



Implementasi Lean Manufacturing pada Proses Produksi PT. Dendeng Aceh Gunung Seulawah

Trisna Mulyati¹, Ilyas², Anggita Widyasti³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

Abstrak. PT. Dendeng Aceh Gunung Seulawah merupakan salah satu industri di Banda Aceh yang bergerak dibidang produksi dendeng sapi dan menjadi produk khas asal Banda Aceh. Berdasarkan pengamatan awal dan brainstorming dengan pemilik usaha, diketahui terdapat indikasi masalah pemborosan waktu yang terjadi pada proses produksi, seperti waktu menunggu pada proses packing dan pressing yang mencapai 175 menit atau 15.54% dari total product lead time. Untuk meminimalkan waste tersebut, dapat diterapkan pendekatan lean yang menggunakan beberapa tools seperti Big Picture Mapping untuk memvisualisasikan aliran material mulai dari bahan baku masuk sampai menjadi produk akhir, Waste Assesment Model untuk mengidentifikasi dengan rinci seluruh waste, dan Value Stream Mapping Tools (Valsat) dengan tools yang terpilih adalah Process Activity Mapping untuk menganalisa aktivitas yang memberikan nilai tambah, aktivitas penting namun tidak memberikan nilai tambah, dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Hasil penerapan lean manufacturing tersebut menghasilkan sebuah rekomendasi perbaikan dari penelitian ini dalam suatu future state map yang mengurangi lead time produksi dari 530,62 menit menjadi 355,04 menit dimana perbaikan utamanya yaitu dengan menggabungkan 2 aktivitas, proses pengepakan dan pressing, menjadi satu proses.

Kata kunci: Big Picture Mapping, dendeng, lean, Lean Manufacturing, produksi ramping, Process Activity Mapping, Value Stream Mapping, Waste Assesment Model

Abstrack. *PT. Dendeng Aceh Gunung Seulawah is one of the industries in Banda Aceh that is engaged in the production of beef jerky and is a typical product from Banda Aceh. Based on preliminary observations and brainstorming with business owners, it is known that there are indications of time-wasting problems that occur in the production process, such as waiting time for the packing and pressing process which reaches 175 minutes or 15.54% of total product lead time. To minimize this waste, a lean approach can be applied that uses several tools such as the Big Picture Mapping to visualize the flow of material from the raw material into the final product, the Waste Assessment Model to identify in detail all waste, and Value Stream Mapping Tools (Valsat) with The chosen tool is a Process Activity Mapping to analyze activities that provide added value, important activities but do not provide added value, and activities that do not provide added value. The results of the implementation of lean manufacturing resulted in a recommendation for improvement from this research in a future state map which reduced the production lead time from 530.62 minutes to 355.04 minutes where the main improvement is by combining 2 activities, the process of packing and pressing, into one process*

Keywords: Big Picture Mapping, Dendeng, lean, Lean Manufacturing, lean production, Process Activity Mapping, Value Stream Mapping, Waste Assessment Model

Received 5 January 2019 | Revised 19 January 2019 | Accepted 19 January 2019

*Corresponding author at: Jl. T. Nyak Arief Kopelma Darussalam, Banda Aceh 23111

E-mail address: trisna.mulyati@unsyiah.ac.id

1. Pendahuluan

Setiap perusahaan harus dapat meningkatkan produktivitasnya agar dapat bersaing dengan kompetitor. Untuk itu perusahaan perlu mengetahui kegiatan atau aktivitas yang akan meningkatkan nilai tambah atau *value added* bagi perusahaan dan pelanggan, atau dengan kata lain dengan meminimalkan pemborosan atau *waste*. Untuk meminimalkan pemborosan, salah satu pendekatan yang tepat untuk dilakukan adalah dengan mengimplementasi *lean manufacturing* [1]. *Lean* dapat diartikan sebagai konsep atau pendekatan untuk mengidentifikasi kemudian meminimalkan pemborosan atau aktivitas yang tidak bernilai tambah. Hal ini diterapkan melalui peningkatan terus menerus (kontinu) dengan memperhatikan aliran proses produksi mulai dari material masuk, barang setengah jadi dan hasil akhir menggunakan sistem tarik untuk mencapai kesempurnaan [2]. Konsep *lean* dapat memvisualisasikan secara detail semua aliran aktivitas produksi yang terjadi pada perusahaan melalui Big Picture Mapping [3], sehingga mencakup sistem secara komprehensi. Dengan menggunakan Big Picture Mapping juga dapat diperoleh lead time dari masing-masing aktivitas atau proses yang terjadi tersebut [4].

PT. Dendeng Aceh Gunung Seulawah merupakan industri lokal di Kota Banda Aceh yang bergerak di bidang produksi dendeng sapi dan menjadi produk khas asal Provinsi Aceh. Berdasarkan pengamatan awal dan brainstorming dengan pemilik usaha, diketahui terdapat beberapa waste yang terjadi pada proses produksi, seperti cacat produk, tata letak buruk yang mengakibatkan transportation waste serta motion waste yaitu dengan mencari dan memilih hasil produk yang cacat atau tidak, waiting produk pada proses packing dan pressing. Waktu menunggu tidak memberikan nilai tambah. Keadaan tersebut hanya menyebabkan lead time semakin panjang dan tidak efisien. Oleh karena itu, optimalisasi sistem produksi penting untuk dilakukan agar produk akhir dendeng dan perusahaan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitasnya.

Implementasi *lean manufacturing* menjadi pendekatan yang ideal untuk melakukan optimalisasi tersebut karena mampu mengidentifikasi, menghitung, mengukur, menganalisis, dan mengeluarkan rekomendasi perbaikan secara komprehensif bagi peningkatan performansi proses produksi dendeng. Keunggulan dari metode *lean* ini menurut Hines & Taylor [1] adalah eliminasi waste, peningkatan *value added*, dan pengurangan lead time dalam rangka memenuhi keinginan pelanggan.

Dengan demikian rumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah [1] Pemborosan apa yang terdapat disepanjang Current State Map mulai dari aliran bahan baku sampai barang jadi? dan [2] Bagaimana merancang Future State Map dengan solusi yang diusulkan menggunakan Valsat dalam rangka meminimasi pemborosan yang terjadi?

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di area produksi PT Dendeng Aceh Seulawah, Banda Aceh selama 3 bulan yang dimulai dengan proses pembuatan Current State Map. Tahapan awal ini membutuhkan identifikasi aliran material dan informasi, aktivitas proses produksi, dan cycle time.

Selanjutnya dilakukan identifikasi dan pengukuran waste menggunakan Waste Assessment Model yang terdiri dari 3 tools utama; Seven Waste Relationship, Waste Relationship Matrix, dan Waste Assesment Questionnaire. Seluruh waste ini yang kemudian dianalisis menggunakan metode VALSAT.

Dengan mengacu pada analisis VALSAT dan temuan-temuan terukur di seluruh tahapan penelitian sebelumnya, maka dapat dirancang rekomendasi dan rancangan perbaikan sistem produksi dendeng dalam bentuk visual Future State Map.

3. Hasil dan Pembahasan

Alur proses produksi dendeng adalah sebagai berikut.



Figure 1 Proses Produksi Dendeng

3.1. Current State Map

A. Uji Keseragaman Data

Waktu Siklus (W_s)

Waktu siklus dihitung sebagai rata-rata waktu penyelesaian suatu aktivitas selama pengukuran langsung menggunakan *stopwatch*. Tabel 1 menunjukkan waktu siklus pengambilan daging selama 5 kali pengambilan data.

Table 1 Waktu Siklus Pengambilan Daging

Pengamatan	Waktu (menit)
1	2,03
2	2,15
3	2,22

Table 1 Waktu Siklus Pengambilan Daging

Pengamatan	Waktu (menit)
4	2,19
5	2,08
Jumlah	10,67
Rata-rata	2,13

$$\text{rata-rata} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{(2,03+2,15+2,22+2,19+2,08)}{5} = \frac{10,67}{5} = 2,13 \text{menit} \dots(1)$$

Standar Deviasi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Xi-X)^2}{n-1}} \dots(2)$$

$$= \sqrt{\frac{(2,03-2,13)^2 + (2,15-2,13)^2 + (2,22-2,13)^2 + \dots + (2,08-2,13)^2}{4}}$$

$$= 0,08$$

Batas Kelas Atas (BKA) dan Batas Kelas Bawah (BKB):

$$BKA = X + 2\sigma = 2,13 + 2(0,08) = 2,29$$

$$BKB = X - 2\sigma = 2,13 - 2(0,08) = 1,97$$

Peta kontrol selanjutnya dibuat dengan tujuan untuk melihat apakah data yang tersedia telah valid atau belum. Data dikatakan valid jika berada dalam batasan BKB dan BKA. Gambar 2 menunjukkan peta kontrol untuk data waktu siklus salah satu proses produksi yakni pengambilan daging.

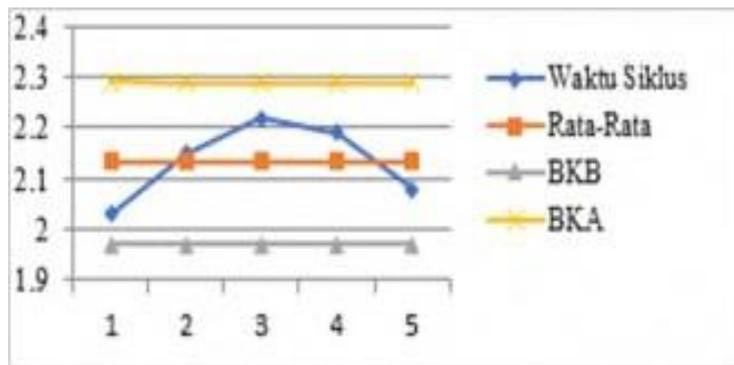


Figure 2 Peta kontrol pengambilan Daging

B. Uji Kecukupan Data

Perhitungan uji kecukupan data dilakukan pada seluruh aktivitas produksi. Penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan 95% (K=2) serta tingkat ketelitian 5% (s=0,05)

Table 2 Waktu Siklus Pengambilan Daging

N	Waktu Siklus (X)	X ²
1	2,03	4,12
2	2,15	4,62
3	2,22	4,93
4	2,19	4,80
5	2,08	4,83
Jumlah	10,67	22,79

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum X^2) - (\sum X)^2}}{(\sum X)} \right)^2 = \frac{40 \sqrt{5(22,79) - (10,67)^2}}{(10,67)} = 1,69$$

C. Perhitungan Waktu Normal (W_n)

Waktu normal merupakan perhitungan waktu untuk menyelesaikan suatu pekerjaan secara normal oleh operator. Dalam perhitungannya diperlukan faktor penyesuaian *Westinghouse*.

D. Perhitungan Waktu Baku (W_b)

Waktu baku merupakan waktu yang diperlukan seorang operator untuk menyelesaikan pekerjaannya secara wajar yang juga membutuhkan faktor penyesuaian lain. Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan waktu normal dan waktu baku (Tabel 3).

Table 3 Rekapitulasi Waktu Normal dan Waktu Baku

No	Aktivitas	Waktu Normal	Waktu Baku
1	Pengambilan Daging	2,24	2,55
2	Pemotongan Daging Tipis	2,30	2,53
3	Penimbangan I	2,34	3,67
4	Pembumbuan Daging	20,26	22,08
5	Penyusunan daging untuk Dijemur	15,15	17,27
6	Pengambilan Hasil Jemur	5,10	5,81
7	Penimbangan	6,68	7,55
8	Pengepakan	15,42	17,42
9	Pressing	3,53	3,88

Gambar 3 berikut merupakan *Current State Map* dari proses produksi dendeng aceh

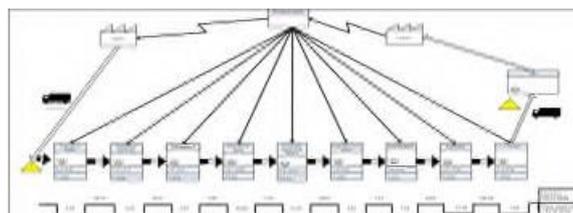


Figure 3 *Current State Map* Proses Produksi Dendeng Aceh

Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat urutan proses produksi mulai dari pengambilan daging sampai proses *pressing* dengan jumlah *lead time* 530,62 menit dan *value added* berjumlah 81,76 menit.

3.2. Identifikasi Waste

A. Seven Waste Relationship

Perhitungan keterkaitan antar waste perlu dilakukan setelah mengidentifikasi seluruh waste dalam tujuh tipe waste. Kuesioner diberikan kepada manajemen produksi dengan menggunakan kriteria pembobotan yang mengadaptasi penelitian Rawabdeh (2005). Tabel 4 berikut merupakan konversi skor keterkaitan antar waste.

Table 4 Kriteria Skor dan Tingkat Keterkaitan antar Waste

Range	Type of relationship
17-20	Absolutely necessary
13-16	Especially important
9-12	important
5-8	Ordinary closeness
1-4	Unimportant
0	No relation

Tabel 5 menunjukkan ringkasan dari hasil perhitungan skor serta tingkat keterkaitan antar waste dari seluruh proses produksi.

Table 5 Seven Waste Relationship

No	Tipe pertanyaan	Skor	Tingkat Keterkaitan
1	O_I	9	I
2	O_D	17	A
3	O_M	14	E
4	O_T	18	A
5	O_W	16	E
6	I_O	3	U
7	I_D	7	O
8	I_M	4	U
...
31	W_D	9	I

B. Waste Relationship Matrix (WRM)

WRM diolah berdasarkan hasil perhitungan keterkaitan waste seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6 berikut.

Table 6 WRM Keseluruhan

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

Untuk menyederhanakan matrix WRM maka perlu dikonversikan ke dalam format persentase. Adapun Acuan angka yang digunakan adalah: A= 10, E= 8, I=6, O=4, U=2 dan X=0. Tabel 7 menunjukkan waste matrix value dalam persentase.

Table 7 Waste Matrix Value

From/To	O	I	D	M	T	P	W	Skor	%
O	10	6	10	8	10	0	8	52	21,4
I	2	10	4	2	8	0	0	26	10.57
D	8	6	10	8	2	0	4	38	15.45
M	0	4	2	10	0	8	8	32	13.01
T	2	2	8	8	10	0	10	40	16.26
P	4	4	2	8	0	10	8	36	14.63
W	2	4	6	0	0	0	10	22	8.94
Skor	28	36	42	44	30	18	48	246	100
%	11.38	14.63	17.07	17.89	12.20	7.32	19.51		100

C. *Waste Assesment Questionnaire (WAQ) Hasil akhir dari WAQ adalah ranking dari masing-masing waste seperti yang ditunjukkan pada tabel 8.*

Table 8 Hasil WAQ

	O	I	D	M	T	P	W
Skor (Yj)	0.29	0.32	0.35	0.40	0.31	0.35	0.43
Pj Faktor	240.57	154.64	263.73	232.75	198.37	107.09	174.42
Hasil Akhir (Yj Final)	68.76	49.48	93.44	92.28	61.92	37.19	74.15
Hasil Akhir (%)	14.41	10.37	19.58	19.34	12.98	7.79	15.54
Ranking	4	6	1	2	5	7	3

3.3. Value Stream Mapping Tools (Valsat)

Hasil akhir pada WAQ digunakan untuk pemilihan *tools* pada VALSAT. Tabel 9 menunjukkan proses pemilihan tersebut melalui pembobotan.

Table 9 Hasil Pembobotan VALSAT

Waste	Weight	Mapping Tools						
		PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
Overproduction	14.41	14.41	45.23		14.41	45.23	45.23	
Unnecessary Inventory	10.37	31.11	93.33	31.11		93.33	31.11	10.37
Defects	19.58	19.58			176.22			
Unnecessary Motion	19.34	174.06	19.34					
Transportation	12.98	116.82						12.98
Inappropriate Processing	7.79	70.11		23.37	7.79		7.79	
Waiting	15.54	139.86	139.86	15.54		46.62	46.62	
Total		565.95	297.76	70.02	198.42	185.18	130.75	23.35

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat hasil tertinggi adalah PAM dengan nilai 565.95. Maka alat bantu untuk analisa yang akan digunakan adalah *tools* dengan nilai tertinggi, yaitu PAM.

A. Process Activity Mapping (PAM)

PAM dibutuhkan untuk mengidentifikasi adanya aktivitas *non value added* pada perusahaan, dilakukan dengan pengamatan secara langsung. Tabel 10 dan 11 menunjukkan perincian *value added activity* dalam proses produksi dendeng yang diperoleh pada penelitian ini.

Table 10 Value Added Activities

No	Aktivitas	Waktu
1	Pengambilan daging	2,65
2	Mengatur Mesin Slicer	0,5
3	Pemotongan daging tipis	2,53
4	Penimbangan I	2,67
5	Pembumbuan daging	22,08
6	Penyusunan daging untuk	17,27
7	Penjemuran	269,9
8	Pengambilan hasil jemur	5,81
9	Penimbangan II	7,55
10	Pengepakan	4,33
11	Pressing	3,88
Total		352,16

Table 11 Non Value Added Activities

No	Aktivitas	Waktu
1	Daging Menunggu untuk diiris	55,23
2	Memilih-milih dendeng	0,35
3	Dendeng menunggu untuk proses pressing	120
Total		175,58

3.4. Penentuan Takt Time

Takt time merupakan perhitungan yang dipakai untuk mensinkronisasikan antara aktivitas produksi dan penjualan. *Takt time* dihitung dengan menggunakan data permintaan dari bulan Januari 2017 sampai Juni 2017. Jumlah permintaan selama 6 bulan adalah sebesar 29392 kg dendeng. Jumlah hari kerja Januari sampai Juni adalah 181 hari sehingga rata-rata permintaan konsumen adalah:

$$\text{Customer demand rate per day} = \frac{29392}{181} = 162,8 \text{ kg/hari} \approx 163 \text{ hari}$$

$$\text{Takt Time} = \frac{480 \text{ menit/hari}}{163 \text{ kg/hari}} = 2,9 \text{ menit/kg}$$

Aktivitas yang menunjukkan cycle time lebih besar dari takt time berarti aktivitas berjalan lebih lambat dari yang seharusnya dan perlu adanya perbaikan.

3.5. Alternatif Perbaikan

Berdasarkan analisis metode *5why*, maka dibuat rancangan tindakan perbaikan.

Table 12 Akar Permasalahan dan Alternatif Perbaikan

<i>Waste</i>	Akar Permasalahan	Alternatif Perbaikan
	Belum adanya Penetapan 1 <i>supplier</i> agar menjaga kualitas	Menetapkan 1 <i>supplier</i> utama agar kualitas daging tetap
<i>Defect</i>	Belum adanya pengaturan waktu yang dapat mengurangi jumlah defect	Membuat perencanaan waktu yang lebih baik dengan pendekatan lean
	Belum adanya penetapan produksi per hari	Menetapkan produksi perhari dengan acuan customer demand rate per day pada pendekatan lean yang dilakukan
<i>Motion</i>	Tidak Ada Prosedur dalam Pemisahan Dendeng	Melakukan pengelompokan atau pemisahan dendeng utuh, setengah utuh dan cacat sejak awal
<i>Waiting</i>	Pekerja pressing juga pekerja penimbangan II	Menggabungkan 2 aktivitas, yaitu proses pengepakan dan pressing

Berdasarkan identifikasi pemborosan yang telah dilakukan, Tabel 12 merupakan analisis lebih lanjut dari 3 pemborosan terbesar tersebut, yaitu *defect*, *motion* dan *waiting*.

3.6. Future State Map

Berikut merupakan *Future State Map* dari proses produksi PT Dendeng Aceh Gunung Seulawah setelah dilakukan perbaikan.

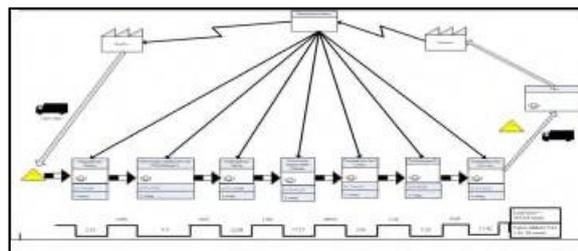


Figure 4 Future State Map Proses Produksi Dendeng

Perhitungan *lead time* hasil perbaikan ini adalah sebesar 355,04 menit.

4. Kesimpulan

- a. Hasil identifikasi *waste* dengan bobot tertinggi adalah *defect* (19,58%) yang disebabkan oleh kurang baiknya kualitas daging dan belum ada pengaturan waktu untuk menjaga kebekuan daging, peringkat kedua *waste motion* (19,34%) dan peringkat 3 adalah *waste waiting* (15,54 %)

b. Valsat, *Process Activity Mapping* terpilih dengan nilai sebesar 565,95. Telah dirancang sebuah *future state map* dengan *lead time* proses produksi 355,04 menit. Sehingga terjadi pengurangan *lead time* sebesar 175,58 menit dengan menerapkan empat alternatif perbaikan berbasis pendekatan *lean manufacturing* ini.

REFERENSI

- [1] Daonil. 2012. Implementasi *Lean Manufacturing* untuk Eliminasi *Waste* pada Lini Produksi *Machining Cast Wheel* dengan Menggunakan Metode WAM dan VALSAT. *Tesis*. Universitas Indonesia. Depok.
- [2] Gasperz, V. 2007. *Lean Six Sigma For Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- [3] Nuruddin, A. W. Surachman., dkk. 2013. Implementasi Konsep *Lean Manufacturing* untuk Meminimalkan Waktu Keterlambatan Penyelesaian Produk “A”. Jurusan Teknik Mesin Program Magister dan Doktor Fakultas Teknik UB Vol 4: 147-156
- [4] Fanani, Z. dan M. L. Singgih. 2011. Implementasi *Lean Manufacturing* untuk Peningkatan Produktivitas (Studi Kasus Pada PT. Ekamas Fortuna Malang). Prosiding Seminar Nasional dan Manajemen Teknologi. Manajemen Industri, Magister Manajemen Teknologi ITS Surabaya.