Identifikasi *Waste* Dan Peningkatan Efisiensi Produksi Di IKM Kerupuk Kulit di Kota Padang

Taufik, Riri Wahyuni Fitri, Prima Fithri*, Yumi Meuthia, Alfadhlani
Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, 25163
*Corresponding Author: primafithri@eng.unand.ac.id

Abstract – *IKM Kerupuk Kulit Anak Abak merupakan produsen yang bergerak pada pengolahan kerupuk kulit di Kota Padang. IKM Kerupuk Kulit Anak Abak selama ini belum memperhatikan pemborosan yang terjadi selama proses produksi berlangsung, hal ini yang merupakan menjadi permasalahan dalam penelitian ini. Penelitian bertujuan menentukan perbaikan untuk mengurangi pemborosan dalam proses produksi kerupuk kulit. Metode dalam penelitian* Value Stream Mapping (VSM), Waste Relationship Matrix (WRM), Waste Assessment Questionnaire (WAQ), Value Stream Mapping Tools *(VALSAT), dan* fishbone diagram*. Hasil dan Pembahasan,* hasil Waste Assessment Model *(WAM), diperoleh persentase pemborosan tertinggi berupa defect sebesar 20,54%. Analisis PAM menunjukkan aktivitas* value added *sebesar 42,42%, aktivitas yang termasuk kategori* necessary but non value added *sebesar 48,48%, dan* non value added *sebesar 9,09%. Untuk mengidentifikasi penyebab pemborosan dari berbagai aspek, digunakan Fishbone Diagram.Kesimpulan, perbaikan yang dilakukan antara lain mengganti metode pengeringan menggunakan mesin pengering, penyusunan standar prosedur kerja (SOP), penataan ulang tata letak produksi, penggantian metode pengemasan dengan alat impulse sealer, penggunaan mesin peniris minyak, perbaikan tat letak, serta pengadaan alat bantu* material handling*. Aspek ekonomi usulan perbaikan menggunakan 2 alternatif harga. Berdasarkan* Future State Value Stream Mapping *(FSVSM), implementasi usulan tersebut mampu meningkatkan nilai* Process Cycle Efficiency *(PCE) proses produksi IKM Kerupuk Kulit Anak Abak menjadi 96,82% dengan usulan alternatif 1. Terakhir, dilakukan perhitungan biaya* payback period *dan diperoleh waktu pengembalian modal selama 2,4 bulan.*

Keywords: *Efisiensi, IKM Kerupuk Kulit Anak Abak*, Lean Manufacturing*, Pemborosan, Produksi.*

1 Pendahuluan

IKM Kerupuk Kulit Anak Abak merupakan salah satu produsen yang bergerak pada pengolahan kerupuk kulit di Kota Padang. IKM Kerupuk Kulit Anak Abak mulai didirikan pada tahun 2002 oleh Jamasri dan berlokasi di Jl. Durian Tarung, Nomor 15, Kelurahan Pasar Ambacang, Kecamatan Kuranji, Kota Padang, Sumatera Barat. Jenis produk yang diproduksi ada 3 jenis, yaitu kulit kering, *"latua"* dan kerupuk kulit siap makan. Harga jual kulit kering, *"latua"*, dan kerupuk kulit siap makan masing-masingnya yaitu Rp. 90.000 per kg, Rp200.000 per kg, dan Rp140.000 per kg. IKM Kerupuk Kulit Anak Abak melakukan proses produksi setiap harinya dimulai dari pukul 09.00 hingga 18.00 WIB. Metode produksi yang digunakan oleh IKM Kerupuk Kulit Anak Abak berupa sistem *make to stock*. Jumlah pengolahan kulit setiap harinya membutuhkan 4 - 5 lembar kulit sapi segar per hari atau 140 lembar kulit sapi segar per bulan dengan berat masing-masing lembarnya berkisar 30 kg – 40 kg sehingga memungkinkan pengolahan kulit sebanyak ±150 kg per hari dan ±3 ton per bulan. Hasil pengolahan 150 kg kulit segar akan menghasilkan 30-50 kg kulit kering.

Jenis kulit yang diolah berupa kulit segar yang dibeli setiap hari dari Rumah Potong Hewan (RPH) dan pada momen tertentu seperti Hari Raya Idul Adha pihak IKM akan melakukan stok bahan baku. Selama proses produksi berlangsung, terjadi penurunan efisiensi pada produksi kerupuk kulit. Saat ini, diketahui target produksi untuk 1 kali pendistribusian sebanyak 40 ikat besar dengan masing-masing ikat berisi 10 bungkus atau 100 kemasan satuan dengan berat per satuannya ±1 gram. Namun, jumlah produksi yang dihasilkan seringkali tidak memenuhi target produksi. IKM Kerupuk Kulit Anak Abak masih menerapkan proses produksi secara tradisional dalam aktivitas produksinya. IKM Kerupuk Kulit Anak Abak tidak terlalu memperhatikan tata letak stasiun kerjanya. Salah satu dampaknya yaitu terjadinya gerakan bolak balik selama proses produksi berlangsung.

Hasil observasi dan wawancara dengan *owner* IKM ditemukan berbagai permasalahan selama proses produksi. Permasalahan pertama yaitu produk cacat yang ditemukan pada produk *"latua"*. Suatu produk dapat dikatakan cacat ketika produk tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi mutu dan tidak mencapai standar kualitas yang ditetapkan perusahaan [1]. Cacat yang ditemukan berupa hasil "*latua*" yang menggumpal dan tidak mengembang sempurna, dan ukuran kerupuk kulit yang tidak seragam. Permasalahan lain yang ditemukan disebabkan oleh produk cacat berupa pengerjaan berulang yang

menyebabkan rework. Berdasarkan pengamatan, dari adanya pengerjaan berulang pada proses produksi tersebut menimbulkan adanya proses menunggu pada stasiun kerja setelahnya. Proses menunggu ini ditemukan pada beberapa proses produksi, seperti proses pembersihan bulu, pemotongan, pengemasan, dan penjemuran yang membutuhkan waktu yang lama sehingga menyebabkan waktu menunggu dibeberapa stasiun kerja.

Apabila permasalahan-permasalahan tersebut tidak segera diatasi, maka dapat menyebabkan meningkatnya biaya produksi, waktu proses yang lebih lama, serta menurunnya produktivitas pekerja akibat kelelahan. Salah satu langkah yang dapat ditempuh adalah dengan menerapkan pendekatan *lean manufacturing* guna meningkatkan efisiensi pada lini produksi. *Lean manufacturing* adalah serangkaian aktivitas yang terkoordinasi untuk mencapai *output* produksi yang optimal dengan memanfaatkan sumber daya seminimal mungkin, dengan tujuan mengurangi segala bentuk pemborosan dalam aliran proses, mulai dari pemasok hingga konsumen akhir.

2. Metode

2.1 Konsep *Lean Manufacturing*

Konsep lean diperkenalkan pertama kali oleh Taiichi Ohno, Eiji Toyoda, dan Shigeo Shingo melalui pengembangan sistem produksi yang terstruktur dan berorientasi pada proses. Sistem ini kemudian dikenal sebagai *Toyota Production System*, yang dirancang sebagai bagian dari strategi pengembangan industri Jepang setelah berakhirnya Perang Dunia II. Menurut Gaspersz dalam [2], *Lean* adalah suatu pendekatan berkelanjutan yang bertujuan untuk menghapus segala bentuk pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) pada produk sehingga memperoleh hasil yang sempurna kepada pelanggan.

Beberapa identifikasi kegiatan dalam rangka menghilangkan pemborosan dapat dilihat [3] berikut ini:

1. *Value Added* (VA) yaitu kegiatan yang meningkatkan nilai produk atau layanan. Contohnya pada proses pengemasan.
2. *Non Value Added* (NVA)
3. yaitu aktivitas yang tidak meningkatkan nilai tambah apapun bagi produk dan dapat direduksi tanpa mengurangi nilai produk.
4. *Necessary Non Value Added* (NNVA) yaitu aktivitas yang tidak menambah nilai produk atau jasa tetapi masih tetap diperlukan dalam proses produksi.

2.2 Pemborosan (*Waste*)

Waste atau pemborosan adalah segala bentuk kehilangan yang terjadi dalam suatu aktivitas, baik itu material, waktu, maupun biaya, yang tidak menambah nilai pada produk atau jasa yang dihasilkan [4]. Berdasarkan *Toyota Production System* (TPS) dalam [5], terdapat delapan pemborosan dalam proses produksi yaitu sebagai berikut:

a. *Overproduction,* yaitu pemborosan yang terjadi karena produksi yang berlebihan dengan mnghadirkan produk terlalu banyak melebihi kebutuhan pelanggan atau memproduksi lebih awal dari jadwal yang telah ditetapkan
b. *Inventories,* merupakan kondisi di mana terjadi kelebihan persediaan, baik berupa barang dalam proses maupun penundaan material atau produk, yang jumlahnya berlebihan sehingga mengakibatkan peningkatan biaya serta menurunnya kualitas pelayanan kepada pelanggan
c. *Waiting,* yaitu selang waktu ketika operator tidak menggunakan waktu untuk melakukan *value adding activity* dikarenakan menunggu aliran produk dari proses sebelumnya.
d. *Transportation* yaitu pemborosan yang terjadi karena posisi (*layout*) yang buruk, pengorganisasian yang kurang tepat sehingga menyebabkan penundaan pekerjaan akibat pemindahan material.
e. *Defect* merupakan cacat baik berupa kesalahan dokumentasi, permasalahan kualitas produk yang dihasilkan atau *delivery performance* yang buruk.
f. *Motion* yaitu segala pergerakan dari manusia atau mesin yang tidak menambah nilai terhadap produk tetapi hanya menambah biaya dan waktu. Hal ini dapat disebabkan keadaan tempat kerja yang tidak ergonomis sehingga menyebabkan pekerja melakukan gerakan yang tidak perlu.
g. *Overprocessing* adalah kondisi di mana proses produksi yang digunakan kurang optimal, sehingga menghasilkan produk dengan kualitas di bawah standar dan menimbulkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah.
h. *Non utilized talent* yaitu tidak menempatkan pekerja sesuai kemampuan (*skill*) atau kreativitas yang dimilikinya dan tidak melibatkan langsung dalam proses produksi.

2.3 *Value Stream Mapping* (VSM)

Menurut Rother and Shock dalam [6], *Value Stream Mapping* (VSM) merupakan teknik visualisasi aliran material dan informasi dalam proses produksi suatu produk atau kelompok produk yang mencakup seluruh aktivitas, mulai dari perencanaan hingga pengiriman, serta mengidentifikasi kegiatan yang termasuk *value added* dan *non value added*. Menurut Gasperz dalam [7]. Dua tahapan inti dalam pemetaan *Value Stream Mapping* [8] sebagai berikut:

1. Pembuatan *Current State Map*
   Current state map digunakan sebagai *tools* menggambarkan kondisi lantai pabrik saat ini dan menemukan pemborosan apa saja yang terjadi.
2. Pembuatan *Future State Map*
   Future state map merupakan gambaran setelah adanya usulan rancangan perbaikan dari *current state map* sebelumnya.

2.4. *Waste Assessment Model* (WAM**)**

Waste Assesment Model (WAM) adalah model yang dirancang untuk mempermudah proses identifikasi permasalahan pemborosan dalam mengurangi pemborosan. *Waste assessment model* dalam identifikasi *pemborosan* terdiri dari *Waste Relationship Matrix* (WRM) dan *Waste Asessment Questionnaire* (WAQ).

a. *Waste Relationship Matrix* (WRM)
   Waste relationship matrix merupakan suatu metode yang digunakan untuk menganalisis dan mengelola pemborosan (*waste*) dalam proses produksi atau operasional suatu organisasi [9]. Jumlah hubungan antar *waste* yang didefinisikan oleh Rawabdeh sebanyak 31 hubungan. Skor yang diperoleh dari masing-masing pertanyaan akan dihitung total nilainya dan dikonversikan ke dalam tabel konversi.

b. *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ)
   Bertujuan untuk mengalokasikan *waste* yang terjadi pada proses produksi [10]. Kuesioner *assessment* ini memuat 68 pertanyaan yang bertujuan untuk menentukan waste.

2.5 *Values Stream Analysis Tools* (VALSAT)

VALSAT pertama kali dikembangkan oleh Hines & Rich pada tahun 1997 untuk membantu mempermudah pembuatan solusi perbaikan terkait *waste* yang ada pada *value stream* ([2]. Terdapat tujuh *tools* yang paling umum digunakan pada VALSAT dalam menganalisis pemborosan, salah satunya yaitu *Process Activity Mapping* [5]. PAM adalah alat yang digunakan untuk memetakan proses secara menyeluruh, termasuk waktu, jarak, dan produktivitas aliran fisik serta informasi produk, baik di dalam perusahaan maupun sepanjang rantai pasok [7].

2.6 Fishbone Diagram

Fishbone diagram merupakan salah satu alat (*tools*) yang digunakan untuk mengidentifikasikan dan menunjukkan hubungan sebab akibat untuk menemukan akar penyebab suatu permasalahan pada lantai produksi dengan mempertimbangkan konsep manufaktur 5M-1E, yaitu *man*, *machine*, *method*, *material*, *measurement*, *environment*. *Fishbone diagram* terdiri dari beberapa komponen utama [8] berikut:

1. *Effect* : Terletak di kepala ikan berupa masalah atau efek yang sedang dianalisis.
2. *Major Categories* : cacat pada fisik produk yang lolos dari proses inspeksi dan sampai ke tangan konsumen.

2.7. Uji Statistik Data

a. Uji Keseragaman Data
   Uji keseragaman data adalah suatu proses analisis statistik yang dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari suatu pengukuran memiliki karakteristik yang sama atau homogen.

$$BKA = \bar{x}+3\sqrt{\frac{\sum (xi-\bar{x})^2}{N-1}} \quad \text{..... (1)}$$

$$BKB = \bar{x}-3\sqrt{\frac{\sum (xi-\bar{x})^2}{N-1}} \quad \text{..... (2)}$$

b. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data berfungsi untuk mengetahui cukup atau tidaknya data hasil pengamatan yang telah terkumpul. Apabila N'≤ N maka data mencukupi. Sebaliknya, apabila N'>N maka pengamatan harus dilakukan kembali hingga data tercukupi.

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right] \quad \ldots\ldots (3)$$

c. Waktu Siklus

Waktu siklus merupakan total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu unit produk dari awal hingga akhir proses produksi

Penelitian ini mencakup tahapan studi pendahuluan, perumusan masalah, pemilihan metode, pengumpulan dan pengolahan data, hingga analisis dan usulan perbaikan. Studi dilakukan di IKM Kerupuk Kulit Anak Abak melalui observasi lapangan, wawancara, dan studi literatur untuk mengidentifikasi pemborosan seperti *motion, waiting, transportation, overprocessing*, dan *defect*. Metode *lean manufacturing* digunakan dengan tools seperti VSM, WRM, WAQ, VALSAT, dan fishbone diagram untuk menganalisis jenis dan penyebab pemborosan serta menyusun solusi perbaikan. Data primer dan sekunder dikumpulkan untuk mendukung analisis, sementara hasil pengolahan data digunakan untuk menyusun current dan future state VSM, disertai perhitungan biaya dan payback period guna menilai efektivitas solusi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Waktu Proses

Setiap tahapan yang dilalui dalam pembuatan kerupuk kulit mulai dari bahan baku hingga menjadi produk jadi membutuhkan waktu tertentu. Data rincian waktu produksi kerupuk kulit di IKM Kerupuk Kulit Anak Abak diperoleh melalui 20 kali pengamatan. Berdasarkan pengamatan tersebut, dapat dilihat lama waktu proses dari masing-masing proses pembuatan kerupuk kulit pada IKM Kerupuk Kulit Anak Abak. Rata-rata lama waktu proses untuk pembersihan sisa daging selama 92 menit, pencucian I selama 9,45 menit, perebusan awal selama 29,4 menit, pembersihan bulu selama 124,8 menit, pencucian II selama 11,7 menit, perebusan lanjutan selama 57,35 menit, pengeringan sementara selama 12,65 menit, pembakaran selama 25 menit, pemotongan kulit selama 152,5 menit, pencucian III selama 4 menit, pemberian garam selama 1,577 menit, penjemuran selama 726,150 menit, proses "*latua*" 319 menit, penggorengan selama 105,2 menit, dan pengemasan selama 530,15 menit. Data Untuk Uji Keseragaman dan Uji Kecukupan Waktu Proses

Terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1 Tabel Uji Keseragaman dan Uji Kecukupan Waktu Proses

Waktu Proses (menit)											
	Rata-rata	SD	BKA	BKB	Keterangan	Σx	Σx2	(Σx)2	N'	N	Keterangan
A	92,10	6,95	112,95	71,25	Seragam	1842	170614	3392964	5,12	20	Cukup
B	9,45	1,36	13,53	5,37	Seragam	189	1823	35721	18,62	20	Cukup
C	29,45	1,99	35,41	23,49	Seragam	589	17425	346921	4,10	20	Cukup
D	124,80	4,13	137,19	112,41	Seragam	2496	311842	6230016	0,99	20	Cukup
E	11,70	1,68	16,73	6,67	Seragam	234	2794	54756	18,47	20	Cukup
F	57,35	5,34	73,37	41,33	Seragam	1147	66351	1315609	7,81	20	Cukup
G	12,65	1,80	18,04	7,26	Seragam	253	3265	64009	18,15	20	Cukup
H	25,40	2,96	34,27	16,53	Seragam	901	40837	811801	5,48	20	Cukup
I	152,55	11,40	186,74	118,36	Seragam	3051	468027	9308601	5,02	20	Cukup
J	4,00	0,55	5,64	2,36	Seragam	80	326	6400	16,88	20	Cukup
K	1,58	0,22	2,25	0,90	Seragam	31,54	50,74	994,58	18,21	20,00	Cukup
L	726,15	82,78	974,50	477,80	Seragam	37569	71654647	1411429761	13,81	20	Cukup
M	319,00	18,94	375,81	262,19	Seragam	6380	2042392	40704400	3,17	20	Cukup
N	105,20	9,98	135,13	75,27	Seragam	2104	223332	4426816	8,10	20	Cukup
O	530,15	44,74	664,37	395,93	Seragam	10603	5661215	112423609	6,41	20	Cukup

3.2. *Current State Value Stream Mapping*

Melalui *current* VSM, diperoleh berbagai informasi penting yang menggambarkan tingkat efisiensi proses produksi kerupuk kulit saat ini, yang dianalisis menggunakan perhitungan *Process Cycle Efficiency* (PCE). Data yang telah dikumpulkan sebelumnya kemudian diolah dan disajikan dalam bentuk VSM. Waktu proses dari beberapa pengulangan diolah guna memperoleh waktu siklus dari setiap tahapan. Contoh perhitungan tahap ini dapat dilihat sebagai berikut.

Waktu siklus proses pencucian

$$WS = \frac{\sum_{i=1}^{n} \text{waktu proses yang diamati}}{N}$$
$$= \frac{6497}{20}$$
$$= 324{,}85 \text{ menit}$$

Process Cycle Effieciency (PCE)

$$PCE = \frac{\textit{Value added time}}{\textit{lead time}} \times 100\%$$
$$PCE = \frac{2.201{,}726}{3.381{,}3} \times 100\%$$
$$PCE = 65{,}11\%$$

3.3. Identifikasi Hubungan *Seven Waste*
Waste Relationship Matrix

Tabel 2. Pembobotan *Waste Relationship Matrix*

F/T	O	I	D	M	T	P	W
O	A	U	U	U	O	X	U
I	U	A	U	O	O	X	X
D	U	U	A	O	I	X	U
M	X	O	O	A	X	E	U
T	O	O	O	O	A	X	I
P	U	X	O	O	X	A	A
W	U	X	E	X	X	X	A

Tabel 3 *Waste Matrix Value*

F/T	O	I	D	M	T	P	W	*Score*	%
O	10	2	2	2	4	0	2	22	12,36
I	2	10	2	2	4	0	0	20	11,24
D	2	2	10	4	6	0	2	26	14,61
M	0	4	4	10	0	8	2	28	15,73
T	2	4	4	4	10	0	6	30	16,85
P	2	0	4	4	0	10	10	30	16,85
W	0	2	10	0	0	0	10	22	12,36
Score	18	24	36	26	24	18	32	178	100
%	10,11	13,48	20,22	14,61	13,48	10,11	17,98	100	

Skor *from motion* = M_O + M_I + M_D + M_M + M_T + M+P + M+W
= 0 + 4 + 4 + 10 + 0 + 8 + 2
= 28

% *from motion* $= \frac{\sum_n \textit{from motion}}{\sum_n \text{skor semua } \textit{waste}} \times 100\%$
$= \frac{28}{178} \times 100\%$
= 15,73 %

Pj *Motion* = % *from of* Wj × % *to of* Wj
= 15,73% × 14,61%
= 229,77%

Waste Assessment Questionnaire

Proses *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ) diawali dengan pemberian bobot pada setiap hubungan antar *waste* dalam *Waste Relationship Matrix* (WRM). *Output* dari hasil pengolahan WAQ untuk mengetahui rangking *waste* yang memiliki pengaruh paling dominan hingga pengaruh terkecil.

Tabel 4. Rekapitulasi Perhitungan *Waste Assessment Questionnaire*

	O	I	D	M	T	P	W	Total
Yj	0,32	0,26	0,35	0,33	0,36	0,41	0,40	
Pj	124,98	151,50	295,42	229,77	227,24	170,43	222,19	
Yj final	39,76	39,88	102,14	75,84	82,84	69,10	87,82	497,38
% Yj final	7,99	8,02	20,54	15,25	16,65	13,89	17,66	100
Rank	6	7	1	4	3	5	2	

3.4. *Value Stream Analysis Tools*

Values stream analysis tools merupakan salah satu *tool* yang digunakan untuk membantu memetakan aliran nilai yang berfokus pada *value adding process* untuk menemukan penyebab pemborosan (*waste*) dengan melakukan pmbobotan. Kemudian, dari pembobotan tersebut dilakukan pemilihan *tool* dengan menggunakan matriks. Hal ini dilakukan dengan mengalikan bobot %Yj final yang telah didapatkan sebelumnya dengan nilai yang ada pada tabel VALSAT. Tabel VALSAT memuat tiga tingkatan nilai korelasi, yaitu *high* dengan skor 9, *medium* dengan skor 3, dan *low* dengan skor 1.

Rekapitulasi perkalian tiap bobot *waste* yang telah didapatkan dengan nilai faktor pengali pada metode VALSAT dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Metode VALSAT

Waste	*Weight*	*Process Activity Mapping*	*Supply Chain Respons*	*Production Variety Funnel*	*Quality Filter Mapping*	*Demand Amplication Mapping*	*Decission Point Analysis*	*Physical Structure*
Overproduction	7,99	7,994	23,982	0	7,994	23,982	23,982	0
Waiting	17,66	158,912	158,912	17,657	0	52,971	52,971	0
Transportation	16,65	149,893	0	0	0	0	0	16,655
Process	13,89	125,036	0	41,679	13,893	0	13,893	0
Inventory	8,02	24,053	72,158	24,053	0	72,158	24,053	8,018
Motion	15,25	137,235	15,248	0	0	0	0	0
Defects	20,54	20,536	0	0	184,820	0	0	0
Total		623,66	270,30	83,39	206,71	149,11	114,90	24,67

Tabel 5 dapat dilihat *tools* yang memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan tools yang lain yaitu *Process Activity Mapping* (PAM), dengan total skor sebesar 623,66 Hal ini dapat disimpulkan bahwa PAM merupakan *tools* terpilih untuk melakukan identifikasi dan analisis lanjutan terhadap *waste* yang ditemukan pada IKM. Rekapitulasi proporsi nilai setiap aktivitas PAM terdapat pada Tabel 6.

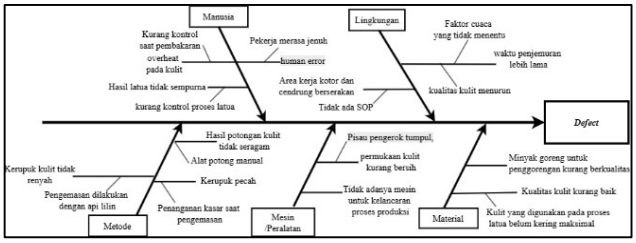
Tabel 6. Rekapitulasi Aktivitas PAM

Aktivitas	Jumlah	Persentase (%)
Operation	28	42,42
Transportation	27	40,91
Inspection	3	4,55
Storage	2	3,03
Delay	6	9,09
Total	66	100,00
VA	28	42,42
NVA	6	9,09
NNVA	32	48,48
Total	66	100

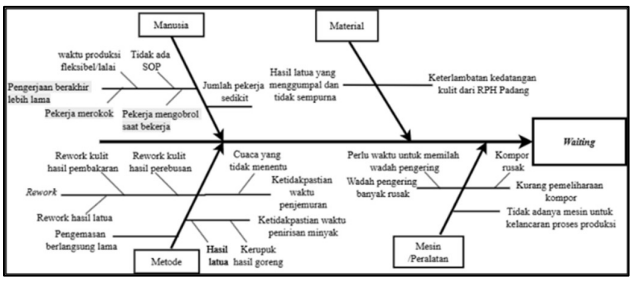
3.5. Fishbone Diagram

Berdasarkan hasil dari pembobotan *waste* dengan menggunakan metode WAQ ditemukan lima pemborosan kritis yang terjadi di sepanjang proses produksi kerupuk kulit IKM Kerupuk Kulit Anak Abak, yaitu pemborosan *defect*, *waiting*, *transportation, motion, dan overprocessing*. Hal ini dapat diketahui bahwa aktivitas *waste* tertinggi adalah *defect*. Dari *waste* tersebut akan dilakukan identifikasi

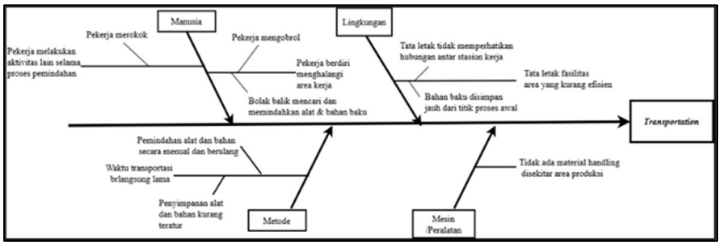
berdasarkan akar penyebab masalah pada proses produksi kerupuk kulit pada IKM Kerupuk Kulit Anak Abak. Melalui pengamatan langsung dan *brainstorming* dengan *owner* terdapat beberapa faktor penyebab terjadinya *waste*. *Fishbone diagram* tiap *waste* terdapat pada Gambar 1 sampai Gambar 5.



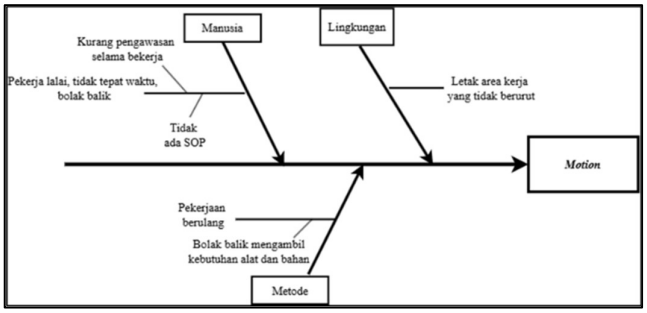
Gambar 1. Fishbone *Diagram* Pemborosan *Defect*



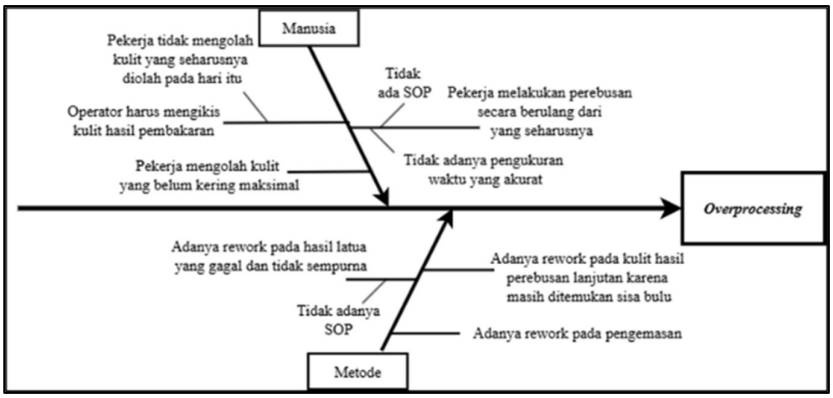
Gambar 2. Fishbone *Diagram* Pemborosan *Waiting*



Gambar 3. Fishbone *Diagram* Pemborosan *Transportation*



Gambar 4. Fishbone *Diagram* Pemborosan *Motion*



Gambar 5. Fishbone *Diagram* Pemborosan *Overprocessing*

3.6. Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan disusun setelah dilakukan identifikasi terhadap pemborosan (*waste*) beserta penyebabnya melalui serangkaian analisis. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan lima jenis *waste* utama yang ditelusuri penyebabnya melalui *fishbone diagram*, yaitu *defect*, *transportation*, *waiting*, *motion*, dan *overprocessing*. Usulan perbaikan kemudian disusun berdasarkan faktor penyebab dari masing-masing jenis *waste* tersebut. Rincian usulan perbaikan untuk setiap jenis *waste* disajikan sebagai berikut.

1. Perbaikan pada proses pengemasan

   Proses pengemasan produk jadi pada IKM Kerupuk Kulit Anak Abak dilakukan menggunakan cara sederhana dan tradisional. Proses pengemasan masih dilakukan dengan cara tradisional menggunakan api lilin oleh satu orang pekerja dengan durasi kerja rata-rata 8,84 jam dan menghasilkan rata-rata 1.867 pcs/harinya dengan lama waktu memasukkan ke plastik ± 6 detik dan lama waktu perekatan selama ±7 detik. Oleh karena itu, metode yang digunakan dalam proses pengemasan perlu diganti dengan menggunakan alat *impulse sealer* untuk merekatkan ujung plastik kemasan. Usulan alat *Impulse Sealer* dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Alat *Impulse Sealer*

Spesifikasi Mesin	
Nama Alat	*Hand Sealer* 200 PFS
Panjang alat	200mm
Heat time	3 seconds
Material	Logam
Tegangan Listrik	220V/50-60Hz
Daya Listrik	300 watt
Harga	Rp89.499/unit

Gambar 6. Alat *Impulse Sealer* Beserta Spesifikasi

Gambar 6 memperlihatkan alat *Impulse Sealer* beserta spesifikasi, proses perekatan untuk 1 pcs dapat dilakukan selama 3 detik. Sehingga waktu total pengemasan yang dibutuhkan mejadi 9 detik dari yang semula 13 detik. Sehingga untuk menghasilkan 1.867 pcs membutuhkan waktu pengemasan selama 4,67 jam, usulan perbaikan menggunakan *Impulse Sealer* dapat menghemat waktu pengemasan dari yang semula 8,84 jam menjadi 4,67 jam (penghematan 4,17 jam).

2. Pengadaan Mesin *Tray Dryer*

   Usulan mesin pengering yang digunakan berupa *Tray Dryer*. Terdapat tiga alternatif *Tray Dryer* pada produksi kerupuk kulit, yaitu WSLTD-16, CT-C-2, dan YHT-110B.

   Pada metode CPI (*Composite Performance Index*), opsi dengan 34 *tray* dipilih karena memiliki nilai CPI tertinggi yaitu 120,33, dibandingkan dengan kedua opsi lainnya dengan 34 dan 48 *tray* yang hanya mencapai 95,364 dan 102,093. Nilai CPI yang lebih tinggi menunjukkan bahwa alternatif 34 *tray* dengan jenis mesin YHT-110B memiliki kinerja relatif yang lebih baik dalam hal efisiensi dan efektivitas penggunaan sumber daya dibandingkan dengan alternatif lainnya. Berdasarkan Tabel 7,

maka dapat dirancang pembagian jadwal pemakaian *Tray Dryer* pada proses produksi kerupuk kulit terdapat pada Tabel 8.

Tabel 7. Spesifikasi *Tray Dryer*

Spesifikasi Mesin Tray Dryer			
Nama Alat	WSLTD -16	CT-C-2	YHT - 110B
Dimensi	2.260 x 920 x 1820 mm	2.260 x 2200 x 2.000 mm	1900 x 1.000 x 1.880 mm
Kapasitas	150 kg	240 kg	300 kg
Tegangan	220 V	220 V	220 V
Daya	8,7 KW	5KW	6 KW
Material	Baja	Baja	Baja
Temperatur suhu	15-70 °C	50-300 °C	50 -250 °C
Jumlah *Tray*	34	48	34
Ukuran Tray	540*460*40 mm	460 *640*45 mm	640*460*40 mm
Kapasitas/ tray	2 kg	3 kg	3 kg
Harga	Rp33.024.279	Rp33.040.800	Rp32.710.392

Tabel 8. Jadwal Penggunaan Mesin *Tray Dryer* YHT-110B

Batch	Jumlah Tray Terpakai	Kapasitas Kulit/Batch (kg)	Durasi Pengeringan (Jam)	Keterangan *Tray*
1	34	102	3 jam	*Full*
2	16	48	3 jam	Sisa batch 1

3. Pengadaan Mesin Peniris Minyak

Mengatasi permasalahan pada *waiting waste* yaitu berupa mesin peniris minyak untuk proses "latua" berjenis mesin *Zeppelin Spinner* yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Mesin *Zeppelin Spinner* Beserta Spesifikasi



Nama Alat	Mesin *Spinner*
Dimensi Keranjang	D = 34 cm, T = 31 cm
Dimensi Tabung Luar	D = 40 cm, T = 55 cm
Kapasitas	10 - 20 kg
Daya	150 watt
Material	*Stainless steel*
Berat	8 kg
Harga	Rp1.570.000

Tabel 10. Durasi Pengeringan "latua" Menggunakan Mesin *Spinner*

No.	Kapasitas Mesin *Spinner*/ *Batch*	Durasi Pengeringan (menit)	Keterangan
1	10	10	*Full*
2	5	5	Sisa *batch* 1

Berdasarkan *future state value stream mapping*, dapat diketahui nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) setelah diterapkannya usulan perbaikan. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai PCE sebesar **96,82%** yang menunjukkan peningkatan sebesar **31,71%** dibandingkan dengan kondisi sebelum dilakukan perbaikan pada proses produksi di IKM Kerupuk Kulit Anak Abak.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan identiifikasi *waste* menggunakan kuesioner *waste relationship matrix* dan *waste assessment questionnaire* diperoleh pemborosan yang dominan terjadi pada IKM Kerupuk Kulit Anak Abak, di antaranya *defect* (20,54%), *waiting* (17,66%), *transportation* (16,65%), *motion* (15,25%), dan *overprocessing* (13,89%).
2. Penyebab munculnya pemborosan *defect* dipengaruhi elemen manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan.
3. Upaya perbaikan yang dibutuhkan untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi produksi pada IKM Kerupuk Kulit Anak Abak yaitu perbaikan pada kelima jenis *waste*. Berdasarkan usulan perbaikan yang diberikan dapat meningkatkan nilai *process cycle efficiency* (PCE) yang semulai 65,11% menjadi 96,82%. Selain itu, juga dilakukan perhitungan *payback period* dan diperoleh waktu selama 2,4 bulan atau sekitar 73 hari untuk IKM memperoleh pengembalian modal apabila pengadaan usulan alternatif 1 diimplementasikan.

References

[1] Abdullah, F. (2003). Lean Manufacturing Tools and Techniques in the Process Industry. *University of Pittsburgh*, *2*(March), 245.

[2] Amertaningtyas, D. (2011). Mini review : Pengolahan Kerupuk “Rambak” Kulit di Indonesia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, *21*(3), 18–29.

[3] Aristriyana, E., & Ahmad Fauzi, R. (2023). Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fishbone Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis. *Jurnal Industrial Galuh*, *4*(2), 75–85.

[4] Astiti, N. M., Ulandari, N. W. A., & Putra, I. P. W. (2023). Implementasi Metode Cpi Dalam Proses Seleksi Supplier Terbaik Di Duta Orchid. *Naratif : Jurnal Nasional Riset, Aplikasi Dan Teknik Informatika*, *5*(1), 46–53.

[5] Dhetia, N. (2021). Analisis Proses Kerja Pengeluaran Spare Part Industri Manufaktur. *Jurnal Manajemen*, *11*(1), 22–33.

[6] Febrianty, T. B., Hermansyah, F. A., Syafiin, I. A. S., & Fauzi, M. (2022). Identifikasi Jenis Pemborosan Yang Terjadi Pada Pt.Pqr Dengan Menggunakan Metode 8 Waste. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, *2*(1), 94–101.

[7] Fhadillah, I., Anggraeni, N. F., & Awaliah Sugiarto, A. R. (2020). Analisis Pemborosan Di Pt. Xyz Menggunakan 8 Waste. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, *6*(2), 157–162.

[8] Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma For Manufacturing and Services Industries*. PT Gramedia.

[9] Hines, P., & Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations and Production Management*, *17*(1), 46–64.

[10] Rawabdeh, I. A. (2005). A model for the assessment of waste in job shop environments. *International Journal of Operations and Production Management*, *25*(8), 800–822.