram. Dari beberapa macam produk yang dihasilkan perusahaan tersebut mengalami hambatan atau masalah dalam pencapaian target produksi yaitu adanya kemasan kaleng 454 gram dan kemasan cup 226 gram yang cacat.

Kerusakan kemasan kaleng 454 gram dan kemasan Cup 226 gram tersebut sangat mempengaruhi kualitas produk karena tingkat persentase kecacatan tertinggi sebesar 6,19 %, sedangkan standar spesifikasi perusahaan menerapkan *zero defect* artinya tidak boleh adanya kecacatan (0,00 %). namun dalam kenyataannya, PT kencana Bintang Terang mengalami kegagalan dalam proses produksinya seperti pada kemasan kaleng tergores dengan total persentase selama 3 bulan pada bulan januari-maret 2022 sebesar 2,21 %, kaleng penyok 1,88 % dan kemasan cup penyok sebesar 1,57 %. Permasalahan tersebut menyebabkan perusahaan harus melakukan pengerjaan ulang (rework), karena produk cacat yang ditemukan sangat berpengaruh terhadap produk itu sendiri dan tidak memenuhi spesifikasi perusahaan untuk dikirimkan di Negara tujuan.

Untuk itu perusahaan perlu melakukan tindakan perbaikan agar kecacatan yang terjadi dapat ditekan seminimal mungkin dan juga tercapainya target produksi perusahaan. Salah satunya menggunakan metode *Six sigma*. *Six sigma* bertujuan mengurangi kerusakan sehingga diperoleh tingkat kualitas mendekati sempurna (*zero defect*) atau memperoleh semua output sesuai spesifikasi pelanggan (Santoso, 2006).

Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi yaitu penelitian yang dilakukan oleh Khoirul Hidayat (2022) menggunakan metode *Six sigma* di PT Sumber Mina Bahari. Hasil penelitian dengan menerapkan *Six sigma* didapatkan bahwa jenis kerusakan tertinggi pada pengalengan rajungan yaitu kaleng penyok dan kaleng lecet. PT Sumber Mina Bahari mendapatkan nilai sigma 4 yang artinya level sigma sudah berada diatas standar rata-rata industri di Indonesia. Analisis penyebab penyok dan kaleng lecet disebabkan oleh faktor manusia, saran untuk perbaikan antara lain lebih ketat pengawasan, evaluasi kerja, pengarahan kerja, dan pelatihan standar operational prosedur. Berdasarkan Permasalahan tersebut maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul “Identifikasi Kemasan Cacat Produk Rajungan dengan Metode *Six Sigma* Pada PT. Kencana Bintang Terang Makassar”.

2. Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan di PT Kencana Bintang Terang yang berlokasi di Jalan Kima 3 No. 2A, Kawasan industri Kota Makassar, Kecamatan Biringkanaya, Sulawesi Selatan. Penelitian dilaksanakan mulai dari tanggal 04 April - 04 Juli 2022. Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif yang diperoleh langsung dari perusahaan yaitu terdiri dari data jumlah produksi dan jumlah produk rajungan kaleng 454 gram dan cup 226 gram yang rusak selama bulan Januari-Maret 2022. Metode analisis yang digunakan adalah Metode Six Sigma dengan tahapan DMAIC tanpa kontrol. Berikut langkah-langkah metode Six sigma dengan tahapan DMAIC:

1. Define
2. Measure
3. Analyze
4. Improve

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini yaitu data Jumlah produksi dan data produk cacat selama 3 bulan berlangsung dari bulan Januari-Maret 2022. Berikut ini adalah data item kerusakan (defect) produk yang dimaksud dalam penelitian.

Tabel 1. Data Kerusakan Kemasan Rajungan tahun 2022

Bulan	Kemasan Cup			Kemasan Kaleng			
	Jumlah Cacat	Penyok		Tergores		Penyok	
		Persentase Cacat	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Persentase Cacat	Jumlah Cacat	Jumlah Produksi
Januari	33 pcs	0,16	20.869 lbs	27 pcs	0,28	16 pcs	9.705 lbs
Februari	103 pcs	0,76	13.609 lbs	183 pcs	1,31	156 pcs	13.936 lbs
Maret	110 pcs	0,65	16.886 lbs	116 pcs	0,62	112 pcs	18.685 lbs
Total	246 pcs	1,57	51.364 lbs	326 pcs	2,21	284 pcs	42.326 lbs

Adapun tahapan dalam proses penelitian DMAIC hanya sampai tahapan improve berupa usulan perbaikan.

1. Tahap Define

Berikut definisi kondisi cacat pada masing-masing kemasan :

a. Kemasan kaleng Penyok



Gambar 1. Kaleng Penyok

Bagian body kaleng yang penyok dimana kondisi produk mengalami benturan hingga terjadi perubahan pada bentuk kaleng

b. Kemasan kaleng tergores dan kaleng penyok.



Gambar 2. Kaleng Tergores Pada Bagian Bibir



Gambar 3. Kaleng Tergores Pada Bagian body

Cacat goresan pada kaleng dimana kondisi lapisan kaleng terkelupas, lapisan kaleng terkelupas pada bagian *flange* (bibir) kaleng dan bagian *body* kaleng

2. Tahap Measure

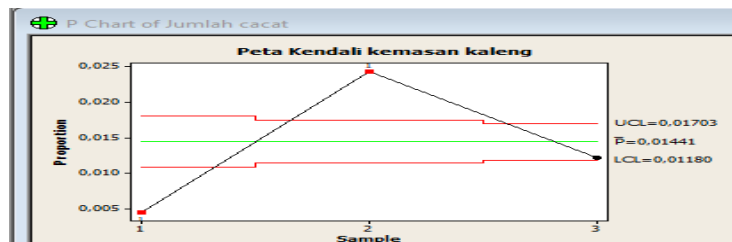
Measure merupakan tahap pengukuran yang dibagi dua tahap yaitu tahap analisis diagram control, dan tahap pengukuran tingkat sigma dan *Defect Per Million*..

1. Tahap Analisis Diagram Kontrol (P-Chart)

Analisis Diagram kontrol meliputi Hasil tabel ringkasan pada perhitungan Persentase kerusakan, CL, Batas kendali atas dan bawah untuk kemasan kaleng dan cup.

a) Kemasan kaleng

Dari hasil perhitungan tabel 2 , maka selanjutnya dapat dibuat peta kendali p yang dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Peta Kendali Kerusakan Kemasan Kaleng

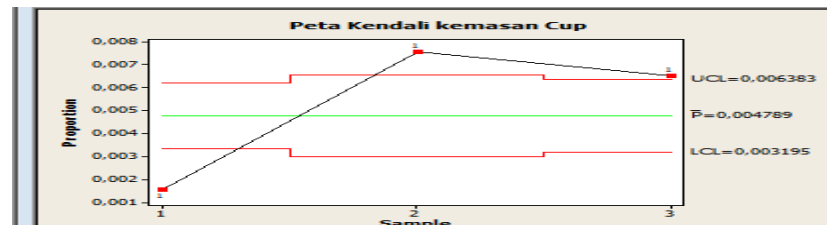
Berdasarkan pada gambar 4.1 grafik peta kendali kemasan kaleng bahwapada sample ke 2 atau bulan februari berada diluar batas kedali atas (UCL), sedangkan pada sample ke 1 atau bulan januari berada diluar batas kendali bawah (LCL) hal ini menunjukkan di bawah rata-rata proporsi cacat atau dapat dianggap baik karena menghasilkan proporsi cacat yang sedikit.

b) Kemasan cup

Tabel 3 Perhitungan Batas Kendali Kemasan Cup

Periode	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	P	CL	UCL	LCL
Total	51364 lbs	246 pcs	0,01566	0,004789	0,005703	0,003875

Dari hasil perhitungan tabel 3 , maka selanjutnya dapat dibuat peta kendali p yang dapat dilihat pada gambar 4.

**Gambar 5 Peta Kendali Kerusakan Kemasan Cup**

Berdasarkan pada Gambar 4 grafik peta kendali kemasan cup bahwadata kemasan cup pada sample ke 2 atau bulan februari dan sample ke 3 atau bulan maret berada di luar batas kendali atas (UCL). sedangkan pada sample ke 1 atau bulan januari data yang berada di bawah batas kendali bawah (LCL) hal ini menunjukkan di bawah rata-rata proporsi cacat atau dapat dianggap baik karena menghasilkan proporsi cacat yang sedikit.

2. Tahap menghitung DPMO dan mengkonveksi nilai sigma.

Berikut adalah tabel ringkasan perhitungan DPMO dan nilai sigma untuk kemasan kaleng pada Tabel 4.

Tabel 4 Pengukuran Tingkat Sigma dan Defect Per Million Opportunities (DPMO) Kemasan Kaleng 454 gram.

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	CTQ	DPMO	Nilai sigma	COPQ
Januari	9.705 lbs	43 pcs	2	2.215	4,35	15 %
Februari	13. 936 lbs	339 pcs	2	12.163	3,75	25 %
Maret	18.685 lbs	228 pcs	2	6.101	4,01	15 %
Total	42. 326 lbs	610 pcs		20.479	12,11	55 %
Rata-rata				6.826	4,04	18 %

Berdasarkan pada tabel 4.4 diatas dapat diketahui bahwa perhitungan nilai DPMO rata-rata sebesar 6.826 dan kinerja perusahaan sekarang berada pada tingkat nilai sigma sebesar 3,75-4,35 atau nilai rata-rata sebesar 4,04 sigma. Sehingga dapat diketahui bahwa nilai sigma 4 yang didapatkan menunjukkan PT Kencana Bintang terang Makassar ada di rata- rata industri USA dan di atas rata-rata industri di Indonesia. Berikut adalah tabel ringkasan perhitungan DPMO dan nilai sigma untuk kemasan cup pada Tabel 5.

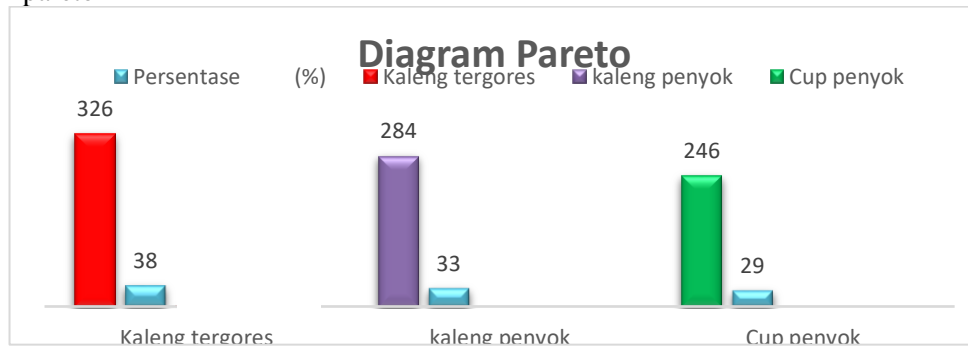
Tabel 5 Pengukuran Tingkat Sigma dan Defect PerMillionOppurtunities (DPMO) Kemasan Cup 226 gram.

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	CTQ	DPMO	Nilai sigma	COPQ
Januari	20.869 lbs	33 pcs	1	1.581	4,45	15 %
Februari	13. 609 lbs	103 pcs	1	7.589	3,93	25 %
Maret	16.886 lbs	110 pcs	1	6.514	3,98	25 %
Total	42. 326 lbs	246 pcs		20.479	12,36	65 %
Rata-rata				6.826	4,12	22 %

Berdasarkan pada tabel 5 diatas dapat diketahui bahwa perhitungan nilai DPMO rata-rata sebesar 5.221 dan kinerja perusahaan sekarang berada pada tingkat nilai sigma sebesar 3,93- 4,45 atau rata rata sebesar 4,12 sigma. Sehingga dapat diketahui bahwa nilai sigma yang didapatkan menunjukkan PT Kencana Bintang terang Makassar ada di rata-rata industri USA dan di atas rata-rata industri di Indonesia.

3. Analyze

a. Diagram pareto



Gambar 4.7 Diagram Pareto Kecacatan Kaleng dan Cup.

Berdasarkan hasil diagram pareto diatas telah diketahui jenis kecacatan yang paling dominan adalah kemasan kaleng tergores dengan nilai persentase sebanyak 38 % disusul kaleng penyok dengan nilai persentase 33 % dan cup penyok 29 %. Dari diagram diatas dapat diketahui permasalahan yang harus diselesaikan untuk dilakukan perbaikan agar mengurangi kecacatan pada proses pengalengan rajungan.

b. Diagram Sebab Akibat(Fishbone)

berikut ini merupakan diagram sebab-akibat yang mengakibatkan kecacatan pada kemasan kaleng dan kemasan cup.

1) Kaleng tergores



Gambar 4.8 Fishbone Kaleng Tergores

Analisis diagram fishbone kaleng tergores:

Pada faktor Manusia, Karena tidak memberi teplon berlubang (sekat) pada keranjang, pengangkutan keranjang yang tidak seimbang sehingga antar kaleng mengalami gesekan dengan keranjang. Faktor mesin, Seaming roll aus disebabkan usia roll yang sudah melebihi umur pakai pada saat proses seamer. Faktor Metode, Pekerja tidak menjalankan SOP produksi, Faktor Environment, tidak adanya sirkulasi udara di area pasteurisasi kondisi ini menyebabkan pekerja tidak nyaman dengan udara yang panas sehingga konsentrasinya menurun.

2) Kaleng penyok:



Gambar 4.9 Fishbone Kaleng Penyok

Analisis diagram fishbone kaleng penyok

Faktor Manusia, Kecacatan kemasan kaleng penyok karena terjadinya benturan pada saat Proses packing akibat kecerobohan pekerja dan ketidaktelitiannya dalam meletakkan alat pemberat pada keranjang, sehingga menyebabkan kaleng terjatuh. Faktor Metode, Pekerja tidak menerapkan SOP produksi. Standar Operasional produksi yaitu meletakkan Alat pemberat pada keranjang secara rapat untuk mencegah kaleng mengalami benturan, dan pada saat pengangkutan keranjang yang tidak seimbang akan menyebabkan keranjang jatuh sehingga terjadi benturan antar kaleng yang menyebabkan kaleng penyok.

3) Kemasan cup penyok



Gambar 4.10 Fishbone Cup Penyok

Analisis deksripsi kerusakan cup penyok

Faktor Manusia, disebabkan oleh Kelelahan kerja dan kurangnya konsentrasi karena factor pekerja bekerja terlalu berat dan kurang disiplin pada tenaga kerja yang tidak menjalankan SOP dengan baik. Faktor Metode, Pekerja tidak menjalankan SOP produksi dengan baik seperti Pekerja kurang hati hati meletakkan master carton kemasan cup pada saat proses pengepakan, dan Pekerja melakukan penyusunan penumpukan produk master carton kemasan cup melebihi maksimal tumpukan 19 susun tiap palet, sehingga menyebabkan kemasan cup terjatuh yang menyebabkan cup penyok.

4) Improve

Berikut ini adalah solusi Perbaikan untuk mengurangi kecacatan pada kemasan kaleng dan kemasan cup yang dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 4. Usulan Tindakan Perbaikan Kaleng Tergores

Usulan	Faktor Penyebab	Usulan Tindakan Perbaikan
Manusia	Kurang Teliti dan Kurangnya konsentrasi.	1. Melakukan pengawasan lebih ketat setiap 1 jam sekali dengan melakukan pengontrolan pada Tenaga kerja bagian pasteurisasi. 2. Memberikan arahan kepada pekerja agar bekerja sesuai dengan prosedur .
Mesin	Seaming roll aus.	Melakukan pengontrolan pada mesin sebelum proses produksi dan perawatan mesin lebih ketat seperti pemberian oil food grade, dan pergantian seaming roll yang baru jika sudah rusak.
Metode	SOP tidak dijalankan dengan baik.	Memberikan pelatihan SOP Pasteurisasi kepada tenaga kerja seperti memberi sekat pada sisi keranjang dan tiap layer susunan kaleng pada keranjang untuk mencegah terjadinya gesekan.
Lingkungan	Kondisi lingkungan terlalu panas dengan suhu ruangan 27° C.	Kondisi lingkungan yang terlalu panas bagian pasteurisasi sehingga diperlukan ventilasi agar pekerja dapat merasa nyaman.

Tabel 4. Usulan Tindakan Perbaikan Kaleng Penyok

Usulan	Faktor Penyebab	Usulan Tindakan Perbaikan
Manusia	Kurang teliti dan ceroboh .	Melakukan pengawasan lebih ketat setiap 1 jam sekali dengan melakukan arahan pengontrolan kepada pekerja untuk mematuhi prosedur SOP.
Metode	Tidak menerapkan SOP Produksi.	Memberikan pelatihan SOP kepada tenaga kerja seperti meletakkan alat pemberat pada keranjang secara rapat untuk mencegah kaleng terjatuh pada keranjang.

Tabel 5. Usulan Tindakan Perbaikan Cup Penyok

Usulan	Faktor Penyebab	Usulan Tindakan Perbaikan
Manusia	Kurang konsentrasi Kelelahan kerja	Melakukan peningkatan pengawasan tenaga kerja terkait instruksi SOP packing, seperti pada saat melakukan penyusunan master carton.
Metode	Tidak menerapkan SOP Produksi	Mengadakan Pelatihan kepada tenaga kerja tentang SOP yang ada di perusahaan seperti SOP packing dengan melakukan penumpukan master carton maksimal tumpukan 19 susun per tiap palet.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada kemasan kaleng 454 gram dan kemasan cup 226 gram dapat disimpulkan bahwa :

1. Faktor-faktor penyebab kecacatan pada kemasan kaleng disebabkan oleh 4 faktor yaitu faktor manusia, faktor mesin, faktor metode dan faktor lingkungan. dan Faktor-faktor penyebab kecacatan kemasan cup disebabkan oleh 2 faktor yaitu faktor manusia dan faktor metode.
2. Usulan tindakan perbaikan untuk mengurangi kecacatan pada kemasan kaleng yaitu faktor manusia dengan melakukan pengawasan lebih ketat setiap 1 jam sekali pada Tenaga kerja, Faktor mesin dengan Melakukan pengontrolan pada mesin sebelum proses produksi dan melakukan perawatan dengan memberi oil food grade, dan pergantian seaming roll yang baru. faktor metode, Memberikan pelatihan SOP seperti memberi sekat pada sisi keranjang dan tiap layer susunan kaleng pada keranjang untuk mencegah terjadinya gesekan dan meletakkan alat pemberat pada keranjang secara rapat untuk mencegah kaleng terjatuh pada keranjang. Faktor lingkungan, Kondisi lingkungan yang terlalu panas sehingga diperlukan ventilasi agar pekerja dapat merasa nyaman. Usulan tindakan perbaikan untuk mengurangi kecacatan pada kemasan cup.faktor manusia Melakukan peningkatan pengawasan tenaga kerja yang lebih ketat terkait Instruksi SOP packing, faktor metode dengan Mengadakan Pelatihan kepada tenaga kerja tentang SOP yang ada di perusahaan seperti SOP packing dengan melakukan penumpukan master carton maksimal tumpukan 19 susun per tiap palet

Daftar Pustaka

- [1] A. Sofyan, Manajemen Produksi dan Operasi, Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 1993.
- [2] D. H. Samosir and Y. Setiawannie, "Analisa Pengendalian Kualitas Produk Ikan Tuna Dengan Metode Six Sigma dan Analisa Kaizen di Pt. xX Medan Tropical Canning & Industri Frozen," *IESM Journal*, vol. 2,no. 1, pp. 43-52, 2021.
- [3] Didiharyono, Marsal and Bakhtiar, "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six Sigma Pada Industri Air Minum PT Aserta Tirta Posidonia," *Jurnal Sainsmat*, vol. 7, no. 2, pp. 163-176, 2018.
- [4] G. Brue, Six Sigma For Managers, Jakarta : Canary, 2002.

- [5] H. Fransiscus, C. P. Juwono and I. S. Astari, "Implementasi Metode Six Sigma DMAIC untuk mengurangi Paint Bucket Cacat di PT. X," *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, vol. 3 no. 2, pp. 53-64, 2014.
- [6] H. Herawati and D. Mulyani, "Pengaruh Kualitas Bahan Baku dan Proses Produksi Terhadap Kualitas Produk Pada UD. Tahu Rosydi Puspan Maron Probolinggo," *Prosiding Seminar Nasional*, pp. 463-482, 2016.
- [7] I. Khomah and S. E. Rahayu, "Aplikasi Peta Kendali p Sebagai Pengendalian Kualitas Karet di PTPN IX Batuujamus/Kerjoarum," *Jurnal Agraris*, vol. 1 no. 1, pp. 13-24, 2015.
- [8] J. Arthur, *Lean Six Sigma Demystified*, United States: McGraw-Hiil, 2010.
- [9] K. Hidayat, "Quality Control of Crab Meat Pasteurization Using Six Sigma," *IOP Conference Series: Earth and Enviromental Science*, Vols. 1059-01207, pp. 1-6, 2022.
- [10] Nailah, A. Harsono and P. G. Liansari, "Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Jumlah Cacat pada Produk Sandal Eiger S-1-1 Lightspeed dengan Menggunakan Metode Six Sigma," *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, vol.2 no. 2, pp. 256-267, 2014.
- [11] P. Fithri and Chairunnisa, "Six Sigma Sebagai Alat Pengendalian Mutu Pada Hasil Produksi Kain Mentah PT UNITEX, TBK," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 14 no. 1, pp. 43-52, 2019.
- [12] P. Pande and L. Holpp, *What is Six Sigma?*, Unied States of Amerika: McGraw-Hill, 2002.
- [13] R. Kahar, *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cocoa Powder Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT. Papandayan Cocoa Industries*, Makassar: Penerbit Akademi Teknik Industri Makassar, 2019.
- [14] R. Sukanto, *Dasar-Dasar Manajemen in Edisi 5*, Yogyakarta: BPFE-Yogayakarta, 2010.
- [15] S. Assauri, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 1993.
- [16] S. M. Ningsih and E. Mada, "Metode Six Sigma Untuk Mengendalikan Kualitas Produk Surat Kabar di PT X," *Jurnal Teknik Industri Prima*, vol. 2 No 1, pp. 15-21, 2018.
- [17] Suhartini, M. Basjir and T. A. Hariyono, "Pengendalian Kualitas dengan Pendekatan Six Sigma dan New Seventoos sebagai Upaya Perbaikan Produk," *Journal of Research and Technology*, vol. 6 (2020), pp. 297-311, 2020.
- [18] T. Arini and Soemohadiwidjojo, *Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Statistik*, Jakarta: Penerbit Swadaya Group, 2017.
- [19] V. Gapersz and A. Fontana, *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*, Bogor: Vinchristo Publication, 2015.
- [20] V. Gaspersz, *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA dan HACCP*, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2002.
- [21] W. Sritomo, *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*, Surabaya: Guna Widya, 2003.