

STRATEGI PENINGKATAN KUALITAS PRODUK KEMASAN AMDK BERBASIS METODE SIX SIGMA DAN QFD

Resma Dwi Santika¹⁾, Lithrone Laricha S.²⁾, Carla Olyvia Doaly³⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara
e-mail: ¹⁾resma.545210032@stu.untar.ac.id, ²⁾lithrones@ft.untar.ac.id, ³⁾carlaol@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

Persaingan industri yang semakin ketat menuntut perusahaan untuk terus meningkatkan kualitas produknya guna memenuhi ekspektasi pelanggan dan mempertahankan daya saing. Penelitian ini dilakukan di PT XYZ, sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK), dengan fokus pada produk kemasan cup. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis dan penyebab cacat produk, serta merumuskan strategi peningkatan kualitas dengan menggunakan metode Six Sigma berbasis pendekatan DMAI (Define, Measure, Analyze, Improve) dan Quality Function Deployment (QFD). Hasil observasi menunjukkan bahwa jenis cacat dominan adalah cup buram, cup lembek, cup bergaris, dan ukuran cup yang melebihi standar. Perhitungan Defect per Million Opportunities (DPMO) menunjukkan nilai sebesar 5.755 dengan level sigma sebesar 4, yang berarti proses produksi masih memerlukan perbaikan signifikan untuk mencapai target Six Sigma. Melalui tahapan QFD, kebutuhan pelanggan diterjemahkan menjadi karakteristik teknis yang menjadi dasar pengembangan House of Quality (HoQ). Hasil penelitian ini memberikan strategi peningkatan kualitas yang lebih terstruktur dan berorientasi pada kebutuhan pelanggan, serta dapat dijadikan acuan perbaikan berkelanjutan di industri AMDK.

Kata kunci: Six Sigma, DMAI, QFD, House of Quality, Kualitas Produk, AMDK

ABSTRACT

Increasingly fierce industrial competition requires companies to continuously improve the quality of their products to meet customer expectations and maintain competitiveness. This research was conducted at PT XYZ, a manufacturing company that produces Bottled Drinking Water (AMDK), with a focus on cup packaging products. The purpose of this research is to identify the types and causes of product defects, and formulate a quality improvement strategy using the Six Sigma method based on the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) and Quality Function Deployment (QFD) approaches. The observation results show that the dominant types of defects are frosted cups, mushy cups, striped cups, and cup sizes that exceed the standard. The Defect per Million Opportunities (DPMO) calculation shows a value of 5.755 with a sigma level of 4, which means that the production process still requires significant improvement to achieve the Six Sigma target. Through the QFD stage, customer requirements are translated into technical characteristics that form the basis for the development of the House of Quality (HoQ). The results of this study provide a quality improvement strategy that is more structured and oriented to customer needs, and can be used as a reference for continuous improvement in the mineral water industry.

Keywords: Six Sigma, DMAI, QFD, House of Quality, Product Quality, Mineral Water Industry

PENDAHULUAN

Di era Industri modern ini, persaingan perusahaan semakin ketat dan kualitas produk menjadi faktor utama untuk menentukan keberhasilan suatu perusahaan. PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pangan yang memproduksi AMDK (Air Minum Dalam Kemasan). Dalam lingkungan bisnis yang sangat kompetitif, maka kualitas produk sangat berperan penting. Kualitas merupakan suatu kondisi yang bersifat dinamis dan berkaitan dengan produk, layanan, manusia, proses, serta lingkungan, yang mampu beradaptasi, memenuhi, atau bahkan melampaui ekspektasi konsumen [1]. Perusahaan ini harus memastikan bahwa setiap produk yang diproduksi memenuhi standar yang ketat, karena sedikit saja ketidaksesuaian maka akan menimbulkan dampak besar. Oleh karena itu, peneliti ingin menemukan faktor-faktor yang dapat dikelola baik dalam tahapan produksi yang memengaruhi tingkat mutu produk yang dihasilkan. Ada banyak pendekatan yang dapat dipakai untuk menemukan faktor ataupun penyebab yang mampu meningkatkan

mutu dari proses dan produk, salah satunya adalah menerapkan *six sigma* [2]. Penelitian ini kemudian diteruskan dengan memanfaatkan kombinasi *six sigma* DMAI (*Define, Measure, Analyze, Improve*). Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan pendekatan perbaikan kualitas yang terstruktur dan sistematis. *Six Sigma* merupakan metode yang efektif dalam mengidentifikasi dan mengurangi variasi dalam proses produksi, sementara *Quality Function Deployment* (QFD) digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan pelanggan ke dalam spesifikasi produk yang lebih jelas [3]. Metode ini berperan dalam membantu perusahaan menjamin bahwa produk yang dikembangkan telah sesuai dengan keinginan pelanggan mulai dari tahap perancangan hingga proses produksi [4].

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, adapun metode penelitian yang akan dilakukan untuk menganalisa permasalahan yang ada di perusahaan antara lain:

1. Tahap awal dengan melakukan studi literatur untuk mengetahui topik yang akan dilakukan dalam penelitian dan studi lapangan untuk mengetahui masalah yang terjadi di lapangan (lokasi penelitian).
2. Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi masalah yang terjadi, menentukan topik yang akan diteliti berdasarkan fenomena/masalah yang terjadi, menentukan batas penelitian dan mengumpulkan data primer maupun sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
3. Tahap berikutnya adalah menganalisa menggunakan metode *six sigma* dan QFD untuk mengolah data yang didapatkan.
4. Tahap terakhir adalah memberikan kesimpulan dan saran

Pada penelitian ini digunakan metode *six sigma* dan QFD. Analisis data dalam metode *six sigma* menggunakan pendekatan *Define, Measure, Analyze, Improve*, (DMAI) dan QFD sebagai berikut [5]:

a. *Define*

Define adalah langkah pertama untuk menentukan proses akan dievaluasi. Tahapan *define* yang dilakukan pada penelitian ini antara lain mengidentifikasi produk cacat, *Voice of Customer* (VoC), Diagram SIPOC, dan Identifikasi CTQ.

b. *Measure*

Measure adalah langkah berikutnya setelah *define* dimana dalam tahap *measure* ini menentukan kemampuan proses produksi ke tingkat produk akhir yang dapat memenuhi kriteria untuk kebutuhan pelanggan. Tahap *measure* yang dilakukan pada penelitian ini antara lain peta kontrol P, serta Perhitungan DPMO dan *Level Sigma*.

c. *Analyze*

Tahap berikutnya adalah *analyze* dimana pada tahap ini menentukan masalah dan asal muasal masalah kualitas. Tahap *analyze* yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis cacat dengan diagram pareto dan 5 *Why Analysis* dari masing-masing produk cacat.

d. *Improve*

Tahap berikutnya adalah *improve* dimana pada tahap ini dilakukan identifikasi dan deskripsi tindakan atau kegiatan yang ditingkatkan untuk menyelesaikan masalah. Tahap *improve* yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan analisa kebutuhan konsumen, melakukan perhitungan derajat kepentingan, membuat hubungan antara kebutuhan dan spesifikasi, dan membuat *House of Quality* (HoQ).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode *six sigma* dimana metode *six sigma* dengan pendekatan DMAI (*Define, Measure, Analyze, Improve*) dan QFD. Dalam pembuatannya, setiap tahapan pendekatan DMAI terdapat beberapa *tools* yang digunakan, sehingga penelitian ini dapat dilakukan dengan optimal.

Tahap Define

Tahap *Define* adalah langkah pertama untuk menentukan proses akan dievaluasi. Tahapan *define* yang dilakukan pada penelitian ini antara lain mengidentifikasi produk cacat, *Voice of Customer* (VoC), Diagram SIPOC, dan Identifikasi CTQ. Adapun identifikasi produk cacat dapat dilihat pada Gambar 1 hingga Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 1. Cup Buram



Gambar 2. Cup Bergaris



Gambar 3. Cup Lembek



Gambar 4. Ukuran Cup Melebihi Standar

Berdasarkan produk *defect* yang ada, dilakukan survei untuk mendapatkan *Voice of Customer* (VoC) yang merupakan informasi mengenai apa yang pelanggan pikirkan dan rasakan tentang pengalaman mereka dengan suatu usaha dengan tujuan untuk memahami harapan konsumen terhadap produk atau layanan perusahaan. *Voice of Customer* didapatkan melalui survei yang dilakukan dengan *googleform* dengan total responden 100 orang yang terdiri dari konsumen akhir maupun toko yang disebar oleh pihak perusahaan. *Voice of Customer* dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

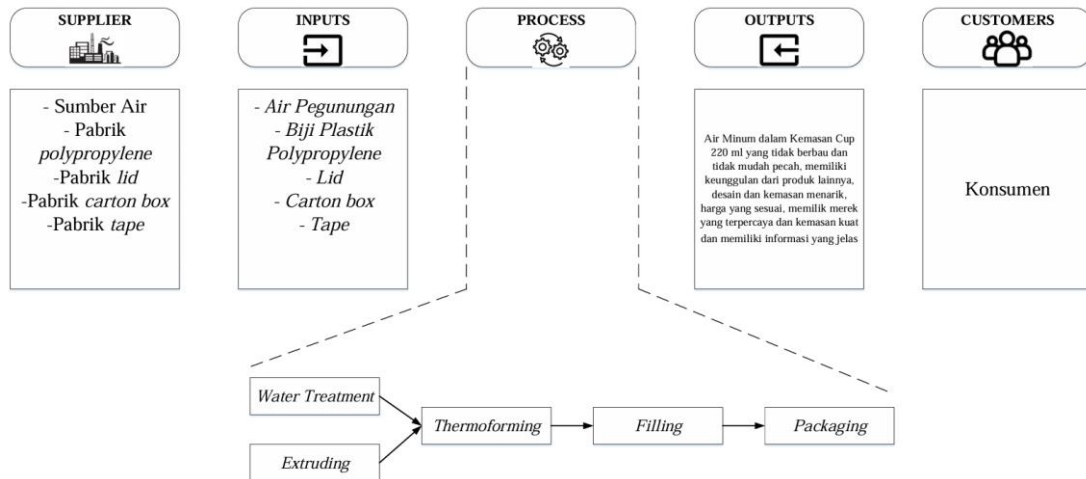
Tabel 1. *Voice of Customer* (VOC)

Dimensi Produk	Atribut	Persepsi	Ekspektasi	Gap Score
Kualitas	Cup bebas dari bau plastik	4,31	4,97	-0,66
	Cup tidak mudah pecah atau bocor	3,51	4,98	-1,47
Fitur	Ukuran cup nyaman digenggam	4,43	4,87	-0,44
	Keunggulan produk dibanding produk sejenis	4,30	4,24	0,06
Desain	Desain visual kemasan produk yang menarik	4,49	4,06	0,43
	Warna dan bentuk yang mencerminkan kebersihan dan profesionalisme	3,76	4,86	-1,1
Harga	Kesesuaian harga dengan kualitas	4,41	4,64	-0,23
	Kewajaran harga dengan kualitas	4,49	4,66	-0,17
Merek	Mengenali merek diantara merek AMDK lainnya	4,35	4,29	0,06
	Kepercayaan produk dengan mereknya	4,27	4,59	-0,32
Kemasan	Kekuatan kemasan	3,57	4,99	-1,42
	Kejelasan informasi dalam kemasan	4,54	4,50	0,04

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa terdapat nilai $gap < 0$, yang menunjukkan bahwa persepsi pelanggan terhadap kualitas produk masih berada di bawah harapan mereka. Hal ini menandakan bahwa produk belum sepenuhnya memenuhi ekspektasi pelanggan. Beberapa aspek dalam tabel menunjukkan *gap* negatif yang signifikan, yang berarti aspek-aspek tersebut menjadi titik lemah yang perlu segera diperbaiki. Perusahaan perlu melakukan evaluasi menyeluruh terhadap faktor-faktor penyebab ketidaksesuaian tersebut, baik dari segi kualitas bahan, proses produksi, desain kemasan, maupun layanan pendukung lainnya. Dengan memahami secara spesifik pada aspek mana ketidaksesuaian itu terjadi, perusahaan dapat merumuskan strategi peningkatan kualitas yang lebih tepat sasaran. Tindakan perbaikan ini penting dilakukan untuk

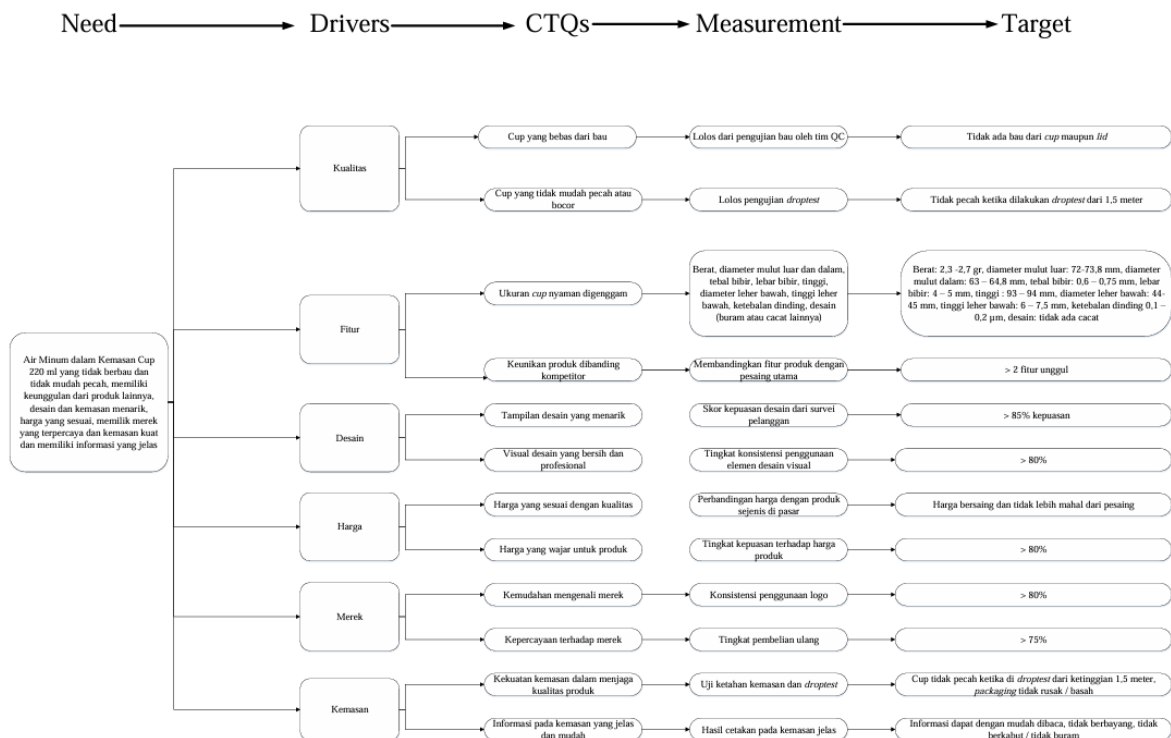
meningkatkan kepuasan pelanggan, membangun loyalitas, serta menjaga daya saing perusahaan di pasar yang kompetitif.

Tahap berikutnya adalah menyusun diagram SIPOC (*Suppliers-Inputs-Processes-Outputs-Customer*), yaitu salah satu alat dalam metode Six Sigma yang bertujuan untuk memberikan visualisasi yang jelas mengenai suatu proses, mulai dari pemasok hingga produk atau layanan diterima oleh pelanggan. Adapun diagram SIPOC (*Suppliers-Inputs-Processes-Outputs-Customer*) dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Diagram SIPOC

Langkah berikutnya adalah mengidentifikasi CTQ yang diketahui berdasarkan survei yang telah dilakukan dalam penelitian ini. CTQ dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini.

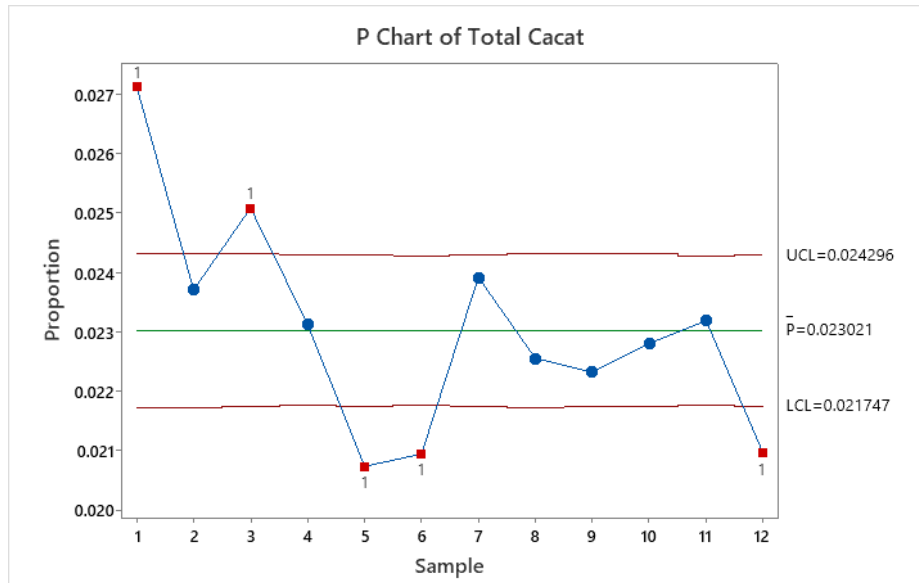


Gambar 6. CTQ Tree

Tahap Measurement

Pada tahap *measure* ini menentukan kemampuan proses produksi ke tingkat produk akhir yang dapat memenuhi kriteria untuk kebutuhan pelanggan. Tahap *measure* yang

dilakukan pada penelitian ini antara lain peta kontrol P, serta Perhitungan DPMO dan Level Sigma. Peta Kontrol P dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Peta Kontrol P

Pada tahap ini juga dilakukan perhitungan DPMO dan Level Sigma dari data produk *reject* yang didapat dari PT XYZ [6]. Adapun data *reject* dan perhitungan DPMO dan *Level Sigma* dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Data *Reject* Mei 2024 - April 2025

Tanggal	Total Produksi (dalam kg)	Reject (dalam kg)				Total Reject (dalam kg)
		Cup Bergaris	Cup Lembek	Cup yang Berukuran Melebihi Standar	Cup Buram	
Mei 2024	120872	642	1179	638	819	3278
Juni 2024	121534	589	964	691	637	2881
Juli 2024	122645	731	1047	587	711	3076
Agustus 2024	126487	433	1136	719	637	2925
September 2024	124237	516	826	682	552	2576
Oktober 2024	127593	448	962	731	531	2672
November 2024	124782	462	1342	694	486	2984
Desember 2024	120784	417	953	835	519	2724
Januari 2025	121874	564	1057	613	486	2720
Februari 2025	122173	548	1131	578	529	2786
Maret 2025	127421	478	1261	742	647	2954
April 2025	124652	512	957	519	483	2612
Total	1485054					34188

$$DPMO = \left(\frac{\text{Total Cacat (Reject)}}{\text{Total Unit Produksi} \times \text{Peluang Cacat per Unit}} \right) \times 1.000.000$$

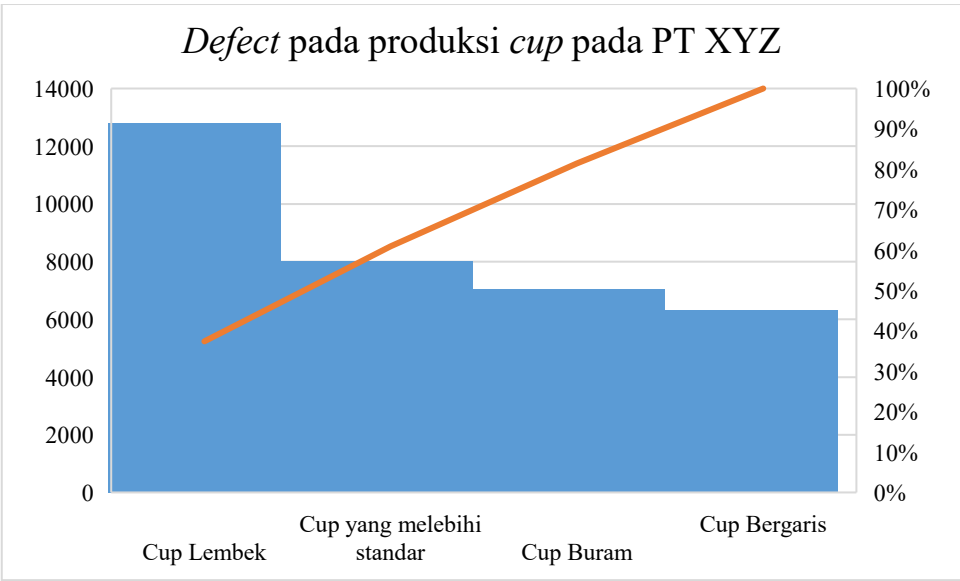
$$DPMO = \left(\frac{34188}{1485054 \times 4} \right) \times 1.000.000 = 5755,346$$

$$\text{Level Sigma} = \text{NORM.SINV} \left(\frac{1.000.000 - 6094}{1.000.000} \right) + 1.5 \approx 4,01$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, dapat dilakukan peningkatan kualitas yang dilakukan oleh perusahaan.

Tahap *Analyze*

Tahap berikutnya adalah *analyze* dimana pada tahap ini menentukan masalah dan asal muasal masalah kualitas. Tahap *analyze* yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis cacat dengan diagram pareto dan *why why analysis* dari produk cacat yang terdapat di PT XYZ. Diagram Pareto yang dapat dilihat pada Gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Diagram Pareto

Why Why Analysis digunakan untuk menjabarkan atau menjelaskan penyebab permasalahan ditinjau dari segi *man*, *machine*, *methods*, dan *material* [7]. Faktor-faktor tersebut yang dapat menyebabkan terjadinya cacat. Adapun hasil dari *Why Why Analysis* ini diperoleh berdasarkan pengamatan secara langsung, wawancara dan *brainstorming* dengan pihak perusahaan. Adapun *Why Why Analysis* dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. *Why Why Analysis*

		Cacat Cup				
Faktor	Permasalahan	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Man	Cup Bergaris	Tidak melakukan pengecekan visual	Tidak mengikuti SOP pembersihan cetakan	Kesalahan memasukkan material ke mesin	Tidak melaporkan masalah mesin	Tidak memahami tanda-tanda awal kecacatan
Material		Material plastik yang tipis	Mengandung partikel asing	Bahan baku tidak sesuai	Material daur ulang terlalu dominan	Material plastik mengalami oksidasi
Machine		Cetakan aus	Tekanan mesin tidak stabil	Suhu pemanas tidak stabil	Kecepatan cetak tidak konsisten	Mesin ada masalah
Method	Cup Buram	Tidak ada SOP inspeksi berkala	Prosedur pembersihan tidak lengkap	Tidak ada standar visual defect	Proses setup mesin tidak sesuai standar	Metode setup mesin tidak sesuai standar
Man		Tidak melakukan pengecekan kejernihan cup secara rutin	Salah dalam pengaturan suhu	Tidak membersihkan cetakan	Operator menggunakan material sisa	Operator tidak melaporkan anomali kecacatan
Material		Material plastik berkualitas rendah	Kandungan material yang tidak sesuai	Terlalu banyak bahan daur ulang	Komposisi aditif tidak sesuai	Material mengalami oksidasi
Machine	Cup Lembek	Suhu pemanas tidak sesuai	Cetakan kotor	Pendinginan tidak optimal	Mesin aus	Tekanan cetakan tidak stabil
Method		Tidak ada kontrol suhu secara berkala	Tidak dilakukan pemanasan mesin sebelum proses	Tidak dilakukan pengecekan bahan baku sebelum proses	Pemeriksaan inline process tidak dilakukan	Tidak adanya SOP yang jelas mengenai kegiatan produksi
Man		Operator menggunakan pengaturan cetakan yang tidak sesuai	Operator mencampur bahan tanpa takaran yang tepat	Operator tidak melakukan pengecekan ketebalan cup	Operator mengutamakan kecepatan dibanding kualitas	Operator tidak melaporkan hasil kecacatan selama shift
Material		Material plastik terlalu tipis	Terlalu banyak bahan daur ulang yang digunakan	Campuran bahan tidak homogen	Bahan baku tidak sesuai	Mengandung partikel asing

Lanjutan Tabel 3. Why Why Analysis

		Cacat Cup				
Faktor	Permasalahan	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Machine		Suhu cetakan terlalu rendah	Tekanan cetakan lemah	Mesin tidak stabil	Elemen pemanas rusak	Cetakan aus
Method		Tidak ada SOP yang jelas	Tidak ada kontrol suhu secara berkala	Tidak dilakukan pengecekan bahan baku sebelum proses	Tidak ada kontrol suhu secara berkala	Tidak ada standar visual defect
Man		Operator tidak mengikuti SOP	Operator tidak memeriksa dimensi secara berkala	Tidak ada pelatihan operator	Kurangnya kompetensi operator	Operator tidak memperhatikan kondisi mesin
Material	Ukuran cup berukuran	Ketebalan material tidak konsisten	Material tidak sesuai spesifikasi	Tidak ada inspeksi ketat terhadap material	Prosedur QC material tidak diterapkan	Campuran bahan baku yang tidak sesuai
Machine	melebihi standar	Kalibrasi mesin tidak akurat	Suhu mesin tidak stabil	Tekanan mesin tidak stabil	Cetakan yang rusak	Mesin perlu diperbaiki
Method		Perawatan mesin yang tidak rutin	SOP yang tidak dilakukan sesuai standar	Tidak adanya perawatan berkala mesin	Kurangnya pelatihan terhadap operator	Tidak ada standar visual defect

Tahap Improve

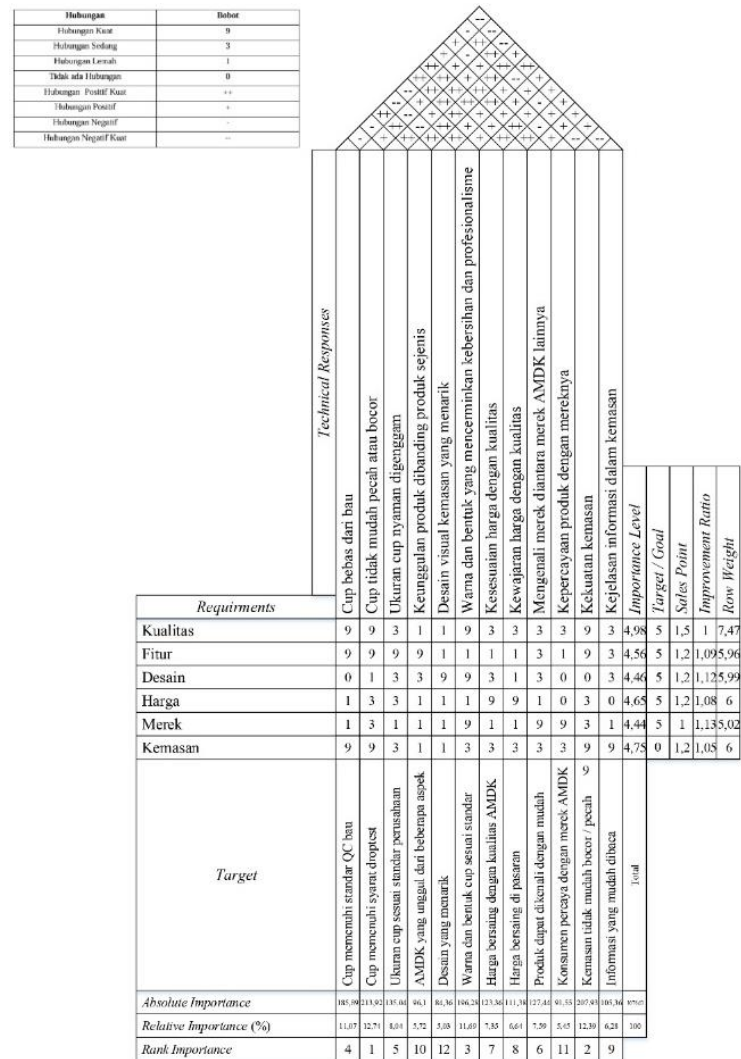
Pada tahap *improve* ini dilakukan penyusunan *technical response* berdasarkan kebutuhan konsumen yang dapat diterapkan dalam perusahaan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Kebutuhan konsumen adalah elemen utama yang menjadi dasar dalam produk hal ini adalah apa yang diinginkan oleh pelanggan yang perlu diterapkan dalam produk yang dihasilkan. Kebutuhan pelanggan didapat berdasarkan survei dengan menggunakan *google form* yang dilakukan oleh 100 responden terdiri dari toko, sampai dengan konsumen akhir yang disebarkan oleh pihak internal perusahaan. Kebutuhan konsumen dapat dikategorikan menjadi kualitas, fitur, desain, harga, merek maupun kemasan dari AMDK yang diproduksi oleh PT XYZ yang memiliki *technical response* yang perlu diperhatikan oleh perusahaan untuk mencapai produk yang diinginkan oleh konsumen [8]. Adapun kebutuhan pelanggan yang didapatkan berdasarkan kuesioner dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Technical Response

Customer Requirements	Technical Response
Kualitas	Cup bebas dari bau Cup tidak mudah pecah atau bocor
Fitur	Ukuran cup nyaman digenggam Keunikan produk dibanding kompetitor
Desain	Tampilan desain yang menarik Visual desain yang bersih dan profesional
Harga	Harga yang sesuai dengan kualitas Harga yang wajar untuk produk
Merek	Kemudahan mengenali merek Kepercayaan terhadap merek
Kemasan	Kekuatan kemasan dalam menjaga kualitas produk Informasi pada kemasan yang jelas dan mudah dibaca

Berdasarkan *technical response* di atas, matriks *House of Quality* (HoQ) disusun berdasarkan kuesioner yang telah dirancang sebelumnya serta hubungan antara *customer requirements* dan *technical response* yang telah dianalisis [9]. Dalam *House of Quality* ini juga dilakukan perhitungan *importance level* dan *relative importance*, yang selanjutnya menghasilkan *ranking importance* dari setiap atribut teknis [10]. *House of Quality* berperan sebagai alat bantu strategis bagi perusahaan untuk mengetahui aspek-aspek yang perlu diperhatikan guna meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. Hal ini memastikan bahwa produk yang dikembangkan mampu memenuhi spesifikasi teknis sekaligus

mengakomodasi keinginan dan harapan konsumen berdasarkan hasil survei. Matriks *House of Quality* yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 9 di bawah ini.



Gambar 9. *House of Quality*

Tahap *improve* merupakan fase akhir dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* yang bertujuan untuk memberikan usulan perbaikan dalam mengatasi permasalahan produk cacat. Rekomendasi perbaikan yang diberikan mencakup inspeksi terhadap mesin yang digunakan dalam proses produksi cup, penyusunan SOP yang jelas terkait penggunaan mesin, serta pemberian pelatihan kepada operator agar penggunaan mesin lebih optimal dan hasil produksi dapat mencapai kualitas maksimal.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk kemasan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) *cup* di PT XYZ dengan menerapkan metode *six sigma* DMAI (*Define, Measure, Analyze, Improve*) dan *Quality Function Deployment* (QFD). Hasil identifikasi menunjukkan empat jenis cacat utama, yaitu cup buram, cup lembek, cup bergaris, dan ukuran tidak sesuai standar. Nilai DPMO sebesar 5.755 dan *level sigma* sebesar 4 mengindikasikan perlunya perbaikan proses. Analisis *Voice of Customer* (VoC) menunjukkan adanya kesenjangan antara ekspektasi dan persepsi pelanggan, terutama terkait kekuatan kemasan dan *cup* yang tidak mudah pecah atau bocor. Tahapan QFD digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan pelanggan ke dalam spesifikasi teknis, yang kemudian

divisualisasikan ke dalam *House of Quality* (HoQ). Pendekatan ini menghasilkan strategi peningkatan kualitas yang lebih terarah, sesuai kebutuhan pelanggan, serta mendukung perbaikan berkelanjutan dalam proses produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) *cup*. Berdasarkan *House of Quality* diatas, diketahui bahwa terdapat hal yang perlu diperhatikan seperti *cup* yang tidak mudah pecah/bocor, kekuatan kemasan, maupun warna atau bentuk yang mencerminkan kebersihan dan profesionalisme. Hal ini merupakan salah satu produk *reject* yang dihasilkan oleh PT XYZ, dimana *cup* yang diproduksi terdapat *reject* seperti *cup* lembek (mudah pecah) dan juga *cup* buram (warna yang tidak mencerminkan kebersihan dan profesionalisme). Berdasarkan masalah diatas, berikut ini adalah usulan yang perlu dipertimbangkan perusahaan untuk mengatasi masalah-masalah di atas antara lain: 1) Penggunaan *polypropylene* murni. Dengan penggunaan *polypropylene* murni, *cup* yang dihasilkan murni tanpa campuran yang akan memberikan hasil *cup* yang baik dan tidak mudah pecah, hanya saja dengan penggunaan *polypropylene* murni akan membutuhkan biaya produksi yang lebih besar; 2) Memperketat pengawasan. *Supervisor* perlu melakukan pengawasan secara ketat terhadap *operator* produksi agar tidak terjadi kecurangan yang dilakukan oleh *operator* seperti mempercepat mesin agar produksi lebih cepat tetapi kualitas yang dihasilkan tidak memenuhi syarat; 3) Membuat SOP dengan jelas. Perusahaan perlu membuat SOP yang jelas, baik terhadap *operator* yang melakukan kecurangan, maupun terhadap standar produksi mulai dari penggunaan bahan baku hingga pengaturan mesin yang jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Tjiptono and A. Diana, *Total Quality Management*, Yogyakarta: Andi Offset, 2001.
- [2] J.D. Chrissy, H.J. Kristina, and Adianto, "Strategi Peningkatan Kualitas Produksi Corrugated Carton Box Menggunakan Metode Six Sigma dan House of Quality," *Jurnal Mitra Teknik Industri*, vol. 1, no. 3, pp. 260–272, 2022.
- [3] J.K. Liker, *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, New York: McGraw-Hill, 2004.
- [4] T. Ohno, *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*, Portland, OR: Productivity Press, 1988.
- [5] V. Gaspersz, *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 19001:2000, MBNQA, dan HACCP*, ed. 1, Jakarta: PT Gramedia Putaka Utama, 2002.
- [6] G.H. Mazur, "QFD and Six Sigma: A Winning Combination," *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 25, no. 1, pp. 8–26, 2008.
- [7] D. Okes, *Root Cause Analysis: The Core of Problem Solving and Corrective Action*, Milwaukee, WI: ASQ Quality Press, 2009.
- [8] Y. Akao, *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design*, Portland, OR: Productivity Press, 1990.
- [9] V. Gaspersz, *Total Quality Management*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2002.
- [10] J.R. Hauser and D. Clausing, "The House of Quality," *Harvard Business Review*, vol. 66, no. 3, pp. 63–73, 1988.