

Improving Product Quality by Integrating the Taguchi Loss Function Method and Lean Thinking

[Peningkatan Kualitas Produk Dengan Mengintegrasikan Metode Taguchi Loss Function Dan Lean Thingking]

Rahmat Arifianto¹⁾, Wiwik Sulistiyowati,^{*2)}

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: wiwik@umsida.ac.id

Abstract. *The increasing public interest in bakpia cakes has made the creation of business opportunities in this field increasingly open. Because in the Kejapanan Village area, Kec. Gempol, Kab. Pasuruan is one of the business centers for making bakpia cakes in East Java. The business actor in this field is Amel Bakery. MSMEs that produce traditional food are considered successful in the culinary sector in running their business. The founder of this bakpia cake business is Amel, which was founded in 2013 and is still growing today. The bakpia produced comes in various flavors ranging from green beans, pineapple jam, chocolate, cheese, strawberry etc. These types of bakpia have different defects. The aim of the research is to be able to carry out analysis and find out failures that cause waste. Evaluate the criteria considered based on the Taghuci Loss Function method and provide recommendations for improvement based on the results of the integration of the Taghuci Loss Function and Lean Thinking methods. This research resulted in the cause of wastage of raw materials which had the largest level of deviation, namely wheat flour and sugar. The highest deviation sugar with a percentage of 24%. The results of the Taguchi loss function method show that the criteria that require evaluation are the storage process for wheat flour and sugar. So as to produce recommendations for improvements to the Taguchi loss function and lean thinking method, it was found that the defect occurred due to the bakpia filling being mixed up and entering the wrong type of bakpia flavor and improving the procedures for filling the bakpia filling and reminding them to check during the packing process.*

Keywords – Taguchi Loss Function, Lean Thingking, Waste

Abstrak. *Semakin tingginya minat masyarakat terhadap kue bakpia, membuat terciptanya peluang usaha dalam bidang ini semakin terbuka. Karena di kawasan Desa Kejapanan, Kec. Gempol, Kab. Pasuruan ini merupakan salah satu sentra usaha pembuatan kue bakpia yang ada di Jawa Timur. Pelaku usaha dalam bidang ini adalah Amel Bakery. UMKM yang memproduksi makanan tradisional ini terbilang sukses dibidang kuliner dalam menjalankan usahanya. Pendiri usaha kue bakpia ini adalah amel, yang berdiri sejak tahun 2013 dan masih berkembang sampai sekarang. Bakpia yang diproduksi ada berbagai macam rasa mulai dari kacang hijau, selai nanas, coklat, keju, strobery dll. Jenis – jenis bakpia ini memiliki defect yang tidak sama. Tujuan penelitian adalah dapat melakukan analisis dan mengetahui kegagalan yang menyebabkan pemborosan (waste). Mengevaluasi kriteria – kriteria yang dipertimbangkan berdasarkan metode Taghuci Loss Function dan memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil integrase metode Taghuci Loss Function dan Lean Thingking. Penelitian ini menghasilkan penyebab terjadinya pemborosan bahan baku yang memiliki tingkat penyimpangan terbesar adalah pada tepung terigu dan gula. Gula penyimpangan tertinggi dengan prosentase 24%. Hasil dari metode taguchi loss function mendapatkan bahwa kriteria-kriteria yang memerlukan evaluasi adalah pada proses penyimpanan tepung terigu dan gula. Sehingga menghasilkan rekomendasi perbaikan pada metode taguchi loss function dan lean thinking mendapatkan bahwa defect terjadi akibat isian bakpia tercampur dan salah memasukkan jenis rasa bakpia dan perbaikan tata cara pengisian isi bakpia serta mengingatkan untuk pengecekan saat proses packing.*

Kata Kunci - Taguchi Loss Function, Lean Thingking, Waste

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan usaha di Indonesia saat ini mengalami peningkatan dengan bertambahnya keberadaan perusahaan-perusahaan kecil, sedang dan besar yang berperan penting dalam laju pertumbuhan ekonomi[1]. Jenis usaha yang mengalami peningkatan paling tinggi yaitu usaha mikro kecil dan menengah UMKM[2]. UMKM adalah unit usaha produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh perorangan atau badan usaha di semua sektor ekonomi[3]. Semakin tingginya minat masyarakat terhadap kue bakpia, membuat terciptanya peluang usaha dalam bidang ini semakin terbuka[4]. Karena di kawasan Desa Kejapanan, Kec. Gempol, Kab. Pasuruan ini merupakan salah satu sentra usaha pembuatan kue bakpia yang ada di Jawa Timur[5].

Pada proses produksi bakpia banyak terjadi defect yang menyebabkan bakpia dikembalikan oleh konsumen, sehingga proses pemenuhan pesanan pada konsumen lain menjadi terhambat. Temuan defect terjadi pada saat proses

akhir produksi atau packing ada laporan dari konsumen bahwa isian bakpia tercampur antara rasa coklat dengan kacang. Sehingga konsumen mengembalikan dan meminta ganti bakpia sesuai dengan pesanan. Temuan kedua terjadi pada proses produksi salah memasukkan jenis rasa bakpia yang menyebabkan tidak kesesuaian pesanan pada konsumen. Kedua temuan tersebut sering terjadi dan menyebabkan proses produksi mengalami *delay* dan tidak sesuai jadwal pada hari produksi tersebut. Keterlambatan pada pengiriman pun terjadi akibat dua defect tersebut[6].

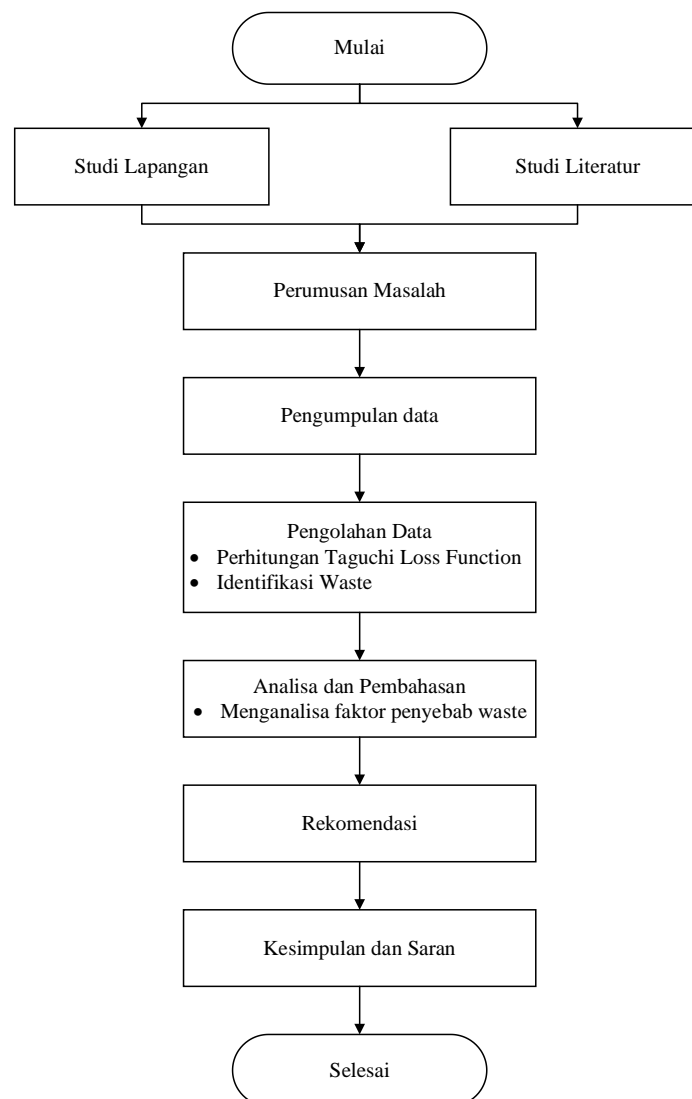
Data defect yang paling banyak adalah bakpia isi rasa yang mengakibatkan kerugian dalam perusahaan[7]. Pada dasarnya permasalahan yang dihadapi didalam usaha kue bakpia ini adalah ketidaksesuaian produk yang dihasilkan karena disebabkan kesalahan dalam pemilihan dan pencampuran bahan baku selain itu peralatan yang digunakan untuk mengolah adonan bakpia kurang modern, sehingga mengakibatkan tidak sempurnanya produk yang dihasilkan[8]. Ketidaksempurnaan bakpia ini biasanya bentuk yang tidak bulat sempurna, isi bakpia keluar, warna gosong, tingkat kematangan dan rasa yang tidak sesuai resep[9].

Meskipun telah melakukan kerjasama yang baik dengan beberapa supplier bahan baku, Bakpia Amel hanya mempertimbangkan segi kualitas, harga, kuantitas dan pengiriman sehingga pemilihan spesifikasi bahan baku belum bisa maksimal[10]. faktor lain yang mempengaruhi yaitu jika pada distribusi bahan baku yang belum ada jaminan dari supplier jika terjadi hal-hal yang telah disepakati semisal pada kualitas dan kuantitas material yang dikirim berbeda dengan yang dipesan. Perusahaan hanya sebatas komplain tanpa adanya tindakan yang tegas[11]. Dalam hal ini tidak menjamin secara penuh bahan baku bebas dari cacat dan tentunya ada beberapa faktor lain seperti segi tenaga kerja dan perabotan produksi[12].

Untuk mengatasi masalah tersebut maka menggunakan metode yaitu *Taguchi Loss Fuction* dan *Lean Thinking* digunakan untuk mengetahui penyebab kecacatan dan menentukan prioritas perbaikan yang akan dilakukan oleh perusahaan dalam meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan[13]. Dari penelitian yang menggunakan metode *taguchi loss function* dan *lean thinking* maka tujuan adalah sebagai berikut: (1) Dapat melakukan analisis dan mengetahui kegagalan yang menyebabkan pemborosan (*waste*). (2) Mengevaluasi kriteria – kriteria yang dipertimbangkan berdasarkan metode Taghuci *Loss Function*. (3) Memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil integrase metode Taghuci *Loss Function* dan *Lean Thinking*. [14].

II. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan januari hingga juni tahun 2023 yang bertempat di UMKM Bakpia Amel yang berlokasi di jalan Alteri, Warurejo Desa Kejapanan Kecamatan Gempol Kabupaten Pasuruan.



Gambar 1. Metode Penelitian

Gambar 1 diagram alir penelitian menjelaskan proses berlangsungnya penelitian yaitu dilakukan studi lapangan dan studi literatur, kemudian merumuskan masalah, setelah itu mengumpulkan data dengan wawancara pemilik Bakpia Amel, observasi dan meminta data perusahaan atas izin pemilik, tahap berikutnya pengolahan data yang pertama yaitu perhitungan Taguchi loss function dan mengidentifikasi waste. Setelah mendapatkan hasil perhitungan selanjutnya mengklasifikasikan aktivitas dan mencari penyebab waste menggunakan Lean thinking. Dari hasil metode dapat dianalisa untuk mengusulkan rekomendasi. Sehingga didapatkan usulan perbaikan pada proses produksi yang dapat digunakan rekomendasi kepada perusahaan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

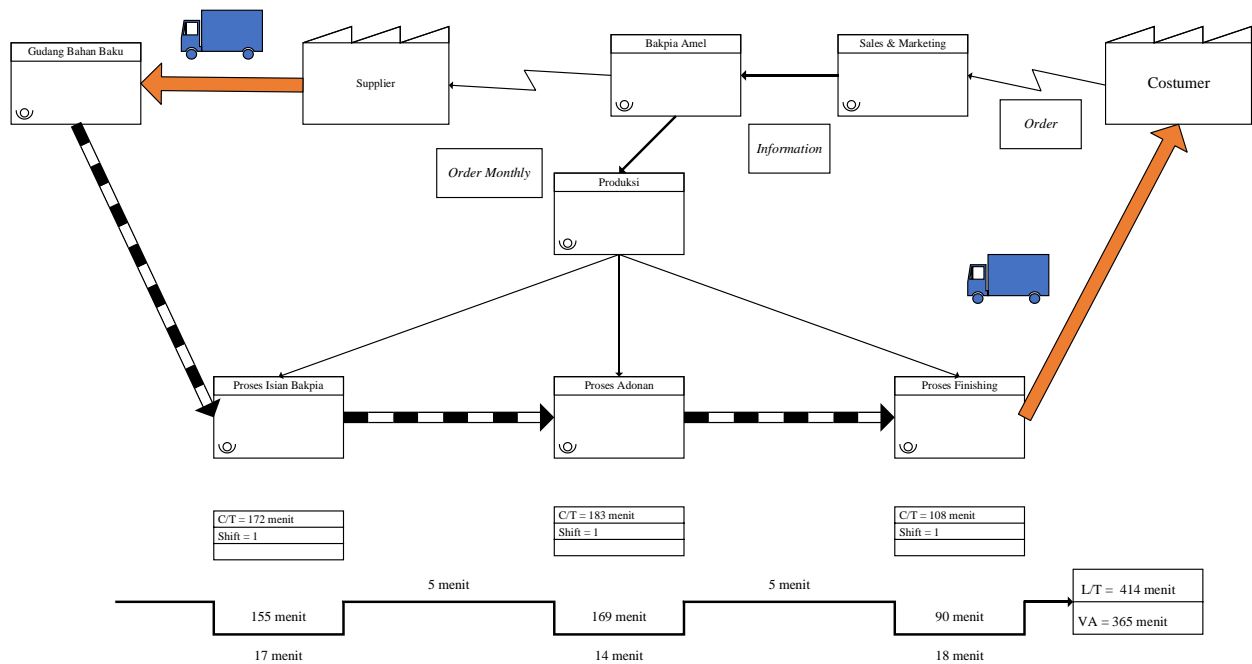
A. Klasifikasi Waste

Value Stream Mapping (VSM) adalah alat yang sangat efektif dalam Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste (limbah) dalam proses produksi. Berikut adalah cara VSM dapat digunakan untuk mengidentifikasi waste[15]:

1. Definisikan Scope dan Tim: Tentukan proses mana yang akan dianalisis dan bentuk tim yang terdiri dari orang-orang yang memahami proses tersebut.
2. Peta Current State: Buat peta aliran nilai saat ini. Mulailah dengan menggambarkan langkah-langkah utama dalam proses, termasuk aliran informasi dan material.

3. Kumpulkan Data: Catat data kunci untuk setiap langkah, seperti waktu siklus, waktu tunggu, persediaan, jumlah pekerja, dan sebagainya.
4. Identifikasi Waste: Gunakan peta current state untuk mengidentifikasi tujuh jenis waste yang umum dalam Lean Manufacturing:
 - a) Overproduction: Produksi melebihi kebutuhan pelanggan.
 - b) Waiting: Waktu tunggu dalam proses.
 - c) Transportation: Pergerakan material yang tidak perlu.
 - d) Overprocessing: Proses tambahan yang tidak menambah nilai.
 - e) Inventory: Persediaan berlebih yang belum diproses.
 - f) Motion: Gerakan pekerja yang tidak perlu.
 - g) Defects: Produksi barang cacat atau memerlukan rework.
5. Analisis Root Cause: Setelah waste teridentifikasi, lakukan analisis akar penyebab untuk memahami mengapa waste tersebut terjadi.
6. Peta Future State: Buat peta aliran nilai masa depan yang menghilangkan atau mengurangi waste yang telah diidentifikasi.
7. Rencana Implementasi: Buat rencana tindakan untuk mencapai kondisi masa depan, termasuk langkah-langkah spesifik, jadwal, dan tanggung jawab.

Dengan menggunakan VSM, organisasi dapat lebih mudah melihat di mana letak waste dalam proses mereka dan membuat perubahan yang diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya. Berikut ini merupakan *Value Stream Mapping* dari produksi bakpia pada perusahaan Bakpia Amel seperti pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Value Stream Mapping

Pada gambar 2 didapatkan hasil *value stream mapping* (VSM) yang menghasilkan waste pada proses produksi. Jenis waste yang dihasilkan adalah defect pada proses produksi karena banyak produk yang menjadi cacat dan diproduksi ulang karena kesalahan karyawan. Sehingga proses taguchi loss function dan lean thinking untuk mengidentifikasi dan menganalisa penyebab defect dan pemborosan pada produksi.

B. Pengumpulan Data

Sebelum analisis dalam penelitian ini, diperlukan pengumpulan data awal yang diperlukan sebagai dasar analisis. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data defect, data produksi, dan data harga bahan baku. Berikut ini defect produksi bakpia yang sudah dicatat oleh perusahaan seperti pada tabel 1.

Tabel 1. data defect bakpia

Bulan	Bakpia Kacang Hijau	Bakpia Selai Nanas	Bakpia Coklat	Bakpia Keju	Bakpia Stroberi	total
-------	---------------------	--------------------	---------------	-------------	-----------------	-------

Januari	43	46	56	45	48	238
Februari	45	56	60	56	65	282
Maret	50	44	50	54	45	243
April	40	52	65	60	62	279
Mei	50	44	53	64	57	268
Juni	48	55	45	45	59	252
Total	276	297	329	324	336	1562

(Sumber : Bakpia Amel)

Data produksi Januari – Juni 2023 dengan jumlah defect dan jumlah produk yang dikembalikan. Data tersebut merupakan data untuk satu periode adalah satu bulan produksi. Data tersebut seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Data Produksi Bulan Januari – Juni 2023

Bulan	Jumlah produk yang dihasilkan	Jumlah defect	Jumlah produk yang dikembalikan
Januari	890	238	85
Febuari	872	282	83
Maret	874	243	83
April	896	279	85
Mei	880	268	84
Juni	886	252	84
Rata-Rata	883	250	84

(Sumber : Bakpia Amel)

Data berikutnya merupakan data harga bahan baku dan target perusahaan untuk bahan baku bakpia. Data tersebut untuk menentukan selisih dan rata-rata harga bahan baku yang dibeli dengan target harga bahan baku perusahaan. Data tersebut seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Data Target Perusahaan

Bahan Baku	Harga Per Kg	Total	Target Perusahaan	Selisih
Tepung Terigu	Rp15.000,00	Rp500.000	Rp495.000,00	Rp5.000,00
Gula	Rp14.000,00	Rp471.000	Rp465.000,00	Rp6.000,00
Mentega	Rp11.250,00	Rp376.500	Rp372.500,00	Rp4.000,00
Santan	Rp17.500,00	Rp585.000	Rp580.000,00	Rp5.000,00
Total Pembelian Bahan Baku		Rp1.932.500,00	Rp1.912.500,00	Rp20.000,00
Rata-Rata		Rp483.125,00	Rp478.125,00	Rp5.000,00

Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan dengan pengelola persediaan bahan baku (pembelian) dan permasalahan bahan baku perusahaan. Kriteria tersebut adalah harga, jarak, kualitas dan ketersediaan stok. Berikut adalah kriteria pada pemilihan bahan baku seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Pemilihan Bahan Baku

Kriteria	Sub Kriteria	Kode	Refrensi
Harga	Harga konsisten yang ditawarkan oleh supplier	H1	
	Mendapatkan diskon dalam jumlah banyak	H2	
Kualitas	Penyediaan barang tanpa cacat	H3	Wildatul
	Mampu memberikan bahan baku yang konsisten	H4	Khoiro
Jarak	Ketepatan waktu pengiriman bahan baku	H5	(2015)
	Biaya transportasi	H6	
Ketersediaan Gudang	Mampu menyediakan jumlah barang yang dipesan	H7	

C. Pengolahan Data *Taguchi Loss Function*

Saat menentukan biaya pemborosan di setiap kriteria hasil dari konsultasi langsung dengan departemen / bagian yang memiliki kontrol penuh atas semua yang terjadi dengan setiap pembelian bahan baku perlu diperhitungkan. Rata – rata kerugian penyimpangan disetiap kriteri. Data dibawah ini penyimpangan bahan baku yang dilakukan oleh supplier selama periode pembelian januari – juni. Pada bulan januari hingga juni bahan baku tidak memenuhi spesifikasi bahan standart dengan rincian sebagai berikut pada tabel 5.

Tabel 5 Ketidaksesuaian Bahan Baku

Bulan	Januari	Febuari	Maret	April	Mei	Juni
Harga Bahan Baku						
Tepung Terigu	Rp500.000	Rp490.000	Rp500.000	Rp500.000	Rp500.000	Rp500.000
Gula	Rp471.000	Rp472.500	Rp470.000	Rp466.000	Rp465.000	Rp466.000
Mentega	Rp376.500	Rp362.500	Rp380.000	Rp372.500	Rp370.000	Rp377.000
Santan	Rp585.000	Rp600.000	Rp575.000	Rp583.500	Rp580.000	Rp585.000
Spesifikasi Bahan baku						
Tepung Terigu	0,23	0	0,27	0,0	0,24	0
Gula	0	0,24	0	0,36	0	0,12
Mentega	0	0,38	0	0,14	0,11	0,13
Santan	0,13	0	0,38	0,12	0	0,14
Keterlambatan Pengiriman (hari)						
Tepung Terigu	0	2	0	2	0	1
Gula	1	0	1	0	2	1
Mentega	0	0	0	1	0	2
Santan	2	1	0	0	1	1
Penilaian Kapasitas Gudang						
Kapasitas	5	5	4	4	5	5

Pendatangan material pada bulan Februari yaitu sebesar 396 m3. Dari pendatangan material bahan baku tepung terigu, kemudian dihitung penyimpangan ketidaksesuaian bahan baku tersebut terhadap kadar kerusakan didalamnya. Untuk penyimpanganya sebagai berikut.

Kerusakan = 20 m3/bulan (perhitungan dari perusahaan). Sehingga:

$$\begin{aligned} \text{Tepung Terigu} &= \frac{20}{396} \times 100\% \\ &= 0,23 \end{aligned}$$

Untuk kriteria Ketersediaan gudang menggunakan skala likert 1-5. Skala yang nilainya 5 maka kapasitas gudang masih mendukung dalam penyimpanan bahan baku mencapai 100%. Untuk keterangannya sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Sedang/cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik

Sebelum perhitungan *loss function* harus dilakukan pembagian dengan melihat karakteristik kriterianya, hal tersebut dilakukan untuk mengurangi kesalahan perhitungan terhadap kerugian yang ditimbulkan oleh masing-masing kriteria seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Rumus *Loss Function*

Kriteria	Keterangan Penyimpangan	Tipe <i>Loss Function</i>	Rumus
Harga	Terdapat selisih harga	<i>Smaller the better</i>	$l = k(y^2)$
Kualitas	Tidak sesuai spesifikasi	<i>Smaller the better</i>	$L = k[s^2 + (y^2)]$
Jarak	Katerlambatan Pengiriman	<i>Smaller the better</i>	$L = k[s^2 + (y^2)]$
Ketersediaan Gudang	Kurangnya ketersediaan gudang	<i>Smaller the better</i>	$L = k[s^2 + (y^2)]$

Langkah selanjutnya adalah dengan menghitung rata-rata biaya kerugian untuk semua kriteria. Cara menentukan nilai loss terlebih dahulu menghitung nilai k (konsekuensi biaya), konsekuensi biaya merupakan nilai yang dibebankan perusahaan untuk manajer bahan baku atas penyimpangan yang dilakukan, untuk perhitungannya menggunakan rumus. Pada rata-rata biaya kerugian untuk harga adalah seperti pada tabel 3.

Tabel 7. Rata Rata Biaya Kerugian Tiap Kriteria

Kriteria	Rata-Rata Biaya Kerugian	Keterangan
Harga	5.000	Rata-rata biaya penawaran pada setiap pembelian bahan baku
Kualitas	1.750	Biaya ketidaksesuaian spesifikasi bahan baku
Pengiriman	57.975	Biaya kerugian terhadap pengiriman yang telat yaitu 12% dari harga rata-rata bahan baku.
Ketersediaan Gudang	48.313	Rata-rata biaya kerugian saat tidak ada ketersediaan gudang yang diberikan tidak sesuai (10% x Rp 483.125)

$$\begin{aligned}
 &\text{Rata-rata biaya kerugian kriteria harga x (Batas toleransi x kapasitas gudang)} \\
 &= 5.000 \times (7\% \times 5 \text{ m}^2) \\
 &= 5.000 \times 0,35 \\
 &= 1.750
 \end{aligned}$$

Tabel 8. Konsekuensi Biaya Masing-masing Kriteria

Kriteria	Nilai Konsekuensi (k)
Harga	5000 (Hasil dari rata-rata biaya kerugian kriteria harga)
Kualitas	486.111
Pengiriman	16.104.167
Ketersediaan Gudang	13.420.139

Contoh perhitungan nilai konsekuensi (k) :

$$\begin{aligned}
 k &= \frac{A_0}{\frac{\Delta^2}{1750}} \\
 &= \frac{0,06^2}{\frac{1750}{0,0036}} \\
 &= 486.111
 \end{aligned}$$

Selanjutnya yaitu menentukan nilai variansi dan nilai yang terukur. Variansi (S^2) untuk kriteria pemesanan (kualitas) pada rentang bulan Januari – Juni sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 y &= \frac{x_1+x_2+x_3+\dots+x_n}{n} \\
 y &= \frac{0,74}{3} \\
 y &= 0,25
 \end{aligned}$$

untuk mendapatkan nilai S^2 dengan menggunakan rumus

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{(x - \bar{y})^2}{n-1} \\
 S^2 &= \frac{(0,23-0,25)^2 + (0-0,25)^2 + (0,27-0,25)^2 + (0-0,25)^2 + (0,24-0,25)^2 + (0-0,25)^2}{6-1} \\
 S^2 &= \frac{0,183}{5} \\
 S^2 &= 0,037
 \end{aligned}$$

Perhitungan variansi dan nilai yang terukur dilakukan untuk kriteria kualitas dan pengiriman pada rentang Januari hingga Juni. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Variansi (S^2) Dan Rata-Rata Nilai Yang Terukur (\bar{y})

Bahan Baku	Kualitas		Pengiriman	
	Variansi (S^2)	Nilai Terukur (y)	Variansi (S^2)	Nilai Terukur (y)
Tepung Terigu	0,25	0,037	1,67	1,800
Gula	0,24	0,041	1,25	0,775
Mentega	0,19	0,024	1,50	1,900
Santan	0,19	0,024	1,25	0,775

Nilai variansi digunakan untuk mengetahui tingkat kerugian yang ditimbulkan dari kriteria kualitas dan pengiriman terhadap bahan baku. Setelah mendapatkan nilai tersebut maka langkah berikutnya adalah menghitung *loss function* dari masing-masing bahan baku. Hasil perhitungan *loss function* seperti pada tabel 10.

Contoh perhitungan *loss function* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 l &= k[S + (\bar{y}^2)] \\
 &= 486.111 [0,25 + (0,037^2)] \\
 &= 486.111 [0,25 + (0,001369)] \\
 &= 486.111 [0,251369] \\
 &= 47.407
 \end{aligned}$$

Tabel 10. Hasil Nilai *Loss Function*

Bahan Baku	Nilai Loss (Rp)				Total
	Harga	Kualitas	Jarak	Kapasitas Gudang	
Tepung Terigu	Rp5.000	Rp47.407	Rp1.570.550	Rp1.308.792	Rp2.931.750
Gula	Rp6.000	Rp48.050	Rp1.591.855	Rp1.326.546	Rp2.972.452
Mentega	Rp4.000	Rp29.314	Rp971.145	Rp809.287	Rp1.813.746
Santan	Rp5.000	Rp29.390	Rp973.665	Rp811.387	Rp1.819.442

Didapatkan hasil dari taguchi *loss function* menunjukkan bahwa *loss function* tertinggi ada pada bahan baku gula dan tepung terigu. Gula memiliki *loss function* sebesar Rp2.972.452 sementara tepung terigu sebesar Rp2.931.750. Sedangkan pada mentega memiliki nilai sebesar Rp1.813.746 dan santan sebesar Rp1.819.442. Tabel selanjutnya menjelaskan tentang total kerugian pembelian tiap bahan baku pada tiap bulannya seperti pada tabel 11.

Tabel 11. Kerugian Pembelian Bahan Baku

	Tepung Terigu	Gula	Mentega	Santan	
Januari	Rp500.000	Rp471.000	Rp376.500	Rp585.000	
Febuari	Rp490.000	Rp472.500	Rp362.500	Rp600.000	
Maret	Rp500.000	Rp470.000	Rp380.000	Rp575.000	
April	Rp500.000	Rp466.000	Rp372.500	Rp583.500	
Mei	Rp500.000	Rp465.000	Rp370.000	Rp580.000	
Juni	Rp500.000	Rp466.000	Rp377.000	Rp585.000	
Target	Rp495.000	Rp465.000	Rp372.500	Rp580.000	
Perusahaan					
Kerugian Januari	-Rp130.000	-Rp156.000	-Rp104.000	-Rp130.000	-Rp520.000
Kerugian Febuari	Rp130.000	-Rp195.000	Rp260.000	-Rp520.000	-Rp325.000
Kerugian Maret	-Rp130.000	-Rp130.000	-Rp195.000	Rp130.000	-Rp325.000
Kerugian April	-Rp130.000	-Rp26.000	Rp0	-Rp91.000	-Rp247.000
Kerugian Mei	-Rp130.000	Rp0	Rp65.000	Rp0	-Rp65.000

Kerugian Juni	-Rp130.000	-Rp26.000	-Rp117.000	-Rp130.000	-Rp403.000
Total Kerugian					
Pembelian Bahan Baku	-Rp520.000	-Rp533.000	-Rp91.000	-Rp741.000	

Contoh perhitungan kerugian bahan baku dengan pada 1 bulannya memiliki 26 kali total pembelian bahan baku sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Kerugian gula bulan januari} &= (\text{target perusahaan} - \text{harga aktual gula}) \times 26 \\
 &= (\text{Rp}465.000,00 - \text{Rp}471.000) \times 26 \\
 &= -\text{Rp}6.000 \times 26 \\
 &= -\text{Rp}156.000,00
 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan *loss function* didapatkan nilai *loss* masing-masing bahan baku. Berikut ini presentase kerugian dari pembelian bahan baku seperti pada tabel 12.

Bahan Baku	Prosentase
Tepung Terigu	23%
Gula	24%
Mentega	19%
Santan	12%

Contoh perhitungan prosentase loss function dengan pada 1 bulannya memiliki 26 kali total pembelian bahan baku sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Prosentase tepung terigu} &= \left(\frac{\text{Loss function tepung terigu}}{\text{Total pembelian tepung terigu}} \times 26 \right) \times 100\% \\
 &= \left(\frac{\text{Rp}2.931.750}{13.000.000} \times 26 \right) \times 100\% \\
 &= 0,23 \times 100\% \\
 &= 23\%
 \end{aligned}$$

Prosentase kerugian menunjukkan tingkat kerugian dari perusahaan akibat penyimpangan yang dilakukan dalam pembelian bahan baku. Dengan presentase kerugian yaitu: Tepung terigu memiliki kerugian 23%, Gula 24%, Mentega 19%, dan Santan 12%. Pada pembelian bahan baku yang memiliki kerugian minimum yaitu pembelian santan 12% dan yang memiliki kerugian paling banyak bagi perusahaan yaitu pembelian gula 24%.

D. Pengolahan Data *Lean Thinking*

Lean Thinking merupakan sebuah konsep berpikir dalam proses untuk mengurangi aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value-added activity*) yang berimbas pada terjadinya *waste*. Aktivitas-aktivitas pada proses produksi dibagi menjadi tiga bagian yaitu *value-added activity*, *necessary non value-added activity*, dan *non value-added activity*. *Value-added activity* (VA) adalah segala aktivitas produksi yang melakukan proses penambahan nilai produk. *Necessary Non Value-Added Activity* (NNVA) adalah segala aktivitas yang tidak ada proses penambahan nilai namun masih diperlukan agar berjalannya proses produksi. *Non Value-Added Activity* adalah segala aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada produk. Untuk mengetahui aktivitas pada proses produksi tergolong bagian yang mana maka dilakukan pengamatan langsung terhadap proses produksi dan *brainstorming* dengan pihak perusahaan untuk melakukan validasi hasil klasifikasi aktivitas tersebut. Berikut ini adalah tabel 12, 13, dan 14 klasifikasi aktivitas yang ada pada Bakpia Amel.

Tabel 12. *Activity Classification* Proses Isian Bakpia

Aktivitas	Isian Bakpia		
	VA	NNVA	NVA
Mencuci kacang	V		
Tiriskan kacang		V	
Mengukus kacang	V		
Siapkan gula pasir, gula merah, garam, dan santan		V	
Masukkan gula pasir, gula merah, garam, dan santan	V		
Masak hingga mengental	V		
Tambahkan minyak	V		
Angkat isian dan dinginkan		V	
Bentuk isian jadi bola-bola kecil			V
	56%	33%	11%

Tabel 13. Activity Classification Proses Adonan

Adonan				
Aktivitas	VA	NNVA	NVA	
Campurkan bahan-bahan menjadi adonan	V			
Aduk adonan	V			
Panaskan air tapi tidak sampai mendidih		V		
Aduk sampai gula larut semua dan merata			V	
Campur tepung terigu dan garam sampai rata	V			
Tuangkan air larutan gula sedikit demi sedikit		V		
Tuangkan minyak sayur	V			
Ambil adonan kira-kira 10 gram		V		
Pipihkan adonan lalu ambil sedikit adonan lapisan		V		
Ratakan diatas permukaan adonan sebelumnya hingga rata	V			
Lipat adonan dan rekatkan ujungnya membentuk bulatan	V			
Rendam adonan bulat ke dalam minyak selama 15 menit		V		
Pipihkan adonan sampai agak tipis lalu isi adonan bahan isian	V			
	54%	38%	8%	

Tabel 14. Activity Classification Proses Finishing

Finishing				
Aktivitas	VA	NNVA	NVA	
Panggang adonan yang sudah diisi kedalam oven roti bakpia	V			
Bolak-balik adonan bakpia			V	
Siapkan kotak <i>packing</i>	V			
Beri plastic didalam kotak <i>packing</i>		V		
Isi kotak dengan bakpia sesuai isiannya	V			
	60%	20%	20%	

Total *value-added activity* (VA), *necessary non value-added activity* (NNVA), dan *non value-added activity* (NVA) dari seluruh klasifikasi kegiatan produksi bakpia pada tabel 15 sebagai berikut.

Tabel 15. Activity Classification Total

Aktivitas	Total		
	VA	NNVA	NVA
Isian Bakpia	56%	33%	11%
Adonan	54%	38%	8%
<i>Finishing</i>	60%	20%	20%
Rata-Rata	57%	30%	13%

Berdasarkan Tabel 15, keseluruhan aktivitas produksi dari setiap proses produksi yang didapat adalah sebesar 57% untuk *value-added activity* (VA), 30% untuk *necessary non value-added activity* (NNVA), dan 13% untuk *non value-added activity* (NVA). Dari aktivitas *non value-added* ini mengindikasikan bahwa terdapat *waste* yang mempengaruhi efisiensi proses produksi perusahaan.

Analisa penyebab *waste* yang berpengaruh dengan menggunakan *root cause analysis*. Untuk menemukan alternatif eliminasi *waste* tersebut maka dilakukan analisa terhadap penyebab terjadinya. Berikut adalah akar penyebab *waste* pada tabel 16.

Tabel 16. Root Cause Analysis

Waste	Sub Waste	Deskripsi Waste	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
-------	-----------	-----------------	-------	-------	-------	-------	-------

<i>Defect</i>	1	Isian Bakpia Tercampur	Karyawan kurang teliti	Tidak sengaja tercampur	Tidak mengecek isian
	2	Salah memasukkan jenis rasa bakpia	Karyawan kurang pengawasan	Kurang teliti	Tidak adanya pengecekan ulang

Dari hasil *root cause analysis* pada tabel 4.16 maka diketahui akar penyebab dari *waste* Bakpia Amel. Berikut ini adalah rekomendasi perbaikan dari akar penyebab *waste* Bakpia Amel tabel 4.17.

Tabel 17. Rekomendasi Perbaikan

<i>Waste</i>	<i>Sub Waste</i>	Deskripsi <i>Waste</i>	Akar Penyebab	Rekomendasi Perbaikan
<i>Defect</i>	1	Isian Bakpia Tercampur	Tidak mengecek isian	Perbaikan cara saat pengisian isi bakpia
	2	Salah memasukkan jenis rasa bakpia	Tidak adanya pengecekan ulang	Mengingatkan untuk terus mengecek setiap <i>packing</i> bakpia

Berdasarkan tabel 17 maka diketahui bahwa penyebab terjadinya defect bakpia pada UMKM Bakpia Amel adalah isian bakpia tercampur dan salah memasukkan jenis rasa bakpia. Rekomendasi untuk UMKM tersebut adalah dengan memperbaiki cara saat pengisian bakpia dan mengingatkan untuk mengecek setiap *packing* bakpia.

IV. SIMPULAN

Simpulan pada penelitian ini adalah penyebab terjadinya pemborosan bahan baku yang memiliki tingkat penyimpangan terbesar adalah pada tepung terigu dan gula. Gula menjadi bahan baku dengan penyimpangan tertinggi dengan prosentase 24%. Hasil dari metode *taguchi loss function* mendapatkan bahwa kriteria-kriteria yang memerlukan evaluasi adalah pada proses penyimpanan tepung terigu dan gula. Sehingga menghasilkan rekomendasi perbaikan pada metode *taguchi loss function* dan *lean thinking* mendapatkan bahwa defect terjadi akibat isian bakpia tercampur dan salah memasukkan jenis rasa bakpia. Hal tersebut yang menyebabkan banyaknya bakpia yang dikembalikan. Oleh karena itu rekomendasi yang diberikan adalah perbaikan tata cara pengisian isi bakpia dan mengingatkan untuk pengecekan saat proses *packing*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan lancar dengan bantuan dari seluruh pihak yang bersangkutan. Oleh karena itu, ucapan terima kasih diberikan kepada pihak Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan UMKM Bakpia Amel sebagai tempat penelitian.

REFERENSI

- [1] R. S. Kadek, Ni, "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PRODUKSI PIE SUSU PADA PERUSAHAAN PIE SUSU BARONG DI KOTA DENPASAR," *Fak. Ekon. Dan Bisnis, Univ. Udayana, Bali, Indones.*, vol. 7, no. 3, pp. 1566–1594, 2018.
- [2] C. A. R, Erlyna Wida, "Pengelolaan Home Industry Usaha Bakpia Di Kabupaten Klaten," *Ajie*, vol. 1, no. 1, pp. 30–38, 2016.
- [3] J. A. E. Aprileny, Imelda, Windha Trisetnya Wati, "Pengaruh Kualitas Pelayanan, Kepuasan Konsumen Dan Promosi Terhadap Loyalitas Pelanggan The Media Hotel & Towers Jakarta," *J. Akunt. dan Manaj.*, vol. 17, no. 2, pp. 39–47, 2020.
- [4] D. Haryono, "Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Model Grafik Kontrol P Pada Pt. Asera Tirta Posidonia," *J. Varian*, vol. 1, no. 1, p. 27, 2017.
- [5] S. S. Anggraeni, D., S. Kumadji, "PENGARUH KUALITAS PRODUK TERHADAP KEPUASAN DAN LOYALITAS PELANGGAN (Survei pada Pelanggan Nasi Rawon di Rumah Makan Sakinah Kota Pasuruan)," *J. Adm. Bisnis SI Univ. Brawijaya*, vol. 37, no. 1, pp. 171–177, 2016.
- [6] N. H. Ismayana, Sari, "Pengaruh Kualitas Produk Dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Produk Lipstik Pixy," *J. Sains Manaj. Akunt.*, vol. 8, no. 2, pp. 1–10, 2018.

- [7] R. Sari, "Analisis Konsep Lean Thinking Pelayanan Laboratorium pada Pasien UGD Rs Masmitra Bekasi," *J. Adm. Rumah Sakit Indones.*, vol. 1, no. 3, pp. 183–95, 2015.
- [8] W. Khoiro, "Evaluasi Supplier Bahan Baku Plat Besi Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Taguchi Loss Function," *J. Tek. Ind.*, vol. 16, no. 1, pp. 1978–1431, 2017.
- [9] A. A. Y. Asdidi, Muhammad Yanu, Moeso Alpianto, "Evaluasi Supplier Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Taguchi Loss Function," *J. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 178–189, 2018.
- [10] S. K. Dima Lintya, "Penggunaan Konsep Lean untuk Meningkatkan Efisiensi Pelayanan Instalasi Farmasi Rawat Jalan di Rumah Sakit Anna Medika Bekasi," *J. Adm. Rumah Sakit Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 29–42, 2015.
- [11] Z. F. I. Purnama, Rudy Indra, "Perbaikan Sistem Produksi Minyak Angin Aromatherapy Melalui Lean Manufacturing Di Pt. Us, Jawa Barat," *J@Ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 2, pp. 99–106, 2013.
- [12] M. Ismail, "Analisis Pengendalian Kualitas Toples Kemasan Dengan Metode Taguchi Pada Pt.Xyz," *Eng. Technol. Int. J.*, vol. 4, no. 02, pp. 52–60, 2022, doi: 10.55642/eatij.v4i02.194.
- [13] Taqwanur, "Implementasi Metode Lean Thinking Untuk Mengurangi Non Value Adding Activity Dan Meningkatkan Kinerja Pt. Xk," *J. Teknol. Terap. G-Tech*, vol. 4, no. 1, pp. 254–261, 2020, doi: 10.33379/gtech.v4i1.506.
- [14] Y. Helianty and D. Anggraeni, "Pemilihan Supplier Bahan Baku Untuk meminimumkan biaya dengan menggunakan Metoda Analytical Hierarchy Process dan Taguchi Loss Function," *Ina. J. Ind. Qual. Eng.*, vol. 9, no. 1, pp. 97–107, 2021, doi: 10.34010/iqe.v9i1.4042.
- [15] D. L. Djawa and Puput Oktamianti, "Efisiensi Waktu Pelayanan Pasien dengan Metode Lean Management : Literature Review," *Media Publ. Promosi Kesehat. Indones.*, vol. 6, no. 12, pp. 2357–2364, 2023, doi: 10.56338/mppki.v6i12.4059.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.