

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
SIDOARJO



Peningkatan Kualitas Produk Dengan Mengintegrasikan Metode *Taguchi Loss Function* Dan *Lean Thinking*

Oleh:

Rahmat Arifianto,

Wiwik Sulistiyowati, ST., MT.

Program Studi Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juni, 2024

Pendahuluan

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. Data defect yang paling banyak adalah bakpia isi rasa yang mengakibatkan kerugian dalam perusahaan. 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. Ketidaktepatan bakpia ini biasanya bentuk yang tidak bulat sempurna, isi bakpia keluar, warna gosong, tingkat kematangan dan rasa yang tidak sesuai resep. 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. 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. 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.

Tujuan Penelitian

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*.

Metode

Wildatul Khoiro (2015), *Taguchi Loss Function* didefinisikan sebagai nilai estimasi kerugian yang disebabkan oleh penyimpangan karakteristik kinerja yang berkaitan dengan nilai harapan perusahaan.

Lean thinking adalah suatu cara yang ramping (*lean*) untuk menghasilkan mengurangi kesalahan atau waste dengan menggunakan sumber daya yang sedikit, waktu yang sedikit, dengan peralatan yang sedikit, dan sedikit ruang dan dilakukan terus menerus untuk menghasilkan perbaikan. (Zahra, 2015)

Metode Penelitian

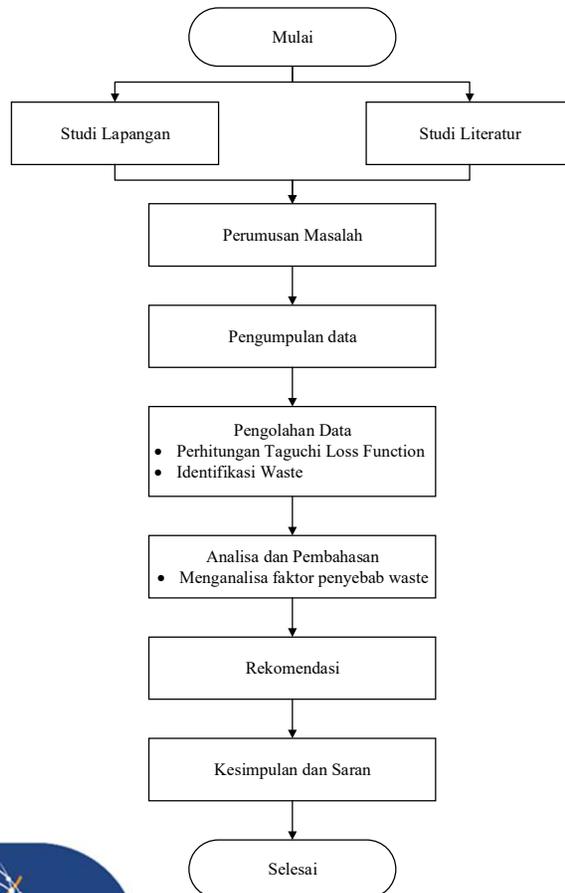


Diagram alir penelitian menjelaskan proses berlangsungnya penelitian yaitu dilakukan studi lapangan dan studi literatur, kemudian merumuskan masalah, setelah itu mengumpulkan data dengan wawancara pemilik Bakpia Amel, observasi dan meminta data perusahaan atas izin pemilik, tahap berikutnya pengolahan 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.

Klasifikasi Waste

Untuk melakukan klasifikasi *waste* dalam penelitian ini akan digunakan metode AHP. Metode AHP ini digunakan untuk penentuan klasifikasi *waste* dengan cara memberikan bobot pada *waste* yang terjadi dan juga dampak yang diberikan terhadap pemborosan pada proses produksi. Responden yang dipilih adalah: **Pemilik Bakpia Amel**

Nilai *waste* tertinggi pada pengolahan AHP ini adalah *defect* dengan nilai sebesar 0,325, dengan demikian maka menurut dari hasil kuesioner dan pengolahan AHP ini *waste defect* akan menjadi prioritas perbaikan pada perusahaan dan masuk pada tingkatan *waste* yang kritis



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

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

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

Pengumpulan Data

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 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

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

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

Ketidaksesuaian Bahan Baku

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

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

Pengolahan Data

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

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

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

Rata-rata biaya kerugian kriteria harga x (Batas toleransi x kapasitas gudang)

$$= 5.000 \times (7\% \times 5 \text{ m}^2)$$

$$= 5.000 \times 0,35$$

$$= 1.750$$

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)

Pengolahan Data

Contoh perhitungan nilai konsekuensi (k) :

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

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

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

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

untuk mendapatkan nilai S^2 dengan menggunakan rumus

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

Pengolahan Data

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

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:

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

Bahan Baku	Nilai Loss (Rp)				Total
	Kriteria				
	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

Pengolahan Data

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

Presentase 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%.

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

Pengolahan Data

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. 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

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

Berdasarkan 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.

Pengolahan Data

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

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

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

Berdasarkan tabel 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.

Kesimpulan Penelitian

Simpulan pada penelitian ini adalah berdasarkan hasil dari metode *Taguchi loss function* mendapatkan bahwa bahan baku yang memiliki tingkat penyimpangan terbesar adalah pada tepung terigu dan gula. Gula menjadi bahan baku dengan penyimpangan tertinggi dengan prosentase 24%. Sedangkan pada metode *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*.

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] dan C. A. R, Erlyna Wida, “Pengelolaan Home Industry Usaha Bakpia Di Kabupaten Klaten,” *Ajie*, vol. 1, no. 1, pp. 30–38, 2016.
- [3] and J. A. E. Aprileny, Imelda, Windha Trisetya 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] dan 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.

Referensi

- [6] dan 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] and 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] dan 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.

Referensi

- [11] and 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 Kesehatan. Indones.*, vol. 6, no. 12, pp. 2357–2364, 2023, doi: 10.56338/mppki.v6i12.4059.

