

Penerapan Metode *Waste Assessment Model*(WAM) Untuk Mengidentifikasi Pemborosan Produksi Pada PT.OPQ

Oleh:

Muhammad Brian Saputra (221020700077).

Dosen Pembimbing Ir. Boy Isma, ST., MM.

Progam Studi Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juni, 2026



Pendahuluan



Lokasi Penelitian PT. Yamaha Electronics Manufacturing Indonesia

PT Yamaha Electronics Manufacturing Indonesia (YEMI) adalah anak perusahaan Yamaha Corporation Japan yang bergerak di bidang manufaktur sistem audio terutama speaker dan beroperasi sejak akhir 1990-an dengan fasilitas produksi di Kawasan Industri PIER, Pasuruan.

Di perusahaan tersebut ditemukan indikasi beberapa jenis waste seperti inventory, defect, overproduction, dan processing dll yang berpotensi menimbulkan inefisiensi produksi. Berdasarkan studi pada divisi produksi di Yamaha Indonesia, waste jenis inventory dan defect muncul sebagai penyebab pemborosan utama di mana penumpukan persediaan bahan/komponen dan produk cacat menyebabkan rendahnya efisiensi serta gangguan pada target produksi.

Tujuan penelitian

1. Mengidentifikasi Waste yang paling dominan
2. menentukan tingkat keparahannya menggunakan *Waste Assessment Model*
3. Menentukan waste kritis sebagai prioritas perbaikan

Rumusan Masalah

Rumusan Masalah

- Bagaimana tingkat keterkaitan antar waste
- Waste apa yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus pada proses produksi di PT Yamaha Electronics Manufacturing Indonesia (YEMI). Pendekatan kuantitatif digunakan karena penelitian ini berfokus pada pengukuran tingkat pemborosan (waste) melalui data hasil observasi dan perhitungan. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung pada lantai produksi, wawancara, serta penyebaran *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ), sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan seperti data produksi, defect, inventory, dan laporan operasional yang mendukung penelitian.

Metode analisis yang digunakan adalah *Waste Assessment Model* (WAM) dalam pendekatan lean manufacturing untuk mengidentifikasi waste yang paling dominan dan kritis pada proses produksi. Tahapan analisis dimulai dengan *Seven Waste Relationship* (SWR) untuk mengetahui hubungan antar waste, dilanjutkan dengan *Waste Relationship Matrix* (WRM) untuk menganalisis tingkat keterkaitan dan pengaruh antar waste, serta *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ) untuk menentukan tingkat dominasi masing-masing waste berdasarkan hasil kuesioner. Hasil dari ketiga tahapan tersebut digunakan untuk menentukan prioritas waste yang perlu diperbaiki guna meningkatkan efisiensi proses produksi di PT Yamaha Electronics Manufacturing Indonesia (YEMI).

Metode

- Hasil Observasi awal Seven Waste

Waste	Persentase
Inventory	45,22%
Overproduction	12,35%
Processing	10,24%
Defect	9%
Motion	8,41%
Waiting	7,60%
Transportation	7,18%

Berikut merupakan hasil observasi awal di PT YEMI yang menunjukkan bahwa persentase terbesar ada pada Inventory

Hasil

- Perhitungan *Seven Waste Relationship* (SWR)

⌘ Tabel 3.2 Contoh Perhitungan Hubungan Overproduction Terhadap Inventory

No	Pertanyaan	Jawaban	Skor
1	Apakah O menyebabkan I?	Selalu	4
2	Bagaimana hubungan O terhadap I?	Jika O naik maka I naik	2
3	Dampak yang ditimbulkan	Tampak langsung	4
4	Kemudahan menghilangkan	Metode engineering	2
5	Dampak terhadap (Q, P, LT)	Kualitas, Produktivitas, Lead-time	4
6	Tingkat pengaruh terhadap LT	Sangat tinggi	4
7	Total Skor (O → I)	7	20

Berikut Merupakan contoh perhitungan SWR pada hubungan Overproduction Terhadap Inventory.

Hasil

Seven Waste Relationship (SWR)

Tabel 3.3 Perhitungan SWR

No	Dari (i)	Ke (j)	Skor SWR	Kategori Hubungan
1	O	I	20	Sangat Kuat
2	O	D	18	Kuat
3	O	W	11	Sedang
4	I	D	9	Sedang
5	I	W	6	Lemah
6	P	D	20	Sangat Kuat
7	D	P	11	Sedang
8	T	W	10	Sedang
9	M	D	8	Sedang
10	W	O	7	Lemah

Diperoleh hasil perhitungan SWR menunjukkan bahwa hubungan antar waste yang paling kuat terjadi pada overproduction terhadap inventory ($O \rightarrow I$) serta processing terhadap defect ($P \rightarrow D$). Selain itu, hubungan overproduction terhadap defect ($O \rightarrow D$) juga menunjukkan pengaruh yang cukup kuat, sehingga dapat disimpulkan bahwa beberapa waste berperan sebagai penyebab utama munculnya waste lain dalam proses produksi.

Hasil

Waste Relationship Matrix(WRM)

Tabel 3.4. Tabel Waste Relationship Matrix (WRM)

T/F	O	I	D	M	T	P	W	From Total
O	-	A	A	O	O	O	E	40
I	O	-	I	U	U	O	O	22
D	O	I	-	U	U	E	I	28
M	U	U	I	-	O	I	O	24
T	U	U	U	U	-	O	O	16
P	O	O	A	O	O	-	I	32
W	O	O	O	U	U	O	-	20
To Total	20	28	38	16	18	30	32	182

Range	Type of Relationship	Symbol
17-20	Absolutely Necessary	A
13-16	Especially Important	E
9-12	Important	I
5-8	Ordinary Closeness	O
1-4	Unimportant	U
0	No Relationship	X

Pada WRM, hubungan antar waste dibedakan menjadi sangat kuat (A), kuat (E), sedang (I), lemah (O), sangat lemah (U), dan tidak berhubungan (X). Semakin tinggi tingkat hubungan yang dimiliki, maka semakin besar pengaruh suatu waste terhadap munculnya waste lainnya dalam proses produksi.

Hasil

Rekapitulasi Waste Relationship Matrix(WRM)

Tabel 3.5 Rekapitulasi nilai *from* dan *to* WRM

No	Waste	From Total	To Total	From+To
1	D (Defect)	28	38	66
2	P (Processing)	32	30	62
3	O (Overproduction)	40	20	60
4	W (Waiting)	20	32	52
5	I (Inventory)	22	28	50
6	M (Motion)	24	16	40
7	T (Transportation)	16	18	34

Range	Type of Relationship	Symbol
17-20	Absolutely Necessary	A
13-16	Especially Important	E
9-12	Important	I
5-8	Ordinary Closeness	O
1-4	Unimportant	U
0	No Relationship	X

Berdasarkan hasil WRM, defect memiliki total keterkaitan tertinggi sebesar 66, artinya *defect* paling banyak berhubungan dengan waste lain. Sedangkan overproduction memiliki nilai from total tertinggi sebesar 40 yang menunjukkan bahwa waste ini menjadi penyebab utama munculnya waste lain. Namun, penentuan waste kritis tidak berhenti di WRM, tetapi dilanjutkan menggunakan WAQ dan perhitungan Yj Final

Hasil

- Waste Assessment Questionnaire (WAQ)

‡ Tabel 3.6 Pengelompokan Pertanyaan WAQ untuk Waste Overproduction¶

No	Deskripsi Pertanyaan	Skor
1	Apakah produksi dilakukan melebihi permintaan aktual?	1
2	Apakah terjadi penumpukan produk jadi di gudang?	0,5
3	Apakah target produksi tidak menyesuaikan permintaan?	1
4	Apakah sistem pencatatan produksi masih manual?	0,5
5	Apakah terjadi produksi tanpa adanya order pasti?	1
...	...	...
14	Apakah terjadi kelebihan output produksi bulanan?	0,5
Total		10,1
Rata-rata		0,72

Berdasarkan hasil pengelompokan kuesioner WAQ, contoh waste *overproduction* memiliki jumlah pertanyaan (Nj) sebanyak 14, nilai from total sebesar 40, dan rata-rata jawaban responden sebesar 0,72 yang digunakan untuk menghitung skor awal waste (Sj) serta skor aktual waste (sj).

$$S_j = \frac{\text{Form total}}{N_j \text{ Overproduction}} = \frac{40}{14} = 2,8571$$

$$s_j = S_j \times \text{rata-rata} = 2,8571 \times 0,72 = 2,0571$$

Hasil

- Waste Assessment Questionnaire(WAQ)

Tabel 3.7 Hasil perhitungan WAQ

Waste	Nj	From Total	Rata-rata	Sj	sja	Fj	fj
O	14	40	0,72	2,8571	2,0571	14	10
I	17	22	0,88	1,2941	1,1388	17	15
D	10	28	0,81	2,8	2,268	10	9
P	9	32	0,85	3,5556	3,0222	9	8
W	6	20	0,75	3,3333	2,5	6	5
M	6	24	0,7	4	2,8	6	4
T	6	16	0,68	2,6667	1,8133	6	4

Berdasarkan hasil pengelompokan kuesioner WAQ, waste overproduction memiliki nilai Nj sebanyak 14, from total sebesar 40, rata-rata jawaban responden sebesar 0,72, nilai frekuensi jawaban bernilai $\neq 0$ (fj) sebanyak 10, dan total frekuensi pertanyaan (Fj) sebanyak 14 yang digunakan untuk menghitung indikator awal waste (Yj).

Hasil

- Perhitungan Yj

$$Y_j = \frac{s_j}{S_j} \times \frac{f_j}{F_j} = \frac{2,0571}{2,8571} \times \frac{10}{14} = 0,5143$$

Tabel 3.8 Perhitungan Indikator awal waste (Yj) pada waste

Waste	Yj
Overproduction	0,5143
Inventory	0,7765
Defect	0,729
Processing	0,7556
Waiting	0,625
Motion	0,4667
Transportation	0,4533

Contoh perhitungan indikator awal waste (Yj), digunakan pada waste Overproduction dengan jumlah pertanyaan (Nj) sebanyak 14, nilai from total sebesar 40, rata-rata jawaban responden sebesar 0,72, jumlah frekuensi jawaban bernilai $\neq 0$ (fj) sebanyak 10, dan total frekuensi pertanyaan (Fj) sebanyak 14. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai indikator awal waste (Yj) overproduction sebesar 0,5143. Nilai ini menunjukkan tingkat dominasi awal waste overproduction sebelum dikombinasikan dengan nilai probabilitas waste (Pj) untuk menentukan waste kritis.

Hasil

- Perhitungan Probabilitas Waste(Pj)

$$\text{Overproduction} = P_j = \frac{\text{From Total Waste } O}{\text{Total Form Seluruh Waste}} = \frac{40}{182} = 0,2198$$

Tabel 3.9 Hasil Perhitungan Probabilitas Waste (Pj)

No	Waste	From Total	Probabilitas (Pj)
1	Overproduction	40	0,2198
2	Inventory	22	0,1209
3	Defect	28	0,1538
4	Motion	24	0,1319
5	Transportation	16	0,0879
6	Processing	32	0,1758
7	Waiting	20	0,1099

Sebagai contoh perhitungan probabilitas waste (Pj), digunakan waste overproduction yang memiliki nilai from total sebesar 40 berdasarkan hasil *Waste Relationship Matrix* (WRM). Sementara total keseluruhan nilai from dari seluruh waste sebesar 182. Perhitungan probabilitas dilakukan dengan membagi nilai from total waste terhadap total keseluruhan nilai from, sehingga diperoleh nilai probabilitas waste overproduction sebesar 0,2198. Nilai ini menunjukkan bahwa waste overproduction memiliki tingkat pengaruh yang cukup besar terhadap munculnya waste lain dalam sistem produksi.

Hasil

- Perhitungan Yj Final

$$Yj \cdot Final = Yj \times Pj$$

$$Yj \cdot Final = Po = 0,5143 \times 0,2198 = 0,1130$$

Tabel 3.10 Hasil Perhitungan Yj Final dan Ranking Waste

Waste	Yj	Pj	Yj·Final
Overproduction	0,5143	0,2198	0,1130
Inventory	0,7765	0,1209	0,0939
Defect	0,729	0,1538	0,1121
Processing	0,7556	0,1758	0,1328
Waiting	0,625	0,1099	0,0687
Motion	0,4667	0,1319	0,0616
Transportation	0,4533	0,0879	0,0398

Contoh perhitungan nilai akhir waste (Yj Final), digunakan waste overproduction. Nilai Yj Final diperoleh dari hasil perkalian antara indikator awal waste (Yj) dengan probabilitas waste (Pj). Pada waste overproduction diketahui nilai Yj sebesar 0,5143 dan nilai probabilitas (Pj) sebesar 0,2198, sehingga diperoleh nilai Yj Final sebesar 0,1130.

Hasil

- Hasil Yj Final

Tabel 3.10 Hasil Perhitungan Yj Final dan *Ranking Waste*

Waste	Yj	Pj	Yj-Final
Overproduction	0,5143	0,2198	0,1130
Inventory	0,7765	0,1209	0,0939
Defect	0,729	0,1538	0,1121
Processing	0,7556	0,1758	0,1328
Waiting	0,625	0,1099	0,0687
Motion	0,4667	0,1319	0,0616
Transportation	0,4533	0,0879	0,0398

Berdasarkan hasil Yj Final, diperoleh bahwa processing menjadi waste paling kritis dengan nilai 0,1328, diikuti overproduction (0,1130) dan defect (0,1121). Hal ini menunjukkan bahwa metode kerja yang kurang efisien menjadi prioritas utama perbaikan karena paling berpengaruh terhadap pemborosan lain dalam proses produksi.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat dibahas :

- Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa waste inventory menjadi pemborosan tertinggi pada observasi awal sebesar 45,22%, yang disebabkan oleh terjadinya overproduction sehingga mengakibatkan penumpukan produk jadi di gudang melebihi batas safety stock perusahaan.
- Hasil analisis menggunakan *Waste Relationship Matrix* (WRM) menunjukkan bahwa overproduction memiliki nilai from total tertinggi sebesar 40, yang berarti waste tersebut menjadi penyebab utama munculnya waste lain dalam sistem produksi.
- Sementara itu, waste defect memiliki total keterkaitan tertinggi sebesar 66, sehingga menunjukkan bahwa defect merupakan waste yang paling banyak dipengaruhi oleh waste lainnya.
- Namun, berdasarkan hasil perhitungan akhir menggunakan metode Waste Assessment Model (WAM), diperoleh bahwa waste processing menjadi waste paling kritis dengan nilai Yj Final sebesar 0,1328, yang menunjukkan bahwa metode kerja dan alur proses produksi yang kurang efisien memiliki pengaruh paling besar terhadap timbulnya pemborosan.

Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode *Waste Assessment Model* (WAM), rekomendasi perbaikan difokuskan pada waste processing karena memiliki nilai Y_j Final tertinggi sebesar 0,1328, sehingga menjadi prioritas utama untuk diperbaiki melalui evaluasi metode kerja, standarisasi proses produksi, serta pengurangan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah agar proses produksi menjadi lebih efisien. Selain itu, pada waste overproduction, perusahaan disarankan melakukan pengendalian jumlah produksi berdasarkan kebutuhan aktual serta menerapkan sistem monitoring produksi secara real-time untuk mengurangi terjadinya penumpukan inventory. Sementara itu, untuk waste defect, perusahaan perlu meningkatkan pengawasan kualitas melalui inspeksi berkala, pelatihan operator, dan penerapan standar kerja yang lebih konsisten guna meminimalkan produk cacat serta aktivitas rework, sehingga efisiensi proses produksi dapat meningkat secara optimal.

Referensi

- [1] A. R. Andriansyah and W. Sulistyowati, “Pengendalian Kualitas Produk Clarisa Menggunakan Metode Lean Six Sigma Dan Metode FMECA (Failure Mode And Effect Cricitality Analysis) (Studi Kasus : Pt. Maspion Iii),” PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng., vol. 4, no. 1, pp. 47–56, 2021.
- [2] Boy. Isma Putra. Atok Irawan, “Jurnal SENOPATI,” Identifikasi Waste Krit. Pada Proses Produksi Pallet Plast. Menggunakan Metod. WAM (Waste Assess. Model. di PT. XYZ, pp. 1–10, 2021.
- [3] T. S. Pasaribu et al., “Identifikasi Pemborosan (Waste) Pada Produksi Crude Palm Oil (Cpo) Dengan Menggunakan Metode Waste Assesment Model (Wam) Di Pabrik Kelapa Sawit Di Sumatera,” vol. 3, no. 2, pp. 1–7, 2024.
- [4] J. Optimasi and T. Industri, “Penerapan Lean Management Untuk Meminimasi Waste Pada Lini Produksi CV . Mandiri Jaya Dengan Metode WAM Dan VALSAT,” pp. 1–7, 2023.
- [5] E. D. Krisnanti and A. K. Garside, “Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste Percetakan Box,” vol. 8, no. 2, pp. 99–108, 2022.
- [6] S. Amalia, C. Alvina, and P. Hapsari, “EFISIENSI OPERASIONAL PERGUDANGAN MENGGUNAKAN METODE VALUE STREAM MAPPING UNTUK MEMINIMASI WASTE (STUDI KASUS : PT PETROKIMIA GRESIK) * Penulis Korespondensi,” 2025.
- [7] O. Ananda, “Perancangan Proses Bisnis Untuk Mengurangi Waste Overproduction dengan Metode Business Process Improvement pada Proses Produksi Konveksi di PT. XYZ,” Ranah Res. J. Multidiscip. Res. Dev., vol. 6, no. 5, pp. 1662–1669, 2024, doi: 10.38035/rj.v6i5.1014.
- [8] H. Lee, F. D. Sitania, and Y. Sukmono, “Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengidentifikasi Waste Pada Proses Produksi Menggunakan Value Stream Mapping di Perusahaan Gas Industri,” vol. 4, no. 2, pp. 653–662, 2025.
- [9] C. Cholifaturachmah, D. Widyaningrum, and M. Jufriyanto, “Upaya Mengurangi Waste Pada Produksi Kerudung Dengan Penerapan Metode Lean Six Sigma Di Umkm Arryna Raya,” JISI J. Integr. Sist. Ind., vol. 9, no. 1, pp. 37–45, 2022, doi: 10.24853/jisi.9.1.37-45.
- [10] T. B. Febrianty, “DENTIFIKASI JENIS PEMBOROSAN YANG TERJADI PADA PT.PQR DENGAN MENGGUNAKAN METODE 8 WASTE,” pp. 94–102, 2022.

Reverensi

- [11] S. Firmansah, S. Aldhyansyah, and V. F. Hermawan, “Identifikasi Waste Kritis Proses Produksi Pallet Plastik dengan Metode Waste Assessment Model (WAM),” vol. 5, no. 2.
- [12] Y. U. Kasanah et al., “Identifikasi Pemborosan Aktivitas di Lantai Produksi PSR Menggunakan Process Activity Mapping dan Waste Assessment Model,” vol. 7, no. 2, pp. 95–102, 2021.
- [13] M. Waste and D. I. Cv, “Analisis Lean Manufacturing untuk Meminimalkan Waste Di Cv. Xyz,” vol. 2, no. 2, pp. 178–187, 2021.
- [14] H. A. Zahra and F. Azzahra, “USULAN PERBAIKAN TATA LETAK WAREHOUSE SPARE PART 6000 MELALUI PENDEKATAN EIGHT WASTE ANALYSIS DAN METODE 5S Studi Kasus : PT . XYZ”.
- [15] R. Z. Firdaus, W. Wahyudin, and R. Zani, “Penerapan Konsep Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste pada PT Anugerah Damai Mandiri (ADM) Applying,” vol. 6, no. 1, pp. 21–31, 2023.
- [16] A. Naziihah, J. Arifin, and B. Nugraha, “Identifikasi Waste Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) di Warehouse Raw Material PT . XYZ Identification of Waste Using Waste Assessment Model (WAM) in the Warehouse Raw Material PT . XYZ,” vol. 6, no. 1, 2022, doi: 10.35194/jmtsi.v6i1.1599.
- [17] E. Febianti, A. Umyati, and N. Wahyuni, “Peningkatan Produktivitas Perusahaan Melalui Identifikasi Waste Dan Efisiensi Waktu Produksi Pada Pengrajin Emping,” vol. 6, no. 2, pp. 2–8, 2021.

TERIMA KASIH



