

Analisis Pemborosan Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) pada Proses Penyediaan Unit pada Distributor Perdagangan

Ahmad Marsudin^{1*}, Muhammad Kholil²

^{1,2} Prodi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana Jakarta

Jl. Meruya Selatan, Kembangan, Kota Jakarta Barat

*Penulis Korespondensi: 41620110051@student.mercubuana.ac.id

Abstract

The distribution company for agricultural, construction, and infrastructure equipment is experiencing delays in the supply of units, which can lead to resource depletion and potentially cause customer loss. Supply delays represent a form of waste that must be eliminated. This study aims to identify the causes of the delays using the waste assessment model approach. Data was collected through questionnaires and interviews conducted with assembly supervisors and team leaders. Data processing utilized the waste assessment model, which consists of the waste relationship matrix (WRM) and the waste assessment questionnaire (WAQ). The WRM results indicated a strong correlation between defects, processes, overproduction, and inventory, while the WAQ results showed the largest waste occurred in inventory, motion, and waiting. The highest waste in this study was identified as defects, inventory, and motion. The results of this research are expected to provide effective recommendations to reduce supply delays and improve the company's operational efficiency. Consequently, the company can maintain and even enhance customer satisfaction, as well as optimize the distribution process of agricultural, construction, and infrastructure equipment.

Keywords: Distributor, Supply Delays, Waste, WAM

Abstrak

Perusahaan distributor peralatan pertanian, konstruksi, dan infrastruktur mengalami keterlambatan penyediaan unit yang dapat menyebabkan kehabisan sumber daya yang telah digunakan dan berpotensi menyebabkan kehilangan pelanggan. Keterlambatan penyediaan barang merupakan pemborosan yang harus dihilangkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab keterlambatan dengan pendekatan waste assessment model. Data dikumpulkan melalui kuesioner dan wawancara yang dilakukan bersama supervisor assembly dan para leader. Pengolahan data menggunakan kuesioner waste assessment model yang terdiri dari waste relationship matrix (WRM) dan waste assessment questionnaire (WAQ). Hasil WRM menunjukkan hubungan tinggi antara defect, process, overproduction, dan inventory, sementara hasil kuesioner WRM menunjukkan waste terbesar terjadi pada inventory, motion, dan waiting. Waste tertinggi dalam penelitian ini adalah defect, inventory, dan motion. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang efektif untuk mengurangi keterlambatan penyediaan unit dan meningkatkan efisiensi operasional perusahaan. Dengan demikian, perusahaan dapat mempertahankan dan bahkan meningkatkan kepuasan pelanggan, serta mengoptimalkan proses distribusi peralatan pertanian, konstruksi, dan infrastruktur.

Kata kunci: Distributor, Keterlambatan Penyediaan unit, Pemborosan, WAM

Pendahuluan

Perdagangan meliputi aktivitas transaksi barang dan jasa, baik di tingkat domestik maupun internasional, dengan tujuan untuk memindahkan hak kepemilikan atas barang dan/atau jasa guna memperoleh imbalan atau kompensasi (Badan Pusat Statistik, 2023). Salah satu distributor di Provinsi Banten menjual peralatan pertanian, konstruksi, dan infrastruktur. Produk yang disediakan meliputi unit dan suku cadang, yang keduanya dikelola dalam divisi perdagangan.

Unit memiliki ukuran besar, membutuhkan perakitan atau penambahan komponen lain, serta memerlukan waktu pengemasan yang lebih lama dibandingkan dengan produk suku cadang yang berukuran kecil dan tidak memerlukan perakitan. Pada kondisi eksisting perusahaan mengalami beberapa masalah, diantaranya keterlambatan dalam pengiriman produk.

Berdasarkan pengamatan langsung proses penyediaan unit meliputi proses, pengemasan barang, penambahan aksesoris dan penyediaan dokumen. Lebih lanjut keterlambatan penyediaan produk disebabkan oleh kegiatan yang tidak bernilai tambah di beberapa tahapan seperti: *Picking order*, *Inventory*, *Assembly* dan penyediaan dokumen penjualan. Berikut ini data keterlambatan penyediaan produk unit selama tahun 2023.

Tabel 1. Data Keterlambatan Penyediaan Produk

Periode	Total
Januari	5
Februari	7
Maret	6
April	8
Mei	7
Juni	6
Juli	6
Agustus	4
September	7
Oktober	5
November	5
Desember	7

Sumber: Data Primer, 2023

Perusahaan memiliki misi untuk menyediakan layanan purna jual yang unggul dengan memastikan ketersediaan suku cadang dan kecepatan layanan. Untuk mendukung misi ini, aktivitas yang tergolong pemborosan harus dihilangkan. Keterlambatan dalam penyediaan barang adalah masalah yang dapat menghabiskan sumber daya yang telah digunakan dan berpotensi menyebabkan kehilangan pelanggan. Pemborosan ini bisa berupa penundaan pengambilan barang akibat pekerjaan sebelumnya yang belum selesai atau pesanan barang dari tim penjualan yang tidak sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan.

Aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah harus dihilangkan agar proses produksi berjalan dengan lancar (Fitriyani *et al.*, 2019). Aktivitas yang berjalan lancar dapat diwujudkan salah satunya dengan mengidentifikasi pemborosan atau *waste*. Adapun salah satu metode untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah adalah *Waste Assessment Model* (WAM). *Waste Assessment Model* terdiri dari *Waste Relationship Matrix* (WRM) dan *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ).

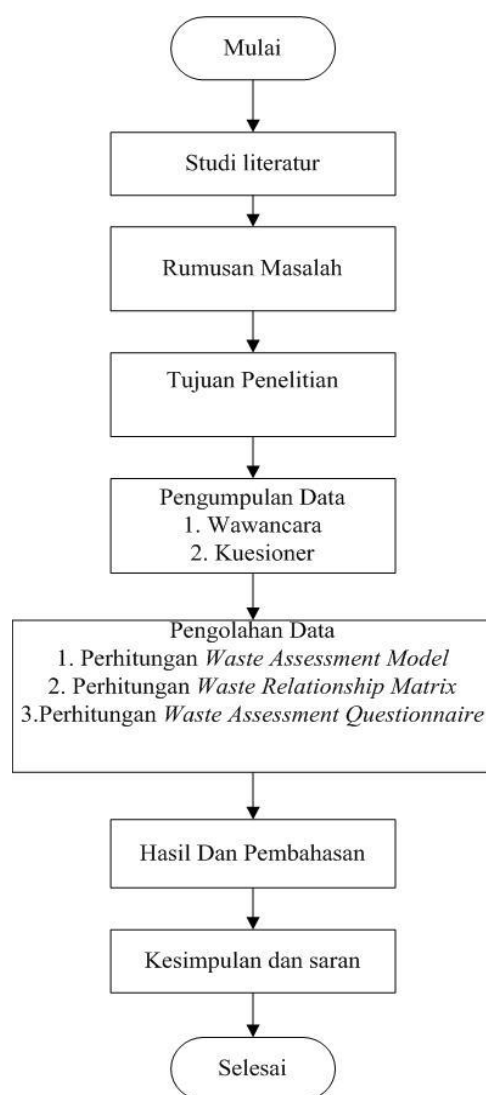
Waste adalah kegiatan yang menyerap atau menghabiskan sumber daya seperti biaya atau waktu tambahan tanpa memberikan nilai tambah. Ada tujuh jenis *waste* yaitu produksi berlebih, waktu tunggu, transportasi, inventaris, proses, gerakan berlebihan, dan produk cacat. Banyak perusahaan memboroskan 70-90 persen sumber daya yang tersedia (Ristyowati *et al.*, 2017). *Waste* (pemborosan) mencakup semua aktivitas yang menggunakan sumber daya dan menambah biaya pada produk tanpa memberikan nilai yang signifikan bagi pelanggan.

WAM merupakan sebuah metode yang dikembangkan oleh Rawabdeh pada Tahun 2005 (Suhardi *et al.*, 2020). WRM diadaptasi dari kerangka yang dikembangkan oleh Rawabdeh, WRM

digunakan sebagai alat analisis untuk mengukur hubungan antara berbagai jenis pemborosan. WRM adalah matriks yang terdiri dari baris dan kolom, di mana setiap baris menunjukkan pengaruh satu jenis pemborosan terhadap enam jenis pemborosan lainnya, dan setiap kolom menunjukkan pemborosan yang dipengaruhi oleh pemborosan lainnya. Untuk setiap hubungan, terdapat enam pertanyaan yang diajukan dengan panduan penilaian. Sedangkan kuesioner WAQ merupakan sebuah kuesioner yang terdiri dari 68 pertanyaan. Pertanyaan penilaian diperkenalkan sehingga setiap pertanyaan mewakili suatu aktivitas, kondisi atau perilaku yang dapat menyebabkan jenis limbah tertentu. Penelitian untuk mengidentifikasi *waste* menggunakan WAM pernah dilakukan oleh Pradana *et al.*, (2018), pada perusahaan pembuatan *paving block*, dan Paramawardhani & Amar (2020) pada industri tradisional pembuatan kue, Setiawan & Rahman, (2021) pada manufaktur pembuatan kimia. Penelitian analisis pemborosan pernah dilakukan oleh Pratiwi & Nugraha (2023) pada proses produksi sosis ayam dengan pembuatan *current state maping* dan *future state maping*, dari hasil penelitian ini diketahui 5 stasiun kerja yang menyebabkan terjadinya pemborosan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Firmansyah & Momon (2024) yang dilakukan pada proses pembuatan *fiber* dengan menggunakan *fishbone*, *if then* dan matriks evaluasi menghasilkan *waste* yang dapat diketahui pada proses pembuatan fiber tersebut. Berdasarkan uraian di atas maka akan dilakukan penelitian untuk menganalisa *waste* pada proses penyediaan unit pada distributor perdagangan. Penelitian terdahulu tentang analisis *waste* pada distributor didorong untuk dilakukan sehingga keterlambatan penyediaan produk dapat dihilangkan.

Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan pada sebuah perusahaan distributor penjualan peralatan pertanian, konstruksi, dan infrastruktur yang berlokasi di Kabupaten Tangerang Provinsi Banten. Penelitian dimulai dengan studi pustaka untuk mengetahui metode yang tepat dalam mengidentifikasi pemborosan, dan tujuan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data serta analisis data. Berikut ini merupakan *flowchart* penelitian



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian
Sumber : Peneliti, 2024

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan kuesioner. Jenis data terbagi menjadi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui kuesioner dan wawancara, sedangkan data sekunder berkaitan dengan literatur diperoleh melalui studi pustaka. Responden untuk pengisian kuesioner WAM pada penelitian ini adalah direktur, *supervisor assembly* dan *leader* yang terdiri dari 68 pertanyaan. Kuesioner terdiri dari kuesioner WRM untuk mengetahui hubungan dari 7 pemborosan, dan kuesioner WAQ untuk mengetahui pemborosan yang terjadi pada perusahaan ini. Pengolahan data hasil kuesioner WAM diolah dengan bantuan *microsoft excel*. Pengolahan data kuesioner *waste assessment model* dilakukan dengan tahapan:

1. Merekap hasil kuesioner kedalam Microsoft excel
2. Menghitung hubungan antar jenis waste
3. Memasukan kategori simbol kedalam tabel matrik hubungan. Berikut ini merupakan tabel matrik hubungan

Tabel 2. Tabel Matrik Hubungan

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

(Sumber: Rawabdeh, 2005)

4. Mengkonversi hasil kuesioner ke tabel matrik hubungan
5. Membobotkan setiap jenis pertanyaan dengan bobot awal berdasarkan nilai kuesioner WRM
6. Membagi bobot awal dengan setiap jenis pertanyaan, tabel bobot jenis pertanyaan sebagai berikut

Tabel 4. Hubungan Antara Berbagai Jenis Waste

Hubungan Pemborosan	1 Bobot	2 Bobot	3 Bobot	4 Bobot	5 Bobot	6 Bobot	Skor	Kategori
O_I	0	0	2	2	1	0	5	O
O_D	2	0	2	2	1	2	9	I

Tabel 3. Kelompok Jenis Pertanyaan

No	Jenis Pertanyaan (i)	Total (Ni)
1	From Overproduction	3
2	From Inventory	6
3	From Defects	8
4	From Motion	11
5	From Transportation	4
6	From Process	7
7	From Waiting	6
8	To Defects	4
9	To Motion	9
10	To Transportation	3
11	To Waiting	7
Jumlah Pertanyaan		68

(Sumber: Rawabdeh, 2005)

7. Mengalikan bobot dengan hasil penilaian kuesioner WAQ dengan skor dan frekuensi
8. Menghitung skor setiap jenis waste dengan rumus

$$Y_j = \frac{s_j}{s_j} \times \frac{f_j}{F_j}$$

9. Menghitung P_j faktor
 $P_o = \% \text{ Skor konversi WRM T/F waste} \times \% \text{ Skor konversi WRM F/T}$
10. Menghitung waste final masing-masing

$$Y_{j \text{ final}} = Y_j \times P_j$$

Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian ini adalah hasil kuesioner WAM yang terdiri dari kuesioner WRM dan kuesioner WAQ. Kuesioner WRM diperoleh dari kuesioner sebanyak 68 pertanyaan. Kuesioner WRM digunakan untuk mengetahui hubungan antar berbagai waste. Hasil kuesioner WRM ditampilkan pada tabel berikut.

Hubungan Pemborosan	1 Bobot	2 Bobot	3 Bobot	4 Bobot	5 Bobot	6 Bobot	Skor	Kategori
O_M	2	2	4	2	1	4	15	E
O_T	4	2	4	2	0	0	10	I
O_W	4	2	4	2	4	4	20	A
I_O	4	2	2	2	4	4	18	A
I_D	2	0	2	2	1	4	11	I
I_M	4	2	4	2	4	4	20	A
I_T	0	1	4	0	4	4	13	E
D_O	4	0	4	0	2	4	14	E
D_I	4	2	4	0	4	4	18	A
D_M	4	2	4	0	4	4	18	A
D_T	0	2	4	2	2	4	14	E
D_W	4	2	4	2	1	4	17	A
M_I	4	2	4	0	1	4	15	E
M_D	2	2	2	2	1	4	13	E
M_W	4	2	4	0	1	4	15	E
M_P	4	2	4	0	1	4	15	E
T_O	0	2	4	0	4	0	10	I
T_I	0	2	4	0	2	0	8	O
T_D	0	0	2	0	1	0	3	U
T_M	0	0	4	0	1	0	5	O
T_W	0	0	0	2	1	0	3	U
P_O	4	2	2	0	1	0	9	I
P_I	4	2	4	0	1	4	15	E
P_D	2	2	2	0	2	4	12	I
P_M	4	2	4	2	1	4	17	A
P_W	4	2	4	2	4	4	20	A
W_O	0	0	4	0	2	4	10	I
W_I	4	2	4	2	1	4	17	A
W_D	0	2	4	0	4	4	14	E

Sumber: Peneliti, 2024

Pada Tabel diatas misalnya, hubungan antara *waste overproduction* dan *inventory* (O_I) memiliki skor 5, *overproduction* dengan *defect* (O_D) memiliki skor 9 dan seterusnya. Skor tertinggi adalah 20 yaitu hubungan antara *overproduction* dengan *waiting* (O_W), dan *inventory* dengan *motion* (I_M), *process* dengan *waiting* (P_W) yang

berasal dari penjumlahan setiap bobotnya. Dalam penelitian ini, kategori hubungan matriks antara *waste* adalah A, I, U, E, dan O. Selanjutnya, kategori simbol-simbol tersebut dimasukkan ke tabel matriks hubungan *waste* yang ditunjukkan pada Tabel 5 di bawah ini

Tabel 5. Waste Relationship Matrix (WRM)

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

Sumber: Peneliti, 2024

Dalam (Rawabdeh, 2005) kategori A, I, U, E, O dan X dikonversikan ke dalam angka dengan acuan A : 10, E : 8,

I : 6, O : 4, U : 2 dan X : 0. Hasil selengkapnya ada pada Tabel 6

Tabel 6. Hasil Kuesioner WRM

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Skor	%
O	10	4	6	8	6	0	10	44	14.77
I	10	10	6	10	8	0	0	44	14.77
D	8	10	10	10	8	0	10	56	18.79
M	0	8	8	10	0	8	8	42	14.09
T	6	4	2	4	10	0	2	28	9.40
P	6	8	6	10	0	10	10	50	16.78
W	6	10	8	0	0	0	10	34	11.41
Skor	46	54	46	52	32	18	50	298	100
%	15.44	18.12	15.44	17.45	10.74	6.04	16.78	100	

Sumber: Peneliti, 2024

Identifikasi pemborosan dalam proses penyediaan produk dilakukan dengan menggunakan kuesioner WAM. Kuesioner ini mencakup perhitungan melalui *Waste Relationship Matrix* (WRM) dan *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ). *Waste Relationship Matrix* (WRM) adalah kuesioner yang menilai hubungan antar pemborosan, berisi bobot, skor, dan kategori (Rawabdeh, 2005a). Berdasarkan Tabel 1, hubungan antara berbagai jenis *waste* memiliki skor dan kategori. Skor tersebut diperoleh dari

penjumlahan kolom masing-masing *waste* dengan bobot dari 1 hingga 6. Kategori yang didapat pada WRM di penelitian ini yaitu A, E, I, U, E, dan O, artinya adalah semua kategori ada pada penelitian ini. Kategori-kategori tersebut memiliki nilai, A memiliki nilai 10, E memiliki nilai 8, I bernilai 6, O bernilai 4, U bernilai 2.

Hasil kuesioner WAM dilakukan dengan mengalikan bobot dengan hasil kuesioner, skor total dan frekuensi setiap pertanyaan. Hasil perkalian tersebut terdapat pada tabel 7

Tabel 7. Perkalian antara Bobot dengan Hasil Penilaian Kuesioner dan Skor Total (sj) & Frekuensi (fj)

No	Jenis Pertanyaan	Hasil Kues	Bobot Awal Untuk Tiap Jenis Waste						
			O	I	D	M	T	P	W
1	To Motion	0	0	0	0	0	0	0	0
2	From Motion	1	0	0	0	0	0	0	0
3	From Defects	1	1	1.25	1.56	1.95	1.95	0	0
4	From Motion	1	0	0	0	0	0	0	0
5	From Motion	1	0	0	0	0	0	0	0
6	From defects	1	1	1.25	1.56	1.95	1.95	0	0
7	From Process	1	0.86	0.98	0.84	1.20	0	0	0
8	To Waiting	1	1.43	0	1.43	1.14	0.29	1.43	1.43
9	To Waiting	1	1.43	0	1.43	1.14	0.29	1.43	1.43
10	From Transportation	1	1.50	1.00	0.50	1.00	2.50	0	0.50

No	Jenis Pertanyaan	Hasil Kues	Bobot Awal Untuk Tiap Jenis Waste						
			O	I	D	M	T	P	W
11	From Inventory	1	1.67	1.67	1.00	1.67	1.33	0	0
12	From Inventory	1	1.67	1.67	1.00	1.67	1.33	0	0
13	From Defects	0	0	0	0	0	0	0	0
14	From Inventory	0	0	0	0	0	0	0	0
15	From Waiting	0	0	0	0	0	0	0	0
16	To Defects	1	1.50	1.50	2.50	2.00	0.50	1.50	2.00
17	From Defects	0	0	0	0	0	0	0	0
18	From Transportation	0	0	0	0	0	0	0	0
19	To Motion	1	0.89	1.11	1.11	1.11	0.44	1.11	0.00
20	From Waiting	1	1	1.67	1.33	0	0	0	1.67
21	From Motion	1	0.00	0.73	0.73	0.91	0	0.73	0.73
22	From Transportation	0	0	0	0	0	0	0	0
23	From defects	1	1.00	1.25	1.25	1.25	1.00	0.00	1.25
24	From Motion	1	0	0.73	0.73	0.91	0	0.73	0.73
25	From Inventory	0	0	0	0	0	0	0	0
26	From Inventory	0	0	0	0	0	0	0	0
27	To waiting	0	0	0	0	0	0	0	0
28	From defects	1	1.00	1.25	1.25	1.25	1.00	0	1.25
29	From Waiting	0	0.00	0	0	0	0	0	0
30	From Overproduction	0	0	0	0	0	0	0	0
31	To Motion	1	0.89	1.11	1.11	1.11	0.44	1.11	0.00
32	From Process	1	0.86	1.14	0.86	1.43	0.0	1.43	1.43
33	To Waiting	1	0.86	1.43	1.14	0	0	0	1.43
34	From Process	1	0.86	1.14	0.86	1.43	0.00	1.43	1.43
35	From Transportation	1	1.5	1	0.5	1	2.5	0	0.5
36	To Motion	1	0.89	1.11	1.11	1.11	0.44	1.11	0
37	From Overproduction	1	3.33	1.33	2.00	2.67	2.00	0.00	3.33
38	To Waiting	0	0	0	0	0	0	0	0
39	From Waiting	1	1	1.67	1.33	0	0	0	1.67
40	To Defect	0	0	0	0	0	0	0	0
41	From Waiting	0	0	0	0	0	0	0	0
42	To Motion	0	0	0	0	0	0	0	0
43	From Process	0	0	0	0	0	0	0	0
44	To Transportation	1	2	2.67	2.67	0.00	3.33	0	0
45	From Motion	1	0	0.73	0.73	0.91	0.00	0.73	0.73
46	From Waiting	1	1	1.67	1.33	0	0	0	1.67
47	To Motion	1	0.89	1.11	1.11	1.11	0.44	1.11	0
48	To Waiting	1	0.86	1.43	1.14	0	0	0	1.43
49	To Defects	1	1.5	1.5	2.5	2	0.5	1.5	2

No	Jenis Pertanyaan	Hasil Kues	Bobot Awal Untuk Tiap Jenis Waste						
			O	I	D	M	T	P	W
50	From Motion	1	0	0.73	0.73	0.91	0	0.73	0.73
51	From Defect	1	1	1.25	1.25	1.25	1	0	1.25
52	From Motion	1	1	1.25	1.25	1.25	1	0	1.25
53	To Waiting	1	0.86	1.43	1.14	0	0	0	1.43
54	From Process	1	0.86	1.14	0.86	1.43	0	1.43	1.43
55	From Process	1	0.86	1.14	0.86	1.43	0	1.43	1.43
56	To Defects	1	1.50	1.50	2.50	2.00	0.50	1.50	2.00
57	From Inventory	1	1.67	1.67	1.00	1.67	1.33	0	0
58	To Transportation	1	2.00	2.67	2.67	0	3.33	0	0
59	To Motion	1	0.89	1.11	1.11	1.11	0.44	1.11	0
60	To Transportation	1	2.00	2.67	2.67	0	3.33	0	0
61	To Motion	1	0.89	1.11	1.11	1.11	0.44	1.11	0
62	To Motion	1	0.89	1.11	1.11	1.11	0.44	1.11	0
63	From Motion	1	0	0.73	0.73	0.91	0	0.73	0.73
64	From Motion	1	0	0.73	0.73	0.91	0	0.73	0.73
65	From Motion	1	0	0.73	0.73	0.91	0	0.73	0.73
66	From Overproduction	1	3.33	1.33	2.00	2.67	2	0	3.33
67	From Process	1	0.86	1.14	0.86	1.43	0	1.43	1.43
68	From defects	1	1	1.25	1.25	1.25	1	0	1.25
Total Skor (Sj)			51.96	59.76	61.15	53.26	37.09	27.37	44.29
Fekkuensi (fj)			41	46	48	39	29	24	32

Sumber: Peneliti, 2024

Pada Tabel 7 dihasilkan *waste defect* memiliki skor 61.15, *inventory* memiliki skor 59.76, dan *motion* memiliki skor 53.26. Setelah itu

menghitung *waste* masing-masing, menghitung P_j factor dan Y_j final. Hasil selengkapnya ada pada Tabel 8

Tabel 8. Hasil Perhitungan Waste Assessment Model (WAM)

	O	I	D	M	T	P	W
Skor (Y_j)	1.96	2.04	1.91	1.88	1.76	1.85	2.40
P_j Faktor	227.92	267.56	290.08	245.93	100.90	101.35	191.43
Y_j Final	446.04	546.89	554.86	462.18	177.70	187.66	459.21
Final Result (%)	15.74	19.29	19.57	16.31	6.27	6.62	16.20
(Rangking)	5	2	1	3	7	6	4

Sumber: Peneliti, 2024

Waste Assessment Questioner (WAQ) merupakan proses lanjutan dari WRM. Pada WRM akan didapatkan hubungan antar *waste*, sedangkan pada WAQ akan didapatkan *waste* yang paling dominan atau tertinggi. Pada penelitian

ini *waste* tertinggi yaitu *defect* 19.57%, *inventory* 19.29%, dan *motion* 16.31%, dapat dilihat pada Tabel 8. Frekuensi kemunculannya pada setiap pertanyaan yang paling sedikit ada pada *waste process*. Senada dengan penelitian yang

dilakukan oleh Husein & Wahyudin, (2024) dihasilkan *waste waiting* dan *waste defect*. Penelitian (Henny & Budiman, 2018) dihasilkan *waste* tertinggi yaitu *defect*, dan *inventory*. *Defect* terjadi akibat langkah operasi atau spesifikasi yang tidak sesuai (Oktapia & Felecia, 2018). Pemborosan ini harus dihilangkan karena dapat mengganggu proses penyediaan produk. Pemborosan dalam proses produksi dapat diatasi dengan menerapkan konsep *Lean* (Komariah, 2022). Penyebab *defect* dapat terjadi karena *operator* bercanda, belum memahami SOP, lingkungan produksi yang sempit, kurangnya pekerja pada lini pensortiran, material dan jadwal perawatan yang masih tidak teratur (Fole & Kulsaputro, 2023).

Kesimpulan:

Hasil kuesioner WRM menunjukan jenis *waste* yang memiliki hubungan tinggi adalah *From defect* sebesar 18.79, *From process* sebesar 16.78%, *From overproduction* dan *From inventory* masing-masing sebesar 14.77%, sedangkan hasil kuesioner WRM terbesar juga terjadi pada *To inventory* sebesar 18.12%, *To motion* 17.45%, dan *To waiting* sebesar 16.78%.

Berdasarkan hasil WAM *waste* tertinggi yang dihasilkan berturut-turut adalah *defect*, *inventory* dan *motion*. sebaiknya melakukan perbaikan pada aktivitas penyediaan unit. Penelitian ini dapat dilakukan penelitian lanjutan, sehingga hasil yang didapatkan dapat dimanfaatkan oleh perusahaan maupun berkembangnya ilmu pengetahuan.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2023). Survei Pola Distribusi Perdagangan. Kabupaten Klaten: Badan Pusat Statistik
- Firmansyah, A., & Momon, A. (2024). Identifikasi dan Usulan Menangani Waste pada Proyek Mesin Selectifier dengan Pendekatan Lean Project Management Di PT. Z. *Industrika*, 8(3), 471–478.

<https://jurnal.utb.ac.id/index.php/indstrk>

- Fitriyani, R., Saifudin, S., & Margareta, K. (2019). Usulan Perbaikan Untuk Pengurangan Proses Produksi Dengan Metoda Lean Manufacturing. *Jurnal Penelitian Dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*, XIII(2), 187–201.
- Fole, A., & Kulsaputro, J. (2023). Implementasi Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi Sirup Markisa. *JIEI: Journal of Industrial Engineering Innovation*, 01(01), 23–29.
- Henny, H., & Budiman, H. R. (2018). Implementation lean manufacturing using Waste Assessment Model (WAM) in shoes company. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 407(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/407/1/012077>
- Husein, D. A. S., & Wahyudin, W. (2024). Penerapan Lean Manufacturing dan Analisis 5W+1H Dalam Upaya Mengurangi Waste Proses Produksi Frame Chassis di PT.OC. *INDUSTRIKA*, 8(3), 587–602.
- Komariah, I. (2022). Penerapan Lean Manufacturing untuk Mengidentifikasi Pemborosan (Waste) pada Produksi Wajan Menggunakan Value Stream Mapping (VSM) pada Perusahaan Primajaya Alumunium Industri di Ciamis. *Jurnal Media Teknologi*, 8(2), 109–118.
- Oktapia, A., & Felecia, F. (2018). Identifikasi Keterlambatan Pengiriman Produk Departemen Produksi Extrusion Blow Molding Di PT X Surabaya. *Jurnal Tirta*, 6(2), 57–64.
- Paramawardhani, H., & Amar, K. (2020). Waste Identification in Production Process Using Lean Manufacturing: A Case Study. *JIEHIS: Jurnal Industrial Engineering and Halal Industries*, 1(1).

Pradana, A. P., Chaeron, M., & Khanan, M. S. A. (2018). Implementasi Konsep Lean Manufacturing Guna Mengurangi Pemborosan di Lantai Produksi. *OPSI-Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 11(1), 14–17.

<http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/opsiTelp>.

Pratiwi, G. A., & Nugraha, A. E. (2023). Analisis Waste Pada Proses Produksi Sosis Ayam Dengan Pendekatan Lean Manufacturing Di PT. BI. *Industrika*, 7(3), 208–215.

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. <https://doi.org/10.1108/01443570510608619>

Ristyowati, T., Muhasin, A., & Nurani, P. P. (2017). Minimasi Waste pada Aktivitas Proses Produksi dengan Konsep Lealsn Manufacturing (Studi Kasus di PT.Sport Glove Indonesia). *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 10(1), 85–96.

Setiawan, I., & Rahman, A. (2021). *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ Website: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semn> aslit E-ISSN:2745-6080 Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Waste Dengan Menggunakan Metode VSM Dan WAM Pada PT XYZ. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semn> aslit*

Suhardi, B., Hermas Putri K.S, M., & Jauhari, W. A. (2020). Implementation of value stream mapping to reduce waste in a textile products industry. *Cogent Engineering*, 7(1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2020.1842148>