

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data didapatkan dari UMKM Nafa Cahya yang dilakukan melalui obeservasi secara langsung pada proses produksi, wawancara kepada pemilik UMKM, dan melalukan penyebaran kuisisioner yang diberikan kepada pekerja bagian produksi UMKM Nafa Cahya. Perngumpulan data dilakukan pada proses produksi mulai dari proses penggorengan sampai pengemasan menjadi produk akhir.

4.1.1 Profil UMKM Nafa Cahya

UMKM Nafa Cahya didirikan pada tahun 2016 oleh Ibu Ani sebagai pemilik, proses produksi bertempat pada jl sidotopo wetan baru. UMKM Nafa Cahya termasuk dalam industri pengolahan makanan yang berbentuk badan usaha UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) yang menjual beberapa jenis kerupuk kemasan, mulai dari rambak, kerupuk Palembang, kerupuk ikan, kerupuk tahu kotak, dan kerupuk stik tahu.

Target pemasaran produk UMKM Nafa Cahya yaitu pada kelas menengah kebawah, menysar pada pasar – pasar yang ada didaerah Surabaya, Gresik, dan Madura. Produk dari UMKM tersebut dijual pada toko makanan ringan snack. Harga yang ditawarkan sangat terjangkau dengan 20 kemasan dihargai 7000,00. Untuk pengiriman UMKM Nafa Cahya memiliki 6 orang bagian pemasaran yang mengantarkan pada pasar – pasar.

Pada bagian produksi UMKM Nafa Cahya memiliki 9 pekerja yang memiliki tugas masing- masing. 2 pekerja pada bagian penggorengan, 3 pekerja pada bagian pengisian awal, 2 pekerja pada bagian pengeletan, dan 2 pekerja pada bagian pengemasan akhir.

4.1.2 Alur Proses Produksi UMKM Nafa Cahya

Pada bagian ini akan dijelaskan proses produksi yang terdapat pada UMKM Nafa Cahya. Proses produksi dimulai dari proses pengovenan kerupuk stik tahu selama 1800 detik yang dilakukan bergantian selama 4 kali. Kemudian dilakukan penggorengan selama 5400 detik. Setelah proses penggorengan kerupuk stik tahu tidak dapat dikemas secara langsung, sebab menunggu kerupuk stik tahu dingin dan kering dari minyak. Proses pendinginan dapat memakan waktu sekitar 3600 detik.



Gambar 4.1 Krecek Stik Tahu
Sumber : Dokumentasi UMKM



Gambar 4.2 Pengovenan Krecek Stik Tahu
Sumber : Dokumentasi UMKM



Gambar 4.3 Proses Penggorengan
Sumber : Dokumentasi UMKM



Gambar 4.4 Pendinginan Kerupuk Tahu
Sumber : Dokumentasi UMKM

Pada proses pengemasan dilakukan oleh 4 orang. Dimana 3 orang sebagai pengemas dan 1 orang sebagai pengeletan langkah akhir yang dilakukan yaitu proses packing akhir untuk menjadi sebuah produk yang siap untuk dipasarkan.



Gambar 4.5 Proses Pengemasan
Sumber : Dekomunetasi UMKM



Gambar 4.6 Mesin Continuous Seller
Sumber : Dokumentasi UMKM



Gambar 4.7 Kerupuk Pengemasan Awal
Sumber : Dokumentasi UMKM



Gambar 4.8 Proses Packing
Sumber : Dokumentasi UMKM



Gambar 4.9 Hasil Akhir Kerupuk Stik Tahu
Sumber : Dokumentasi UMKM

4.1.3 Hasil Kuisisioner Waste Relationship Matrix

Langkah awal yang dilakukan untuk membuat *waste relationship matrix* yaitu dengan memberikan kuisisioner kepada pihak terkait atau biasa disebut responden. Dalam penyebaran kuisisioner ini ditujukan kepada owner UMKM Nafa Cahya sebab memiliki kapabilitas dan pengetahuan terhadap suatu proses produksi yang berjalan, karena dari pertanyaan kuisisioner ini bersifat *assessment* yang artinya penilaian dimana tidak semua pekerja dari UMKM Nafa Cahya memahaminya.

Pertanyaan kuisisioner terdiri 31 pertanyaan yang didalamnya memiliki hubungan untuk setiap *waste* yang terjadi. Berdasarkan dari jumlah *waste* (dapat dilihat pada gambar 2.3 hubungan tujuh *waste*) langkah yang dilakukan oleh owner yaitu mengisi dari setiap kuisisioner dengan setiap jenis pertanyaan.

Tabel dibawah ini merupakan hasil jawaban dari penyebaran kuisisioner yang diberikan kepada owner sebagai responden.

1. Jawaban penyebaran kuisisioner *waste relationship matrix* dari *overproduction*

Tabel 4.1 Hasil Kuisisioner WRM Dari Overproduction

F	T	I	D	M	T	W
PJ-1		c	c	a	b	b
PJ-2		c	c	c	c	a
PJ-3		b	c	a	b	a
PJ-4		b	b	c	b	b
PJ-5		f	g	d	c	e
PJ-6		b	c	b	b	b

2. Jawaban penyebaran kuisisioner *waste relationship matrix* dari *inventory*

Tabel 4.2 Hasil Kuisisioner WRM Dari Inventory

F	T	O	D	M	T
PJ-1		b	b	b	b
PJ-2		a	a	b	b
PJ-3		b	b	b	b
PJ-4		b	b	b	b
PJ-5		f	d	e	f
PJ-6		c	c	c	b

3. Jawaban penyebaran kuisisioner *waste relationship matrix* dari *defect*

Tabel 4.3 Hasil Kuisisioner WRM Dari Defect

F	T	O	I	M	T	W
PJ-1		c	c	b	c	b
PJ-2		c	c	a	c	a
PJ-3		c	c	a	c	b
PJ-4		a	c	a	b	c
PJ-5		g	a	g	g	e
PJ-6		c	c	b	c	b

4. Jawaban penyebaran kuisisioner *waste relationship matrix* dari *motion*

Tabel 4.4 Hasil Kuisisioner WRM Dari Motion

F	T	I	D	P	W
PJ-1		b	b	a	a
PJ-2		c	a	a	a
PJ-3		a	a	a	a
PJ-4		b	a	a	a
PJ-5		g	g	f	f
PJ-6		b	b	a	a

5. Jawaban hasil penyebaran kuisisioner *waste relationship matrix*
dari *transportation*

Tabel 4.5 Hasil Kuisisioner WRM Dari Transportation

F	T	O	I	D	M	W
PJ-1		b	b	c	a	a
PJ-2		a	c	c	a	a
PJ-3		b	a	c	a	b
PJ-4		a	c	b	c	b
PJ-5		c	g	c	g	g
PJ-6		c	b	c	b	a

6. Jawaban hasil penyebaran kuisisioner *waste relationship matrix* dari *process*

Tabel 4.6 Hasil Kuisisioner WAQ Dari Process

F	T	O	I	D	M	W
PJ-1		a	a	c	a	a
PJ-2		a	a	c	a	a
PJ-3		a	a	c	b	a
PJ-4		a	a	a	a	c
PJ-5		f	c	g	c	g
PJ-6		a	a	c	c	a

7. Jawaban hasil penyebaran kuisisioner *waste relationship matrix* dari *waiting*

Tabel 4.7 Hasil Kuisisioner WAQ Dari Waiting

F	T	I	O	D
PJ-1		b	a	b
PJ-2		a	a	a
PJ-3		a	a	a
PJ-4		c	c	a
PJ-5		f	g	g
PJ-6		a	a	a

4.1.4 Hasil Kuisisioner Waste Assessment Questionnaire

Untuk menghitung hasil kuisisioner *waste assessment questionnaire* terlebih dahulu diketahui nilai *waste* yang didapatkan dari kuisisioner *waste relationship matrix*. Selanjutnya dilakukan langkah penilaian *waste assessment questionnaire* berdasarkan

pada jenis pertanyaan. Fungsi dari *waste assessment questionnaire* adalah untuk mengidentifikasi dan mengalokasikan suatu *waste* yang terdapat pada proses produksi. Jumlah pertanyaan dari *waste assessment questionnaire* yaitu 68 dengan pertanyaan berbeda sesuai pada penelitian sebelumnya. Dari pertanyaan kuisioner mewakili dari aktivitas yang ada, sehingga *waste* yang ada pada kondisi di proses produksi dapat diketahui. Pertanyaan dari *waste assessment questionnaire* dibagi menjadi dua jenis yaitu jenis *waste* “*From*” yang menyatakan atau menunjukkan ke arah segala jenis pemborosan yang memiliki perbedaan, dan “*To*” menyatakan atau menunjukkan setiap jenis *waste* yang selalu muncul.

Pertanyaan *waste assessment questionnaire* dikategorikan 4 macam yaitu *man*, *material*, *machine*, dan *method*. Untuk setiap jenis pertanyaan memiliki bobot yang terdiri dari 3 bobot jawaban yaitu, 1 jika jawaban Ya, 0.5 jika jawaban sedang, dan 0 jika jawaban tidak. kuisioner *waste assessment questionnaire* pada UMKM Nafa Cahya disebarkan kepada 3 responden yaitu, 1 owner dan 2 pekerja pada bagian produksi. Rekapitulasi jawaban kuisioner sebagai pengumpulan data seperti pada tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.8 Jawaban Kuisioner WAQ

No	Jenis Pertanyaan	Kategori Pertanyaan	Rata-rata Jawaban
1	<i>To Motion</i>	<i>Man</i>	1,00
2	<i>From Motion</i>		1,00
3	<i>From Defect</i>		0,33
4	<i>From Motion</i>		0,00
5	<i>From Motion</i>		0,00
6	<i>From Defect</i>		0,00
7	<i>From Process</i>		0,00

8	<i>To Waiting</i>	<i>Material</i>	1,00	
9	<i>To Waiting</i>		0,00	
10	<i>From Transportation</i>		0,33	
11	<i>From Inventory</i>		0,33	
12	<i>From Inventory</i>		1,00	
13	<i>From Defect</i>		0,00	
14	<i>From Inventory</i>		0,50	
15	<i>From Waiting</i>		1,00	
16	<i>To Defect</i>		0,33	
17	<i>From Defect</i>		0,00	
18	<i>From Transportation</i>		0,00	
19	<i>To Motion</i>		1,00	
20	<i>From Waiting</i>		1,00	
21	<i>From Motion</i>		1,00	
22	<i>From Transportation</i>		0,33	
23	<i>From Defects</i>		1,00	
24	<i>From Motion</i>		0,00	
25	<i>From Inventory</i>		1,00	
26	<i>From Inventorry</i>		0,33	
27	<i>To Waiting</i>		0,00	
28	<i>From Defects</i>		0,00	
29	<i>From Waiting</i>		0,50	
30	<i>From Overproduction</i>		0,50	
31	<i>To Motion</i>		0,50	
32	<i>From Process</i>		<i>Machine</i>	0,00
33	<i>To Waiting</i>			0,00
34	<i>From Process</i>			0,00
35	<i>From Transportation</i>			0,00
36	<i>To Motion</i>			0,00
37	<i>From Overproduction</i>			0,50
38	<i>To Waiting</i>			0,17
39	<i>From Waiting</i>	0,00		
40	<i>To Defects</i>	0,83		
41	<i>From Waiting</i>	0,00		
42	<i>To Motion</i>	0,50		
43	<i>From Process</i>	0,00		
44	<i>To Transportation</i>	<i>Method</i>	0,50	
45	<i>From Motion</i>		0,00	
46	<i>From Waiting</i>		0,00	
47	<i>To Motion</i>		0,17	
48	<i>To Waiting</i>		0,00	

49	<i>To Defects</i>		0,00
50	<i>From Motion</i>		0,00
51	<i>From Defects</i>		0,00
52	<i>From Motion</i>		1,00
53	<i>To Waiting</i>		0,50
54	<i>From Process</i>		0,50
55	<i>From Process</i>		0,00
56	<i>To Defects</i>		0,83
57	<i>From Inventory</i>		0,50
58	<i>To Transportation</i>		0,00
59	<i>To Motion</i>		0,00
60	<i>To Transportation</i>		1,00
61	<i>To Motion</i>		0,00
62	<i>To Motion</i>		0,00
63	<i>From Motion</i>		0,00
64	<i>From Motion</i>		0,33
65	<i>From Motion</i>		0,00
66	<i>From Overproduction</i>		1,00
67	<i>From Defects</i>		1,00
68	<i>From Defects</i>		0,00

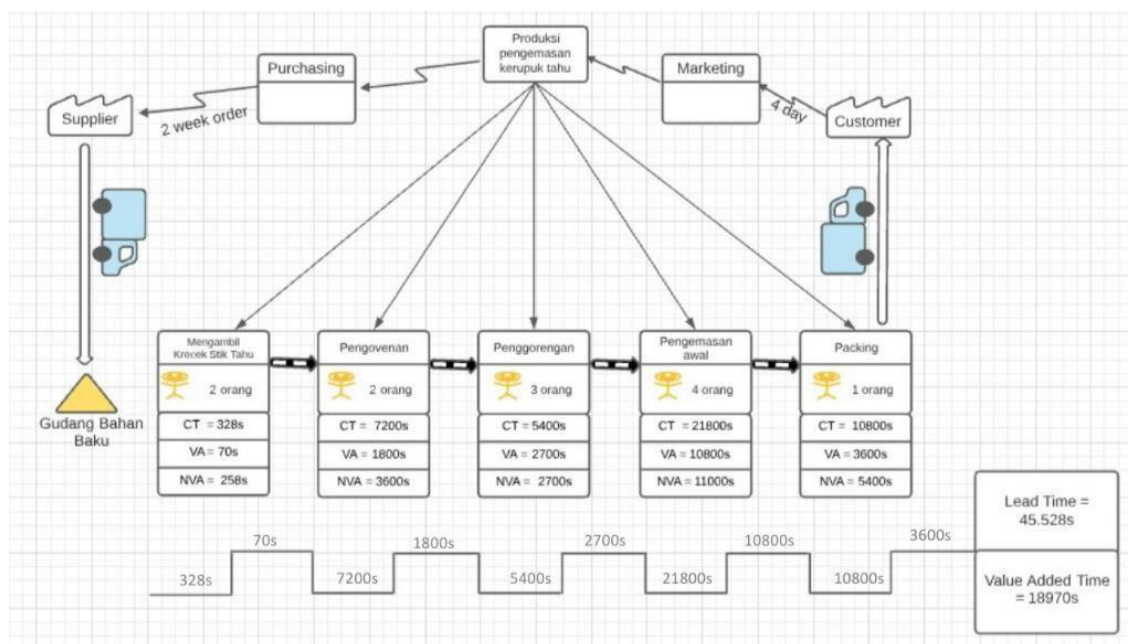
4.2 Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan melalui tahap kuisisioner, wawancara dan pengamatan secara langsung tahap yang dilakukan selanjutnya yaitu pengolahan data. Tahap pertama pengolahan data dimulai dari membuat gambar aliran proses produksi atau *Current State Value Stream Mapping* (CSVSM) mencari nilai *Process Efficiency Cycle* (PCE), tahap kedua yaitu *Waste Relationship Matrix* (WRM) dengan menyebarkan kuisisioner dengan responden owner kemudian dilakukan pembobotan untuk mengetahui hasil *skor* dari *waste*, tahap ketiga yaitu *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ) untuk mengidentifikasi *waste* mana yang paling dominan, dan langkah akhir yaitu melakukan analisis menggunakan diagram *fishbone* untuk mengetahui akar

penyebab timbulnya permasalahan *waste* tersebut serta memberikan rancangan usulan perbaikan dalam proses produksinya.

4.2.1 Current State Value Stream Mapping

Value Stream Mapping (VSM) memiliki definisi yaitu sekumpulan dari proses produksi berupa aktivitas yang memiliki nilai tambah maupun yang tidak memiliki nilai tambah dari bahan baku sampai produk jadi ke tangan konsumen. seperti pada gambar 4. yang memaparkan gambaran dari proses produksi dimulai dari bahan baku sampai pada lokasi, pengolahan bahan baku dari mengambil stik tahu, pengovenan stik tahu, penggorengan stik tahu, pengemasan awal stik tahu, dan packing stik tahu, sampai produk jadi ke tangan konsumen.



Gambar 4.10 Current Value Stream Mapping

Berdasarkan pada gambar *current state value stream mapping* 4. diatas didapatkan perhitungan *Process Efficiency Cycle* (PCE) untuk mengetahui berapa tingkat efisiensi

waktu proses produksi pembuatan kerupuk stik tahu dari pengambilan sampai packing sebelum diterapkannya *lean*.

$$\begin{aligned} \text{Process Efficiency Cycle} &= \frac{\text{---}}{\text{---}} \cdot 100\% \\ &= \frac{18970}{45528} \cdot 100\% \\ &= 41,67\% \end{aligned}$$

4.2.2 Analisis Waste Relationship Matrix (WRM)

Dilakukan proses WRM yaitu untuk mengetahui derajat hubungan antar *waste*. WRM terdiri dari baris serta kolom. Dimana memiliki arti berbeda. Setiap baris pada tabel WRM memiliki arti yaitu menunjukkan pengaruh suatu jenis *waste* terhadap 6 *waste* lainnya. Sedangkan setiap kolom pada tabel WRM memiliki arti menunjukkan jenis *waste* yang timbul dikarenakan pengaruh dari *waste* lain. terdapat 4 tahapan proses dalam melakukan perhitungan WRM :

1. Melakukan penyebaran kuisisioner
2. Melakukan *scoring* pada hasil jawaban kuisisioner
3. Melakukan pembobotan dari hasil skor
4. Membuat tabel *waste relationship matrix* (WRM)

4.2.2.1 Skoring Dan Pembobotan Hasil Kuisisioner

Apabila kuisisioner telah disebarakan pada responden terkait dilakukan proses *scoring* dan pembobotan sebelum membuat tabel WRM. Hasil skor yang didapatkan dikonversikan pada simbol kekuatan hubungan.

Tabel 4.9 Simbol Kekuatan Hubungan

Range	Jenis Hubungan	Simbol
17 - 20	<i>Absolutely necessary</i>	A
13 - 16	<i>Especially important</i>	E
9 - 12	<i>Important</i>	I
5 - 8	<i>Ordinary closeness</i>	O
1- 4	<i>unimportant</i>	U
0	<i>No relation</i>	X

Tabel 4.10 Pembobotan Kuisisioner Keterkaitan Hubungan Antar Waste

No	Tipe Pertanyaan	Total skor	Tingkat Keterkaitan
1	O_I	7	O
2	O_D	5	O
3	O_M	12	I
4	O_T	8	O
5	O_W	13	E
6	I_O	9	I
7	I_D	9	I
8	I_M	8	O
9	I_T	10	I
10	D_O	6	O
11	D_I	1	U
12	D_M	16	E
13	D_T	5	O
14	D_W	10	I
15	M_I	13	E
16	M_D	16	E
17	M_P	16	E
18	M_W	18	A
19	T_O	7	O
20	T_I	12	O
21	T_D	2	U
22	T_M	16	E

23	T_W	17	A
24	P_O	18	A
25	P_I	17	A
26	P_D	6	O
27	P_M	10	I
28	P_W	18	A
29	W_I	14	E
30	W_O	18	A
31	W_D	18	A

4.2.2.2 Waste Relationship Matrix

Langkah akhir pada perhitungan model WRM yaitu membuat tabel untuk melakukan perhitungan *scor* tingkat pengaruh *waste* dengan menggunakan nilai konversi A = 10, E = 8, I = 6, O = 4, U = 2, X = 0.

Tabel 4.11 Waste relationship matrix

T F	O	I	D	M	T	P	W	Skor	(%)
O	10	4	4	6	4	0	8	36	13,05
I	6	10	6	4	6	0	0	32	11,60
D	4	2	10	8	4	0	6	34	12,31
M	0	8	8	10	0	8	10	44	15,95
T	6	6	2	8	10	0	10	42	15,21
P	10	10	4	6	0	10	10	50	18,11
W	8	10	10	0	0	0	10	38	13,77
Skor	44	50	44	42	24	18	54	276	100
(%)	15,95	18,11	15,94	15,22	8,70	6,52	19,56	100	

Dari tabel 4.11 dapat diketahui bahwa nilai tertinggi pada jenis *from* yaitu *process*, *motion*, *transportation* sebesar 18,11%, 15,95%, dan 15,21% yang artinya *waste*

process, *waste motion*, dan *waste transportation* terjadi maka akan berpengaruh yang cukup besar untuk menyebabkan pengaruh lain. Sedangkan nilai jenis *to* tertinggi adalah *waste waiting* sebesar 19,56% yang artinya *waste waiting* timbul disebabkan karena pengaruh *waste* lainnya.

4.2.3 Analisis Waste Assessment Questionnaire (WAQ)

Dalam pertanyaan kuisisioner WAQ dibagi menjadi dua jenis yaitu *from* dan *to*. Arti dari pertanyaan *from* adalah *waste* yang timbul dapat mempengaruhi munculnya *waste* yang lain. Sedangkan arti pertanyaan *to* adalah *waste* yang ada saat ini ada karena dipengaruhi oleh *waste* yang lain. jumlah pertanyaan dalam WAQ berjumlah 68 dengan dibagi menjadi 4 kategori yaitu *man*, *material*, *machine*, dan *method*. Dimana setiap pertanyaan memiliki tiga pilihan jawaban yaitu Ya, Sedang, dan Tidak dengan penilaian dari masing-masing jawaban memiliki bobot 1, 0.5, dan 0. Model dari WAQ adalah lanjutan dari WRM untuk memberikan penilaian lebih lanjut dari tujuh jenis *waste*. Tahapan perhitungan WAQ adalah :

4.2.3.1 Kelompok Pertanyaan WAQ

Tabel 4.12 Kelompok Jenis Pertanyaan Jenis Waste Pertanyaan WAQ

No	Jenis Pertanyaan	Total (Ni)
1	<i>From Overproduction</i>	3
2	<i>From Inventory</i>	6
3	<i>From Defect</i>	8
4	<i>From Motion</i>	11
5	<i>From Transportation</i>	4
6	<i>From Process</i>	7
7	<i>From Waiting</i>	8
8	<i>To Defects</i>	4
9	<i>To Motion</i>	9
10	<i>To Transportation</i>	3

11	<i>To Waiting</i>	5
Jumlah Pertanyaan		68

4.2.3.2 Bobot Awal Pertanyaan Kuisiner WAQ berdasarkan WRM

Tabel 4.13 Rekapitulasi Rata-rata Jawaban Kuisiner WAQ

No	Jenis Pertanyaan	Kategori Pertanyaan	Bobot Awal Jenis Waste						
			O	I	D	M	T	P	W
1	<i>To Motion</i>	Man	6	4	8	10	8	6	0
2	<i>From Motion</i>		0	8	8	10	0	8	10
3	<i>From Defect</i>		4	2	10	8	4	0	6
4	<i>From Motion</i>		0	8	8	10	0	8	10
5	<i>From Motion</i>		0	8	8	10	0	8	10
6	<i>From Defect</i>		4	2	10	8	4	0	6
7	<i>From Process</i>		10	10	4	6	0	10	10
8	<i>To Waiting</i>	Material	8	0	6	10	10	10	10
9	<i>To Waiting</i>		8	0	6	10	10	10	10
10	<i>From Transportation</i>		6	6	2	8	10	0	10
11	<i>From Inventory</i>		6	10	6	4	6	0	0
12	<i>From Inventory</i>		6	10	6	4	6	0	0
13	<i>From Defect</i>		4	2	10	8	4	0	6
14	<i>From Inventory</i>		6	10	6	4	6	0	0
15	<i>From Waiting</i>		8	10	10	0	0	0	10
16	<i>To Defect</i>		4	6	10	8	2	4	10
17	<i>From Defect</i>		4	2	10	8	4	0	6
18	<i>From Transportation</i>		6	6	2	8	10	0	10
19	<i>To Motion</i>		6	4	8	10	8	6	0
20	<i>From Waiting</i>		8	10	10	0	0	0	10
21	<i>From Motion</i>		0	8	8	10	0	8	10
22	<i>From Transportation</i>		6	6	2	8	10	0	10
23	<i>From Defects</i>		4	2	10	8	4	0	6
24	<i>From Motion</i>		0	8	8	10	0	8	10
25	<i>From Inventory</i>		6	10	6	4	6	0	0
26	<i>From Inventory</i>		6	10	6	4	6	0	0
27	<i>To Waiting</i>		8	0	6	10	10	10	10
28	<i>From Defects</i>		4	2	10	8	4	0	6
29	<i>From Waiting</i>		8	10	10	0	0	0	10
30	<i>From Overproduction</i>		10	4	4	6	4	0	8
31	<i>To Motion</i>		6	4	8	10	8	6	0
32	<i>From Process</i>	10	10	4	6	0	10	10	
33	<i>To Waiting</i>	Machine	8	0	6	10	10	10	10

34	<i>From Process</i>		10	10	4	6	0	10	10
35	<i>From Transportation</i>		6	6	2	8	10	0	10
36	<i>To Motion</i>		6	4	8	10	8	6	0
37	<i>From Overproduction</i>		10	4	4	6	4	0	8
38	<i>To Waiting</i>		8	0	6	10	10	10	10
39	<i>From Waiting</i>		8	10	10	0	0	0	10
40	<i>To Defects</i>		4	6	10	8	2	4	10
41	<i>From Waiting</i>		8	10	10	0	0	0	10
42	<i>To Motion</i>		6	4	8	10	8	6	0
43	<i>From Process</i>		10	10	4	6	0	10	10
44	<i>To Transportation</i>		4	6	4	0	10	0	0
45	<i>From Motion</i>		0	8	8	10	0	8	10
46	<i>From Waiting</i>		8	10	10	0	0	0	10
47	<i>To Motion</i>		6	4	8	10	8	6	0
48	<i>To Waiting</i>		8	0	6	10	10	10	10
49	<i>To Defects</i>		4	6	10	8	2	4	10
50	<i>From Motion</i>		0	8	8	10	0	8	10
51	<i>From Defects</i>		4	2	10	8	4	0	6
52	<i>From Motion</i>		0	8	8	10	0	8	10
53	<i>To Waiting</i>		8	0	6	10	10	10	10
54	<i>From Process</i>		10	10	4	6	0	10	10
55	<i>From Process</i>		10	10	4	6	0	10	10
56	<i>To Defects</i>	<i>Method</i>	4	6	10	8	2	4	10
57	<i>From Inventory</i>		6	10	6	4	6	0	0
58	<i>To Transportation</i>		4	6	4	0	10	0	0
59	<i>To Motion</i>		6	4	8	10	8	6	0
60	<i>To Transportation</i>		4	6	4	0	10	0	0
61	<i>To Motion</i>		6	4	8	10	8	6	0
62	<i>To Motion</i>		6	4	8	10	8	6	0
63	<i>From Motion</i>		0	8	8	10	0	8	10
64	<i>From Motion</i>		0	8	8	10	0	8	10
65	<i>From Motion</i>		0	8	8	10	0	8	10
66	<i>From Overproduction</i>		10	4	4	6	4	0	8
67	<i>From Defects</i>		4	2	10	8	4	0	6
68	<i>From Defects</i>		4	2	10	8	4	0	6

4.2.3.3 Perhitungan Total Score Setiap Bobot Waste

Langkah ketiga dalam tahap perhitungan WAQ yaitu membagi setiap bobot dalam satu baris dengan jumlah pertanyaan yang telah dikelompokkan dalam Ni. Setelah nilai bobot telah dibagi dengan Ni maka dijumlahkan bobot setiap jenis pertanyaan untuk mendapatkan nilai *score* (sj). Yang kemudian melakukan penghilangan efek dari jawaban dengan nilai 0 untuk mencari nilai frekuensi cell (fj). Frekuensi cell (fj) adalah nilai yang berisi bobot yang bukan nilai 0 untuk setiap jenis *waste*.

Tabel 4.14 Bobot WRM Dibagi Nilai Ni

No	Jenis Pertanyaan	Kategori Pertanyaan	Ni	Bobot Awal Jenis Waste						
				O	I	D	M	T	P	W
1	<i>To Motion</i>	Man	9	0,67	0,44	0,87	1,11	0,87	0,67	0,00
2	<i>From Motion</i>		11	0,00	0,73	0,73	0,91	0,00	0,73	0,91
3	<i>From Defect</i>		8	0,50	0,25	1,25	1,00	0,50	0,00	0,75
4	<i>From Motion</i>		11	0,00	0,73	0,73	0,91	0,00	0,73	0,91
5	<i>From Motion</i>		11	0,00	0,73	0,73	0,91	0,00	0,73	0,91
6	<i>From Defect</i>		8	0,50	0,25	1,25	1,00	0,50	0,00	0,75
7	<i>From Process</i>		7	1,43	1,43	0,56	0,86	0,00	1,43	1,43
8	<i>To Waiting</i>	Material	5	1,60	0,00	1,20	2,00	2,00	2,00	2,00
9	<i>To Waiting</i>		5	1,60	0,00	1,20	2,00	2,00	2,00	2,00
10	<i>From Transportation</i>		4	1,50	1,50	0,50	2,00	0,25	0,00	0,25
11	<i>From Inventory</i>		6	1,00	1,67	1,00	0,67	1,00	0,00	0,00
12	<i>From Inventory</i>		6	1,00	1,67	1,00	0,67	1,00	0,00	0,00
13	<i>From Defect</i>		8	0,50	0,25	1,25	1,00	0,50	0,00	0,75
14	<i>From Inventory</i>		6	1,00	1,67	1,00	0,67	1,00	0,00	0,00
15	<i>From Waiting</i>		8	1,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	1,25
16	<i>To Defect</i>		4	1,00	1,50	2,50	2,00	0,50	1,00	2,50
17	<i>From Defect</i>		8	0,50	0,25	1,25	1,00	0,50	0,00	0,75
18	<i>From Transportation</i>		4	1,50	1,50	0,50	2,00	0,25	0,00	0,25
19	<i>To Motion</i>		9	0,67	0,44	0,87	1,11	0,87	0,67	0,00
20	<i>From Waiting</i>		8	1,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	1,25
21	<i>From Motion</i>		11	0,00	0,73	0,73	0,91	0,00	0,73	0,91
22	<i>From Transportation</i>		4	1,50	1,50	0,50	2,00	0,25	0,00	0,25
23	<i>From Defects</i>		8	0,50	0,25	1,25	1,00	0,50	0,00	0,75

24	<i>From Motion</i>		11	0,00	0,73	0,73	0,91	0,00	0,73	0,91	
25	<i>From Inventory</i>		6	1,00	1,67	1,00	0,67	1,00	0,00	0,00	
26	<i>From Inventorry</i>		6	1,00	1,67	1,00	0,67	1,00	0,00	0,00	
27	<i>To Waiting</i>		5	1,60	0,00	1,20	2,00	2,00	2,00	2,00	
28	<i>From Defects</i>		8	0,50	0,25	1,25	1,00	0,50	0,00	0,75	
29	<i>From Waiting</i>		8	1,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	1,25	
30	<i>From Overproduction</i>		3	3,33	1,33	1,33	2,00	1,33	0,00	2,67	
31	<i>To Motion</i>		9	0,67	0,44	0,87	1,11	0,87	0,67	0,00	
32	<i>From Process</i>		<i>Machi ne</i>	7	1,43	1,43	0,56	0,86	0,00	1,43	1,43
33	<i>To Waiting</i>			5	1,60	0,00	1,20	2,00	2,00	2,00	2,00
34	<i>From Process</i>	7		1,43	1,43	0,56	0,86	0,00	1,43	1,43	
35	<i>From Transportation</i>	4		1,50	1,50	0,50	2,00	0,25	0,00	0,25	
36	<i>To Motion</i>	9		0,67	0,44	0,87	1,11	0,87	0,67	0,00	
37	<i>From Overproduction</i>	3		3,33	1,33	1,33	2,00	1,33	0,00	2,67	
38	<i>To Waiting</i>	5		1,60	0,00	1,20	2,00	2,00	2,00	2,00	
39	<i>From Waiting</i>	8		1,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	1,25	
40	<i>To Defects</i>	4		1,00	1,50	2,50	2,00	0,50	1,00	2,50	
41	<i>From Waiting</i>	8		1,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	1,25	
42	<i>To Motion</i>	9		0,67	0,44	0,87	1,11	0,87	0,67	0,00	
43	<i>From Process</i>	7		1,43	1,43	0,56	0,86	0,00	1,43	1,43	
44	<i>To Transportation</i>	<i>Metho d</i>		3	3,33	1,33	1,33	2,00	1,33	0,00	2,67
45	<i>From Motion</i>			11	0,00	0,73	0,73	0,91	0,00	0,73	0,91
46	<i>From Waiting</i>		8	1,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	1,25	
47	<i>To Motion</i>		9	0,67	0,44	0,87	1,11	0,87	0,67	0,00	
48	<i>To Waiting</i>		5	1,60	0,00	1,20	2,00	2,00	2,00	2,00	
49	<i>To Defects</i>		4	1,00	1,50	2,50	2,00	0,50	1,00	2,50	
50	<i>From Motion</i>		11	0,00	0,73	0,73	0,91	0,00	0,73	0,91	
51	<i>From Defects</i>		8	0,50	0,25	1,25	1,00	0,50	0,00	0,75	
52	<i>From Motion</i>		11	0,00	0,73	0,73	0,91	0,00	0,73	0,91	
53	<i>To Waiting</i>		5	1,60	0,00	1,20	2,00	2,00	2,00	2,00	
54	<i>From Process</i>		7	1,43	1,43	0,56	0,86	0,00	1,43	1,43	
55	<i>From Process</i>		7	1,43	1,43	0,56	0,86	0,00	1,43	1,43	
56	<i>To Defects</i>		4	1,00	1,50	2,50	2,00	0,50	1,00	2,50	
57	<i>From Inventory</i>		6	1,00	1,67	1,00	0,67	1,00	0,00	0,00	
58	<i>To Transportation</i>		3	3,33	1,33	1,33	2,00	1,33	0,00	2,67	
59	<i>To Motion</i>		9	0,67	0,44	0,87	1,11	0,87	0,67	0,00	
60	<i>To Transportation</i>		3	3,33	1,33	1,33	2,00	1,33	0,00	2,67	
61	<i>To Motion</i>		9	0,67	0,44	0,87	1,11	0,87	0,67	0,00	
62	<i>To Motion</i>		9	0,67	0,44	0,87	1,11	0,87	0,67	0,00	
63	<i>From Motion</i>		11	0,00	0,73	0,73	0,91	0,00	0,73	0,91	
64	<i>From Motion</i>	11	0,00	0,73	0,73	0,91	0,00	0,73	0,91		

65	<i>From Motion</i>		11	0,00	0,73	0,73	0,91	0,00	0,73	0,91
66	<i>From Overproduction</i>		3	3,33	1,33	1,33	2,00	1,33	0,00	2,67
67	<i>From Defects</i>		8	0,50	0,25	1,25	1,00	0,50	0,00	0,75
68	<i>From Defects</i>		8	0,50	0,25	1,25	1,00	0,50	0,00	0,75
<i>Score (sj)</i>				72,2	60,3	72,3	80,1	43,3	40,6	73,8
				9	2	5	7	1	4	6
Frekuensi (fj)				57	61	68	62	45	37	53

4.2.3.4 Membagi Dengan Nilai Kuisisioner WAQ

Pada tabel 4.15 yaitu memasukkan nilai yang didapatkan dari hasil kuisisioner WAQ (1, 0.5, atau 0) dalam kolom rata-rata jawaban dengan kolom bobot awal setiap waste didapatkan dari tabel 4.14 yang dikalikan dengan nilai hasil kuisisioner WAQ. Kemudian langkah yang dilakukan sama dengan tabel 4.14 dengan menjumlahkan bobot score setiap jenis waste (Sj) dan mengabaikan nilai 0 yang ditulis pada frekuensi cell (Fj).

Tabel 4.15 Perkalian Antara Rata-rata Jawaban Dengan Bobot Awal Setiap Jenis Waste

No	Jenis Pertanyaan	Kategori Pertanyaan	Rata-rata Jawaban	Bobot Awal Jenis Waste						
				O	I	D	M	T	P	W
1	<i>To Motion</i>	MAN	1,00	0,67	0,44	0,87	1,11	0,87	0,67	0,00
2	<i>From Motion</i>		1,00	0,00	0,73	0,73	0,91	0,00	0,73	0,91
3	<i>From Defect</i>		0,33	0,17	0,08	0,42	0,33	0,05	0,00	0,25
4	<i>From Motion</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	<i>From Motion</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	<i>From Defect</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	<i>From Process</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	<i>To Waiting</i>	MA	1,00	1,60	0,00	1,20	2,00	2,00	2,00	2,00
9	<i>To Waiting</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	<i>From Transportation</i>		0,33	0,50	0,50	0,17	0,67	0,08	0,00	0,08
11	<i>From Inventory</i>		0,33	0,33	0,56	0,33	0,22	0,33	0,00	0,00

12	<i>From Inventory</i>	<i>T</i>	1,00	1,00	1,67	1,00	0,67	1,00	0,00	0,00
13	<i>From Defect</i>	<i>E</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	<i>From Inventory</i>	<i>R</i>	0,50	0,33	0,56	0,33	0,22	0,33	0,00	0,00
15	<i>From Waiting</i>	<i>I</i>	1,00	1,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	1,25
16	<i>To Defect</i>	<i>A</i>	0,33	0,50	0,83	0,67	0,17	0,17	0,33	0,83
17	<i>From Defect</i>	<i>L</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	<i>From Transportation</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	<i>To Motion</i>		1,00	0,67	0,44	0,87	1,11	0,87	0,67	0,00
20	<i>From Waiting</i>		1,00	1,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	1,25
21	<i>From Motion</i>		1,00	0,00	0,73	0,73	0,91	0,00	0,73	0,91
22	<i>From Transportation</i>		0,33	0,50	0,50	0,17	0,67	0,08	0,00	0,08
23	<i>From Defects</i>		1,00	0,50	0,25	1,25	1,00	0,50	0,00	0,75
24	<i>From Motion</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	<i>From Inventory</i>		1,00	1,00	1,67	1,00	0,67	1,00	0,00	0,00
26	<i>From Inventory</i>		0,33	0,33	0,56	0,33	0,22	0,33	0,00	0,00
27	<i>To Waiting</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	<i>From Defects</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	<i>From Waiting</i>		0,50	0,33	0,42	0,42	0,00	0,00	0,00	0,42
30	<i>From Overproduction</i>		0,50	1,11	0,44	0,44	0,67	0,44	0,00	0,89
31	<i>To Motion</i>		0,50	0,22	0,15	0,29	0,37	0,29	0,22	0,00
32	<i>From Process</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	<i>To Waiting</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	<i>From Process</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	<i>From Transportation</i>	<i>M</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	<i>To Motion</i>	<i>A</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	<i>From Overproduction</i>	<i>C</i>	0,50	1,11	0,44	0,44	0,67	0,44	0,00	0,89
38	<i>To Waiting</i>	<i>H</i>	0,17	0,53	0,00	0,40	0,67	0,67	0,67	0,67
39	<i>From Waiting</i>	<i>I</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	<i>To Defects</i>	<i>N</i>	0,83	0,50	0,83	0,67	0,17	0,17	0,33	0,83
41	<i>From Waiting</i>	<i>E</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	<i>To Motion</i>		0,50	0,22	0,15	0,29	0,37	0,29	0,22	0,00
43	<i>From Process</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	<i>To Transportation</i>		0,50	1,11	0,44	0,44	0,67	0,44	0,00	0,89
45	<i>From Motion</i>	<i>M</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	<i>From Waiting</i>	<i>E</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	<i>To Motion</i>	<i>T</i>	0,17	0,22	0,15	0,29	0,37	0,29	0,22	0,00
48	<i>To Waiting</i>	<i>H</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	<i>To Defects</i>	<i>O</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	<i>From Motion</i>	<i>D</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	<i>From Defects</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	<i>From Motion</i>		1,00	0,00	0,73	0,73	0,91	0,00	0,73	0,91

53	To Waiting	0,50	0,53	0,00	0,40	0,67	0,67	0,67	0,67
54	From Process	0,50	0,48	0,48	0,19	0,29	0,00	0,48	0,48
55	From Process	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	To Defects	0,83	0,50	0,83	0,67	0,17	0,17	0,33	0,83
57	From Inventory	0,50	0,33	0,56	0,33	0,22	0,33	0,00	0,00
58	To Transportation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	To Motion	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	To Transportation	1,00	3,33	1,33	1,33	2,00	1,33	0,00	2,67
61	To Motion	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	To Motion	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	From Motion	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	From Motion	0,33	0,00	0,24	0,24	0,30	0,00	0,24	0,30
65	From Motion	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	From Overproduction	1,00	3,33	1,33	1,33	2,00	1,33	0,00	2,67
67	From Defects	1,00	0,50	0,25	1,25	1,00	0,50	0,00	0,75
68	From Defects	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Score (Sj)		24,5	20,7	22,7	22,4	14,9	9,24	22,1	
		0	9	2	0	7	0	8	
Frekuensi (Fj)		31	32	35	32	27	16	24	

4.2.3.5 Mencari Rangking Waste

Setelah perhitungan pada tabel diatas untuk mencari nilai *score* (Sj) dan frekuensi cell (Fj) maka langkah akhir WAQ yaitu mencari mana *waste* yang paling dominan untuk dilakukan analisis faktor penyebab permasalahan dan memberikan rancangan usulan perbaikan untuk *waste* tersebut. Langkah- langkah yang dilakukan antara lain :

1. Melakukan perhitungan untuk mencari nilai Yj sebagai indikator awal setiap jenis pemborosan dengan menggunakan persamaan (3.4). Perhitungan

Overproduction

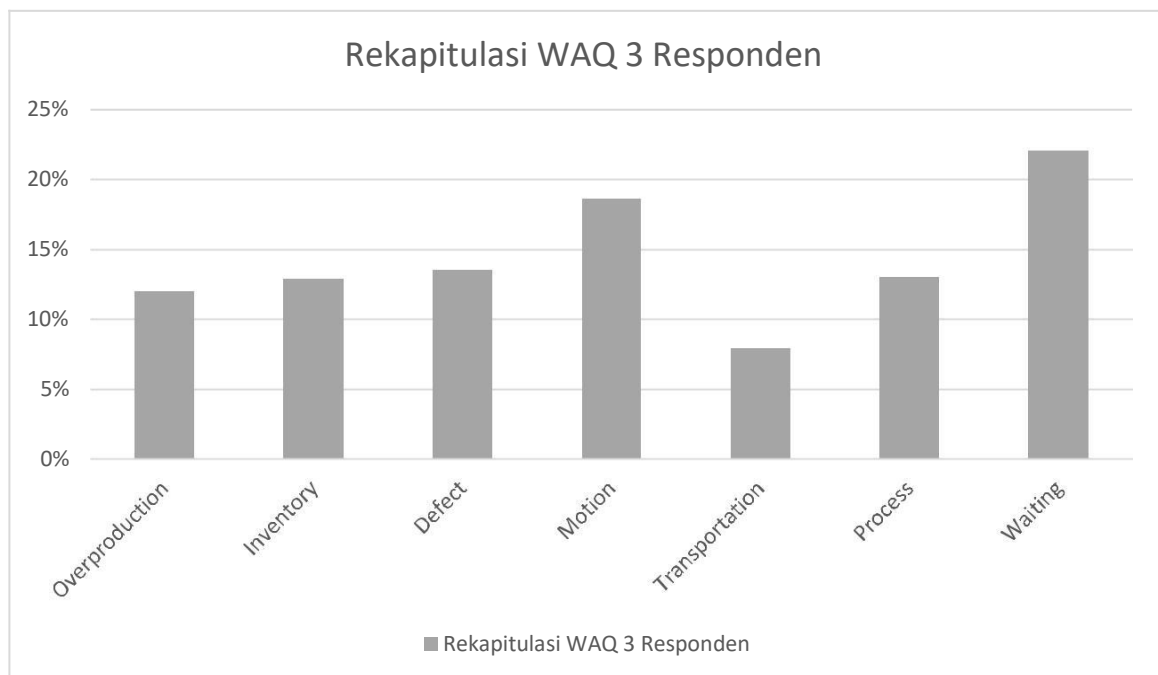
$$Y_j = \frac{x}{n} = \frac{72,29}{24,50} \times \frac{57}{31}$$

$$= 5,43$$

2. Melakukan perhitungan nilai persentase dari WRM (Pj factor) yang dilakukan dengan cara mengalikan antara presentase “from” dan “to” pada tabel 4.11 untuk masing-masing setiap jenis *waste*.
3. Melakukan perhitungan Yj Final menggunakan persamaan (3.5). Perhitungan *overproduction*

Tabel 4.16 Hasil Perhitungan WAQ

	O	I	D	M	T	P	W
Yj	5,43	5,54	6,19	6,94	4,83	10,18	7,36
Pj Factor	208,15	210,08	196,22	242,76	132,33	118,08	269,34
Yj Final	1130,25	1163,84	1214,61	1684,75	639,16	1202,05	1982,34
<i>Final Result</i>	12,50	12,91	13,50	18,68	7,90	13,30	21,99
<i>Rank</i>	6	5	3	2	7	4	1

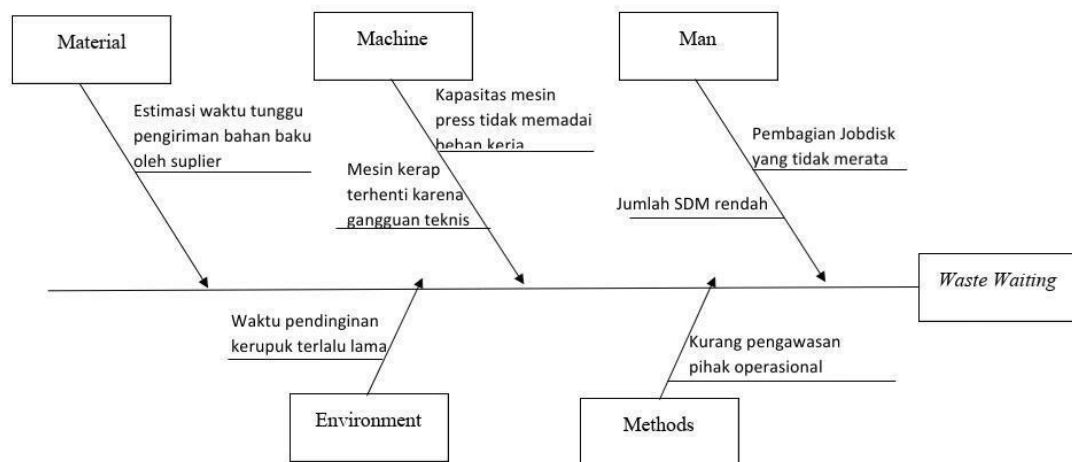


Grafik 4.1 Rekapitulasi WAQ 3 Responden

Dari tabel dan grafik diatas rekapitulasi WAQ dari 3 reponden teridentifikasi presentase *waste* terbesar sampai terkecil yaitu *waste waiting* 22%, *waste motion* 19%, *waste defect* 13%, *waste overprocessing* 13%, *waste inventory* 13%, *waste overproduction* 12%, dan *waste transportation* 8%. Berdasar pada hasil grafik diatas diketahui bahwa *waste* yang paling dominan yaitu *waste waiting*. Langkah yang harus dilakukan berikutnya yaitu melakukan analisis serta perbaikan pada *waste waiting*.

4.2.4 Analisis Diagram Fishbone

Untuk melakukan usulan perbaikan dari *waste waiting* langkah yang dilakukan terlebih dahulu yaitu membuat analisis salah satunya menggunakan diagram sebab akibat (fishbone) yang kemudian dapat diketahui usulan perbaikan untuk permasalahan *waste waiting* tersebut.



Gambar 4.11 Diagram Fishbone Waste Waiting

Berdasar pada permasalahan yang timbul dan diketahui akar penyebab permasalahan pada gambar 2, rancangan usulan perbaikan yang disarankan peneliti

kepada UMKM yaitu :

1. Perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengefisienkan waktu yaitu dengan melakukan penggantian mesin oven kapasitas yang lebih besar dari sebelumnya sehingga mampu memuat krecek kerupuk stik tahu dengan jumlah yang lebih banyak.



Gambar 4.12 Ilustrasi Perbaikan Mesin Oven

2. Perbaikan yang dilakukan selanjutnya yaitu dengan menambahkan mesin spinner untuk pengeringan kerupuk stik tahu setelah digoreng untuk mengurangi kadar minyak pada kerupuk sehingga kerupuk dapat langsung dikemas dan mengurangi pemborosan pada waktu tunggu.



Gambar 4.13 Ilustrasi Penggunaan Mesin Spinner

Dengan diusulkannya rancangan perbaikan oleh peneliti diharapkan untuk dapat diterapkan pada proses produksi UMKM Nafa Cahya agar proses produksi dapat berjalan secara efisien karena berkurangnya waktu tunggu yang menjadi *waste* paling dominan dalam proses produksi kerupuk stik tahu.