

**IMPLEMENTASI PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* GUNA MEREDUKSI  
*WASTE* PADA PRODUKSI BISKUIT DI PT XYZ**

***THE IMPLEMENTATION OF LEAN SIX SIGMA TO REDUCE WASTE  
IN BISCUIT PRODUCTION AT PT XYZ***

**Khoirunisa Ubaynakum\*, Roni Kastaman, Totok Pujianto**

Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21, Jatinangor, Jawa Barat 45363

\*E-mail: khoirunisa17001@mail.unpad.ac.id

(Diterima 19-07-2022; Disetujui 03-11-2022)

**ABSTRAK**

PT XYZ merupakan perusahaan di Jawa Barat yang memproduksi produk pangan khususnya biskuit. Proses produksi biskuit di PT XYZ perusahaan masih mengalami kendala yang berkaitan dengan waste. Metode *lean six sigma* diaplikasikan untuk membantu mengurangi waste yang terjadi di PT XYZ. Metode ini menggunakan kerangka kerja DMAIC (*define, measure, analyze, improve, dan control*) dibantu dengan beberapa tools seperti *value stream mapping, E-DOWNTIME waste*, nilai *sigma, cause and effect diagram*, dan *Failure Mode and Effect Analysis*. *Value stream mapping* menunjukkan hasil *process Cycle Efficiency* (PCE) dari 1 batch yang dihitung adalah 80,66% yang berarti 19,34% sisanya adalah *non value added time*. *Non value added time* ini menunjukkan adanya kemungkinan waste yang terjadi di PT XYZ. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, *waste defect, waiting, dan transportation* menjadi jenis waste yang paling sering terjadi dan berpengaruh terhadap produksi biskuit di PT XYZ. Hasil kuesioner FMEA menunjukkan *waste defect* dengan *potential cause* kanvas tidak *seamless* memiliki nilai RPN paling tinggi, lalu RPN tertinggi *waste waiting* adalah *potential cause* operator lalai serta kurang memperhatikan setelan mesin sehingga *middleseal* dan *endseal* mesin tidak pas, sedangkan *waste transportation* dengan RPN tertinggi adalah *potential cause* tata letak yang tidak efisien sehingga menambah *leadtime* produksi. Usulan perbaikan yang diberikan penulis adalah membuat *master schedule maintenance*, membentuk tim pengawas lapangan, mengganti kanvas menjadi *seamless*, dan membuat *mapping layout* area gudang.

Kata kunci: Lean six sigma, DMAIC, *Value Stream Mapping*, FMEA

**ABSTRACT**

*PT XYZ is a company in West Java that produces food products, especially biscuits. The biscuit production process at PT XYZ company is still experiencing problems related to waste. The lean six sigma method is applied to help reduce waste that occurs at PT XYZ. This method uses the DMAIC framework (define, measure, analyze, improve, and control) assisted by several tools such as value stream mapping, E-DOWNTIME waste, sigma values, cause and effect diagrams, and Failure Mode and Effect Analysis. Value stream mapping shows the result from process Cycle Efficiency (PCE) from 1 batch calculated is 80.66%, which means the remaining 19.34% is non value added time. This non value added time indicates the possibility of waste that occurs at PT XYZ. Based on the analysis that has been done, defect, waiting, and transportation waste are the types of waste that most often occur and affect biscuit production at PT XYZ. The results of the FMEA questionnaire show that the waste defect with the cause of the non-seamless canvas has the highest RPN value, then the highest RPN of waste waiting is the cause of the operator being negligent and not paying attention to the engine settings so the middle seal and end seal of the machine do not fit, while the transportation waste with the highest RPN is inefficient layout that increases leadtime. The suggestion for improvement given by the author is to make a maintenance master schedule, form a field supervisor team, change the canvas to be seamless, and make a mapping of the warehouse area layout.*

**Keywords:** Lean six sigma, DMAIC, *Value Stream Mapping*, FMEA

**IMPLEMENTASI PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* GUNA MEREDUKSI *WASTE*  
PADA PRODUKSI BISKUIT DI PT XYZ**

Khoirunisa Ubaynakum, Roni Kastaman, dan Totok Pujianto

## PENDAHULUAN

Persaingan dunia industri di era global seperti saat ini adalah hal yang tidak dapat dihindari. Semakin lama, industri semakin berkembang dan kompetitif. Industri pangan merupakan salah satu bagian industri yang memiliki persaingan cukup tinggi. Industri pangan mengalami penurunan di akhir tahun 2020 dilihat dari data BPS 2021, tapi sampai sekarang PDB mulai meningkat lagi karena masyarakat mulai memasuki new normal

Pertumbuhan PDB berpengaruh kepada tingkat konsumsi di masyarakat. Apabila PDB meningkat, maka konsumsi masyarakat terhadap barang yang diproduksi dalam suatu negara juga akan meningkat. Melihat peningkatan tersebut, pelaku industri pangan baik perorangan maupun perusahaan memerlukan strategi jitu supaya produk yang ditawarkan tetap terjaga eksistensinya. Kualitas yang baik dan tetap terjaga menjadi salah satu faktor yang harus diperhatikan oleh perusahaan untuk menjaga eksistensi tersebut. Perusahaan yang mampu menciptakan produk dengan kualitas terbaik menjadi kunci supaya perusahaan dapat memenuhi harapan dan kebutuhan konsumen yang menjadi tujuan dari produksi itu sendiri (Powell 1995).

PT XYZ merupakan perusahaan di Jawa Barat yang memproduksi produk pangan khususnya biskuit. Perusahaan ini memiliki sistem produksinya *make to order* yang berarti produksi akan dilakukan apabila terdapat pesanan dari *customer*. *Customer* yang dimaksud merupakan perusahaan *vendor* yang akan memasarkan produk ke *end user*. Loyalitas dan kepercayaan dari *customer* perlu dijaga oleh perusahaan supaya kerjasama yang baik tetap terjalin. Tetapi dalam pengerjaannya, pemborosan seperti *defect*, *transportasi*, dan *waiting* tidak dapat dihindari.

*Defect* merupakan pemborosan yang paling sering terjadi dan tidak dapat dihindari pada saat produksi berlangsung, oleh karena itu perusahaan menerapkan toleransi *defect* sebanyak 2%. Tabel 1 menunjukkan defect yang terjadi di PT XYZ pada periode Januari-Mei 2021.

**Tabel 1. Defect Periode Januari-Mei 2021**

Bulan	BS Kering	BS Basah	Total Defect
Januari	1,76%	0,75%	2,51%
Februari	1,61,%	0,27%	1,88%
Maret	1,58%	0,25%	1,83%
April	2,40%	0,34%	2,74%
Mei	2,62%	0,61%	3,23%

Sumber: Data Perusahaan (2021)

Kolom total *defect* tabel di atas menunjukkan pada Januari, April, dan Mei melebihi batas toleransi yang diberikan perusahaan. Selain *defect*,

pemborosan lain juga terjadi di PT XYZ seperti transportasi dan *waiting* (waktu tunggu). Transportasi yang terlalu jauh diakibatkan oleh gudang bahan baku berada di bagian bawah pabrik, sedangkan tempat produksi berada tepat di atas gudang. Oleh karena itu, pegawai memerlukan waktu dan tenaga lebih banyak untuk mendistribusikan bahan baku. Meskipun dibantu dengan alat seperti *hand pallet truck* dan *lift*, tetapi proses distribusi harus dilakukan secara berulang karena ada batasan berat untuk kedua alat tersebut. Proses *waiting* juga cukup sering terjadi, mayoritas karena mesin *breakdown* atau mesin yang secara tiba-tiba tidak bisa bergerak karena masalah teknis. Pemborosan seperti *defect*, *transportasi*, dan *waiting* yang terjadi merupakan hal yang tidak diperlukan oleh perusahaan sehingga perlu adanya upaya untuk pengurangan.

Upaya untuk mengurangi *waste* dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan *lean six sigma*. *Lean six sigma* adalah proses sinergis untuk menciptakan peta aliran nilai dari proses yang mengidentifikasi nilai tambah dan biaya non-nilai tambah, serta mendengarkan kritik pelanggan untuk menentukan masalah CTQ (*crisis to quality*) bagi pelanggan (George, 2002). Pada dasarnya

metode ini merupakan gabungan dari 2 metode kualitas yaitu *lean manufacturing* dan *six sigma*. Metode *lean manufacturing* berfokus pada kecepatan produksi sedangkan *six sigma* berfokus pada kualitas. Pendekatan *lean six sigma* akan mengidentifikasi pemborosan yang terjadi di perusahaan, lalu menentukan *waste* kritis dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi *waste* tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat mengurangi pemborosan yang terjadi di perusahaan dan membantu PT XYZ dalam upaya meningkatkan kualitas.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di PT XYZ yang merupakan salah satu pabrik industri pangan khususnya biskuit di Jawa Barat. Penelitian dilakukan pada Oktober 2021 hingga Januari 2022. Objek penelitian ini mengidentifikasi pemborosan pada PT XYZ yang berada di Tanjungsari, Sumedang. Penelitian dilakukan pada Agustus-Oktober 2021.

Penelitian ini berfokus pada identifikasi pemborosan dilakukan berdasarkan teori 9 *waste* yaitu *environmental, health, and safety* (EHS), *defect, overproduction, waiting, not utilizing employees knowledge, skill, and abilities, transportation, inventories,*

**IMPLEMENTASI PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* GUNA MEREDUKSI *WASTE* PADA PRODUKSI BISKUIT DI PT XYZ**

Khoirunisa Ubaynakum, Roni Kastaman, dan Totok Pujianto

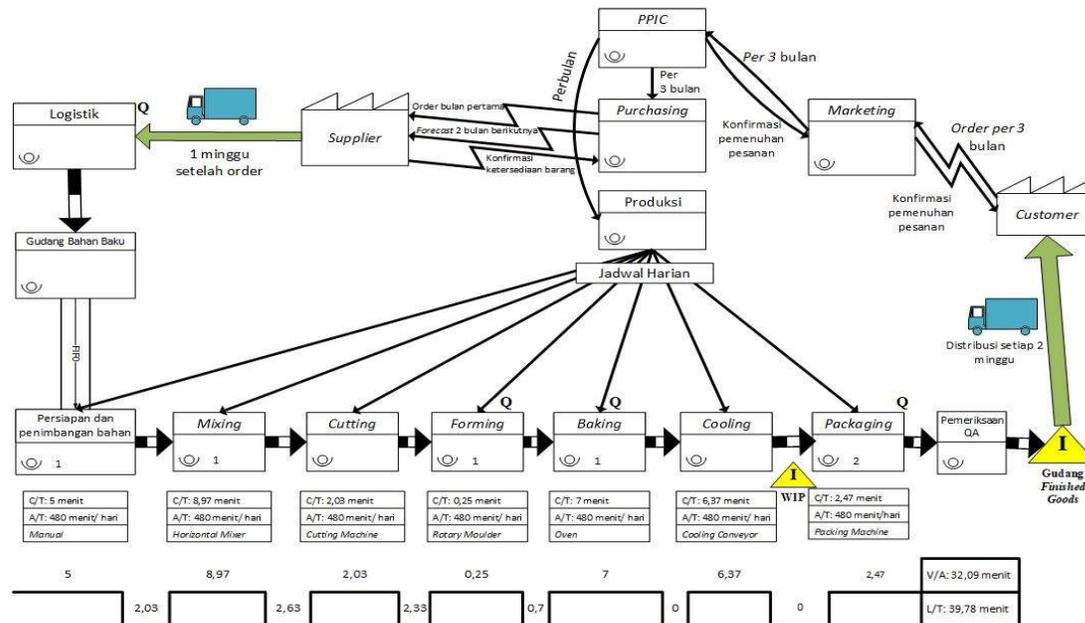
*motion*, dan *excess processing*, atau disebut *E-DOWNTIME waste*. Data dan informasi aktual dibutuhkan untuk kebutuhan penelitian. Data dan informasi dikumpulkan dengan cara pengamatan langsung di perusahaan, wawancara dengan pihak perusahaan, serta data yang didapatkan dari laporan perusahaan.

Data yang telah dikumpulkan diolah menggunakan kerangka kerja DMAIC (*define, measure, analyze, improve, dan control*) dibantu dengan beberapa *tools* seperti *value stream mapping*, *E-DOWNTIME waste*, nilai *sigma*, *cause and effect diagram*, dan *Failure Mode and Effect Analysis*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Fase Define**

Fase ini merupakan tahap awal dari metode *lean six sigma*, pada fase ini menjabarkan kondisi eksisting serta penjelasan mengenai masalah pemborosan yang akan dijadikan sebagai amatan bagi tahap berikutnya. Fase ini dibantu oleh *value stream mapping* (VSM). Menurut Dal Forno, dkk. (2014) tujuan VSM adalah untuk mengamati aliran material secara *real time* dari pelanggan akhir (*end user*) hingga produk sampai ke tangan pelanggan dalam bentuk visual. VSM tersaji pada gambar 1.



**Gambar 1. Value Stream Mapping PT XYZ**

Berdasarkan *value stream mapping* pada Gambar 8, lead time produksi biskuit selama 1 batch di PT XYZ adalah 39,78

menit dengan value added 32,09 menit. *Process Cycle Efficiency* (PCE) dari 1 batch yang dihitung adalah 80,66% yang

berarti 19,34% sisanya adalah non value added time. *Non value added* time merupakan waktu yang digunakan untuk aktivitas *Necessary Non Value Added* (NNVA) dan *Non Value Added* (NVA).

Aktivitas berjenis NNVA dan NVA dapat direduksi oleh perusahaan guna mengurangi biaya yang tidak diperlukan. Tabel 2 menunjukkan hasil rekapitulasi dari klasifikasi aktivitas yang telah dilakukan.

**Tabel 2. Rekapitulasi Klasifikasi Aktivitas Produksi Biskuit**

Proses	<i>Value Added</i>	<i>NNVA</i>	<i>NVA</i>
Persiapan bahan	25%	75%	0%
<i>Mixing</i>	25%	75%	0%
<i>Cutting</i>	20%	60%	20%
<i>Forming</i>	14.3%	57.2%	28.5%
<i>Baking</i>	20%	80%	0%
<i>Cooling</i>	50%	50%	0%
<i>Packaging</i>	30%	60%	10%
Total	184.3%	457.2	58.5%
Persentase	26.33%	65.31%	8.36%

Tabel 2 menunjukkan bahwa aktivitas *necessary non value added* (NNVA) memiliki presentase tertinggi yaitu 65.31%, selanjutnya *value added* dengan presentase 26.13% dan *non value added* dengan presentase 8.63%. Aktivitas NNVA didominasi oleh aktivitas transportasi dan persiapan produksi yang perlu dilakukan tetapi tidak menambah nilai kepada produk. Besarnya nilai *necessary non value added* ini dapat

menimbulkan berbagai kemungkinan apakah memang perlu dilakukan atau dihilangkan. Identifikasi berdasarkan *EDOWNTIME waste* dilakukan untuk melihat jenis *waste* apa yang paling berpengaruh dan berpotensi menjadi penyebab utama terjadinya pemborosan yang terjadi di PT XYZ. Dari 9 *waste EDOWNTIME*, dipilih *waste* yang paling berpengaruh dengan cara menyebarkan kuesioner. Kuesioner diisi oleh staf *office* yang berjumlah 7 orang. *Staf office* dipilih karena lebih mengetahui kondisi produksi secara keseluruhan, mereka mengawasi alur produksi dari barang material masuk hingga barang jadi dikirim ke *customer*. Metode kuesioner yang digunakan adalah metode borda. Kuesioner secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 1. Hasil dari kuesioner menunjukkan bahwa terdapat 3 *wastes* yang paling berpengaruh yaitu *defect, waiting, dan transportation*.

**Fase Measure**

*Measure* merupakan tahap pengukuran kinerja pada kondisi eksisting. Indikator yang digunakan adalah level sigma. Perhitungan DPMO yang digunakan mengacu kepada penelitian yang dilakukan Rahayu (2016):

$$DPMO = \frac{\text{Banyaknya kegagalan}}{\text{Juml yang diperiksa} \times \text{Banyaknya CTQ}} \times 1.000.000$$

**IMPLEMENTASI PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* GUNA MEREDUKSI *WASTE*  
PADA PRODUKSI BISKUIT DI PT XYZ**

Khoirunisa Ubaynakum, Roni Kastaman, dan Totok Pujianto

CTQ merupakan *critical to value* yang berarti banyaknya penyebab yang berpengaruh terhadap pemborosan. Berikut merupakan perhitungan *waste defect, waiting, dan transportation*:

a. *Defect*

Berdasarkan data perusahaan, pada bulan Januari-Mei 2021 terdapat 3200,13 kg *defect* dari total produksi 122534 kg. Perusahaan membagi menjadi 3 kategori untuk CTQ *defect*, yaitu berat, warna, dan bentuk. Maka, perhitungan DPMO *waste defect* adalah:

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \frac{3200,13}{122534 \times 3} \times 1.000.000 \\ &= \mathbf{8705,421} \end{aligned}$$

b. *Waiting*

*Waste waiting* dihitung dari waktu *downtime* mesin dibandingkan dengan waktu produksi. Dalam periode Januari-Mei 2021, perusahaan tidak melakukan produksi setiap hari dan data yang penulis dapatkan untuk waktu *downtime* hanya selama 53 hari dengan waktu kerja 25440 menit. Selama periode tersebut, PT XYZ memiliki waktu *downtime* mesin selama 3604 menit. CTQ yang dikategorikan pada *waste* ini berjumlah 1, yaitu lamanya waktu memperbaiki mesin.

Berikut merupakan perhitungan DPMO *waiting*:

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \frac{3604}{25440 \times 1} \times 1.000.000 \\ &= \mathbf{141666,667} \end{aligned}$$

c. *Transportation*

Perhitungan DPMO *waste* transportasi berdasarkan total waktu yang diperlukan untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain selama produksi. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, waktu yang dibutuhkan adalah 33,74 menit transportasi per hari. Waktu produksi per hari adalah 8 jam atau 480 menit. Terdapat 1 kategori CTQ pada *waste* ini, yaitu jarak yang jauh untuk memindahkan bahan baku maupun barang jadi. Maka, perhitungan DPMO sebagai berikut:

$$\text{DPMO} = \frac{33,74}{480 \times 1} \times 1.000.000 = \mathbf{70291,67}$$

DPMO yang sudah didapatkan dari masing-masing *waste* selanjutnya akan dikonversi menjadi nilai sigma dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft excel*. Nilai konversi dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Konversi Nilai Sigma**

Jenis Waste	DPMO	Nilai Sigma
<i>Defect</i>	8705,421	3,88
<i>Waiting</i>	14166,667	2,57
<i>Transport</i>	70291,67	2,97

Nilai sigma *defect* memiliki nilai tertinggi dengan 3,88, diikuti *transport* dengan nilai 2,97, dan *waiting* yang memiliki nilai terendah dengan nilai 2,57. Level sigma ini menunjukkan PT XYZ

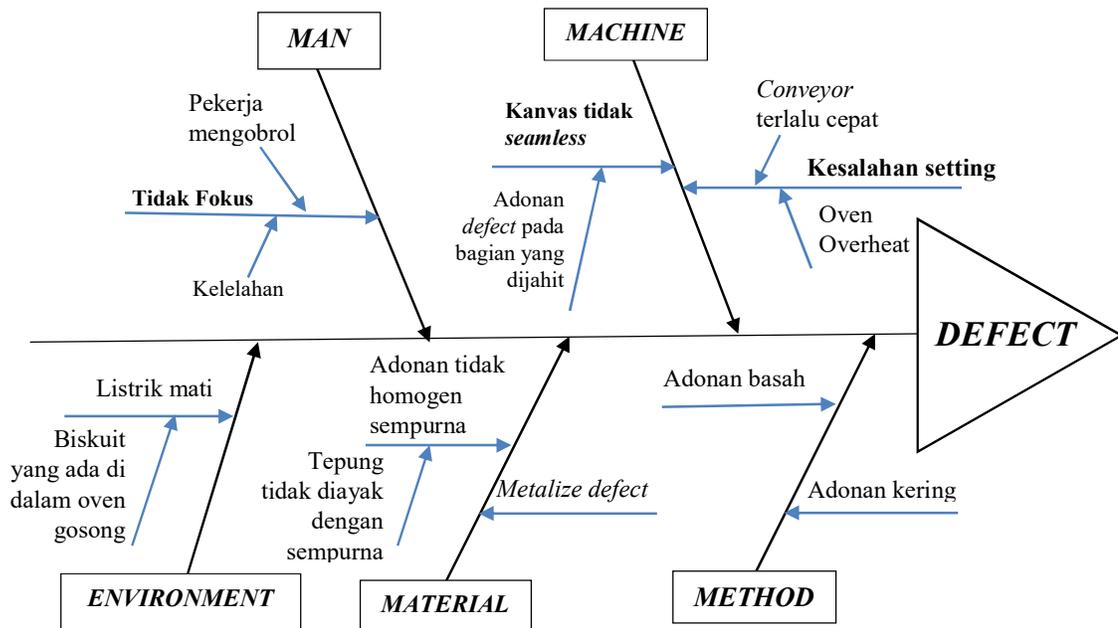
berada di level rata-rata industri di Indonesia.

**Fase Analyze**

Fase ini berisi mengenai analisis penyebab terjadinya 3 jenis waste yang terpilih: *defect*, *waiting* dan *transportation*. Analisa dibantu menggunakan tools *Cause and Effect Diagram* dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA).

*Cause and effect diagram* menunjukkan dampak dan akibat dari permasalahan dilengkapi dengan

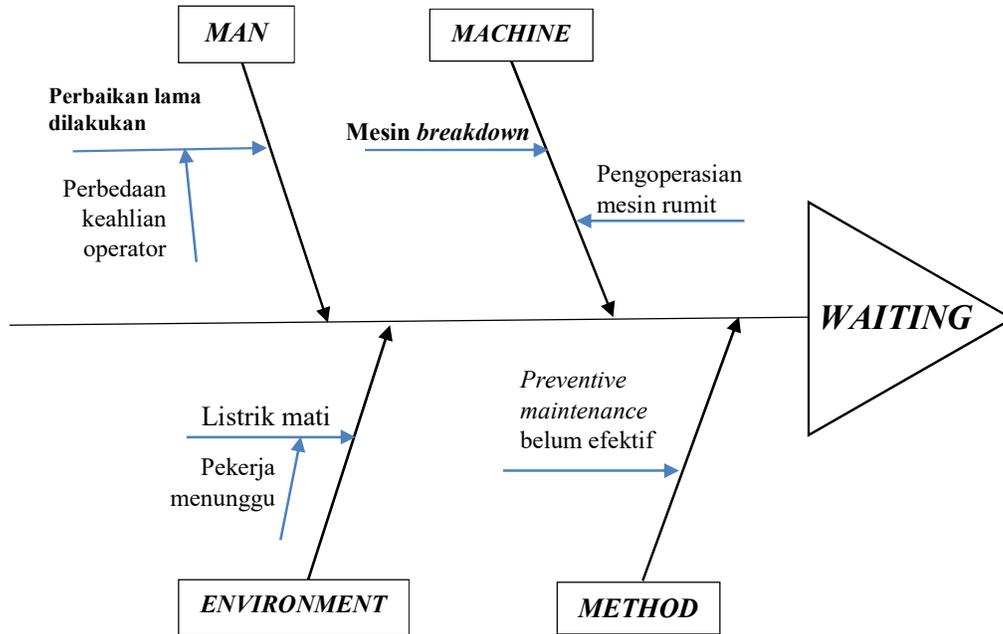
penyebabnya, akibat dituliskan pada kepala dan penyebab ditulis pada bagian tulang (Mustofa, 2014). Hasil dari *cause and effect diagram* dilanjutkan dianalisis menggunakan FMEA. Menurut Arifin & Supriyanto (2012) FMEA dapat digunakan untuk memastikan *root cause* atau akar penyebab yang paling berpengaruh terhadap waste yang terjadi. *Cause and effect diagram* untuk waste *defect* tersaji pada gambar 2, waste *waiting* pada gambar 3, dan waste *transportation* pada gambar 4.



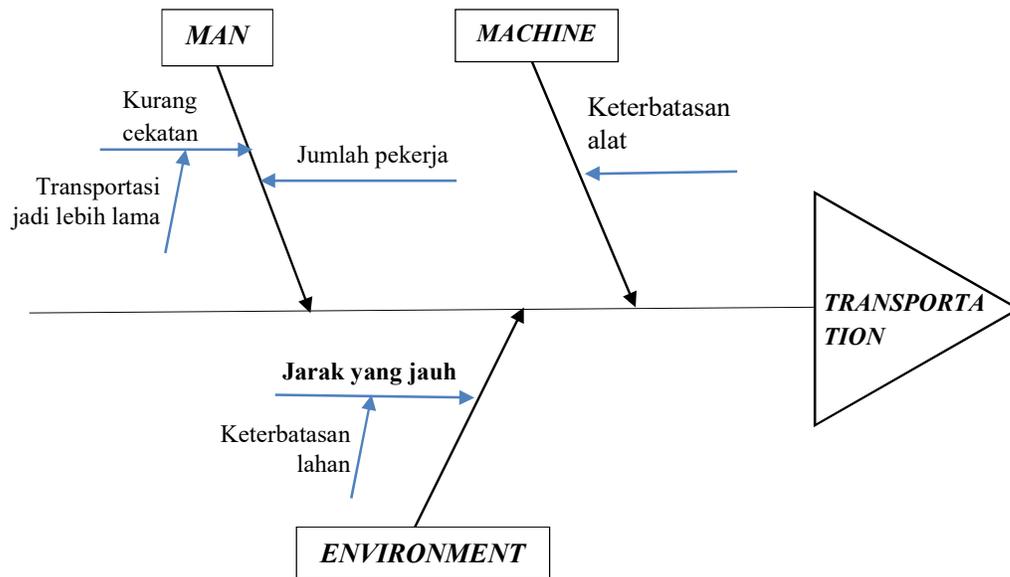
**Gambar 2. Cause and Effect Diagram Waste Defect**

**IMPLEMENTASI PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* GUNA MEREDUKSI WASTE  
PADA PRODUKSI BISKUIT DI PT XYZ**

Khoirunisa Ubaynakum, Roni Kastaman, dan Totok Pujianto



**Gambar 3. Cause and Effect Diagram Waste Waiting**



**Gambar 3. Cause and Effect Diagram Waste Transportation**

Berdasarkan *cause and effect diagram waste defect* pada gambar 2, faktor man (sumber daya manusia) yang mempengaruhi adalah pekerja sering kali tidak fokus. Pekerja yang dimaksud

adalah pekerja pada area *moulder* dan *packaging*. Pekerja area *moulder* bertugas memasukkan adonan yang berbentuk tidak sempurna (cacat) ke dalam keranjang untuk dibentuk ulang,

sedangkan pekerja area *packaging* bertugas untuk memasukkan biskuit yang sudah jadi ke dalam *magazine* mesin *packaging*. sering kali, pekerja di kedua area ini tidak fokus yang diakibatkan oleh pekerja mengobrol atau kelelahan. Hal ini dapat berakibat *defect* pada produk, seperti adonan cacat yang ikut terpengang dan biskuit yang patah karena jatuh dari *magazine*. Berdasarkan aspek *machine*, yang paling sering terjadi adalah penyetelan awal mesin yang tidak sesuai. Penyetelan tidak sesuai paling sering terjadi pada kecepatan *conveyor* berjalan dan kecepatan mesin *packaging*. kesalahan penyettingan ini juga dipengaruhi oleh perbedaan kemampuan yang dimiliki oleh setiap operator. Permasalahan lain dari faktor *machine* adalah kanvas yang tidak *seamless*. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan penulis, kanvas pada bagian setelah *moulder* tidak *seamless* (terdapat jahitan), jahitan ini lah yang membuat adonan biskuit menjadi patah. Faktor *method* yang paling sering terjadi adalah Adonan yang terlalu basah atau terlalu kering hal ini dikarenakan penggunaan air disesuaikan dengan jumlah produk BS yang *dirework*. Sedangkan dari faktor *material*, adonan yang tidak homogen sempurna, hal ini disebabkan oleh gula/tepung yang tidak

diayak dengan baik. Adonan yang tidak homogen dapat berpengaruh terhadap kualitas adonan yang dihasilkan menjadi bergerinjal dan tidak halus. Faktor *environment* yang berpengaruh adalah pemadaman listrik. Hal ini dapat menyebabkan seluruh kegiatan di pabrik mati total dan biskuit yang berada di dalam oven gosong.

Berdasarkan *cause and effect diagram waste waiting* gambar 3, faktor sumber daya manusia yang paling sering terjadi adalah perbaikan mesin yang lama dilakukan, hal ini disebabkan oleh perbedaan keahlian operator. Pada saat perbaikan dilakukan, tak jarang pekerja pada mesin tersebut menjadi menganggur karena pekerja menunggu mesin selesai diperbaiki. Faktor lain yang mempengaruhi waktu tunggu pada produksi biskuit di PT XYZ adalah faktor mesin. Mesin pada area *packaging* menjadi mesin yang paling sering *breakdown*, pengoperasian mesin yang rumit juga menjadi masalah pada faktor ini. Kedua permasalahan ini juga dapat menimbulkan waktu kosong pekerja. Sedangkan berdasarkan diskusi yang telah dilakukan, *preventive maintenance* terhadap mesin yang belum dijalankan secara efektif menjadi permasalahan yang terjadi di faktor *method*. Faktor

IMPLEMENTASI PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* GUNA MEREDUKSI *WASTE*  
PADA PRODUKSI BISKUIT DI PT XYZ

Khoirunisa Ubaynakum, Roni Kastaman, dan Totok Pujianto

lingkungan memiliki permasalahan yang sama dengan *defect*, yaitu listrik mati. Apabila listrik mati, maka pekerja harus menunggu sampai listrik kembali nyala, sehingga pekerja memiliki waktu kosong.

*Cause and effect diagram waste transportation* pada gambar 4, menunjukkan faktor *man* (sumber daya manusia) disebabkan oleh pekerja yang kurang cekatan sehingga membuat transportasi lebih lama, selain itu jumlah pekerja yang terbatas sehingga pekerja harus melakukan *rework* lebih banyak untuk mengambil bahan baku. Faktor mesin (alat) yang menjadi masalah adalah keterbatasan jumlah alat, sehingga pekerja harus melakukan perjalanan berulang dan waktu yang dibutuhkan lebih lama, masalah ini terjadi di PT XYZ pada saat transportasi dari gudang bahan baku ke area penimbangan bahan baku, serta dari gudang *finished goods* ke area *loading* barang jadi. Dari faktor *environment* keterbatasan lahan menjadi permasalahan utama, jarak yang jauh ini diakibatkan oleh keterbatasan lahan yang dimiliki oleh perusahaan.

*Cause and effect diagram* yang telah dipetakan kemudian didiskusikan dengan pihak perusahaan untuk melihat apakah penyebab tersebut terdapat potensi untuk menjadi penyebab utama pemborosan.

Berdasarkan diskusi yang telah dilakukan, kemungkinan penyebab *waste defect* yang berpotensi menjadi penyebab utama pemborosan adalah pekerja tidak fokus, kanvas tidak seamless, dan kesalahan *setting* mesin. Kemungkinan penyebab *waste waiting* yang berpotensi menjadi penyebab utama pemborosan adalah perbaikan lama dilakukan dan mesin *breakdown*. Lalu, kemungkinan penyebab *waste transportation* yang berpotensi menjadi penyebab utama pemborosan adalah jarak yang jauh.

Langkah selanjutnya adalah menghitung *risk priority number* (RPN) pada FMEA. RPN merupakan hasil kali dari *severity*, *occurrence* dan *detection*, oleh karena itu hal pertama yang harus dilakukan untuk menghitung RPN adalah merumuskan skala *severity*, *occurrence* dan *detection*. *Severity* merupakan seberapa besar akibat yang akan diterima perusahaan jika *potential effect* terjadi. *Occurrence* menunjukkan seberapa sering *potential cause* terjadi. *Detection* merupakan tingkat kesulitan dalam mendeteksi *potential cause*.

Analisis FMEA dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada pihak perusahaan yang dinilai sebagai *expert*. Pada penelitian ini, *expert* perusahaan yang ditunjuk adalah *Plant Manager*.

Berdasarkan hasil FMEA, *waste defect* dengan *potential effect* patah yang diakibatkan oleh kanvas setelah *moulder* tidak *seamless* memiliki hasil nilai RPN paling tinggi yaitu 120. Untuk mengatasi hal itu, perlu adanya pengecekan oleh *staf QC*. Nilai RPN tertinggi kedua dengan nilai 96 adalah warna terlalu coklat yang diakibatkan oleh *baking time* terlalu lama. *Baking time* yang terlalu lama menandakan adanya *human error* yaitu operator salah menyetting kecepatan *conveyor*. Untuk mengatasi hal ini, perlu adanya pengawasan dari operator dan staff QC. RPN dengan nilai tertinggi ketiga dengan nilai 80 dimiliki oleh 2 *potential effect*. Pertama, *potential effect* warna yang terlalu coklat akibat temperatur oven yang terlalu tinggi. Sama seperti *baking time* yang terlalu lama, penyebab ini juga termasuk *human error*, oleh karena itu perlu adanya pengawasan oleh operator dan *staf QC*. Kedua, *waste defect* dengan *potential effect* patah yang disebabkan biskuit pada *magazine* mesin *packaging* terlalu banyak, sehingga biskuit patah. Untuk mengatasi hal ini *staf QC field* harus menimbang ulang, apabila berat masih dalam batas standar maka tetap dijual, tetapi apabila kurang dari batas standar akan di-*rework*.

Hasil kuesioner FMEA menunjukkan RPN *waste waiting* tertinggi adalah *setting middleseal* dan *endseal* tidak pas yang diakibatkan oleh operator lalai serta kurang memperhatikan setelan mesin, penyebab ini memiliki nilai RPN 140. Untuk meminimalisir penyebab tersebut terjadi, perlu adanya pengawasan dari operator. Nilai tertinggi kedua dengan nilai 120 adalah potensi error pada sensor pada mesin *packaging* akibat pengoperasian mesin yang rumit, operator dan *staf* produksi perlu membuka kembali *manual book* untuk memperbaiki mesin. *Waste waiting* dengan penyebab mesin *packaging* mati yang diakibatkan oleh *preventive maintenance* kurang baik memiliki nilai RPN tertinggi ketiga dengan nilai 90. Untuk mencegah hal tersebut terjadi, perusahaan sudah melakukan inspeksi dan penjadwalan *maintenance* secara berkala. Tetapi menurut fakta di lapangan, *maintenance* secara berkala tidak berjalan dengan lancar.

Hasil FMEA menunjukkan penyebab *waste transportation* yang memiliki nilai RPN tertinggi adalah pekerja mendistribusikan bahan baku secara berulang sehingga *lead time* bertambah akibat tata letak yang tidak efisien. Nilai RPN yang dimiliki penyebab

**IMPLEMENTASI PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* GUNA MEREDUKSI *WASTE*  
PADA PRODUKSI BISKUIT DI PT XYZ**

Khoirunisa Ubaynakum, Roni Kastaman, dan Totok Pujianto

tersebut adalah 140. Sampai saat ini perusahaan belum melakukan apapun untuk meminimalisir hal tersebut terjadi.

**Fase *Improve***

Berdasarkan analisis sebelumnya, terdapat beberapa usulan perbaikan yang dapat dilakukan oleh PT XYZ guna mereduksi pemborosan yang terjadi, diantaranya adalah: (1) Membuat *master schedule maintenance* guna mencegah pemborosan yang tidak perlu. Berdasarkan analisis FMEA yang telah dilakukan, penyebab paling banyak disebabkan oleh mesin *breakdown* seperti *middleseal* dan *endseal* mesin *packaging* yang tidak pas, sensor mesin *packaging error*, dan mesin *breakdown*. *Master schedule maintenance* ini berbentuk jadwal meliputi *predictive*, *preventive*, dan *corrective* untuk setiap mesin. (2) Membentuk tim pengawas lapangan untuk mengawasi pekerja. Penyebab terjadinya pemborosan terutama *defect* menunjukkan bahwa *potential effect* paling banyak disebabkan oleh faktor *manpower* seperti *baking time* terlalu lama dan temperature terlalu tinggi yang memiliki nilai RPN cukup tinggi. Hal ini tentunya dapat dikurangi dengan adanya tim pengawas dengan harapan pekerja lebih fokus untuk bekerja dan meminimalisir terjadinya kesalahan yang tidak perlu. (3) Mengganti

kanvas setelah *moulder* menjadi kanvas yang *seamless*. Menurut analisis FMEA yang telah dilakukan, nilai RPN tertinggi pada *waste defect* adalah *defect* biskuit patah yang disebabkan oleh kanvas yang tidak *seamless*. Melihat besarnya nilai RPN dan seringnya *defect* terjadi karena kanvas yang tidak *seamless* ini, penulis menyarankan kepada perusahaan untuk mengganti kanvas setelah *moulder* untuk diganti dengan jenis *seamless*. (4) Membuat *mapping layout* area gudang. Pembuatan *mapping* ini dapat membantu memperlancar pergerakan pekerja maupun bahan baku dan bahan kemas yang akan dibawa dari gudang penyimpanan bahan ke area produksi, juga *finished goods* yang sudah jadi ke area gudang penyimpanan ataupun ke area *loading* barang.

**Fase *Control***

Penelitian ini tidak melakukan fase *control* karena keterbatasan waktu yang dimiliki oleh penulis, sehingga belum bisa melihat apakah rekomendasi perbaikan yang diusulkan berpengaruh secara signifikan terhadap pengurangan pemborosan yang terjadi pada produksi biskuit di PT XYZ.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, *waste defect*, *waiting*, dan *transportation* menjadi jenis *waste* yang paling sering terjadi dan berpengaruh terhadap produksi biskuit di PT XYZ. Hasil kuesioner FMEA menunjukkan *waste defect* dengan *potential cause* kanvas tidak *seamless* memiliki nilai RPN paling tinggi, lalu RPN tertinggi *waste waiting* adalah *potential cause* operator lalai serta kurang memperhatikan setelan mesin sehingga *middleseal* dan *endseal* mesin tidak pas, sedangkan *waste transportation* dengan RPN tertinggi adalah *potential cause* tata letak yang tidak efisien sehingga menambah *leadtime* produksi. Usulan perbaikan yang diberikan penulis adalah membuat *master schedule maintenance*, membentuk tim pengawas lapangan, mengganti kanvas menjadi *seamless*, dan membuat *mapping layout* area gudang.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan guna melihat apakah rekomendasi perbaikan yang diusulkan berpengaruh secara signifikan terhadap pengurangan

pemborosan yang terjadi pada produksi biskuit di PT XYZ.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Miftachul, and Hari Supriyanto. 2012. "Aplikasi Metode Lean Six Sigma Untuk Usulan Improvisasi Lini Produksi Dengan Mempertimbangkan Faktor Lingkungan. Studi Kasus: Departemen GLS (General Lighting Services) PT. Philips Lighting Surabaya." *JURNAL TEKNIK ITS* Volume 1:477–81.
- Dal Forno, Ana Julia, Augusto Pereira, Fernando Antonio Forcellini, and Liane M. Kipper. 2014. "Value Stream Mapping: A Study about the Problems and Challenges Found in the Literature from the Past 15 Years about Application of Lean Tools." *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Springer Verlag London* 71(5–8).
- George, Michael L. 2002. *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Production Speed*. New York: Mc-Graw-Hill.
- Mustofa, Heri Murnawan. 2014. "Perencanaan Produktivitas Kerja Dari Hasil Evaluasi Produktivitas Dengan Metode Fishbone Di Perusahaan Percetakan Kemasan Pt.X." *Heuristic* 11(1).
- Powell, T. C. 1995. "Total Quality Management." *Strategic Management Journal* 16(1):15–27.
- Rahayu, Arum Rediawati. 2016. "Implementasi Metode Lean Six Sigma Untuk Mereduksi Waste Pada Produk Pasted Kraft Di PT Industri Kemasan Semen Gresik." Institut Teknologi Sepuluh Nopember.