PENINGKATAN PRODUKSI PRODUK MENGGUNAKAN *LEAN MANUFACTURING SYSTEM* (STUDI KASUS : UKM MIE ACEH ALYA)

Toni Darji[1], Anita Susilawati[2], Dodi Sofyan Arief[3]
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Riau,
Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru, 28293, Indonesia
[1]tonidarji@gmail.com,[2]anitasusilawati@yahoo.com, [3]dodidarul@yahoo.com

Abstract

Mie Aceh Alya is a small-scale house hold industry engaged in culinary making wet noodles. Process of making Aceh Alya's noodles includes preparation of raw materials, mixing dough, printing and cutting, boiling, and cooling and packaging. To meet the demand of the product is often in overtime and delay of product delivery. The objectives of the research is to identification of waste occurring in the production process, to analyze the cause of the waste and to recommend the improvement on the production process, and to evaluate the quality of the product so that the productivity improvement can be achieved. The reseach conducted a case study in small scale industry i.e. Mie Aceh Alya. The research method used lean manufacturing system approach and Value Stream Mapping (VSM) method. Based on the calculation of the initial stage of the design can reduce lead time on the current production floor from 548,12 minutes to 438,95 minutes, so the company can produce more quickly and the delay of product delivery can be eliminated or reduced. Result of entification using WRM method was obtainad three biggest wastes that was defect of 14.86%, motion 14.61%, and prosess of 14.61%. The selection of detail mapping tools with Value Stream Analysis Tools (VALSAT) method was obtained the greatest value of PAM. From Process Activity Mapping (PAM) analysis obtained the was value added equal to 322,48 minutes or 58.83% from total time and 41.17% for non value added based improvement recommendation can decrease lead time at production floor of 1,82 hours.

Keywords: Lean manufacturing system, VSM, Waste

1. Pendahuluan

Lean manufacturing merupakan pendekatan *sistematis* berfungsi untuk menghilangkan semua pemborosan produksi maupun aktifitas yang tidak bermanfaat [1]. Pemborosan yang dilakukan oleh perusahaan dibebankan kepada konsumennya tentu konsumen akan pergi dan tidak mau membeli produk yang dihasilkan perusahaan tersebut. Untuk menghilangkan pemborosan sebagian perusahaan memakai strategi. Maka *leanmanu facturing system* merupakan upaya yang dilakukan oleh suatu perusahaan untuk mencegah serta menghilangkan pemborosan sehingga bisa meningkatkan nilai tambah produk untuk konsumen [2].

Untuk meningkatkan produktifitas perusahaan bergerak dibidang *industry*, perusahaan dapat mengetahui kegiatan yang dapat meningkatkan nilai tambah produk *(value added)*, mengurangi berbagai pemborosan *(waste)* dan memperpendek *lead time* dengan menggunakan metode VSM dan pendekatan *lean manufacturing system*[3].

Mie Aceh Alya adalah UKM yang bergerak dibidang kuliner pembuatan mie basah. Proses pembuatan mie Aceh Alya meliputi persiapan bahan baku, pencampuran adonan, pencetakan dan pemotongan, perebusan, pendinginan dan pengemasan. Untuk memenuhi permintaan produk sering mengakibatkan kerja lembur (*overtime*) dan keterlambatan penyerahan produk. Untuk meningkatkan produktivitas produk di perusahaan industri, penulis menggunakan pendekatan *lean manufacturing system* dan metode *Value Stream Mapping (VSM)* yang dapat mengurangi *waste* (pemborosan) dan mempersingkat waktu pembuatan produk. Ada 7 jenis *waste* yang akan diidentifikasi, analisa dan evaluasi yaitu: (1) *overproduction* (produksi yang berlebihan), (2) *inventory* (penyimpanan), (3) *defects* (cacat atau kerusakan),(4) *transportation* (pemindahan atau tranportasi), (5) *motion* (gerakan), (6) *waiting* (menunggu) dan(7) *overprocessing* (proses yang berlebihan) [3,4]. Dengan *implementasi lean manufacturing system* serta metode *value stream mapping* dapat meningkatkan produktivitas produk di perusahaan industri. Tujuan penelitian adalah *identifikasi waste*dan menganalisa terjadinya *waste* dan memberikan rekomendasi perbaikan pada proses produksi, dan mengevaluasi kualitas dan mutu produk yang dihasilkan sehingga peningkatan *produktifitas* perusahaan bisa tercapai.

2. Metode

Penelitian dilakukan di UKM Mie Aceh Alya yang berlokasikan di Jl. Melati Panam Pekanbaru. Penelitian ini menggunakan metode observasi dengan Pengumpulan data primer dilakukan dengan jalan mengamati secara langsung di tempat penelitian dan meminta keterangan serta

mewawancarai operator ataupun teknisi yang terlibat langsung secara opersional. Adapun wawancara dilakukan dengan kuisioner menggunakan daftar pertanyaan atau daftar isian terhadap objek yang diteliti. Adapun objek yang diteliti adalah proses produksi Mie Aceh Alya.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah:

a. Alat : *stop watch*, alat tulis, laptop, dan kalkulator
b. Bahan : lembar kerja pengukuran dan kuesioner

Data yang dikumpulkan, kemudian diolah agar dapat digunakan dalam penelitian.Tahapan pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi *waste* yang terjadi di perusahaan.
2. Mencari jenis *waste* dan membuat *Waste Relationship Matrix* (WRM) dengan menggunakan metode WRM.
3. Mencari penyebab terjadinya *waste* dengan kuesioner penelitian *waste* (WAQ).
4. Analisa pemecahan masalah

   Analisa penyebab *waste* dengan VALSAT, pemilihan *mapping tools* untuk mengidentifikasi penyebab pemborosan (*waste*) yang terjadi dengan menggunakan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT).
5. Usulan perbaikan untuk mengurangi *waste* (pemborosan).

Selanjutnya, kesimpulan dan saran yang berdasarkan dari hasil perhitungan dan analisa yang telah dilakukan dalam penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

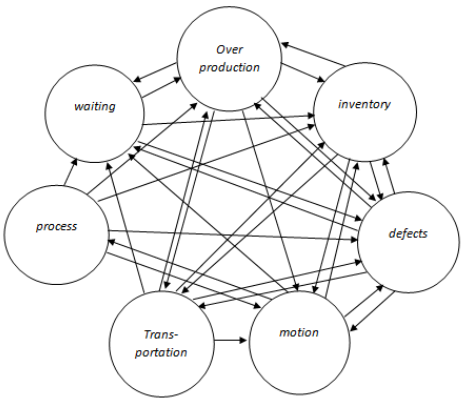
Hasil dari tahap pengolahan data dari pengamatan dan penelitian secara langsung dilapangan dapat diidentifikasi *waste* yang terjadi di perusahaan antara lain :

1. *Over production*
2. *Waiting time*
3. *Excessive transportation*
4. *Inappropriate processing*
5. *Excessive inventori*
6. *Unnecessary motion*
7. *Defect*

3.1 Mencari Jenis *Waste* dan Membuat *Waste Relationship Matrix* (WRM)

3.1.1Hubungan Antar *Waste*

Perhitungan hubungan antar *waste* dilakukan secara diskusi dengan pihak perusahaan yang ditampilkan dalam Gambar 1 dan penyebaran kuisioner dengan menggunakan kriteria pembobotan yang dapat dilihat pada Tabel 1 [5].



Gambar 1 Hubungan Antar Tujuh *Waste*[5]

Keseluruhan hubungan mempengaruhi ini berjumlah 31 hubungan jenis *waste i* mempengaruhi jenis *waste j* (*i_j*). Untuk masing-masing hubungan ditanyakan enam pertanyaan dengan panduan skoring yang dapat dilihat pada Tabel 1 [5].

Tabel 1 Daftar Pertanyaan untuk Analisa WRM

No	**Pertanyaan**	**Pilihan jawaban**	**Skor**
1	Apakah i menghasilkan j	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	= 4 = 2 = 0
2	Bagaimana jenis hubungan antara i dan j	a. jika i naik maka j naik b. jika i naik maka j tetap c. tidak tentu tergantung keadaan	= 2 = 1 = 0
3	Danpak terhadap j karena i	a. tanpak secara langsung dan jelas b. butuh waktu untuk muncul c. tidak sering muncul	= 4 = 2 = 0
4	Menghilangkan danpak i terhadap j dapat dicapai dengan cara...	a. metode *engineering* b. sederhana dan langsung c. solusi instruksional	= 2 = 1 = 0
5	Dampak i terhadap j terutama mempengaruhi...	a. kualitas produk b. produktifitas sumber daya *c. lead time* d. kualitas dan produktifitas e. kualitas dan *lead time* f. produktifitas dan *lead time* g. kualitas, produktifitas dan *lead time*	= 1 = 1 = 1 = 2 = 2 = 2 = 4
6	Sebesar apa dampak i terhadap j akan meningkatkan *lead time*	a. sangat tinggi b. sedang c. rendah	= 4 = 2 = 0

Ke enam pertanyaan di atas akan diajukan untuk masing-masing hubungan antar *waste* sehingga total terdapat 186 pertanyaan (31 hubungan x 6 pertanyaan). Skor yang diperoleh dari enam pertanyaan untuk masing-masing hubungan antar *waste* kemudian ditotal untuk didapatkan nilai total tiap hubungan. Nilai total tersebut kemudian dikonversi menjadi simbol kekuatan hubungan (A,I,U,E,O, dan X) dengan mengikuti aturan konversi yang ditampilkan dalam Tabel 2 [5].

Tabel 2 Nilai Konversi Skor ke Simbol Huruf WRM

Range	Jenis hubungan	Simbol
17 – 20	*Absolutely necessary*	A
13 – 16	*Especially Important*	I
9 – 12	*Important*	U
5 – 8	*Ordinary closeness*	E
1 – 4	*Unimportant*	O
0	*No relation*	X

Hasil konversi kemudian digunakan lagi untuk menghitung tingkat pengaruh dari masing-masing jenis *waste* ke jenis *waste* lainnya dengan nilai konversi A = 10, E = 8, I = 6, O = 4, U = 2 dan X = 0. Hasil perhitungan ini nantinya akan dijumlahkan dan diketahui nilai tingkat pengaruhnya yang ditulis dalam satuan persen (%) [5].

3.1.2 *Waste Relationship Matrix*

Berdasarkan perhitungan hasil keterkaitan *waste*, maka dapat dibuat *waste relationship matrix* proses produksi yang ditampilkan dalam Gambar 2.

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

Gambar 2 *Waste Relationship Matrix*

Dimana :

O =*Over production* T = *transportation*
I = *inventori* P = *processing*
D = *Defect* W = *Waiting time*
M = *motion*

Dari Gambar 2 kemudian dihitung skor tingkat pengaruh dari masing-masing jenis *waste* dengan mengunakan nilai konversi A : 10, E : 8, I : 6, O : 4, U : 2, dan X : 0 yang hasil perhitungannya dapat dilihat dalam Gambar 3 [5].

F/T	O	I	D	M	T	P	W	*Score*	%
O	10	6	6	10	8	0	2	42	15.79
I	10	10	8	8	8	0	0	44	16.54
D	8	2	10	6	4	0	8	38	14.29
M	0	10	4	10	0	8	4	36	13.53
T	4	2	8	8	10	0	8	40	15.04
P	6	8	8	8	0	10	8	48	18.05
W	4	2	2	0	0	0	10	18	6.77
Score	42	40	46	50	30	18	40	266	
%	15.79	15.04	17.29	18.79	11.28	6.77	15.04		100

Gambar 3 *Waste Matrix Value*

Dari hasil perhitungan Gambar 4 didapatkan nilai *"from"* proses memiliki persentasi paling tinggi yaitu 18.05% yang berarti bahwa apabila pemborosan proses terjadi maka akan memiliki pengaruh yang cukup besar untuk menyebabkan pemborosan lain. Nilai "to" *motion* memiliki persentasi yang memiliki persentasi yang paling besar sebesar 18.79%. hal ini mengindikasikan bahwa pemborosan *motion* merupakan yang paling banyak di akibatkan oleh pemborosan yang lain. Disisi lain *motion* hanya mengakibatkan timbulnya pemborosan lain sebesar 13.53%.

3.2 Mencari Penyebab Terjadinya *Waste* dengan Kuesioner Penelitian *Waste* (WAQ).

Nilai *waste* yang didapat dari WRM selanjutnya digunakan untuk penilaian awal WAQ berdasarkan jenis pertanyaan. Kuesioner *assessment* ini terdiri dari 68 pertanyaan yang berbeda. Beberapa pertanyaan ditandai dengan tulisan "*From"*, maksudnya adalah pertanyaan tersebut menjelaskan jenis *waste* yang ada saat ini yang dapat memicu munculnya jenis *waste* lainnya berdasarkan WRM. Pertanyaan lainnya ditandai dengan tulisan "*TO*", yang artinya pertanyaan tersebut menjelaskan tiap jenis *waste* yang ada saat ini bisa terjadi karena dipengaruhi jenis *waste* lainnya. Tiap pertanyaan memiliki 3 pilihan jawaban dan masing-masing jawaban diberi bobot 1, 0.5, atau 0. Ada 3 jenis pilihan jawaban untuk tiap pertanyaan kuisioner, yaitu "Ya", "Sedang", dan "Tidak" [5].Ranking akhir *waste* tergantung pada kombinasi jawaban, karena dari hasil kuisioner nanti akan diproses dengan suatu algoritma yang terdiri dari 8 langkah yang telah dikembangkan untuk menilai dan meranking *waste* yang ada [5]. Pengukuran peringkat *waste* mengikuti 8 langkah sebagai berikut :

1. mengelompokkan dan menghitung jumlah pertanyaan kuisioner berdasarkan jenis pertanyaan. Berikut Tabel 3 merupakan hasil pengelompokan dan perhitungan jenis *waste*.

Tabel 3 Pengelompokan Jenis Pertanyaan WAQ

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*	8
8	*To Defects*	4
9	*To Motion*	9
10	*To Transportation*	3
11	*To Waiting*	5
	Jumlah Pertanyaan	68

2. Memberikan bobot untuk tiap pertanyaan kuesioner berdasarkan *waste relatioship matrix* dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4 Bobot Awal Pertanyaan Kuisioner Berdasarkan WRM

No	Jenis pertanyaan	Bobot Awal untuk Tiap Jenis *Waste*						
		O	I	D	M	T	P	W
1	*To motion*	10	8	6	10	8	8	0
2	*From motion*	0	10	4	10	0	8	4
…	…	…	…	…	…	…	…	…
67	*From process*	6	8	8	8	0	10	8
68	*From defects*	8	2	10	6	4	0	8
	Total skor	374	412	440	450	310	302	340

3. Membagi tiap bobot dalam satu baris dengan jumlah pertanyaan yang dikelompokkan (Ni).
4. Menghitung jumlah skor tiap kolom jenis *waste*, dan frekuensi (Fj) dari munculnya nilai pada tiap kolom *waste* dengan mengabaikan nilai 0 yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Bobot Pertanyaan Dibagi Ni

No	Jenis pertanyaan	Ni	Bobot Awal untuk Tiap Jenis *Waste*						
			O	I	D	M	T	P	W
1	*To motion*	9	1,1	0,9	0,7	1,1	0,9	0,9	0,0
2	*From motion*	11	0,0	0,9	0,4	0,9	0,0	0,7	0,4
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
67	*From process*	7	0,9	1,1	1,1	1,1	0,0	1,4	1,1
68	*From defects*	8	1,0	0,3	1,3	0,8	0,5	0,0	1,0
Skor (Sj)			67,8	63,8	73,9	67,8	63,8	41,8	52,0
Frekuensi (Fj)			57	63	68	57	42	36	40

5. Memasukkan nilai dari hasil kuesioner (1; 0,5; atau 0) ke dalam setiap bobot nilai di tabel, kemudian menghitung nilai rata-rata dan memasukkannya ke dalam kolom rata-rata jawaban, dapat dilihat pada Tabel 6.
6. Menghitung total skor untuk tiap nilai bobot pada kolom *waste* dan frekuensi (fj) untuk nilai bobot pada kolom *waste* dengan mengabaikan nilai 0.

$$Sj = \sum_{k=1}^{k} X_K \frac{W_{j,k}}{Ni} \text{ ;.....(1)}$$

Dimana sj adalah total untuk nilai bobot *waste*, dan Xk adalah nilai dari jawaban tiap pertanyaan kuesioner (1; 0,5; atau 0).

Tabel 6 Hasil Kali Bobot dengan Penilaian Kuesioner

No	Jenis pertanyaan	Rata-rata Jawaban	Bobot Awal untuk Tiap Jenis *Waste*						
			O	I	D	M	T	P	W
1	*To motion*	0,50	0,56	0,44	0,33	0,56	0,44	0,44	0,00
2	*From motion*	0,67	0,00	0,61	0,24	0,61	0,00	0,48	0,24
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
67	*From process*	0,33	0,29	0,38	0,38	0,38	0,00	0,48	0,38
68	*From defects*	0,67	0,67	0,17	0,83	0,50	0,33	0,00	0,67
Skor (Sj)			36,00	33,31	38,26	34,68	33,36	20,24	26,30
Frekuensi (Fj)			54	60	65	55	41	34	48

7. Menghitung indikator awal untuk tiap *waste* (Yj).

$$Yj = \frac{Sj}{Sj} \times \frac{Fj}{Fj} \text{ ; .....(2)}$$

Untuk *waste* O :

$$So = \frac{So}{So} \times \frac{Fo}{Fo} = \frac{67{,}80}{36{,}00} \times \frac{57}{54} = 1{,}99$$

Untuk *waste* lainnya dapat dihitung dengan menggunakan persamaan seperti di atas. Hasil perhitungan akhirdapat dilihat pada Tabel 7.

8. Menghitung nilai *final waste factor* (Yjfinal) dengan memasukkan faktor probabilitas pengaruh antar jenis *waste* (Pj) berdasarkan total "*from*" dan "*To*" pada WRM. Kemudian mempresentase-kan bentuk *final waste factor* yang diperoleh sehingga bisa diketahui peringkat *level* dari masing-masing *waste*.

$$Yj_{final} = Yj \times Pj = \frac{Sj}{Sj} \times \frac{Fj}{Fj} \times Pj \text{ ;.....(3)}$$

Untuk *waste* O :

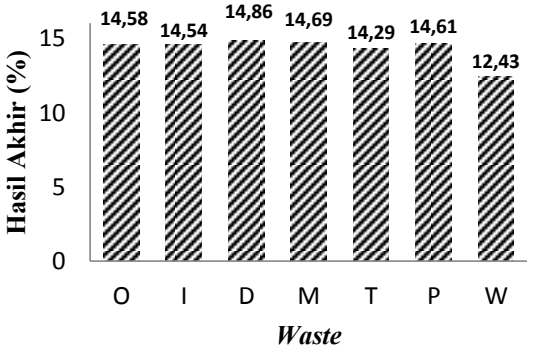
$$Yo_{final} = Yo \times Po = \frac{So}{So} \times \frac{Fo}{Fo} \times Po$$
$$= \frac{67{,}80}{36{,}00} \times \frac{57}{54} \times 258{,}16$$
$$= 513{,}75$$

Untuk *waste* lainnya dapat dihitung dengan menggunakan persamaan seperti di atas. Hasil perhitungan akhir *waste assessment* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Perhitungan Akhir *Waste Assessment*

	O	I	D	M	T	P	W
Skor (Yj)	1,99	2,01	2,02	2,03	1,96	2,19	1,65
Pj faktor	258,16	255,47	260,42	256,84	255,52	242,40	248,46
Yj final	513,75	514,06	526,05	520,36	500,86	530,54	409,44
Hasil akhir (%)	14,58	14,54	14,86	14,69	14,29	14,61	12,43
Peringkat *waste*	4	5	1	2	6	3	7

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 7 maka pada Gambar 4 dapat dilihat peringkat *waste* dalam bentuk grafik.

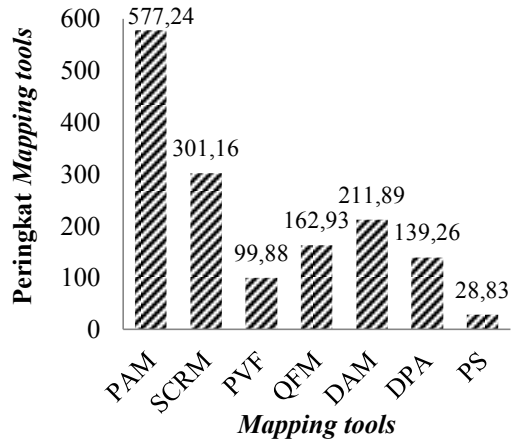


Gambar 4 Grafik Hasil Perhitungan *Waste*

3.3 Analisa Penyebab *Waste* dengan VALSAT

Konsep VALSAT digunakan dalam analisa penyebab *waste* dengan cara mengalikan hasil akhir perhitungan *waste* dengan skala yang ada pada tabel VALSAT [6]. Berdasarkan perhitungan

hasil akhir perkalian *waste* dengan skala yang ada pada tabel *valsat* maka dapat digambarkan peringkat *mapping tools* pada grafik Gambar 5.



Gambar 5 Grafik Peringkat *Mapping Tools.*

Dari peringkat *mapping tools*, maka langkah selanjutnya adalah *detail mapping* dengan menggunakan *tools* dengan bobot terbesar yaitu *Process Activity Mapping*(PAM).

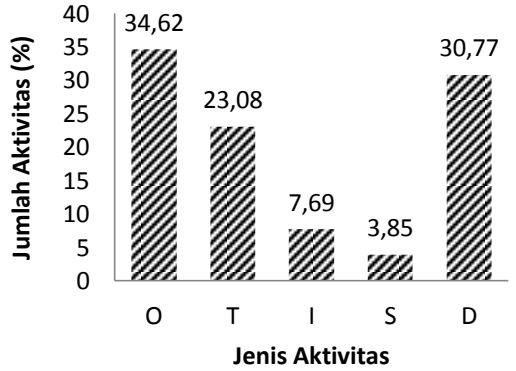
3.3.1 Analisa PAM Mie Aceh Alya

Proses produksi Mie Aceh Alya terdiri dari 26 langkah pengerjaan yang berjalan secara serial. Secara detail dari setiap jenis aktivitas dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Jumlah Aktivitas Per Jenis Aktivitas (Produksi Mie Aceh Alya)

Jenis aktivitas	*operation al*	*trasport aion*	*Inspecti on*	*storage*	*Delay*
Jumlah aktivitas	9	6	2	1	8
presentase	34,62 %	23,08 %	7,69 %	3,85 %	30,77 %

Berdasarkan Tabel 8 perbandingan jumlah antar jenis aktivitas dapat digambarkan pada grafik Gambar 6.



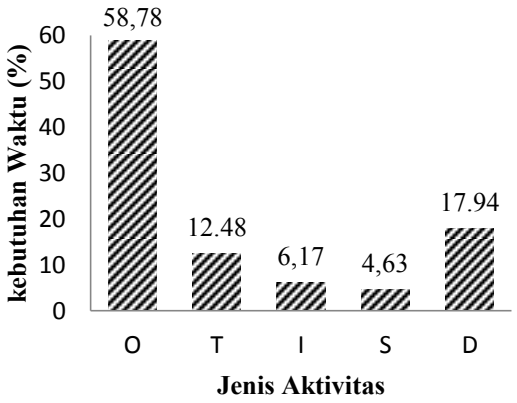
Gambar 6 Grafik Jumlah Aktivitas Per Jenis Aktivitas

Hasil dari PAM produksi Mie Aceh Alya total waktu yang dibutuhkan untuk membuat 80 kg mie adalah 548,12 menit. Secara detail proporsi waktu dari setiap jenis aktivitas dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Kebutuhan Waktu Per Jenis Aktivitas

Jenis aktivitas	*operation al*	*trasportai on*	*inspect ion*	*storag e*	*Delay*
Waktu (menit)	322,48	68,32	33,76	25,46	92,40
presentase	58,83 %	12,46%	6,16%	4,64%	17,92 %

Berdasarkan Tabel 9 didapatkan grafik perbandingan kebutuhan waktu per jenis aktivitas pada Gambar 7.



Gambar 7 Grafik Kebutuhan Waktu Per Jenis Aktivitas

Dari grafik terlihat bahwa waktu aktivitas yang merupakan *value added* sebesar 321,76 menit atau 58,78 % dari total waktu. Waktu aktivitas lainnya sebesar 225,64 menit atau 41,22 % bersifat *non value added* sehingga harus diminimalisir karena tidak memberikan nilai tambah.

3.3.2Analisa PAM Mie Aceh Alya sesudah perbaikan

Dari analisa PAM sesudah perbaikan terdiri dari 22 langkah pengerjaan yang berjalan secara serial. Secara detail dari setiap jenis aktivitas dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Jumlah Aktivitas Per Jenis Aktivitas (Produksi Sesudah Perbaikan)

Jenis aktivitas	*operational*	*trasportation*	*inspection*	*storage*	*Delay*
Jumlah aktivitas	9	6	2	1	4
presentase	40,9%	27,2%	9,0%	4,6%	18,1%

Hasil dari PAM sesudah perbaikan produksi Mie Aceh Alya total waktu yang dibutuhkan untuk membuat 80 kg mie adalah 438,95 menit. Secara detail proporsi waktu dari setiap jenis aktivitas dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Kebutuhan Waktu Per Jenis Aktivitas (Produksi Sesudah Perbaikan).

Jenis aktivitas	*operational*	*traspor taion*	*inspect ion*	*Storage*	*Dela y*
Waktu (menit)	322,5	68,3	33,8	25,5	74,2
presentase	73,5%	15,6%	7,7%	5,8%	16,9%

Hasil dari tahap pengolahan data dapat disajikan dalam Tabel 12. Pada Tabel terdapat perbandingan data sebelum dan sesudah perbaikan.

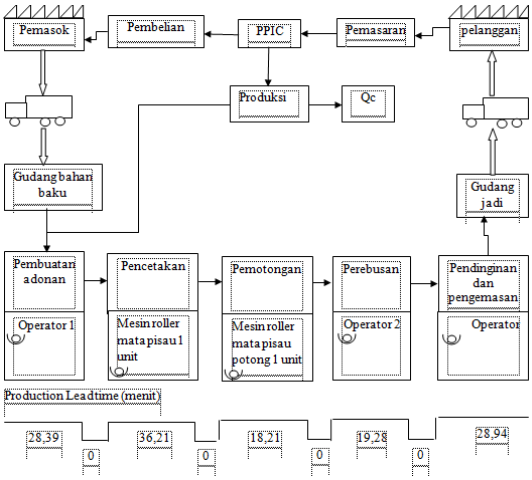
Tabel 12 Perbandingan Hasil pada VSM Sebelum dan VSM Sesudah

	VSM Sebelum	VSM Sesudah	Selisih
Waktu Siklus total	548,12 menit	438,95 menit	109,17 menit
Total Waktu *value added*	322,48 menit	322,48 menit	-
Total Waktu *non value added*	225,64 menit	201,74 menit	23,9 menit
WIP Time	9,14 jam	7,32 menit	1,82 jam
Output produksi/hari	80 kg mie/hari	80 kg mie/hari	-

3.4 Rekomendasi Perbaikan untuk Mengurangi *Waste*

Rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan dari hasil penelitian untuk mengurangi *waste* yang terdapat diperusahaan adalah dengan perubahan metode kerja operator pada stasiun pencetakan dan pemotongan.

Rekomendasi perbaikan *big picture mapping* yang dapat diberikan dari hasil penelitian untuk mengurangi *waste* yang terdapat diperusahan dapat digambarkan pada Gambar 8.



Gambar 8 *Value Stream Mapping* Sesudah (*Future* VSM)

Berdasarkan perhitungan tahap awal rancangan perbaikan tersebut mampu menurunkan *lead time* pada lantai produksi saat ini dari 548,12 menit menjadi 438,95 menit, sehingga perusahaan dapat memproduksi dengan lebih cepat dan keterlambatan penyerahan produk dapat dihilangkan atau dikurangi.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil identifikasi dengan menggunakan metode WRM terdapat 3 (tiga) *waste* terbesar yaitu *defect* sebesar 14,86 %, *motion* sebesar 14,61 %, dan *prosess* 14,61 %.
2. Pemilihan detail mapping tools dengan metode valsat didapat nilai terbesar yaitu PAM.
3. Dari analisa PAM bahwa waktu aktivitas yang merupakan *value added* sebesar 322,48 menit atau 58,83 % dari total waktu dan waktu aktivitas lainnya sebesar 41,17 % bersifat *non value added* sehingga harus diminimalisir karena tidak memberikan nilai tambah.
4. Dari rekomendasi perbaikan mampu menurunkan *lead time* pada lantai produksi sebesar 109,2 menit, sehingga perusahaan dapat memproduksi dengan lebih cepat dan keterlambatan penyerahan produk dapat dihilangkan atau dikurangi.

5. DaftarPustaka

[1] Batubara,S., dan Kudsiah, F. (2011). Penerapan Konsep Lean Manufacturing Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi (Studi Kasus : Lantai Produksi PT. TATA BROS SEJAHTERA). Jurnal Teknik Industri, ISSN : 1411-6340, 147.

[2] Gaspers, V. (2007), *Lean Six Sigma forManufacturing and Service Industri*, Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

[3] Rother, M. and Shook, J. 2003. *Learning to See, Value Stream Mapping To Create Value and Eliminate Muda.* The Lean Enterprise Institute, Inc.

[4] Womack, J.P. and Jones. D.T. 2000. *The Machine That Changed The World*. New York. NY:Rawson Associates.

[5] Rawabdeh, I. (2005), "*A model for the assessment of waste in job shop environments*", International Journal Of Opertions & Production Management, Vol. 25 No. 8, pp. 800-822.

[6] Hines, P. and Rich, N. (1997). *The Seven Value Stream Mapping Tools*. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 17 No. 1, pp. 46-64.