



Penerapan Metode *Design For Six Sigma* (DFSS) pada Kemasan Gula 1 Kg di PT. PN XIV Pabrik Gula Bone Arasoe

H. Abdul Samad¹, Nur Khaerani Busri², Andi Arima Nurfatimah³

Teknik Industri Agro, Politeknik ATI Makassar

abd.samad@atim.ac.id, khaeranibusri@atim.ac.id, andiarimavivoy31@gmail.com

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

Doi:

Abstrak. PT.PN XIV Pabrik Gula Bone Arasoe telah mengembangkan produk gula dengan kemasan 1 kg sebagai kemasan baru. Kemasan tersebut memiliki peluang baik dan dapat bersaing dengan produk kompetitor yang sudah lebih dulu meluncurkan produk serupa. Kemasan ini masih memiliki beberapa kekurangan, yaitu kualitasnya yang masih memiliki cacat (kemasan robek, kemasan tidak terpres dengan sempurna, bentuk kemasan yang tidak simetris) dan produktivitasnya yang berfluktuasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat memengaruhi kecacatan dan pengembangan produk dengan tujuan memperbaiki kualitas dan meningkatkan produktivitas. Metode yang digunakan adalah metode *Design For Six Sigma* (DFSS) dengan tahapan DMADV (*Define, Measure, Analyze, Design, Validate*). Pada tahap *Define* diperoleh faktor-faktor penyebab kecacatan dan naik turunnya produktivitas gula kemasan 1 Kg. Tahapan *Measure* diperoleh karakteristik kebutuhan pelanggan yaitu kebersihan dan kondisi kemasan. Pada tahap *Analyze* diperoleh faktor penyebab kecacatan pada kemasan yaitu tata letak gudang yang tidak ergonomis, faktor manusia yang tidak memahami standar kerja, dan faktor metode penanganan produk yang tidak tepat, serta faktor setelan mesin yang tidak sempurna. Pada tahapan *Design* diperoleh atribut-atribut yang dapat menambah kepuasan yaitu kemasan yang mudah ditata dalam penyimpanan, merek yang terlihat jelas, bentuk yang ideal, terdapat penutup yang memudahkan konsumen dalam penggunaan.

Kata Kunci: *Design For Six Sigma, DMADV, Kualitas Kemasan*

Abstract. PT.PN XIV Bone Arasoe Sugar Factory has developed a sugar product with 1 kg packaging as a new packaging. The packaging has a good opportunity and can compete with competitor products that have already launched similar products. This packaging still has several shortcomings in terms of quality, which still have defects (torn packaging, improperly pressed packaging, asymmetrical packaging shape) and fluctuating productivity. Therefore, research is conducted to determine the factors that can affect defects and product development with the aim of improving quality and increasing productivity. The method used in this research is the *Design For Six Sigma* (DFSS) method with the DMADV (*Define, Measure, Analyze, Design, Validate*) stages. In the *Define* stage, the factors that cause disability and the rise and fall of 1 Kg packaged sugar productivity are obtained. In the *Measure* stage, the characteristics of customer needs are obtained, namely cleanliness and condition of the packaging. In the *Analyze* stage, the factors that cause defects in packaging are obtained, namely warehouse layout that is not ergonomic, human factors that do not understand work standards, and factors of inappropriate product handling methods and imperfect machine settings. At the *Design* stage, attributes that can increase satisfaction are obtained, namely packaging that is easy to arrange in storage, a clearly visible brand, an ideal shape, there is a cover that makes it easy for consumers to use.

Keywords: *Design For Six Sigma, DMADV, Quality of Packaging*

1. Pendahuluan

Di Pabrik Gula Bone terdapat dua jenis kemasan produk Gula Kristal Putih, yaitu kemasan karung dengan netto 50 kg (Walini) dan kemasan retail/plastik netto 1 kg (Gollata). Pada kemasan 1 kg merupakan varian baru untuk produk gula di perusahaan tersebut. Namun, terkhusus dalam hal produksi kemasan 1 Kg, masih sering ditemukan cacat pada kemasannya; berupa kemasan yang robek menyebabkan gula tercecer di lantai produksi, hasil pres yang tidak terpres dengan sempurna, dan bentuk kemasan yang tidak simetris. Kemasan yang bocor menyebabkan terjadinya proses yang berulang sehingga terjadi pemborosan waktu dan penambahan biaya. Selain faktor terjadinya kecacatan pada kemasan, jumlah penjualan pada produk gula 1 kg masih dalam skala kecil dan mengalami naik turun dikarenakan faktor merek kemasan yang belum dikenal secara meluas oleh masyarakat secara umum karena masih tergolong baru.

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

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

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

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

Dalam penelitian ini akan dilakukan perbaikan kualitas kemasan gula 1 kg dengan menggunakan metode *Design For Six Sigma* (DFSS). Selain meminimalisir kecacatan, dalam penerapan DFSS ini juga dilakukan pengembangan kemasan baru yang bertujuan untuk meminimalisir kecacatan kemasan produk dan juga bertujuan agar produk mudah dipasarkan kepada pelanggan dengan bentuk kemasan yang lebih praktis, ergonomis, dan menarik. Dalam buku yang ditulis Soemohadiwidjojo (2017) DFSS merupakan suatu siklus yang digunakan untuk menciptakan produk baru yang belum ada sebelumnya, atau untuk produk dan proses eksisting yang sudah dicoba untuk dioptimalisasi dan masih belum sesuai dengan sasaran yang diinginkan. Menurut Prabowo & Purwanto (2016), DFSS ini juga sering dianalogikan dengan konsep DMADV (*Define, Measure, Analyze, Design, Verify/Validate*).

Gula merupakan kebutuhan pokok strategis yang memegang peran penting di sektor pertanian, khususnya sub sektor perkebunan dalam perekonomian nasional, yaitu sebagai bahan pangan sumber kalori yang menempati urutan ke-4 setelah padi-padian, pangan hewani, minyak dan lemak dengan pangsa pasar sebesar 6,7% (Sugiyanto, 2007). Gula kristal adalah gula yang dibuat dari tebu atau bit melalui proses sulfitasi/karbonatasi/fosfatasi atau proses lainnya sehingga langsung dapat dikonsumsi (Badan Standar Nasional, 2010). Gula Kristal Putih berperan sebagai bahan pengawet makanan sebab dapat menurunkan daya ikat air sehingga tidak tersedia tempat untuk pertumbuhan mikroorganisme (Syamsiyah, 2019).

Beberapa peneliti telah menggunakan metode DFSS seperti pada penelitian Taufiqurrahman (2015), yang melakukan perancangan sistem informasi *preventive maintenance* untuk *support facilities* perangkat BTS (*Base Transceiver Station*) dengan pendekatan DFSS. Pada penelitiannya ditemukan masalah pada *support facilities* perangkat Base Transceiver, oleh karena itu diperlukan adanya prosedur pemeliharaan yang sistematis. Dari hasil penelitiannya diketahui bahwa penggunaan sistem pemberkasan dengan menggunakan kertas sudah kurang layak dan setelah dikembangkan melalui pendekatan DFSS untuk mendukung *preventive maintenance support* pada perangkat BTS, aktivitas *maintenance* menjadi lebih baik.

Selain itu, pada penelitian Triadi (2018) yang melakukan pengembangan konseptual Sistem Informasi Terintegrasi pada Toko X Grosir dan Eceran Cianjur. Dalam penelitiannya membahas mengenai pengembangan sistem informasi dalam mendukung proses bisnis perusahaan dengan menggunakan pendekatan DMADV, alat *System Development Life Cycle* (SLDC), dan tahap analisis dengan *Software Quality Function Deployment* (SQFD). Penelitian ini berhasil mengembangkan perangkat lunak yang siap pakai dalam mendukung operasi bisnis operasional gudang terpusat toko X.

Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti tertarik untuk melakukan pengembangan terhadap desain kemasan produk gula kristal putih 1 kg (Gollata) dengan tujuan memperbaiki kualitas kemasan gula 1 kg dan meningkatkan daya tarik pelanggan serta daya saing produk dengan menggunakan metode DFSS.

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif yaitu dengan melakukan pengolahan data kecacatan kemasan produk gula 1 kg dan kualitatif dengan wawancara terhadap beberapa karyawan dan konsumen dengan metode studi kasus. Studi kasus yang dimaksud yaitu peneliti berusaha untuk mengetahui dan mengumpulkan data-data persiapan untuk mengamati kegiatan pengemasan gula retail 1 kg dan mencatat data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Adapun tahapan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah:

- a. Tahap *Define*, tahap identifikasi kebutuhan pelanggan dan strategi perusahaan dan menetapkan sasaran yang ingin dicapai secara spesifik menggunakan *Affinity Diagram*.
- b. Tahap *Measure*, menekankan pada pemahaman dan kebutuhan yang berfokus pada identifikasi kebutuhan teknis (*Critical to Quality*) serta batas spesifikasi yang dibutuhkan pelanggan. Salah satu bentuk pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) yang digunakan untuk mengukur level sigma pada suatu perusahaan.
- c. Tahap *Analyze*, identifikasi kebutuhan fungsional produk dan pengukuran berbagai opsi yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Pada tahap ini *tool* yang digunakan adalah Diagram Tulang Ikan atau *Fishbone*.
- d. Tahap *Design*, tahap pengembangan detail desain yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Dalam penelitian ini digunakan metode Kano.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Berikut merupakan data jumlah produksi dan data hasil penjualan/ pembelian gula 1 kg yang dirangkum pada tabel 1. Di bawah ini.

Tabel 1. Hasil produksi dan penjualan 2021

Bulan	Jumlah Produksi (Kardus)	Jumlah Produksi (Kg)	Total Permintaan Pembelian (kg)
Oktober	1.839	44.136	15.684
November	4.389	105.336	63.216
Desember	1.708	40.992	10.624
Total	7.936	190.464	89.524

(Sumber: Pabrik Gula Bone 2021)

Pada tabel 1. di atas menunjukkan data produksi gula kemasan dari bulan Oktober 2021 sebanyak 1.839 Kardus atau 44.136 kg dan penjualan pada bulan itu sebanyak 15.684 kg. Pada Bulan November jumlah produksi naik menjadi 4.389 Kardus atau 105.336 kg dan penjualan pada bulan tersebut juga mengalami kenaikan menjadi 63.216 kg. Adapun produksi pada bulan Desember mengalami penurunan kembali menjadi 1.708 atau 40.992 kg dan penjualan pada bulan tersebut juga turun menjadi 10.624 kg.

Pembahasan

Pada penelitian ini menggunakan metode DFSS dengan pendekatan DMADV (*Define, Measure, Analyze, Design, Verify*) sebagai berikut:

1. Define

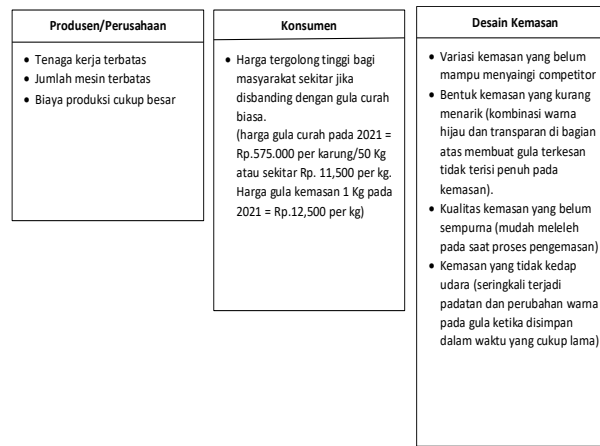
Proses penelitian ini dilakukan pada ruang retail 1 kg. Selama proses produksi didapatkan bahwa masih banyak terdapat cacat pada kemasan produk yang berupa kemasan robek, kegagalan pres, dan kemasan meleleh pada saat dipres. Jumlah cacat dilihat pada tabel 2. sebagai berikut.

Tabel 2. Jumlah cacat pada kemasan 1 Kg

Bulan	Jumlah Produksi (Kardus)	Kg	Jenis kecacatan Kemasan			Total Cacat	Persentase (%)
			Robek / Terpotong	Gagal Pres	Meleleh /Bocor		
Oktober	1839	44136	19	148	22	189	0,00429
November	4389	105336	48	299	45	392	0,00372
Desember	1708	40992	38	129	31	198	0,00483
Total	7936	190464	105	576	98	779	0,01283

(Sumber: Pabrik Gula Bone 2021)

Kemudian selain itu masalah lain juga ditemukan pada daya jual terhadap gula retail ini, dari hasil perbandingan dengan jumlah produksi dan jumlah penjualan masih banyak terdapat perbedaan yang cukup signifikan seperti yang terdapat pada tabel 2. hasil produksi. Dan setelah dilakukan wawancara dan diskusi pada beberapa karyawan Pabrik Gula Bone yang bertanggung jawab di ruang pengemasan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa ditemukan beberapa permasalahan pada kemasan produk yang masih terjadi kecacatan dan merek kemasan yang belum dikenal masyarakat umum sehingga masih rendahnya jumlah permintaan pasar. Hal tersebut dijabarkan dalam diagram *Affinity Diagram* sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram Afinitas Gula 1 Kg

Hasil analisa diagram afinitas di atas dapat diketahui bahwa beberapa faktor yang memengaruhi produktivitas gula 1 kg di pabrik gula bone di antaranya: dari perusahaan (tenaga kerja yang terbatas, jumlah mesin yang terbatas, dan biaya produksi yang lumayan besar); faktor dari sisi konsumen adalah harga yang tergolong tinggi bagi masyarakat. Sedangkan dari desain kemasannya (variasi kemasan yang belum mampu menyaingi kompetitor, bentuk kemasan yang kurang menarik, kualitas kemasan yang belum sempurna, dan kemasan yang tidak kedap udara).

2. Measure

a. Critical to Quality (CTQ)

Kriteria produk yang telah ditetapkan oleh perusahaan sebagai patokan kualitas yang dapat memenuhi permintaan pelanggan. Dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3. di bawah. Menurut (Bonar, dkk., 2018) *Critical to Quality* digunakan untuk mengklasifikasikan karakteristik kualitas produk, pelayanan dan/ atau transaksi yang secara signifikan mempengaruhi satu atau lebih kebutuhan pelanggan dalam hal kualitas atau atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan pelanggan. Adapun CTQ produk gula kemasan 1 Kg di Pabrik Gula Bone ditunjukkan pada tabel 3. berikut.

Tabel 3. *Critical to Quality* (CTQ) Produk Gula Kemasan 1 Kg di Pabrik Gula Bone

No	<i>Critical to Quality</i> (CTQ)	Keterangan
1	Kebersihan	Terdapat kotoran atau partikel bukan gula dalam kemasan
2	Kondisi Kemasan	Kemasan gula yang robek, gagal pres, dan bocor

(Sumber: Kebutuhan Pelanggan PGB)

b. Defect Per Million Opportunity

Defect per million opportunity atau disingkat DPMO (Pardiyono, dkk., 2021) merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas produk atau proses kinerja, karena berintegrasi secara langsung dengan ketidaksesuaian, biaya, dan waktu yang terbuang. Dapat dikatakan bahwa ukuran kegagalan dalam program peningkatan kualitas Six Sigma yang menunjukkan kegagalan per satu juta kesempatan.

Tabel 4. Target dari Pengendalian Kualitas Six Sigma 3,4

Level Sigma	Defect Per Million	Yield
6	3,4	99,99966%
5	230	99,977%
4	6120	99,38%
3	66800	93,32%
2	308000	69,15%
1	690000	30,85%

(Sumber: Pardiyono, 2021)

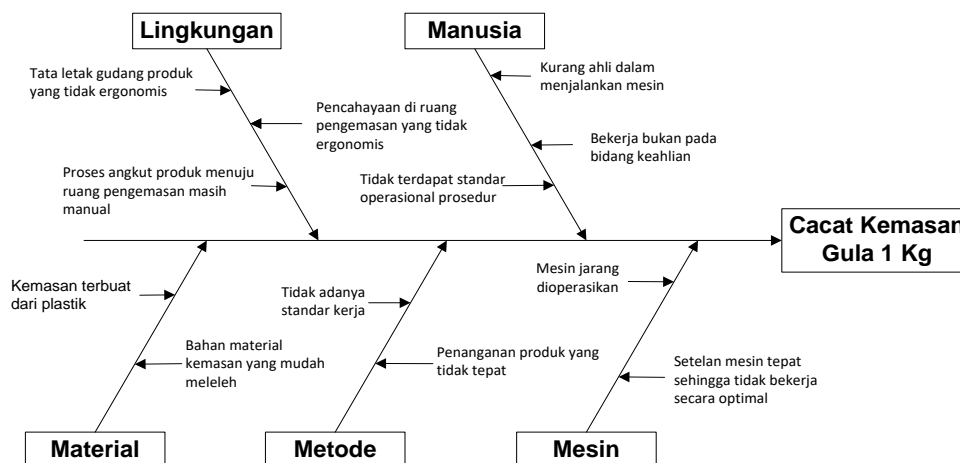
Berdasarkan dari data kecacatan kemasan pada tabel 4.2 maka dilakukan perhitungan *Defect Per Million Oppurtinity* sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 DPMO &= \frac{\text{Jumlah cacat produksi}}{\text{jumlah produksi} \times \text{peluang}} \times 10^6 \\
 &= \frac{779}{190464 \times 2} \times 1.000.000 \\
 &= \frac{380920}{779} \times 1.000.000 \\
 &= 2.034,36 \Rightarrow \text{sigma } 4
 \end{aligned}$$

Dalam proses perhitungan tingkat kecacatan kemasan produk, ditemukan *persentase* kecacatan masih dalam sigma 4, yang berarti peluang kecacatan sudah berada di level sigma perusahaan secara umum, namun masih tetap harus dilakukan peningkatan kinerja untuk mencapai level 6 sigma dan diperlukan adanya upaya meningkatkan kinerja pada mesin pengemasan demi meminimalisir jumlah cacat pada kemasan.

3. Analyze

Metode analisis menggunakan *Fishbone Diagram* (Diagram Tulang Ikan) yang dapat mengidentifikasi masalah yang terjadi pada ruang pengemasan. Diagram Tulang Ikan dapat dilihat pada gambar 2. di bawah ini.



Gambar 2. Diagram Tulang Ikan Penyebab Cacat Kemasan Gula 1 kg

Pada diagram Tulang ikan di atas menunjukkan faktor-faktor yang menjadi akar permasalahan terjadinya cacat pada kemasan gula 1 kg. Faktor-faktor tersebut diantaranya faktor lingkungan yang meliputi tata letak Gudang bahan baku yang tidak ergonomis karena terletak cukup jauh dari ruang pengemasan, dan masih dilakukan pengangkutan secara manual oleh pekerja serta pencahayaan di ruang pengemasan yang juga tidak ergonomis karena lampu penerangan dengan cahaya yang redup-redup. Selain itu, faktor manusia yang meliputi tidak adanya standar operasional prosedur, bekerja bukan pada bidang keahlian dan kurang ahli dalam menjalankan mesin. Faktor material yang meliputi bahan material yang terbuat dari plastik dan mudah meleleh. Adapun faktor metode yang meliputi tidak adanya standar kerja dan penanganan produk yang tidak tepat. Serta faktor mesin yang meliputi jarangny mesin dioperasikan dan setelan mesin yang tidak tepat sehingga tidak bekerja secara optimal.

4. Design

Pada tahapan design dilakukan penyelesaian dengan menggunakan metode Kano. Metode Kano digunakan untuk merumuskan persepsi konsumen dan mengetahui atribut-atribut yang tidak dan perlu dikembangkan dari desain kemasan gula yang dijual di pasaran.

Tabel 5. Hasil Kuesioner Kano

Atribut	A	M	O	R	Q	I	Total	O+A+M	I+R+Q	Kategori
	1	2	3	4	5	6				
1	3	16	16	0	2	14	51	35	16	M
2	1	18	16	1	0	15	51	35	16	M
3	0	4	26	0	2	19	51	30	21	O
4	1	4	27	1	0	18	51	32	19	O
5	3	9	20	2	0	17	51	32	19	O
6	13	10	17	3	0	8	51	40	11	O
7	2	9	29	0	0	11	51	40	11	O
8	10	5	24	0	0	12	51	39	12	O
9	2	26	8	1	6	8	51	36	15	M
10	2	6	26	0	2	15	51	34	17	M

Sumber: Pengolahan Data Kuesioner Kano

Setelah didapatkan jumlah/ nilai kategori Kano tiap-tiap atribut terhadap semua responden maka dilakukan penentuan kategori Kano dengan menggunakan rumus Blauth's formula. Misalnya untuk atribut 1 (*one dimensional + attractive + must be*) = 35 dan (*indifferent + reverse + questionable*) = 16 sehingga kategori Kano untuk atribut 1 adalah Must Be (M).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penerapan DFSS pada produk gula 1 kg diperoleh kesimpulan bahwa terdapat beberapa faktor kualitas dan produktivitas gula 1 kg di pabrik gula bone di antaranya: dari perusahaan (tenaga kerja yang terbatas, jumlah mesin yang terbatas, dan biaya produksi yang lumayan besar); faktor dari sisi konsumen adalah harga yang tergolong tinggi bagi masyarakat; sedangkan dari desain kemasannya (variasi kemasan yang belum mampu menyaingi kompetitor, bentuk kemasan yang kurang menarik, kualitas kemasan yang belum sempurna, dan kemasan yang tidak kedap udara).

Berdasarkan pengembangan kemasan produk gula 1 kg menggunakan metode kano diperoleh dua kategori yaitu kategori *must-be* dan *one dimensional*. Kategori *must-be* yaitu kedap udara, bahan material standar, warna kemasan yang menarik, dan bisa didaur ulang. Dan kategori yang kedua adalah *one-dimensional* diantaranya mudah ditata, merek terlihat jelas, bentuk yang ideal, terdapat penutup, kemasan praktis, dan tutup mudah dibuka.

Daftar Pustaka

- [1] Soemohadiwidjojo AT. 2017. *Six Sigma Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Statistik*. Jakarta: Raih Asa Sukses.
- [2] Prabowo R, Purwanto B. 2016. *New Product Development for Dryer Fish for SMEs Scale with Quality Function Deployment (QFD) Method*. In *Prosiding International Conference ICOEN (Vol. 3)*.
- [3] Sugiyanto C. 2007. *Permintaan Gula Di Indonesia*. Jurnal Ekonomi Pembangunan; Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Vol 8. No 2.
- [4] Standar Nasional Indonesia.140.3:2010. *Gula Kristal*. Badan Standar Nasional.
- [5] Syamsiah. 2019. *Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Selai Kenitu (Chrysophillum cainito) dengan variasi Penambahan Gula Kristal Putih dan Pektin*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Jember.
- [6] Taufiqurrahman, M. 2015. *Pendekatan Design For Six Sigma Pada Perancangan Sistem Informasi Preventive Maintenance Untuk Support Facilities Perangkat BTS (Base Transceiver Station)*. Jurnal ELKHA Vol.7, No 2.
- [7] Triadi, T A. 2018. *Design For Six Sigma pada pengembangan konseptual Sistem Informasi Terintegrasi (Studi Kasus Toko X Grosir dan Eceran Cianjur)*.