

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BAK MANDI DENGAN METODE LEAN SIX SIGMA DI CV. GALAXY STONE

Sri Rahayu¹, Pram Eliyah Yuliana², Kelvin³

Teknik Industri, Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya

E-mail: rahayu@stts.edu¹, pram@stts.edu², kelvin@stts.edu³

ABSTRAK

CV. Galaxy Stone adalah perusahaan yang bergerak dibidang kerajinan. Pada gambaran awal, sering ditemuinya aktivitas-aktivitas pada setiap tahapan proses produksi yang menyebabkan terjadinya pemborosan (waste) yang tidak bernilai tambah. Dari adanya kegiatan tersebut, menyebabkan terjadinya presentase cacat yang cukup tinggi sehingga perusahaan harus mencari cara bagaimana memperbaiki proses produksi yang dimilikinya dan dapat mengurangi terjadinya pemborosan (waste) dari setiap tahapannya. Cara yang dapat digunakan adalah dengan melakukan analisis dengan menggunakan pendekatan lean six sigma dengan menggunakan metode DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve dan Control). Setelah dilakukan identifikasi, jenis waste yang sering muncul pada proses produksi bak mandi adalah waiting time (delay), inappropriate processing, dan defect. Dari beberapa waste tersebut, waste yang diakibatkan karena inappropriate processing menjadi waste yang paling berpengaruh. Penyebab terjadinya waste tersebut, disebabkan karena beberapa faktor antara lain berdasarkan faktor personnel, environment, methods dan measurements. Oleh karena itu, dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai DPMO dan nilai sigma untuk setiap bulannya. Berdasarkan perhitungan, maka diperoleh nilai rata-rata DPMO sebesar 33.924,93 dengan nilai terbesar terdapat pada bulan Mei 2022 dan diperoleh besaran nilai sigma rata-rata adalah sebesar 3,328 dengan nilai terbesar terdapat pada bulan Juli 2021. Untuk 1 tahun periode kedepannya, diharapkan nilai sigma rata-rata naik menjadi 3,9. Agar nilai sigma rata-rata naik, maka setiap bulannya diharapkan rata-rata defect untuk setiap bulannya menjadi 20 produk cacat untuk setiap bulannya. Oleh karena itu, maka disusunlah target perbaikan yang disusun berdasarkan usulan perbaikan pada tahap improve untuk dapat mengurangi masalah defect yang terjadi.

Kata kunci: Defect; Six Sigma; Value Stream Management; Waste

ABSTRACT

CV. Galaxy Stone is a company engaged in the craft. In the initial description, it is common to find activities at every stage of the production process that cause waste that is not added value. From the existence of these activities, it causes a high percentage of defects so that companies must find ways to improve their production processes and reduce waste from each stage. The method that can be used is to carry out an analysis using the lean six sigma approach using the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve and Control) method.

After identification, the types of waste that often appear in the bathtub production process are waiting time (delay), inappropriate processing, and defects. Of these several wastes, the waste resulting from inappropriate processing is the most influential waste. The cause

of this waste is due to several factors including personnel, environment, methods and measurements. Therefore, calculations are carried out to obtain the DPMO value and sigma value for each month. Based on calculations, an average DPMO value of 33,924.93 is obtained with the largest value in May 2022 and an average sigma value of 3.328 with the largest value in July 2021.

For the next 1 year period, it is expected that the average sigma value will increase to 3.9. In order for the average sigma value to increase, it is expected that each month the average defect for each month will be 20 defective products for each month. Therefore, improvement targets are prepared based on proposed improvements at the improve stage in order to reduce the defect problems that occur.

Keywords: Defect; Six Sigma; Value Stream Management; Waste

PENDAHULUAN

Pada umumnya cacat suatu produk disebabkan oleh beberapa faktor seperti material (bahan baku) yang dipilih atau digunakan, metode yang digunakan, manusia, mesin, maupun lingkungan. Menjaga suatu kualitas tidak hanya dilakukan sekali saja, akan tetapi harus dilakukan secara terus menerus agar tidak ditemui produk cacat sedikitpun. Dengan menjaga kualitas suatu produk, tentunya diharapkan dapat menjaga kepercayaan konsumen dan dapat mengurangi produk cacat (*defect*) saat produk tersebut diterima dan akan hendak digunakan oleh konsumen.

CV. Galaxy Stone adalah perusahaan yang bergerak dibidang kerajinan. Banyak sekali produk yang dihasilkan oleh CV. Galaxy Stone seperti bak mandi, wastafel, pot bunga, dispenser, meja, kursi dan mosaik. Produk yang di hasilkan oleh CV. Galaxy Stone merupakan produk yang memanfaatkan batu alam sebagai bahan bakunya. Pada divisi pembuatan bak mandi, terdapat 8 hingga 10 orang yang bertugas untuk menyiapkan cetakan produk yang akan dibuat, mengaduk bahan teraso, proses pencetakan produk, proses pengeringan produk yang berlangsung selama 1 hingga 2 hari serta melakukan proses *finishing* seperti melakukan plamir ulang terhadap bekas cetakan maupun proses coating produk yang telah jadi agar semakin mengkilap. Dalam proses pembuatan bak mandi, bahan baku (*raw material*) yang digunakan adalah teraso dimana teraso merupakan campuran dari semen dan serbuk marmer yang bercampur menjadi satu.

Didalam setiap kali melakukan proses produksi, kapasitas produksi yang dimiliki oleh bak mandi adalah 10-20 bak mandi setiap harinya. Setiap harinya, selalu terdapat pemborosan yang terjadi dalam proses produksi yang berupa produk cacat. Dari produk yang dihasilkannya, selalu ditemui adanya produk yang cacat setiap harinya. Penyebab yang paling umum karena adanya kesalahan dalam proses produksi ataupun terjadi ketika proses pengiriman. Penyebab terjadinya bermacam-macam mulai dari bahan baku, mesin hingga kesalahan manusia. Sehingga, diperlukan perbaikan ulang agar dapat menghasilkan kualitas yang semakin lebih baik lagi kedepannya.

Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah kualitas tersebut adalah metode *lean six sigma*. Metode ini adalah salah satu metode yang berfokus untuk dapat meningkatkan kualitas produk agar dapat membuat produk bisa semakin lebih baik (Geroge et al, 2005). Dengan menggunakan metode ini, tentunya dapat meningkatkan kualitas mutu dan kepuasan konsumen. Sehingga, dapat membuat produk bisa semakin lebih baik dan dapat mengurangi pemborosan yang salah satu caranya adalah dengan memberikan nilai tambah agar tidak menjadi kerugian bagi pemilik produk.

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi penyebab terjadi pemborosan pada proses produksi bak mandi, untuk mengetahui berbagai faktor yang dapat mengakibatkan pemborosan yang timbul karena adanya produk yang cacat, Untuk mengetahui penyelesaian dari sebuah produk yang cacat dan Memberikan usulan perbaikan bagi CV. Galaxy Stone untuk dapat menghasilkan produk yang semakin baik lagi kedepannya.

MATERI DAN METODE

Kualitas (Mutu)

Kualitas menjadi sesuatu yang diharapkan oleh konsumen untuk dapat memberikan kepercayaan terhadap produk yang dihasilkannya. Untuk mendapatkan kualitas yang dapat dipercaya oleh konsumen, tentunya terdapat aspek yang diperlukan. Menurut (Bahar et al,1993), 5 aspek tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Quality* (Q): Mutu dari hasil produk atau jasa sesuai dengan permintaan konsumen
2. *Cost* (C) : Mutu dari biaya produk atau jasa yang dihasilkan.
3. *Delivery* (D) : Mutu pengiriman atau penyerahan hasil produk atau jasa yang tepat waktu sesuai dengan permintaan.
4. *Safety* (S) : Mutu keselamatan atau keamanan pemakaian produk atau jasa
5. *Morale* (M): Mutu sikap mental sumber daya manusia.

Dalam setiap perusahaan, tentunya banyak permasalahan yang terjadi. Salah satu masalah yang ditimbulkan adalah masalah yang berkaitan dengan kualitas (mutu). Tentunya, harus ada pemecahan masalah agar dapat menghasilkan mutu yang semakin lebih baik lagi. Pemecahan masalah terdiri dari beberapa tahapan antara lain sebagai berikut:

- Mengorganisasikan Mutu
- Perencanaan Mutu
- Implementasi Mutu
- Monitoring Mutu

Six Sigma

Pengertian *six sigma* pula dapat diartikan berdasarkan dua perspektif (Pyzdek, 2003) yaitu perspektif statistik dan perspektif metodologi. Berdasarkan perspektif statistik, *six sigma* dapat diartikan sebagai batasan dari suatu proses yang berjalan sesuai dengan rentang yang telah disepakati dan di tentukan agar dapat menghasilkan kualitas produk yang baik. Selain itu, berdasarkan perspektif metodologi, *six sigma* dapat diartikan sebagai pendekatan menyeluruh terhadap suatu masalah untuk dapat membuat sebuah masalah dapat menjadi selesai dan dapat meningkatkan kualitas proses melalui fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*)

Untuk menghitung nilai sigma, terdapat beberapa rumus yang digunakan agar mendapatkan besaran nilai sigma yang diperoleh. Rumus yang digunakan tersebut adalah sebagai berikut:

- Menghitung besarnya *Defects Per Opportunity* (DPO)

$$DPO = \frac{\text{Banyaknya cacat}}{\text{Banyaknya unit yang diperiksa} \times CTQ}$$

- Menghitung besarnya *Defects Per Million Opportunities* (DPMO)
 $DPMO = DPO \times 1.000.000$
- Menghitung nilai sigma
 Untuk menghitung nilai sigma, maka dapat menggunakan bantuan aplikasi microsoft excell dengan formulasi sebagai berikut:

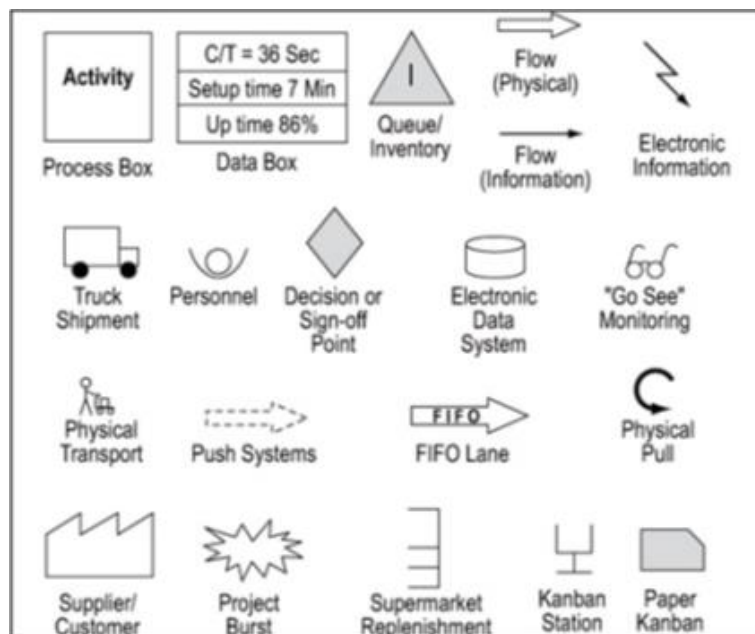
$$\text{Nilai Sigma} = \text{NORMSINV}\left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000}\right) + 1,5$$

Value Stream Management

Value Stream Management (VSM) adalah proses merencanakan dan menghubungkan inisiatif *lean* melalui pengambilan dan analisis data yang sistematis (Tapping, 2003). Melalui *Value Stream Management*, tentunya dapat mengurangi pemborosan dari masalah yang ada dan mendorong kelancaran arus informasi dari seluruh pekerjaan yang ada. Sehingga, melalui metode *Value Stream Management*, metode yang lama akan disempurnakan kembali untuk dapat menciptakan metode yang semakin lebih baik lagi kedepannya.

Value Stream Mapping

Dalam konsep *lean*, terdapat alat bantu yang dapat mempermudah dalam mengetahui tentang aliran informasi yang ada. Alat bantu yang dapat digunakan adalah *Value Stream Mapping*. Metode *value stream mapping* dikenal sebagai metode pemetaan arus material dan informasi. Metode ini dapat diartikan sebagai variasi dari pemetaan proses yang melihat bagaimana sebuah arus informasi mengalir ke dalam dan melalui proses dan ke pelanggan dan bagaimana arus informasi memfasilitasi alur kerja yang ada. Metode *value stream mapping* memiliki beberapa simbol informasi yang memiliki makna yang berbeda dan terlihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Gambar *Value Stream Mapping* (Sumber: Hines & Rich, 1997)

Lean Six Sigma

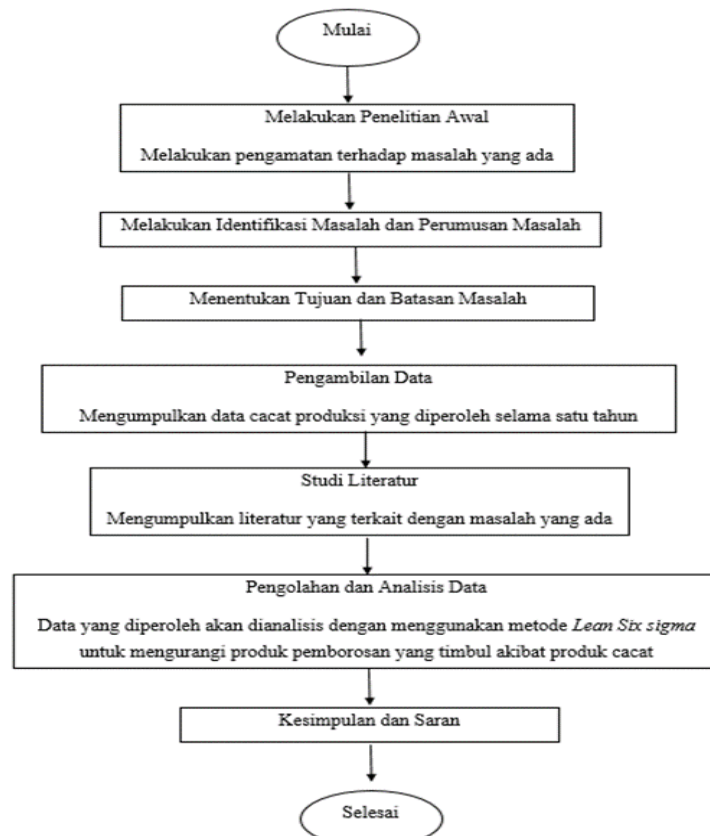
Lean Six Sigma merupakan sebuah metode kombinasi antara *Lean* dan metode *Six Sigma*. *Lean Six Sigma* dibangun diatas pengetahuan, metode dan alat yang dibangun berdasarkan penelitian dan implementasi peningkatan operasional. Pendekatan *lean* berfokus pada pengurangan biaya melalui optimasi proses. Sedangkan pendekatan *lean six sigma* mengacu pada filosofi dan prinsip. *Lean Six Sigma* bertujuan untuk mendorong organisasi untuk melakukan hal yang lebih baik. Selain itu, metode *lean six sigma* juga bertujuan untuk dapat meningkatkan kualitas dan juga dapat mengurangi *lead time* (waktu tunggu) atau WIP (Hines et al, 2000).

Waste

Dalam konsep *lean*, *waste* merupakan pemborosan yang mungkin terjadi dalam aktivitas dan tidak menambah nilai produk. Dalam konsep *lean*, *waste* telah menjadi menambah beban konsumsi sumber daya (Hicks et al., 2004). Terdapat 7 jenis waste atau yang lebih dikenal dengan seven waste yaitu *Over Production*, *Waiting Time (Delay)*, *Waiting time Excessive Transportation*, *Excessive transportation*, *Inappropriate Processing*, *Inappropriate processing*, *Excessive inventory*, *Excessive inventory*, *Unnecessary Motion*, dan *Defect*.

Metode

Adapun alur penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

Pada tahap *measure*, kegiatan yang dilakukan adalah menggambar *value stream mapping*, melakukan identifikasi *critical to quality* (CTQ) dan identifikasi *waste* selama proses produksi bak mandi yang ada di CV. Galaxy Stone. Tahap kedua adalah tahap *measure*. Pada tahap ini akan dilakukan penentuan karakteristik cacat, menghitung nilai *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) dan menghitung nilai sigma dari *defect* yang terjadi selama proses produksi bak mandi setiap bulannya di CV. Galaxy Stone.

Setelah itu, akan berlanjut ke tahap *analyze*. Pada tahap ini, akan dilakukan analisa faktor penyebab terjadinya produk cacat (*defect*) dan faktor yang menimbulkan pemborosan (*waste*) pada selama proses produksi bak mandi di CV. Galaxy Stone. Faktor penyebab terjadinya cacat akan dianalisis dengan menggunakan fishbone diagram dan akan dianalisis dengan menggunakan diagram pareto.

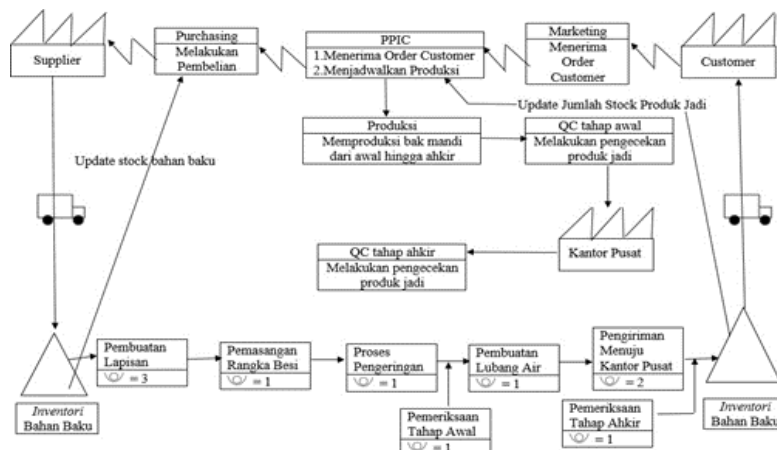
Pada tahap *improve*, akan diberikan usulan dan saran perbaikan yang dapat digunakan untuk mengurangi terjadinya produk cacat (*defect*) dan meminimalisir timbulnya pemborosan (*waste*) pada alur proses produksi bak mandi di CV. Galaxy Stone. Tahap analisa terakhir adalah tahap *Control*. Pada tahap ini, akan di lakukan kontrol manajemen dengan memberikan evaluasi terhadap saran perbaikan yang telah diberikan pada tahap *improve*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahap *define* merupakan tahap awal dalam fase analisis DMAIC. Tahap ini merupakan tahapan pertama dalam melakukan analisis dengan menggunakan metode *six sigma*. Tahap *define* adalah tahapan untuk menentukan masalah yang ada dan berkaitan dengan masalah kualitas yang ada pada produk bak mandi. Tahap *define* dalam penelitian ini dilakukan dengan menentukan objek penelitian, membuat *value stream mapping*, mengidentifikasi *Critical to Quality* (CTQ) dan mengidentifikasi *waste* yang terdapat dalam keseluruhan rangkaian proses produksi bak mandi.

Setelah menentukan objek yang hendak dijadikan tempat untuk dilakukannya penelitian, maka langkah selanjutnya adalah dengan menggambarkan alur produksi proses pembuatan bak mandi yang terjadi saat ini dengan menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM).



Gambar 3. Value Stream Mapping CV. Galaxy Stone

Dalam setiap produk, tentunya memiliki karakteristik kualitas yang sesuai dengan standard atau spesifikasi yang ditetapkan. Pada umumnya, karakteristik perbandingan antara kualitas yang baik dengan yang buruk dapat diidentifikasi dengan menggunakan identifikasi *Critical to Quality* (CTQ).

Tabel 1. CTQ Produk Bak Mandi CV. Galaxy Stone

Proses	<i>Critical To Quality</i> (CTQ)	Karakteristik Cacat
Pembuatan Lapisan	Butiran marmer merata diseluruh sisi bak mandi	Butiran marmer kurang merata pada bak mandi
	Ketebalan bibir bak mandi simetris	Ketebalan bibir bak mandi kurang simetris
	Tidak adanya retakan halus	Timbul adanya retakan halus
Proses Pengeringan	Tidak mudah pecah ketika diangkat	Mudah pecah ketika diangkat
Proses <i>Finishing</i>	Tidak ada bagian dari bak mandi yang berlubang	Timbul adanya lubang di beberapa titik
Proses Pengiriman	Tidak ada bekas jerami yang menempel di bak mandi	Adanya bekas jerami yang menempel di bak mandi

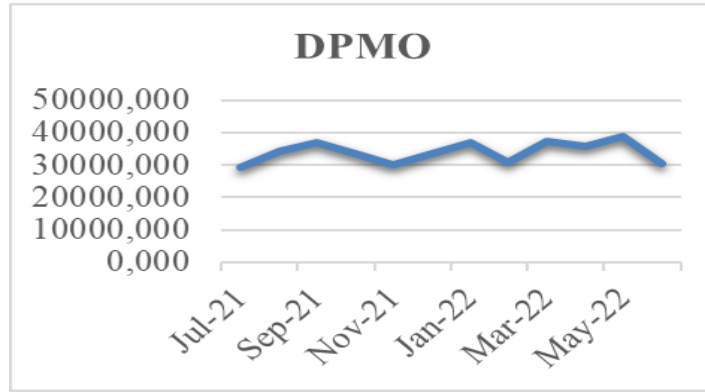
Setelah dilakukan proses pemilihan karakteristik produk cacat, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan adalah data yang didapatkan dari hasil observasi (pengamatan) terhadap produk bak mandi yang terdapat CV. Galaxy Stone. Data yang digunakan adalah data cacat produksi bak mandi yang terjadi selama bulan Juli 2021 hingga bulan Juni 2022.

Table 2. Data Produksi dan Jenis Cacat Produk Bak Mandi CV. Galaxy Stone

Bulan	Jumlah Produksi	Jenis Cacat Produksi						Jumlah Kejadian Cacat
		Butiran Marmer	Ketebalan Bibir	Retakan Halus	Mudah Pecah	Timbul Lubang	Bekas Jerami	
Jul-21	401	11	14	12	9	7	17	70
Agu-21	395	18	12	17	13	8	13	81
Sep-21	388	8	12	19	16	13	18	86
Okt-21	415	19	18	14	7	12	13	83
Nov-21	386	16	15	11	8	11	9	70
Des-21	404	16	18	9	12	7	19	81
Jan-22	413	13	17	19	16	15	11	91
Feb-22	361	7	14	10	17	10	9	67
Mar-22	388	10	18	17	18	8	16	87
Apr-22	389	11	13	14	12	16	17	83
Mei-22	421	20	16	21	12	18	11	98
Jun-22	404	14	11	12	10	12	15	74

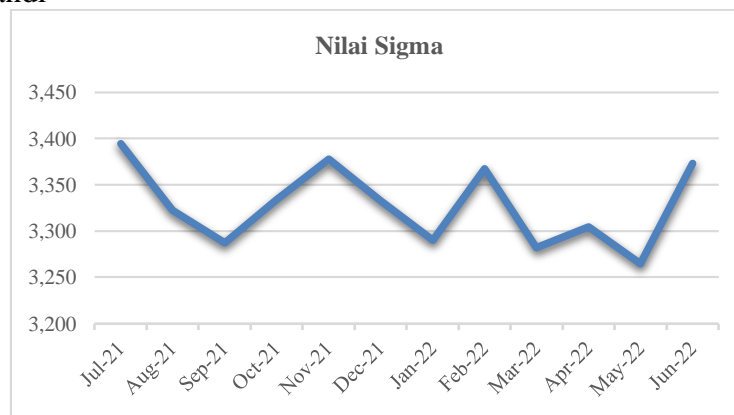
Untuk melakukan perhitungan pada penelitian ini, akan menggunakan data jumlah produksi dan jumlah cacat yang terjadi selama 1 tahun. kemudian menghitung nilai DPMO (*Defect per Million Opportunities*) pada setiap bulannya.

Bedasarkan perhitungan, maka rata-rata untuk nilai DPMO adalah sebesar 33.609,160 dengan besaran rata-rata nilai sigma adalah 3,328.



Gambar 4. DPMO pada Produk Bak Mandi CV. Galaxy Stone

Bedasarkan grafik diatas, menunjukkan bahwa nilai DPMO terbesar pada bulan Mei 2022 dan terendah pada bulan Juli 2021. Berikut adalah grafik nilai sigma untuk produk bak mandi



Gambar 5. Nilai Sigma pada Produk Bak Mandi

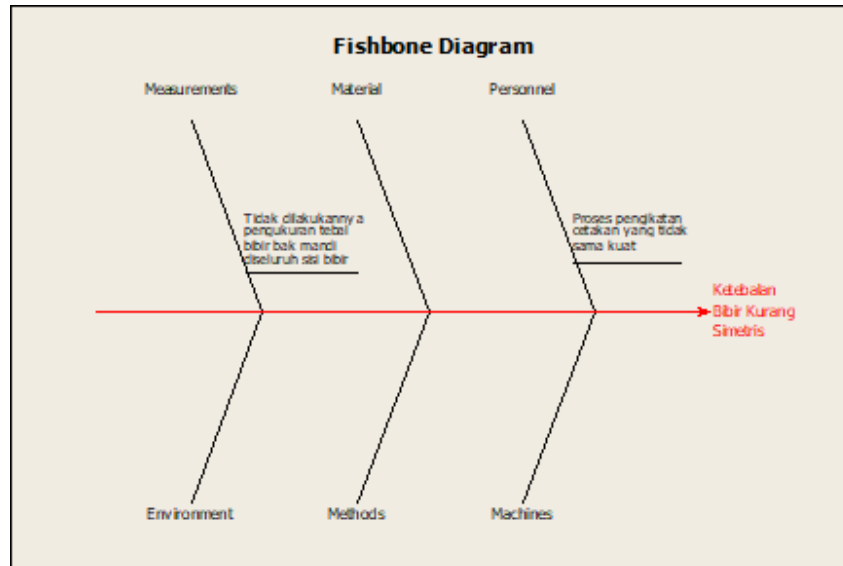
Pembahasan

Bedasarkan hasil analisa *waste* yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa waste yang terjadi dalam proses produksi bak mandi sangatlah banyak.

Tabel 3. Karakteristik Cacat Produk Bak Mandi CV. Galaxy Stone

No	Jenis cacat	Total	Total Kumulatif	Presentase Kumulatif
1.	Ketebalan bibir	178	178	18%
2.	Retakan halus	175	353	36%
3.	Bekas jerami	168	521	54%
4.	Butiran marmer	163	684	70%
5.	Mudah pecah	150	834	86%
6.	Timbul lubang	137	971	100%
	Total	971		

Faktor penyebab cacat akan dianalisis dengan menggunakan fishbone diagram untuk mengetahui penyebab terjadinya cacat secara keseluruhan.



Gambar 6. Fishbone Diagram Cacat Ketebalan Bibir Kurang Simetris

Setelah melakukan analisis penyebab cacat dengan menggunakan fishbone diagram, maka langkah selanjutnya adalah dengan menetapkan usulan perbaikan kualitas proses produksi pembuatan bak mandi.

Tabel 4. Usulan Perbaikan untuk CV. Galaxy Stone

Proses	Jenis Waste	Bentuk Waste	Penyebab Waste	Usulan Perbaikan
Pembuatan Lapisan	<i>Inappropriate processing</i>	Butiran marmer kurang merata pada bak mandi	Penyebaran butiran marmer tidak rata Standard pengambilan yang berbeda Tidak menggunakan timbangan Tidak ada ketentuan pengambilan yang jelas	Penyebaran butiran marmer bisa lebih merata diseluruh sisi dari bak mandi 1. Menggunakan timbangan untuk mengukur masing-masing bahan baku yang hendak dicampurkan 2. Perlu adanya standard seberapa banyak takaran pengambilan bahan baku
		Ketebalan bibir bak mandi kurang simetris	Proses pengikatan cetakan yang tidak sama kuat Pengukuran tebal bibir yang tidak sama	Pada proses pengikatan, perlu adanya ukuran yang sama diseluruh bagian Melakukan pengukuran diseluruh sisi bibir

Proses	Jenis Waste	Bentuk Waste	Penyebab Waste	Usulan Perbaikan
	<i>Defect</i>	Timbul adanya retakan halus	Terlalu cepat mematikan mesin cor Pengukuran bahan baku yang kurang dari takaran semula Metode pengambilan bahan baku yang kurang tepat	dari bak mandi pada setiap tahapan pembuatan lapisan Perlu adanya peringatan dari <i>management</i> Perlu di terapkannya standarisasi pengambilan bahan baku yang lebih tepat lagi Menggunakan timbangan sebagai alat bantu untuk mengambil bahan baku
Proses Pengeringan	<i>Waiting</i>	Mudah pecah ketika diangkat	Terlalu cepat untuk diangkat Cuaca yang tidak mendukung Tidak ada standarisasi waktu yang tepat Tidak ada ketentuan pengambilan yang jelas	1. Perlu adanya penanda kapan bak mandi harus diambil dari proses pengeringan 2. Perlu adanya standarisasi waktu pengeringan antara musim kemarau dan musim hujan

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah terdapat beberapa waste yaitu butiran marmer kurang merata, ketebalan bibir bak mandi kurang simetris, adanya retakan halus, dan beberapa waste lainnya. Sedangkan faktor-faktor yang menjadi penyebab *defect* dari bak mandi diantaranya adalah *Personnel*, *measurement* dan *environment*. Penyelesaian dari adanya bak mandi yang cacat adalah dengan melakukan identifikasi apakah bak mandi yang cacat tersebut dapat ditangani atau tidak. Apabila bak mandi yang cacat dapat ditangani, maka bak mandi tersebut akan diperbaiki dengan serbuk marmer. Setelah diperbaiki dengan menggunakan serbuk marmer, maka bak mandi akan dirempelas, diplamir dan dicoating ulang agar dapat menjadi bak mandi yang baik.

Usulan perbaikan secara garis besar yang dapat diberikan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan melakukan penyebaran butiran marmer lebih merata diseluruh sisi dari bak mandi, menggunakan timbangan sebagai alat ukur untuk mengukur masing-masing bahan baku yang hendak dicampurkan, perlu adanya standarisasi seberapa banyak takaran pengambilan bahan baku dan standarisasi tentang waktu pengeringan

antara musim kemarau dan musim hujan, perlu adanya pengukuran diseluruh bagian pada saat proses pengikatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahar, M. dan A. Zein (1993). *Parameter Genetik Pertumbuhan Tanaman, Hasil dan Komponen Hasil Jagung*. Zuriat.
- Geroge, Michael L., David Rowlands, Mark Price, John Maxey (2005): *The Lean Six Sigma Pocket 6 σ Toolbook*. Amerika Serikat: McGraw-Hill
- Hicks, C., Heidrich, O., McGovern, T., & Donnelly, T. (2004). *A functional model of supply chains and waste*. International Journal of Production Economics. 89 (2): 165-174.
- Hines, P, And N. Rich (1997). *The Seven Value Stream Mapping Tools*. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 17 Iss: 1 pp. 46 – 64.
- Hines, Peter, and Taylor, David (2000). *Going Lean, Lean Enterprise Research Center*. Cardiff Bussiness School, USA.
- Pyzdek, T. (2003). *The Six Sigma Handbook*. Amerika Serikat: The McGraw-Hill Companies.
- Tapping, Don dan Tom Shuker (2003). *Value Stream Management for the Lean Office*. Amerika Serikat: Taylor & Francis Group, LLC.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)