

USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA DEPARTEMEN CNC DI PT OPTIMECH ENGINEERING PRODUCT AND SERVICES

Roni Chandra Tampubolon¹, Elsy Paskaria Loyda Tarigan²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

² Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

Email : pb160410120@upbatam.ac.id

ABSTRACK

Competition between companies in the manufacture of increasingly strict industrial products, pt optimech engineering is still facing obstacles such as production time that does not meet the target. This restriction occurs due to the frequent occurrence of products that do not conform to the specifications because the equipment used for production has a low capacity and does not correspond to the quantity of production performed. The purpose of this research is to identify and provide proposals for repair of the work system so that it can eliminate waste found in the cnc department and know the changes that occur in the proposal for repair of the production process. Based on the waste assessment model (WAM), The defect is a percentage of 24.01%, and the waste defect also significantly affects the occurrence of other waste. From the results of the fishbone diagram summarized a number of possibilities which are considered to be the root of the problem, It is a basis for repair recommendations. Work system improvements can be done by accurately predicting and planning production in order to avoid overinventory and could harm the company, supplying employees with more insight into the work and handling of products, and do control for materials before being sent to the next process do the supply of machines according to the production capacity and complexity of products and machine repairs periodically, use or do machine purchases according to the body dimension the labor is owned and does things that can motivate employees to be able to work well.

Keywords : Waste , Waste Assesment model, Diagram fishbone ,sistem produksi

PENDAHULUAN

Persaingan antar pelakon usaha buat memperoleh atensi pelanggan serta keahlian memproduksi barang memforsir pelakon usaha buat terus berkembang serta menyesuaikan diri supaya senantiasa kompetitif di seluruh lini bisnis, satu dari sekian banyak bisnis ialah PT Optimech Engineering yang bergerak dibidang perangkat keras *material* dan *Accessoris* pemesinan. Departemen yang paling sering diperhatikan dalam perusahaan ini dikarenakan seringnya terjadi

ketidaksesuaian antara output actual dan output plan hal tersebut dikarenakan banyaknya waste yang terjadi pada lini produk. Salah satu waste yang memiliki peran yang sangat besar yaitu defect yang dapat meningkatkan jumlah waste lainya seperti *over production*, *motion* dan lain-lain. Sehingga aliran produksi flow shop serta Job Shop dimana produksi yang dicoba satu kala produksi dicoba di job shop satu arah tanpa memakai mesin awal lagi, hingga hendak banyak waste yang hendak berakibat pada proses akhir. Hal ini juga akan mengakibatkan kerugian yaitu tambahan

biaya produksi. Yang dialokasikan kepada *manpower, material dan juga tambahan waktu untuk membuat produk pengganti*. Waste defect ini disebabkan system kerja yang kurang optimal, dimana human error dan minimnya kapasitas alat menjadi faktor utama penyebab waste ini. Sesuainya data target *actual* dengan data *actual* dari mesin sehingga terjadi banyak pemborosan di *process time*. Menurut informasi hasil produksi selama enam bulan sebelumnya, hasil produksi di bawah target yang ditetapkan oleh manajer PT Optimech Engineering.

(Pratiwi et al., 2020) *Lean manufacturing* adalah upaya untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan nilai suatu produk (barang atau jasa) untuk memberikan pelanggan nilai sebanyak mungkin secara terus menerus. Beberapa teknik tersebut terkait penggunaan dan signifikansi ide penghapusan pemborosan di berbagai industri. Penilaian pemborosan adalah teknik analisis yang digunakan Kesederhanaan matriks dan kuesioner, yang mencakup berbagai topik dan dapat membantu mencapai hasil yang akurat dalam mengidentifikasi akar penyebab pemborosan, adalah keuntungan metode ini. Selain itu digunakan juga *diagram Fishbone* untuk mendukung pengidentifikasian penyebab dan solusi alternatif dalam penyelesaian masalahnya. Hal ini bertujuan untuk mencari penyebab yang memungkinkan terjadinya waste, dan memeriksa alternatif potensial untuk menemukan cara baru untuk mengatur proses dan menciptakan aliran nilai tambah.

KAJIAN TEORI

2.1 Pemborosan

Tiap aksi yang tidak menciptakan nilai diucap selaku pemborosan dalam bahasa Jepang. Taiichi Ohno, seseorang eksekutif Toyota, merupakan orang awal yang menganjurkan 7 tipe pemborosan; Linker setelah itu meningkatkan tipe pemborosan lebih lanjut ke dalam catatan gabung (Khannan serta Haryono, 2015). Tipe pemborosan antara lain selaku berikut:

1. *Over Production* atau Produksi berlebih
2. *Waiting/* Menunggu
3. *Transportasi (transportation)*
4. *Ineficient process /* Proses yang
5. *Persediaan (Inventory)*
6. *Defect/* Produk cacat
7. *Pemborosan gerakan mengacu*

Sumber Daya (Non-Utilized Resource) yang tidak digunakan Pemborosan Non Value Added (NVA) serta Dibutuhkan namun Non Value Added (NNVA) merupakan 2 tipe pemborosan utama. Dalam value stream, NVAN ialah kegiatan kerja yang tidak membagikan nilai tambah pada proses mengganti input jadi output, namun absolut dibutuhkan serta tidak bisa dihindari sebab bermacam alibi. Berdasarkan Susanti, Ethik Febri Dwii (2017), NVA ialah aktivitas yang tidak membagikan nilai tambah serta butuh lekas dihentikan.

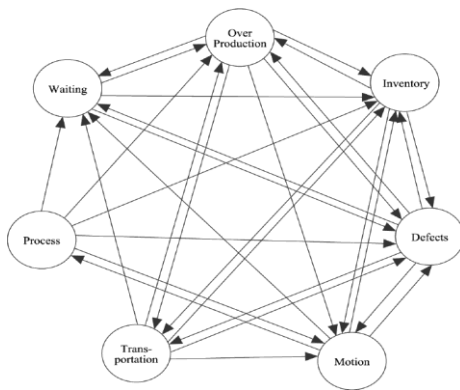
2.2 Konsep Waste assesment model

Model evaluasi pemborosan merupakan metode yang terbuat buat mempermudah menciptakan pemborosan yang jadi sumber permasalahan. Pemborosan wajib ditemui serta dibuang, bagi berdasarkan Rawabdeh (2010). Model ini menarangkan interaksi antara 7 waste (O: Overproduction, I: Storage, P:

Processing, T: Transport, W: Waiting, D: Defects, dan Meter Movement).

2.3 Seven Waste Relationship

Tiap tipe waste bersama tergantung satu sama lain serta mempunyai akibat terhadapnya.



Gambar 1. Hubungan Antar Waste (Sumber: Data Penelitian, 2020)

Ketujuh pemborosan tersebut dipecah jadi 3 jenis utama yang terpaut dengan manusia, mesin, serta material. Gagasan gerak, menunggu, serta overproduksi tercantum dalam jenis manusia. Overproduction waste tercantum dalam jenis mesin, sebaliknya defect, inventori, serta transportasi tercantum dalam jenis material. Buat mengenali kekuatan ikatan dari ikatan pemborosan dicoba pengukuran dengan memakai kuesioner.

2.4 Waste Relationship Matrix (WRM)

Dengan menggunakan matriks yang disebut dengan waste relationship matrix (WRM), diusahakan untuk menganalisis kriteria pengukuran. Jika baris matriks menggambarkan dampak dari satu pemborosan terhadap enam

pemborosan lainnya, kolom matriks menggambarkan pemborosan yang dipengaruhi oleh keberadaan pemborosan lainnya. Tiap tipe waste secara otomatis mempunyai asosiasi primer dengan waste itu sendiri sebab diagonal matriks ialah tempat nilai asosiasi paling tinggi terletak Nilai yang menggambarkan akibat dari satu pemborosan ataupun pemborosan yang lain diperoleh dengan menjumlahkan bobot tiap baris serta kolom WRM. Buat membuat matriks jadi Nilai Ikatan Matriks, hasilnya pula diganti jadi persentase.

2.5 Waste Assessment Questionnaire (WAQ)

Berdasarkan Rawabdeh (2005), model buat menciptakan serta mengelola pemborosan di lini produksi merupakan Kuesioner Evaluasi Pemborosan. Terdapat 68 persoalan berbeda pada formulir penilaian ini, serta jawabannya menolong memastikan tujuan pemakaian formulir: identifikasi pemborosan. Tipe pemborosan tertentu bisa dihasilkan oleh kegiatan kondisi ataupun watak yang tercantum buat tiap persoalan

2.6 Sistem Kerja

Berdasarkan Mindhayani serta Purnomo (2016) serta Kleiner (2006), sistem kerja merupakan kerja sama 2 orang ataupun lebih yang memakai teknologi dalam sesuatu sistem organisasi yang dibedakan dengan terdapatnya area raga serta budaya. Sistem kerja merupakan kumpulan tugas yang disatukan buat membuat item ataupun layanan yang menaikkan nilai dengan metode yang bisa menciptakan kepuasan klien ataupun kesuksesan bisnis (Mindhayani & Purnomo, 2016). Banyak elemen manusia, perlengkapan

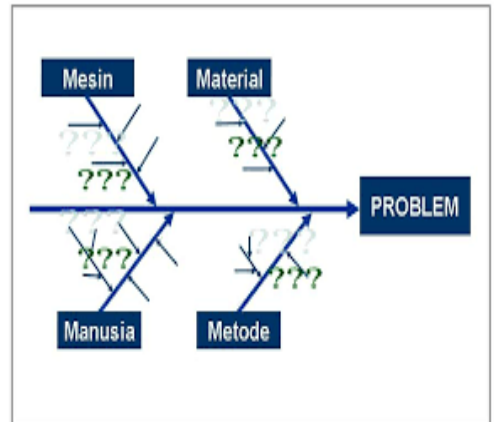
serta mesin ialah bagian dari sistem kerja. Sistem kerja yang tidak berubah-ubah serta keluaran bermutu besar dihasilkan dengan menghubungkan orang serta perlengkapan lewat kecepatan kerja yang senantiasa Sistem kerja di zona manufaktur merupakan sistem rumit yang terdiri dari orang, organisasi, serta mesin. Perihal ini ditunjukkan dengan evolusi sistem sepanjang sebagian tahun, dengan pekerjaan jadi lebih lingkungan serta mengaitkan lebih dari hanya manusia serta perlengkapan (Mustafa et al., 2009). Perihal ini pula terjalin pada sistem kerja industri furnitur, yang mengaitkan banyak kegiatan raga serta pemakaian otot yang berat.

1.4 Diagram Fishbone

Alat analisis untuk menentukan akar penyebab masalah adalah diagram fishbone

1. Mengidentifikasi pemicu yang mendasari sesuatu permasalahan
2. Temukan konsep yang bisa menuju pada pemecahan permasalahan
3. Bantuan dalam melaksanakan investigasi pencarian kenyataan tambahan

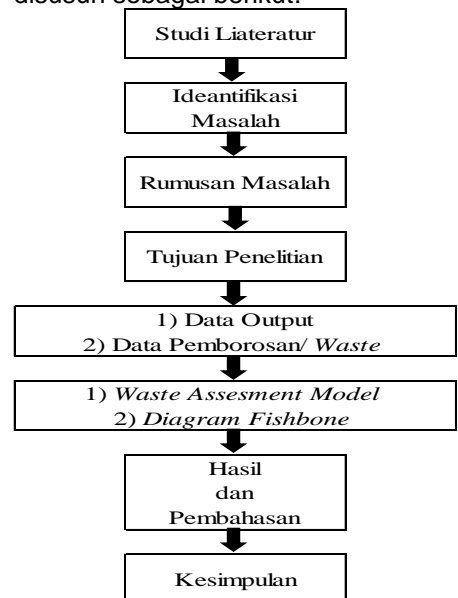
Seluruh pangkal pemicu permasalahan bisa dilihat sehabis membuat diagram Fishbone. Butuh dicoba analisis bonus serta memastikan signifikansi pangkal pemicu bersumber pada penemuan Sehabis itu, pangkal permasalahan bisa dituntaskan buat menciptakan pemecahan buat permasalahan dikala ini.



Gambar 2. Diagram Fishbone (Sumber: Data Penelitian, 2020)

METODE PENELITIAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT Optimech Engineering Kawasan Industri Panbil Factory Type B2A Lot 9, Batam. Desain penelitian dapat disusun sebagai berikut:



Gambar 3. Design penelitian.

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Sistem produksi di PT Optimech Engineering merupakan bagian dari populasi penelitian. Sedangkan sampel terdiri dari data pemborosan yang dihasilkan oleh departemen CNC. Berikut adalah data yang dikumpulkan:

1. Data O
2. WAQ atau *Waste assesment quisionery*
3. WRM atau *Waste relationship matrix*

Hasil Penelitian

Proses pembuatan material seperti baut, mur grub screw, plat material dll.

HASIL DAN PEMBAHASAN

pembobotan keterkaitan antar waste dapat disimbolkan dengan : apabila range skor “17 – 20” disimbolkan dengan A, jika skor”13 – 16” disimbolkan dengan E, jika skor 9 – 12 disimbolkan dengan I, jika skor “5 – 8” disimbolkan denagn O, dan simbol U untuk skor”1 – 4”, dan .Apabila ada tanda “X” dapat diartikan skornya adalah 0.

Setelah akuisisi Seven Waste Relationship, tahap *Waste Relationship Matrix* (WRM) akan dicapai dengan memodifikasi output dari Seven Waste Relationship untuk menjadikannya input ke dalam WRM:

Tabel 1. Data output

Bulan	Output (Pcs)	
	Target	Aktual
Oktober	12500	15000
November	21872	22000
Desember	9900	10000
Januari	16815	17000
Februari	28820	30000
Maret	23750	25000

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

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

Gambar 4. Waste Relationship Matrix

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Selanjutnya simbol dimasukkan kedalam angka A = 10, E = 8, I = 6, O = 4, U = 2, dan X = 0 juga merupakan angka yang setara untuk simbol-simbol ini. Tabel 3 di bawah ini menunjukkan hasil pembobotan berdasarkan nilai matriks:

Tabel 3. Waste matrix value

F/T	O	I	D	M	T	P	W	skor	%
O	10	8	10	8	2	0	2	40	16.81
I	8	10	6	6	4	0	0	34	14.29
D	10	6	10	6	2	0	6	40	16.81
M	0	6	6	10	0	10	2	34	14.29
T	2	4	2	4	10	0	4	26	10.92
P	6	2	10	10	0	10	6	44	18.49
W	2	2	6	0	0	0	10	20	8.40
Skor	38	38	50	44	18	20	30	238	100
%	15.97	15.97	21.01	18.49	7.56	8.40	12.61	100	

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Tabel 4. Nilai bobot awal waste assesment questionery

No	Jenis Pertanyaan (i)	Ni	Bobot Awal untuk tiap jenis waste						
			O	I	D	M	T	P	W
1	<i>To Motion</i>	9	0.89	0.67	0.67	1.11	0.44	1.11	0.00
2	<i>From Motion</i>	11	0.00	0.55	0.55	0.91	0.00	0.91	0.18
3	<i>From Defect</i>	8	1.25	0.75	1.25	0.75	0.25	0.00	0.75
4	<i>From Motion</i>	11	0.00	0.55	0.55	0.91	0.00	0.91	0.18
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
68	<i>From Defect</i>	8	1.25	0.75	1.25	0.75	0.25	0.00	0.75
Skor (sj)			53.5	50.7	74.5	64.4	38.8	45.6	50.0
Frekuensi (fj)			57	62	68	57	42	36	51

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Keterangan :

Skor waste pada data ke 46 *from motion to over production* (O) =

$$s_j = \sum_{k=1}^K X_k \times \frac{W_{j.k}}{N_i} = \frac{2}{8} = 0,25$$

Dimana $W_{j.k}$ = pembobotan awal waste jenis

N_i = jumlah atau quantity dari pertanyaan

S_j = Skor waste awal

Jenis soal (i) total (N_i) adalah dari overproduction (3 soal), inventory (6 soal), defect (8 soal), motion (12 soal), transportasi (4 soal), process (6 soal), waiting (9 pertanyaan), cacat (4 pertanyaan), gerak (9 pertanyaan), transportasi (3 pertanyaan), dan menunggu (4 pertanyaan). Berdasarkan hasil pembobotan pemborosan yang telah didapatkan dari penilaian awal Kuesioner Penilaian Pemborosan, jenis pertanyaan (i) total (N_i) adalah dari kelebihan produksi (3 pertanyaan),



persediaan (6 pertanyaan), cacat (8 pertanyaan) , gerak (12 pertanyaan), Ada 68 pertanyaan berbeda dalam kuesioner penilaian yang disarankan. Setiap pertanyaan memiliki tiga kemungkinan jawaban, dan setiap

jawaban diberi bobot 1, 0,5, atau 0. Ke-68 pertanyaan tersebut kemudian dibagi menjadi 4 kelompok berikut: Man, Material, Machine. Juga ditunjukkan pada Tabel 5 di bawah ini adalah bobot akhir untuk setiap pemborosan:

Tabel 5. Pembobotan akhir untuk tiap jenis waste

No	Jenis Pertanyaan (i)	Ni	Bobot Akhit untuk tiap jenis waste						
			O	I	D	M	T	P	W
1	To Motion	0.5	0.44	0.33	0.33	0.56	0.22	0.56	0.00
2	From Motion	0.5	0.00	0.27	0.27	0.45	0.00	0.45	0.09
3	From Defect	0.5	0.63	0.38	0.63	0.38	0.13	0.00	0.38
4	From Motion	1	0.00	0.55	0.55	0.91	0.00	0.91	0.18
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
68	From Defect	0.5	0.63	0.38	0.63	0.38	0.13	0.00	0.38
Skor (Sj)			25.90	25.38	39.53	32.39	23.98	27.26	26.61
Frekuensi (Fi)			48	52	58	49	36	33	44

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Keterangan :

Untuk perhitungan skor bobot akhir pada tiap jenis waste adalah

$$s_j = \sum_{K=1}^K X_K \times \frac{W_{j,k}}{N_i} = \frac{0,25}{0,3} = 0,83$$

Dimana $W_{j,k}$ = pembobotan awal waste jenis

N_i = jumlah atau quantity dari pertanyaan

S_j = Skor waste awal

S_j = Skor waste akhir

Kesimpulan

Pemborosan (*waste*) yang terjadi pada departemen Cnc di PT Optimech Engineering terdapat tiga jenis *waste* yang paling dominan dan menjadi penyebab dari *waste* lainnya yaitu *defect*, . Berdasarkan hasil *waste assessment model* (WAM) untuk jenis *waste defect* jumlah *waste* adalah sebesar 24,01%. Perbaikan sistem kerja dapat dilakukan dengan cara melakukan peramalan dan perencanaan produksi secara akurat agar tidak terjadi inventory yang berlebih dan akan dapat merugikan perusahaan, memberikan pembekalan kepada karyawan agar lebih mengerti tentang pengerjaan dan penanganan produk, dan melakukan control untuk material sebelum dikirim ke proses berikutnya melakukan pengadaan mesin sesuai kapasitas produksi dan kerumitan produk serta perbaikan mesin secara berkala, menggunakan atau melakukan pembelian mesin sesuai dimensi tubuh tenaga kerja yang dimiliki dan melakukan hal yang dapat memotivasi karyawan sehingga mampu bekerja dengan baik .

Daftar pustaka

Alfiansyah, R., & Kurniati, N. (2018). Identifikasi Waste dengan Metode Waste Assessment Model dalam Penerapan Lean Manufacturing untuk Perbaikan Proses Produksi (Studi Kasus pada Proses Produksi Sarung Tangan). *Jurnal Teknik ITS*, 7(1), 1–6. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i1.28858>

Engineering, O. I. (2019). Journal Of Industrial Engineering Management. *Teknik Industri*, 4(1), 40–48.

Mindhayani, I., & Purnomo, H. (2016). Perancangan Sistem Kerja Berkelanjutan: Pendekatan Holistik Untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja. *Jurnal PASTI*, 10(1), 98–107.

Pratiwi, Y., Djanggu, N. H., & Anggela, P. (2020). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimasi Pemborosan (Waste) Dengan Menggunakan Metode Value Stream Mapping (Vsm) Pada Pt. X. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 4(2), 8–15. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtinUNTAN/article/view/42196>

Sebayang, S., & Sembiring, D. (2020). Penerapan Waste Assessment Model Dan Value Stream Analysis Tools Untuk Meningkatkan Efisiensi Di Pt. Xyz. *Jurnal ...*, 34–42. <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jmm/article/view/493>

	<p>Biodata penulis pertama adalah Roni Chandra Tampubolon, Mahasiswa program sarjana Teknik Industri</p>
	<p>Penulis kedua, Elsy Paskaria Loyda Tarigan, S.T., M.Sc. , adalah Dosen Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>