

USULAN PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENGIDENTIFIKASI DAN MENGURANGI WASTE (STUDI KASUS PADA PT.X)

Fenny Joyanti Amanda¹ dan Carla Olyvia Doaly²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Tarumanagara

²Staff Pengajar Studi Teknik Industri Universitas Tarumanagara

Email: fennyjoyanti@gmail.com

ABSTRAK

PT. X adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi kapur barus, anti bau, dan serap air. Dalam pelaksanaannya, perusahaan perlu untuk terus meningkatkan kinerja produktivitas, kualitas, ketepatan waktu dalam pengiriman, serta berusaha menurunkan biaya. Untuk mencapai tujuan tersebut perusahaan perlu mengetahui aktivitas apa saja yang memberikan value added bagi produk, serta pemborosan apa saja yang sering terjadi dalam proses produksi. Oleh karena itu diperlukan suatu pendekatan lean manufacturing. Dengan strategi lean, perusahaan diharapkan mampu meningkatkan rasio value added produk serta mengurangi pemborosan. Pemahaman kondisi aktual perusahaan digambarkan dalam Current State Mapping. Pemborosan diidentifikasi dengan delapan waste, kemudian dilakukan pembobotan secara detail dengan waste relationship matrix (WRM) dan waste assessment questionnaire (WAQ). Setelah didapatkan hasil, dilakukan pemlihat tools dengan bantuan VALSAT dan dianalisa akar penyebab permasalahannya. Berdasarkan pengolahan data didapatkan 2 skor rata-rata tertinggi yaitu motion (21%), Defect (17.93%). Skor rata-rata pemborosan tersebut dikalikan dengan faktor pengali detail mapping, sehingga didapatkan detail mapping tools yang dominan adalah Process Activity Mapping (35.23%). Lead time dalam produksi kapur barus adalah 5127.36 menit, setelah usulan perbaikan dilaksanakan didapatkan lead time sebesar 1832.77 menit, dengan cara mengurangi waktu gerakan pada proses produksi dan pada defect dilakukan perbaikan SOP.

Kata kunci: *Lean Manufacturing, Waste, Value Stream Analysis Tools, Process Activity Mapping*

ABSTRACT

PT. X is a company engaged in the production of camphor, anti-odor, and water absorption. In practice, companies need to continuously improve productivity performance, quality, timeliness in delivery, as well as trying to lower costs. To achieve that goal the company needs to know what activities provide value added for the product, as well as the waste of what often happens in the production process. Therefore a lean manufacturing approach is needed. With lean strategy, the company is expected to increase the ratio of value added products and reduce waste. Understanding the actual condition of the company is described in Current State Mapping. Wastes are identified with eight wastes, then weighted in detail with WRM and WAQ. After obtaining the results, the tool was conducted with VALSAT tools and analyzed the root cause of the problem. Based on data processing got 2 highest average score that is motion (21%), Defect (17.93%). The average score of waste is multiplied by the detail mapping multiplier factor, so that the dominant mapping tools detail is Process Activity Mapping (35.23%). Lead time in camphor production is 190 minutes, after the proposed improvement is obtained lead time of 90 minutes, by reducing the movement time in the production process. Proposed improvements are also made on the defect by proposing SOP improvements.

Keywords: *Lean Manufacturing, Waste, Value Stream Analysis Tools, Process Activity Mapping*

PENDAHULUAN

PT. X merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi kapur barus, anti bau, dan serap air. Dengan banyaknya permintaan

konsumen, baik dari dalam negeri ataupun mancanegara mengharuskan PT. X untuk selalu menghasilkan produk secara tepat waktu. Namun, dalam pembuatan produk tersebut terdapat beberapa permasalahan

yang sering kali terjadi. Permasalahan yang sering dijumpai yaitu adanya pemborosan yang cukup banyak.

Berkaitan dengan permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk meminimasi pemborosan (*waste*). Salah satu cara untuk meminimalkan yaitu digunakan konsep *Lean Manufacturing* dengan menggambarkan *current state mapping* untuk mengetahui kondisi perusahaan saat ini, mengidentifikasi pemborosan dengan menggunakan *waste relationship matrix* dan *waste assessment questionnaire*, analisis menggunakan *valsat*, membuat *process activity mapping*, kemudian mencari akar penyebab terjadinya pemborosan.

Adapun batasan masalah pada penelitian yaitu penelitian dilakukan pada bulan agustus sampai september dan fokus penelitian hanya kepada produk kapur barus saja. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat menyelesaikan ataupun mengurangi pemborosan yang ada pada perusahaan sehingga perusahaan dapat berkembang ke arah yang lebih baik.

TINJAUAN PUSTAKA

Lean Manufacturing

Lean Manufacturing merupakan metode yang pada awalnya diadaptasi dari sistem produksi perusahaan otomotif Jepang yang sangat sukses, yaitu Toyota. Konsep ini kemudian diperkenalkan kepada dunia Internasional melalui sebuah buku yang dibuat oleh James Womack dan Dan Jones yang berjudul "The Machine That Changed The World" pada tahun 1990 [1]. Dalam bukunya mereka menyebutkan bahwa menerapkan *lean* diperlukan 5 prinsip utama yaitu:

1. *Define value precisely*
2. *Identify the entire value stream*
3. *Value creating steps flow*
4. *Design and provide what the customer wants only when customer wants it*

5. *Persue perfection*

Pemborosan (*waste*)

Pemborosan (*waste*) didefinisikan sebagai segala aktivitas pemakaian sumber daya (*resources*) yang tidak memberikan nilai tambah (*value added*) pada produk. Hines dan Taylor [2] menegaskan bahwa *waste* berarti *non-value-adding activities*, dalam sudut pandang pelanggan. Pada dasarnya semua *waste* yang terjadi berhubungan erat dengan dimensi waktu. JIT mendefinisikan ada 8 jenis *waste* yang tidak memberikan nilai dalam proses bisnis atau manufaktur, antara lain adalah sebagai berikut [3]: produksi berlebihan, waktu menunggu, transportasi, proses yang berlebihan, *work in process*, gerakan yang tidak diperlukan, produk cacat, kreativitas karyawan yang tidak dimanfaatkan.

Pengujian Data

Tujuan yang ingin dicapai dari pengukuran waktu adalah memperoleh waktu yang pantas untuk diberikan kepada pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Tentunya suatu sistem kerja dengan kondisi yang telah ada selama ini termasuk di antara yang dapat dicarikan waktu yang pantas tersebut, artinya akan didapat juga waktu yang pantas untuk menyelesaikan pekerjaan [4].

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah data berada dalam model regresi, variabel pengganggu atau residual. Uji keseragaman data dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa data yang telah terkumpul berasal dari sistem yang sama. Uji kecukupan data diperlukan untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan dalam laporan telah cukup secara objektif.

Perhitungan Waktu Baku

Waktu baku didapatkan dengan menghitung waktu siklus, yang

merupakan waktu rata-rata selama pengamatan, dengan menggunakan rumus:

$$W_s = \frac{\sum x_i}{N} \dots\dots\dots(1)$$

Menghitung waktu normal, yang merupakan waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian

$$W_n = W_s \times p \dots\dots\dots(2)$$

Maka didapatkan waktu baku bagi penyelesaian pekerjaan dengan rumus:

$$W_b = W_n(p+1) \dots\dots\dots(3)$$

VSM (Value Stream Mapping)

Value stream mapping merupakan sebuah *tool* yang sangat penting dalam penerapan *lean manufacturing* yang menunjukkan suatu gambar dari seluruh kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh sebuah perusahaan. VSM digunakan untuk menemukan *waste* dalam penggambaran *value stream* tersebut, apabila *waste* sudah ditemukan maka *waste* tersebut harus dieliminasi. Tujuan dari VSM adalah untuk proses *improvement* dari sebuah sistem [5].

Process Activity Mapping (PAM)

Process Activity Mapping merupakan *tool* yang digunakan untuk memberikan gambaran seluruh aktivitas dari suatu proses yang bernilai tambah dan proses yang tidak memberikan nilai tambah dan berusaha untuk mengurangi aktivitas dan waktu yang kurang penting, menyederhanakan, sehingga dapat mengurangi *waste* yang terjadi. Dalam *tool* ini, aktivitas dibagi menjadi 5 jenis

kategori yaitu *Operation, Transport, Inspection, Storage, dan Delay* [6].

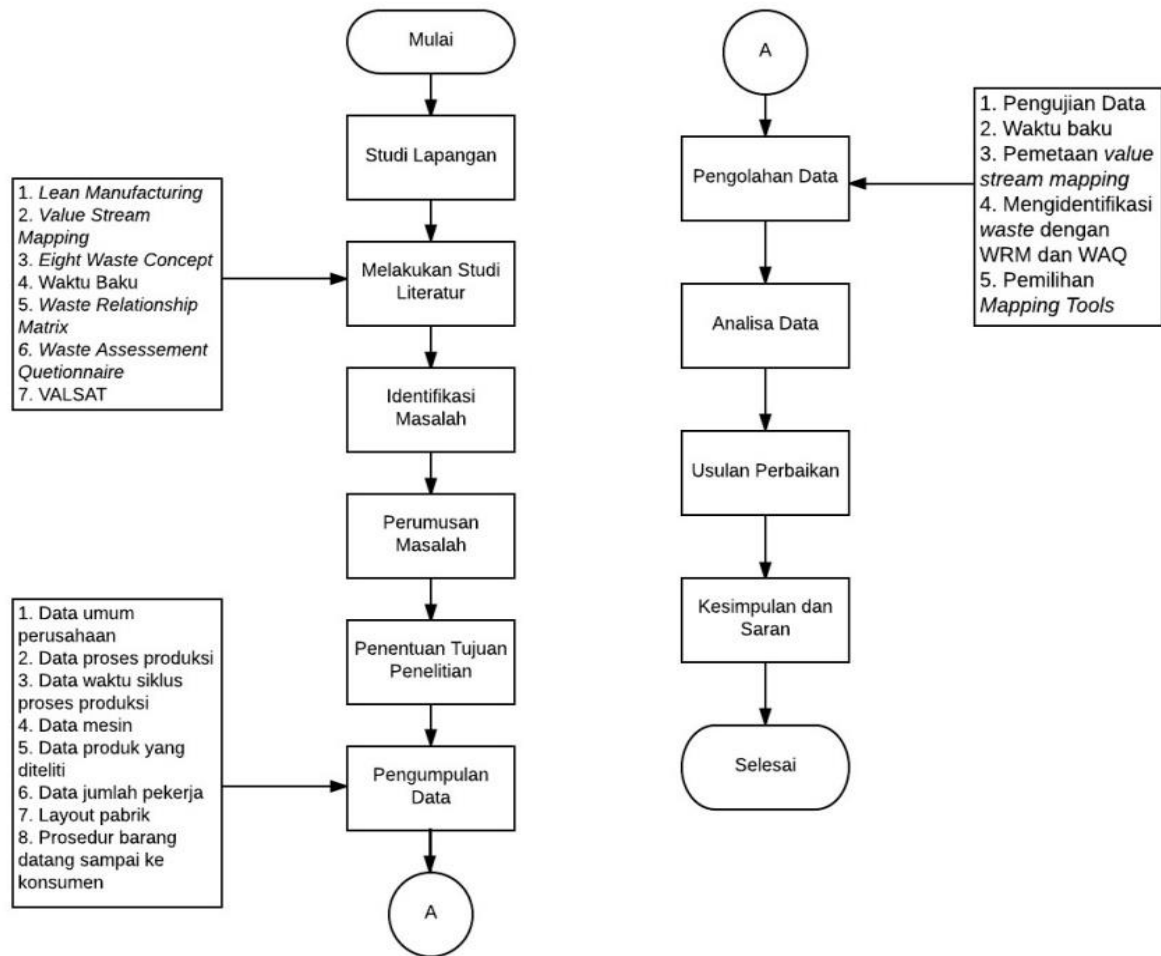
Peta Tangan Kanan Tangan Kiri

Peta tangan kanan tangan kiri merupakan suatu alat dari studi gerakan untuk mengetahui gerakan-gerakan yang dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan dalam melakukan pekerjaan yang biasanya adalah proses perakitan [7]. Peta ini menggambarkan semua gerakan saat bekerja dan waktu menganggur yang dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan, juga menunjukkan perbandingan antara tugas yang dibebankan pada tangan kiri dan tangan kanan.

Peta ini sangat praktis untuk memperbaiki suatu pekerjaan manual, yakni saat setiap siklus dari pekerja terjadi dengan cepat terus berulang. Peta ini sangat baik untuk menganalisis suatu sistem kerja sehingga memperoleh perbaikan tata letak peralatan, pola gerakan pekerja yang baik, tahapan pekerjaan yang baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada PT.X dengan fokus penelitian pada produksi kapur barus. Jenis data yang digunakan yaitu data primer dan sekunder. Sumber data primer berasal dari pengamatan secara langsung dilapangan selama bulan Agustus sampai dengan September 2017. Sedangkan data sekunder berasal dari studi literatur, baik dari tulisan, refrensi yang relevan berupa buku bacaan dan jurnal dari internet. Metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode pengolahan dan analisis data yang digunakan mengacu pada prinsip *lean manufacturing* dengan urutan sebagai berikut:

1. Pemetaan *value stream mapping*
Hal ini dilakukan untuk mengkategorikan aktivitas, diantaranya aktivitas yang memberikan nilai tambah (VA), aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (NVA), dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah namun tetap dibutuhkan (NNVA).
2. Menyebarkan kuisisioner
Kuisisioner diberikan kepada pihak yang bersangkutan, seperti kepala produksi, operator, bagian *quality control*, dsb. Hal ini diperlukan untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi di perusahaan dengan

menggunakan *waste relationship matrix* dan *waste assesment quitionnaire*.

3. Analisa penyebab pemborosan (*waste*)
Setelah diketahui pemborosan (*waste*) yang ada, maka dilakukan analisa terhadap penyebab dari pemborosan (*waste*) dan bagaimana memperbaiki atau mengurangi pemborosan tersebut. Hal ini dilakukan dengan menggunakan Tabel 5W1H.

Curent State Mapping

Current state mapping adalah suatu *tools* yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem secara keseluruhan beserta aliran nilai (*value stream*) yang terdapat dalam perusahaan. Dengan *current state map* dapat diketahui aliran informasi dan fisik dalam sistem, *lead time* yang dibutuhkan masing-masing

proses terjadi pada kondisi saat ini. Data yang digunakan merupakan hasil pengamatan langsung di lapangan ataupun wawancara yang dilakukan peneliti dengan pekerja yang bersangkutan. Gambar *Current state mapping* dapat dilihat pada Lampiran A.

Waste relationship Matrix

Tahapan awal dalam *waste relationship matrix* adalah pembagian kuisioner kepada pihak-pihak yang bersangkutan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara setiap *waste*. Kemudian setelah didapatkan pembobotan WRM dibuat *waste relationship value*. Tabel *Waste relationship Value* dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. *Waste relationship Value*

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Score	%
O	10	6	6	8	8	0	2	40	17.54
I	4	10	4	6	2	0	0	26	11.40
D	8	6	10	8	2	0	4	38	16.67
M	0	4	4	10	0	2	8	28	12.28
T	2	2	2	4	10	0	8	28	12.28
P	2	4	6	8	0	10	6	36	15.79
W	6	4	4	8	0	0	10	32	14.04
Score	32	36	36	52	22	12	38	228	100.00
%	14.04	15.79	15.79	22.81	9.65	5.26	16.67	100.00	

Waste Assessment Questionnaire (WAQ)

WAQ merupakan kuisioner penilaian yang dibagi menjadi dua jenis kelompok pertanyaan yaitu *from* dan *to*. Kelompok pertanyaan *from* digunakan

pada *waste* tersebut dapat mempengaruhi atau mengasilkan *waste* lainnya dan kelompok pertanyaan *to* digunakan pada *waste* yang dipengaruhi atau dihasilkan oleh *waste* lainnya.

Tabel 2. Responden WAQ

No	Jenis Pertanyaan (i)	Jumlah Pertanyaan (Ni)	Responden
1	<i>From Overproduction</i>	5	Manajer Produksi
2	<i>From Inventory</i>	6	Kepala Warehouse
3	<i>From Defect</i>	9	Quality Assurance
4	<i>From Motion</i>	11	Produksi
5	<i>From Transportation</i>	3	Produksi
6	<i>From Process</i>	8	Produksi
7	<i>From Waiting</i>	8	Produksi
8	<i>To Defect</i>	2	Quality Assurance
9	<i>To Motion</i>	8	Produksi
10	<i>To Transportation</i>	3	Produksi
11	<i>To Waiting</i>	5	Produksi

Kemudian tabel pada Lampiran B memperlihatkan bobot dari hubungan masing-masing *waste* dengan pertanyaan pada kuisisioner. Nilai pembobotan ini diperoleh dari *waste relationship matrix* (WRM)

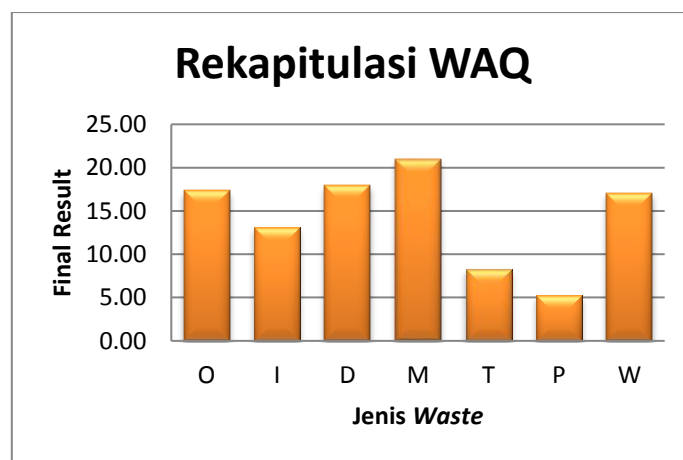
Pada tabel yang terdapat pada Lampiran C menunjukkan pembobotan *waste* berdasarkan jumlah jenis pertanyaan. Tahap berikutnya adalah pada tabel yang menunjukkan pembobotan *waste* berdasarkan bobot tiap jawaban atas

kuisisioner yang disebar. Setiap pertanyaan memiliki tiga bobot jawaban yaitu ya, sedang, dan tidak dengan masing-masing nilai jawaban adalah 1, 0.5, dan 0. Tabel dapat dilihat pada Lampiran D.

Setelah pembobotan diperoleh maka dilakukan rekapitulasi analisis hasil WRM dan WAQ dilakukan untuk mengetahui *rank* dari jenis *waste* yang terjadi. Hasil rekapitulasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Analisis WRM dan WAQ

	O	I	D	M	T	P	W
<i>Score (Yj)</i>	0.61	0.63	0.59	0.65	0.61	0.55	0.63
<i>Pj factor</i>	246.23	180.06	263.16	280.09	118.50	83.10	233.92
<i>Final Result (Yj final)</i>	150.68	113.53	155.47	182.10	71.79	45.49	148.24
<i>Final Result (%)</i>	17.37	13.09	17.93	21.00	8.28	5.25	17.09
<i>Rank</i>	3	5	2	1	6	7	4



Gambar 3. Rekapitulasi WAQ

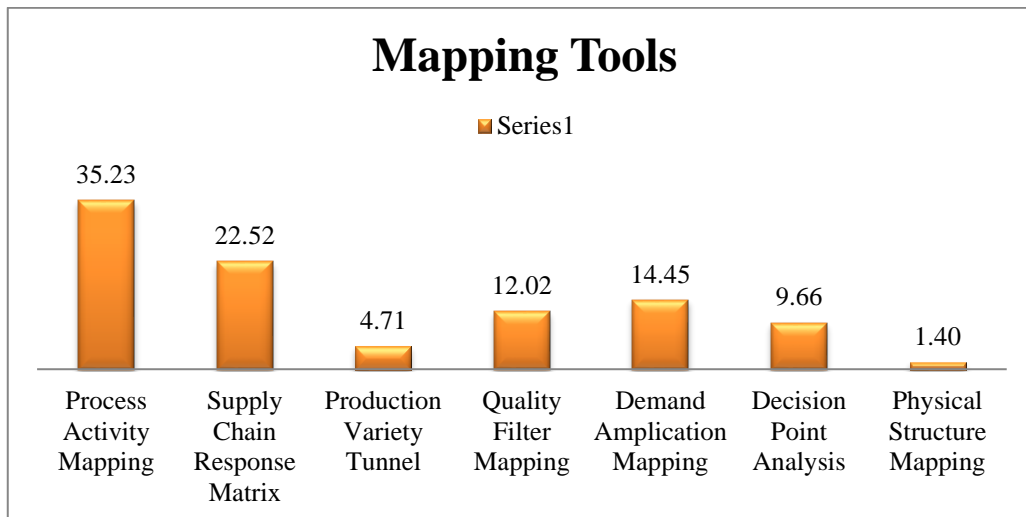
Pemilihan Tools VALSAT

Setelah didapatkan hasil akhir dan *ranking* dari jenis *waste*, selanjutnya dilakukan pemilihan *mapping tools* yang sesuai dengan jenis pemborosan (*waste*)

yang terjadi ada perusahaan. Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode VALSAT. Hasil pemilihan *mapping tools* yang tepat dapat dilihat pada Tabel 8 berikut

Tabel 8. Hasil Pemilihan VALSAT

Waste	Weight	Mapping Tools						
		Process Activity Mapping	Supply Chain Response Matrix	Production Variety Tunnel	Quality Filter Mapping	Demand Amplication Mapping	Decision Point Analysis	Physical Structure Mapping
Overproduction	17.37	17.37	52.11	0	17.37	52.11	52.11	0
Inventory	13.09	39.27	117.81	39.27	0	117.81	39.27	13.09
Defect	17.93	17.93	0	0	161.37	0	0	0
Unnecessary Motion	21	189	21	0	0	0	0	0
Transportation	8.28	74.52	0	0	0	0	0	8.28
Inappropriate process	5.25	47.25	0	15.75	5.25	0	5.25	0
Waiting	17.09	153.81	153.81	17.09	0	51.27	51.27	0
TOTAL		539.15	344.73	72.11	183.99	221.19	147.9	21.37
PERSENTASE (%)		35.23	22.52	4.71	12.02	14.45	9.66	1.40



Gambar 4. Hasil Pemilihan VALSAT

Analisa Sebab Permasalahan

Berdasarkan dari pengamatan yang dilakukan peneliti di lapangan, maka didapati banyaknya waste *motion* dikarenakan masih banyak proses yang dilakukan secara manual oleh para pekerja. Oleh karena kegiatan yang masih dilakukan secara manual maka terdapat banyaknya produk cacat yang tidak terhindarkan ataupun disebabkan oleh karena kelalaian dari operator dan kurangnya pengawasan dari manager produksi. Berdasarkan pada hal tersebut, maka akan dibuat tabel analisis 5W1H yang akan menunjukkan lebih jelas akar

permasalahan dari kedua waste tersebut. Tabel analisa 5W1H dapat dilihat pada Lampiran E.

Usulan Perbaikan

Setelah dilakukan analisa penyebab dari permasalahan yang sedang terjadi di perusahaan, maka diberikan usulan penyelesaian untuk mengurangi atau menghilangkan pemborosan (*waste*) tersebut. Pada *waste motion* diberikan usulan penyelesaian dengan menggunakan bantuan peta tangan kanan tangan kiri, dan pada *waste defect* dilakukan perbaikan *standar operational*

prosedur (SOP) dengan memberikan tambahan berupa waktu *set up* yang diperlukan untuk setiap mesin. Hal ini dilakukan agar pekerja baru juga paham dan mengetahui, sehingga mengurangi adanya produk yang dikerjakan ulang. Tabel Peta tangan kanan dan kiri serta perbaikan SOP dapat dilihat pada Lampiran F.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari pembobotan *waste* yang dilakukan dengan *waste relationship matrix* (WRM) dan *waste assessment questionnaire* (WAQ) yang telah dilakukan maka didapatkan *waste* tertinggi adalah *motion* dan kedua tertinggi adalah *defect*. Dengan melakukan pemilihan *tools* yang dilakukan dengan bantuan VALSAT maka didapatkan *tools* yang digunakan adalah *process activity mapping*. Kemudian dilakukan analisa sebab akibat guna mengetahui akar permasalahan dari pemborosan (*waste*) yang terjadi.

Usulan perbaikan untuk mengurangi atau menghilangkan pemborosan yang ada di perusahaan dilakukan dengan perbaikan metode kerja dengan menggunakan peta tangan kanan dan kiri untuk *waste motion*, dan untuk *waste defect* dilakukan usulan perbaikan *standar operational prosedur* (SOP). Berdasarkan kepada usulan yang diberikan didapatkan persentase *lead time* berkurang sebesar 19.821% dari 5127.36 menit menjadi 1832.77 menit.

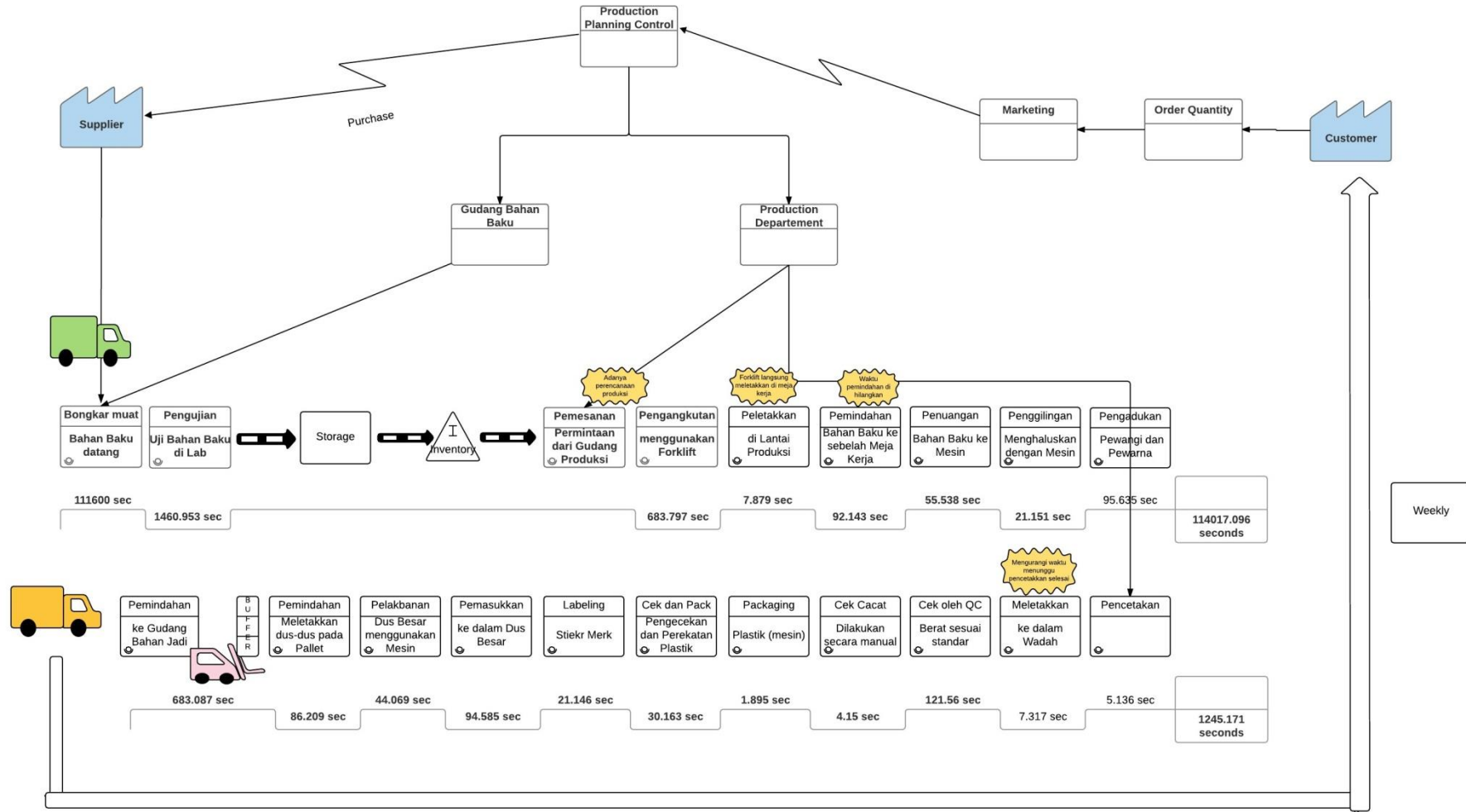
DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Womack, J.D., Jones, D.T. and Roos, D., 1990. *The Machine That Change the World*. Penerbit
- [2]. Hines, P. and Taylor, D. (2000), *Going Lean – A Guide for Implementation*, Lean Enterprise Research Centre, Cardiff Business School, Cardiff
- [3]. Liker, Jeffery K. 2006. *The Toyota Way*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- [4]. George, Michael L. 2002. *Lean Six Sigma For Service: How To USE Lean Speed And Six Sigma Quality To Improve Service And Transaction*. New York: Mc Graw-Hill.
- [5]. Hines, Peter, and Nick Rich. 1997. The Seven Value Stream Mapping Tools. *Internasional Journal Of Operation and Production Management*, Vol. 17, pp.46-64
- [6]. Sitalaksana, Iftikar Z, Ruhana Anggawisastra dan John H. Tjakraatmadja, "Teknik Tata Cara Kerja,": Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung. Bandung, 2000
- [7]. Rina Fitriana, Parwadi Moengin, Mega Riana. Information system design of inventory control spare parts maintenance (valuation class 5000) (case study: plant kW). *Proceeding of iMEC-APCOMS 2015*.
- [8]. Moengin, Parwadi; Winnie Septiani and Selvia Herviana. A Discrete-event Simulation Methodology to Optimize the Number of Beds in Hospital. *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2014*, San Francisco, 22-24 October, 2014.
- [9]. Moengin, Parwadi. Polynomial Penalty Method for Solving Linear Programming Problems, *IAENG International Journal of Applied Mathematics*, 40(3), pp. 167-171, 2010.
- [10]. Moengin, Parwadi. Model of integrated production-inventory-distribution system: The case of billet steel manufacturing. *Proceedings of the World Congress on Engineering 2015 WCE 2015*, London, July 1 - 3, 2015.
- [11]. El-Namrouty, Khalil A, and Mohammed S AbuShaaban. "Seven wastes elimination targeted by

lean manufacturing case study “gaza
strip manufacturing firms
” *International Journal of
Economics, Finance and
Management Sciences*, 1 (2),
1, no. 2 (2013): 68-80.

[12]. Rawabdeh, I. (2005). *A Model for
the Assesment of Waste in Job Shop
Environments*. Jordan: University
of Jordan.

LAMPIRAN A



Gambar Current State Mapping

LAMPIRAN B

Tabel Penilaian Berdasarkan *Waste relationship Matrix*

Jenis pertanyaan	No Pertanyaan	Bobot Awal						
		O	I	D	M	T	P	W
Man								
<i>To motion</i>	1	8	6	8	10	4	8	8
<i>From motion</i>	2	0	4	4	10	0	2	8
<i>From defect</i>	3	8	6	10	8	2	0	4
<i>From motion</i>	4	0	4	4	10	0	2	8
<i>From motion</i>	5	0	4	4	10	0	2	8
<i>From defect</i>	6	8	6	10	8	2	0	4
<i>From process</i>	7	2	4	6	8	0	10	6
Material								
<i>To waiting</i>	8	2	0	4	8	8	6	10
<i>From waiting</i>	9	6	4	4	8	0	0	10
<i>From transportation</i>	10	2	2	2	4	10	0	8
<i>From inventory</i>	11	4	10	4	6	2	0	0
<i>From inventory</i>	12	4	10	4	6	2	0	0
<i>From defect</i>	13	8	6	10	8	2	0	4
<i>From inventory</i>	14	4	10	4	6	2	0	0
<i>From waiting</i>	15	6	4	4	8	0	0	10
<i>To defect</i>	16	6	4	10	4	2	6	4
<i>From defect</i>	17	8	6	10	8	2	0	4
<i>From transportation</i>	18	2	2	2	4	10	0	8
<i>To motion</i>	19	8	6	8	10	4	8	8
<i>From waiting</i>	20	6	4	4	8	0	0	10
<i>From motion</i>	21	0	4	4	10	0	2	8
<i>From transportation</i>	22	2	2	2	4	10	0	8
<i>From defect</i>	23	8	6	10	8	2	0	4
<i>From motion</i>	24	0	4	4	10	0	2	8
<i>From inventory</i>	25	4	10	4	6	2	0	0
<i>From inventory</i>	26	4	10	4	6	2	0	0
<i>To waiting</i>	27	2	0	4	8	8	6	10
<i>From defect</i>	28	8	6	10	8	2	0	4
<i>From waiting</i>	29	6	4	4	8	0	0	10
<i>From overproduction</i>	30	10	6	6	8	8	0	2
<i>To motion</i>	31	8	6	8	10	4	8	8
Machine								
<i>From process</i>	32	6	4	4	8	0	0	10
<i>To waiting</i>	33	2	0	4	8	8	6	10
<i>From process</i>	34	2	4	6	8	0	10	6
<i>From transportation</i>	35	2	2	2	4	10	0	8
<i>To motion</i>	36	8	6	8	10	4	8	8
<i>From overproduction</i>	37	10	6	6	8	8	0	2

<i>From waiting</i>	38	6	4	4	8	0	0	10
<i>From waiting</i>	39	6	4	4	8	0	0	10
<i>To defect</i>	40	6	4	10	4	2	6	4
<i>From waiting</i>	41	6	4	4	8	0	0	10
<i>To motion</i>	42	8	6	8	10	4	8	8
<i>From process</i>	43	2	4	6	8	0	10	6
Method								
<i>To transportation</i>	44	8	2	2	0	10	0	0
<i>From motion</i>	45	0	4	4	10	0	2	8
<i>From waiting</i>	46	6	4	4	8	0	0	10
<i>To motion</i>	47	8	6	8	10	4	8	8
<i>To waiting</i>	48	2	0	4	8	8	6	10
<i>To defect</i>	49	6	4	10	4	2	6	4
<i>From motion</i>	50	0	4	4	10	0	2	8
<i>From defect</i>	51	8	6	10	8	2	0	4
<i>From motion</i>	52	0	4	4	10	0	2	8
<i>To waiting</i>	53	2	0	4	8	8	6	10
<i>From process</i>	54	2	4	6	8	0	10	6
<i>From process</i>	55	2	4	6	8	0	10	6
<i>To defect</i>	56	6	4	10	4	2	6	4
<i>From inventory</i>	57	4	10	4	6	2	0	0
<i>To transportation</i>	58	8	2	2	0	10	0	0
<i>To motion</i>	59	8	6	8	10	4	8	8
<i>To transportation</i>	60	8	2	2	0	10	0	0
<i>To motion</i>	61	8	6	8	10	4	8	8
<i>To motion</i>	62	8	6	8	10	4	8	8
<i>From motion</i>	63	0	4	4	10	0	2	8
<i>From motion</i>	64	0	4	4	10	0	2	8
<i>From motion</i>	65	0	4	4	10	0	2	8
<i>From overproduction</i>	66	10	6	6	8	8	0	2
<i>From process</i>	67	2	4	6	8	0	10	6
<i>From defect</i>	68	8	6	10	8	2	0	4
<i>Score</i>		322	314	384	516	206	208	422

LAMPIRAN C

Tabel Pembobotan Waste Berdasarkan Ni

Jenis pertanyaan	Ni	No Pertanyaan	Bobot						
			Wo,k	Wi,k	Wd,k	Wm,k	Wt,k	Wp,k	Ww,k
Man									
To motion	8	1	1.00	0.75	1.00	1.25	0.50	1.00	1.00
From motion	11	2	0.00	0.36	0.36	0.91	0.00	0.18	0.73
From defect	9	3	0.89	0.67	1.11	0.89	0.22	0.00	0.44
From motion	11	4	0.00	0.36	0.36	0.91	0.00	0.18	0.73
From motion	11	5	0.00	0.36	0.36	0.91	0.00	0.18	0.73
From defect	11	6	0.73	0.55	0.91	0.73	0.18	0.00	0.36
From process	11	7	0.18	0.36	0.55	0.73	0.00	0.91	0.55
Material									
To waiting	5	8	0.40	0.00	0.80	1.60	1.60	1.20	2.00
From waiting	8	9	0.75	0.50	0.50	1.00	0.00	0.00	1.25
From transportation	3	10	0.67	0.67	0.67	1.33	3.33	0.00	2.67
From inventory	6	11	0.67	1.67	0.67	1.00	0.33	0.00	0.00
From inventory	6	12	0.67	1.67	0.67	1.00	0.33	0.00	0.00
From defect	9	13	0.89	0.67	1.11	0.89	0.22	0.00	0.44
From inventory	6	14	0.67	1.67	0.67	1.00	0.33	0.00	0.00
From waiting	8	15	0.75	0.50	0.50	1.00	0.00	0.00	1.25
To defect	2	16	3.00	2.00	5.00	2.00	1.00	3.00	2.00
From defect	9	17	0.89	0.67	1.11	0.89	0.22	0.00	0.44
From transportation	6	18	0.33	0.33	0.33	0.67	1.67	0.00	1.33
To motion	3	19	2.67	2.00	2.67	3.33	1.33	2.67	2.67
From waiting	9	20	0.67	0.44	0.44	0.89	0.00	0.00	1.11
From motion	8	21	0.00	0.50	0.50	1.25	0.00	0.25	1.00
From transportation	8	22	0.25	0.25	0.25	0.50	1.25	0.00	1.00
From defect	8	23	1.00	0.75	1.25	1.00	0.25	0.00	0.50
From motion	3	24	0.00	1.33	1.33	3.33	0.00	0.67	2.67
From inventory	9	25	0.44	1.11	0.44	0.67	0.22	0.00	0.00
From inventory	5	26	0.80	2.00	0.80	1.20	0.40	0.00	0.00
To waiting	6	27	0.33	0.00	0.67	1.33	1.33	1.00	1.67
From defect	8	28	1.00	0.75	1.25	1.00	0.25	0.00	0.50
From waiting	6	29	1.00	0.67	0.67	1.33	0.00	0.00	1.67
From overproduction	2	30	5.00	3.00	3.00	4.00	4.00	0.00	1.00
To motion	8	31	1.00	0.75	1.00	1.25	0.50	1.00	1.00
Machine									
From process	8	32	0.75	0.50	0.50	1.00	0.00	0.00	1.25
To waiting	5	33	0.40	0.00	0.80	1.60	1.60	1.20	2.00
From process	8	34	0.25	0.50	0.75	1.00	0.00	1.25	0.75

<i>From transportation</i>	3	35	0.67	0.67	0.67	1.33	3.33	0.00	2.67
<i>To motion</i>	8	36	1.00	0.75	1.00	1.25	0.50	1.00	1.00
<i>From overproduction</i>	8	37	1.25	0.75	0.75	1.00	1.00	0.00	0.25
<i>From waiting</i>	5	38	1.20	0.80	0.80	1.60	0.00	0.00	2.00
<i>From waiting</i>	5	39	1.20	0.80	0.80	1.60	0.00	0.00	2.00
<i>To defect</i>	3	40	2.00	1.33	3.33	1.33	0.67	2.00	1.33
<i>From waiting</i>	8	41	0.75	0.50	0.50	1.00	0.00	0.00	1.25
<i>To motion</i>	8	42	1.00	0.75	1.00	1.25	0.50	1.00	1.00
<i>From process</i>	8	43	0.25	0.50	0.75	1.00	0.00	1.25	0.75
Method									
<i>To transportation</i>	3	44	2.67	0.67	0.67	0.00	3.33	0.00	0.00
<i>From motion</i>	11	45	0.00	0.36	0.36	0.91	0.00	0.18	0.73
<i>From waiting</i>	8	46	0.75	0.50	0.50	1.00	0.00	0.00	1.25
<i>To motion</i>	8	47	1.00	0.75	1.00	1.25	0.50	1.00	1.00
<i>To waiting</i>	8	48	0.25	0.00	0.50	1.00	1.00	0.75	1.25
<i>To defect</i>	9	49	0.67	0.44	1.11	0.44	0.22	0.67	0.44
<i>From motion</i>	5	50	0.00	0.80	0.80	2.00	0.00	0.40	1.60
<i>From defect</i>	9	51	0.89	0.67	1.11	0.89	0.22	0.00	0.44
<i>From motion</i>	9	52	0.00	0.44	0.44	1.11	0.00	0.22	0.89
<i>To waiting</i>	11	53	0.18	0.00	0.36	0.73	0.73	0.55	0.91
<i>From process</i>	8	54	0.25	0.50	0.75	1.00	0.00	1.25	0.75
<i>From process</i>	5	55	0.40	0.80	1.20	1.60	0.00	2.00	1.20
<i>To defect</i>	11	56	0.55	0.36	0.91	0.36	0.18	0.55	0.36
<i>From inventory</i>	8	57	0.50	1.25	0.50	0.75	0.25	0.00	0.00
<i>To transportation</i>	8	58	1.00	0.25	0.25	0.00	1.25	0.00	0.00
<i>To motion</i>	5	59	1.60	1.20	1.60	2.00	0.80	1.60	1.60
<i>To transportation</i>	8	60	1.00	0.25	0.25	0.00	1.25	0.00	0.00
<i>To motion</i>	8	61	1.00	0.75	1.00	1.25	0.50	1.00	1.00
<i>To motion</i>	5	62	1.60	1.20	1.60	2.00	0.80	1.60	1.60
<i>From motion</i>	11	63	0.00	0.36	0.36	0.91	0.00	0.18	0.73
<i>From motion</i>	11	64	0.00	0.36	0.36	0.91	0.00	0.18	0.73
<i>From motion</i>	11	65	0.00	0.36	0.36	0.91	0.00	0.18	0.73
<i>From overproduction</i>	5	66	2.00	1.20	1.20	1.60	1.60	0.00	0.40
<i>From process</i>	8	67	0.25	0.50	0.75	1.00	0.00	1.25	0.75
<i>From defect</i>	9	68	0.89	0.67	1.11	0.89	0.22	0.00	0.44
<i>Score (Sj)</i>			54.7	49.8	61.6		39.9	33.4	
<i>Fj</i>			9	1	7	79.26	5	9	65.76
			57	63	68	66	43	35	59

LAMPIRAN D

Tabel Pembobotan Waste Berdasarkan Bobot Setiap Jawaban

Answer Weight	Jenis pertanyaan	No Pertanyaan	Bobot Awal						
			O	I	D	M	T	P	W
Man									
0.5	To motion	1	0.50	0.38	0.50	0.63	0.25	0.50	0.50
1	From motion	2	0.00	0.36	0.36	0.91	0.00	0.18	0.73
1	From defect	3	0.89	0.67	1.11	0.89	0.22	0.00	0.44
0	From motion	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	From motion	5	0.00	0.36	0.36	0.91	0.00	0.18	0.73
1	From defect	6	0.73	0.55	0.91	0.73	0.18	0.00	0.36
0	From process	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Material									
1	To waiting	8	0.40	0.00	0.80	1.60	1.60	1.20	2.00
1	From waiting	9	0.75	0.50	0.50	1.00	0.00	0.00	1.25
1	From transportation	10	0.67	0.67	0.67	1.33	3.33	0.00	2.67
1	From inventory	11	0.67	1.67	0.67	1.00	0.33	0.00	0.00
1	From inventory	12	0.67	1.67	0.67	1.00	0.33	0.00	0.00
1	From defect	13	0.89	0.67	1.11	0.89	0.22	0.00	0.44
1	From inventory	14	0.67	1.67	0.67	1.00	0.33	0.00	0.00
1	From waiting	15	0.75	0.50	0.50	1.00	0.00	0.00	1.25
0.5	To defect	16	1.50	1.00	2.50	1.00	0.50	1.50	1.00
0	From defect	17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	From transportation	18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	To motion	19	2.67	2.00	2.67	3.33	1.33	2.67	2.67
1	From waiting	20	0.67	0.44	0.44	0.89	0.00	0.00	1.11
1	From motion	21	0.00	0.50	0.50	1.25	0.00	0.25	1.00
1	From transportation	22	0.25	0.25	0.25	0.50	1.25	0.00	1.00
1	From defect	23	1.00	0.75	1.25	1.00	0.25	0.00	0.50
1	From motion	24	0.00	1.33	1.33	3.33	0.00	0.67	2.67
1	From inventory	25	0.44	1.11	0.44	0.67	0.22	0.00	0.00
0	From inventory	26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	To waiting	27	0.33	0.00	0.67	1.33	1.33	1.00	1.67
1	From defect	28	1.00	0.75	1.25	1.00	0.25	0.00	0.50
1	From waiting	29	1.00	0.67	0.67	1.33	0.00	0.00	1.67
1	From overproduction	30	5.00	3.00	3.00	4.00	4.00	0.00	1.00
1	To motion	31	1.00	0.75	1.00	1.25	0.50	1.00	1.00
Machine									
1	From process	32	0.75	0.50	0.50	1.00	0.00	0.00	1.25
0.5	To waiting	33	0.20	0.00	0.40	0.80	0.80	0.60	1.00
1	From process	34	0.25	0.50	0.75	1.00	0.00	1.25	0.75

1	<i>From transportation</i>	35	0.67	0.67	0.67	1.33	3.33	0.00	2.67
1	<i>To motion</i>	36	1.00	0.75	1.00	1.25	0.50	1.00	1.00
1	<i>From overproduction</i>	37	1.25	0.75	0.75	1.00	1.00	0.00	0.25
1	<i>From waiting</i>	38	1.20	0.80	0.80	1.60	0.00	0.00	2.00
1	<i>From waiting</i>	39	1.20	0.80	0.80	1.60	0.00	0.00	2.00
0	<i>To defect</i>	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	<i>From waiting</i>	41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.5	<i>To motion</i>	42	0.50	0.38	0.50	0.63	0.25	0.50	0.50
1	<i>From process</i>	43	0.25	0.50	0.75	1.00	0.00	1.25	0.75
Method									
0	<i>To transportation</i>	44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	<i>From motion</i>	45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	<i>From waiting</i>	46	0.75	0.50	0.50	1.00	0.00	0.00	1.25
1	<i>To motion</i>	47	1.00	0.75	1.00	1.25	0.50	1.00	1.00
1	<i>To waiting</i>	48	0.25	0.00	0.50	1.00	1.00	0.75	1.25
1	<i>To defect</i>	49	0.67	0.44	1.11	0.44	0.22	0.67	0.44
1	<i>From motion</i>	50	0.00	0.80	0.80	2.00	0.00	0.40	1.60
1	<i>From defect</i>	51	0.89	0.67	1.11	0.89	0.22	0.00	0.44
0	<i>From motion</i>	52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	<i>To waiting</i>	53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	<i>From process</i>	54	0.25	0.50	0.75	1.00	0.00	1.25	0.75
0	<i>From process</i>	55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	<i>To defect</i>	56	0.55	0.36	0.91	0.36	0.18	0.55	0.36
1	<i>From inventory</i>	57	0.50	1.25	0.50	0.75	0.25	0.00	0.00
1	<i>To transportation</i>	58	1.00	0.25	0.25	0.00	1.25	0.00	0.00
0	<i>To motion</i>	59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.5	<i>To transportation</i>	60	0.50	0.13	0.13	0.00	0.63	0.00	0.00
1	<i>To motion</i>	61	1.00	0.75	1.00	1.25	0.50	1.00	1.00
1	<i>To motion</i>	62	1.60	1.20	1.60	2.00	0.80	1.60	1.60
1	<i>From motion</i>	63	0.00	0.36	0.36	0.91	0.00	0.18	0.73
1	<i>From motion</i>	64	0.00	0.36	0.36	0.91	0.00	0.18	0.73
1	<i>From motion</i>	65	0.00	0.36	0.36	0.91	0.00	0.18	0.73
0.5	<i>From overproduction</i>	66	1.00	0.60	0.60	0.80	0.80	0.00	0.20
0.5	<i>From process</i>	67	0.13	0.25	0.38	0.50	0.00	0.63	0.38
1	<i>From defect</i>	68	0.89	0.67	1.11	0.89	0.22	0.00	0.44
<i>Score (sj)</i>			40.6	38.0	45.0	61.8	28.9	22.1	51.2
<i>fj</i>			6	5	5	4	1	3	2
<i>fj</i>			47	52	55	55	36	29	48

LAMPIRAN E

Waste (What)	No	Sumber Waste (Where)	Waktu Terjadi (When)	Penanggung Jawab (Who)	Penyebab (Why)					Saran Perbaikan (How)
					Why 1 (mesin)	Why 2 (lingkungan)	Why 3 (manusia)	Why 4 (material)	Why 5 (metode)	
Motion	1	Storage	Bahan baku yang ingin diproses	Manajer Bahan Baku		Keterbatasan luas ruang produksi	Kurang paham dengan kondisi gudang (pekerja baru)		Bahan baku dipindahkan secara berulang dengan menggunakan forklift	Relayout
	2	Lantai Produksi	Proses produksi berlangsung	Manajer Produksi	Mesin mengalami kegagalan atau rusak	Mengganggu aktivitas lain, karena bahan baku berserakan di lantai produksi	Operator melakukan kesalahan	Kelalaian supplier	Bahan baku yang datang diletakkan terlebih dahulu di lantai produksi	Mengganti dengan mesin baru
						Tidak ada pembatas atau tempat meletakkan bahan baku				Membuat tempat khusus atau membuat pembatas
	3	Lantai Produksi	Proses penuangan dan pengadukan bahan baku	Manajer Produksi	Mesin <i>Overheat</i>		Bahan baku dari lantai dipindahkan ke meja samping mesin	Bahan kurang berkualitas	Menyebabkan waktu tunggu untuk proses berikutnya	Perbaikan proses
	4	Lantai Produksi	Proses <i>packaging</i>	Manajer Produksi	Mesin tidak beroperasi dengan baik	Suhu ruangan terlalu tinggi	Pekerja kurang teliti, sehingga terdapat produk cacat dalam kemasan		Kesalahan proses	Training pekerja
5	Lantai Produksi	Proses pemindahan	Manajer Produksi		Jarak pemindahan cukup jauh	Pekerja bolak-balik		Metode kerja yang salah	Merancang trolley	

			dus besar ke pallet			Menghabiskan waktu yang cukup lama	Fokus pekerja menjadi terbagi			Motivasi terhadap peker
Defect	6	Lantai Produksi	Pencetakan (Gagal cetak)	Manajer Produksi	Mesin <i>Overheat</i>	Temperatur ruangan tinggi	Merasa jenuh	Bahan kurang berkualitas	Operator melakukan kesalahan	Menetapkan SOP
					Proses <i>maintenance</i> mesin	Tidak ada pertukaran udara	Kinerja kerja menurun			Melakukan <i>maintenance</i> secara berkala
					Set-up mesin tidak sempurna	Kurang ventilasi pada lini produksi				Menambah jumlah <i>exhaust fan</i>
	7	Lantai Produksi	Warna Tidak Merata	Manajer Produksi	Umur mesin sudah tua	Temperatur ruangan tinggi	Operator kurang sabar	Kelalaian <i>supplier</i>	Bahan baku tidak tercampur	Mengganti dengan mesin baru
					Set-up mesin tidak sempurna	Tidak ada pertukaran udara	Menurunnya kualitas kerja		Kesalahan proses	
	8	Lantai Produksi	<i>Packaging</i>	Manajer Produksi	Set-up mesin tidak sempurna	Kurang pencahayaan pada lini produksi	Kurang teliti saat inspeksi	Plastik kurang berkualitas	Kurang pengawasan	Adanya pelatihan dan pengawasan
					Mesin <i>overheat</i>	Tidak ada pertukaran udara	Kurang konsentrasi	Kesalahan inspeksi		
	9	Lantai Produksi	Berat dan Ukuran	Manajer Produksi	Proses <i>maintenance</i> mesin	Suhu ruangan terlalu tinggi	Operator melakukan kesalahan dalam penyettingan	Ukuran tidak sama	Kurang pengawasan	Melakukan <i>maintenance</i> secara berkala
					Kesalahan set-up	Tidak ada pertukaran udara	Kualitas kerja turun			Menambah jumlah <i>exhaust fan</i>

LAMPIRAN F

PETA TANGAN KANAN KIRI SEBELUM

No	Kegiatan	Tangan Kiri	Jarak (cm)	Waktu (detik)	Lambang		Waktu (detik)	Jarak (cm)	Tangan Kanan
1	Penuangan Bahan Baku	Memindahkan bahan baku pada kondisi vertikal		32	RE, G, P		32		
		Memegang karung bahan baku			G	G			Memegang karung bahan baku
		Membuka karung dengan alat bantu			Re, G				
		Mengangkat karung			H, M	H, M			Mengangkat karung
		Menahan bahan baku			H	G			Memegang bahan baku
						M			Menuangkan bahan baku pada mesin
		Menganggur		65	R	R	65		Menganggur
2	Penggilingan Bahan Baku	Meletakkan ember		5	RE, G, RL				
		Menyalakan mesin penggiling		2	RE, G				
		Menganggur		60			60		Menganggur
		Mematikan mesin		2	RE, G		19.9		
		Mengangkat ember berisi bahan baku		14.9	RE, G, M	Re, G, M			Mengangkat ember berisi bahan baku
		Meletakkan ember baru		5	H				
3	Pengadukan Bahan Baku	Menyalakan mesin pengaduk		2	RE, G		35.685		
		Mengambil bungkus pewangi dan pewarna	2	33.685	RE, G			2	
		Membuka bungkus pewangi dan pewarna dengan gunting			RE, G, M	RE, G, M			Membuka bungkus pewangi dan pewarna dengan gunting
						RL			Menuangkan pewangi dan pewarna
		Menganggur		180	R	R	180		Menganggur
		Menjangkau mesin pengaduk		2	RE		37.685		
		Menekan tombol		2	G				

		Mengarahkan mesin ke ember		33.685	P	P		Mengarahkan mesin ke ember
		Membersihkan sisa penuangan dengan sapu			RE, G			
						RE, M		Memindahkan ember
4	Pencetakan Bahan Baku	Mengangkat ember berisi bahan baku yang telah diberi warna		3.62	RE, G, M	RE, G, M	5.62	Mengangkat ember berisi bahan baku yang telah diberi warna
		Menahan dengan tangan			H			
		Mengarahkan ember ke mesin			P	P		Mengarahkan ember ke mesin
		Menuangkan isi ember ke mesin cetak			M			
		Menyalakan mesin cetak		2	RE, G			
		Mengganggu		6	R	R	6	Mengganggu
5	Meletakkan ke dalam Wadah					RE, G, M	5	Memindahkan hasil cetakan ke wadah
		Mematikan mesin		2	RE, G			
6	Pengecekan Berat Bahan Jadi			121.56		RE, G	121.56	Mengambil barang jadi
						M		Mimindahkan barang jadi di atas timbangan
		Mengganggu			R	R		Mengganggu
						RE, G		Mengambil barang jadi
						M		Meletakkan kembali ke tempat semula
7	Packaging Plastik dengan Mesin	Mengambil barang jadi		1.57	RE, G		1.57	
		Meletakkan barang jadi ke mesin packaging			P, RL			
8	Pengecekan dan Perekatan Plastik					RE, G	24.32	Mengambil barang jadi dari mesin
						P, M		Perekatan dengan mesin
						RL		Meletakkan pada lini produksi
9	Pemberian Bungkus	Mengambil bungkus	4	17.47	RE, G	RE, G	17.47	Mengambil barang jadi
		Memegang bungkus			H	RL		Memasukkan barang jadi dalam bungkus
		Meletakkan pada lini produksi			RL			
10	Labeling	Mengambil barang jadi yang telah diberi bungkus		8.47	RE, G	RE, H	8.47	Menjangkau dan menggenggam penembak stiker
						P		Menembakkan stiker merk
		Meletakkan pada lini produksi			RL			
11				117.699		RE, G	66.63	Mengambil barang jadi

	Memasukkan ke dalam Dus Besar				P, M			Menyusun barang jadi dalam dus besar	
					P	P	5	Menutup dus besar	
		Memindahkan dus ke mesin lakban	92		H, M	H, M	44.069	92	Memindahkan dus ke mesin lakban
		Meletakkan pada mesin lakban			RL	RL	2		Meletakkan pada mesin lakban
12	Pemberian Lakban	Menyalakan mesin		60.73	RE, G		60.73		
		Menganggur			R	R			Menganggur
TOTAL			98	780.389			798.709	98	
Ringkasan									
Waktu tiap siklus			798.709						
Jumlah produk tiap siklus			12						
Waktu membuat satu produk			66.56						

PETA TANGAN KANAN TANGAN KIRI SESUDAH

No	Kegiatan	Tangan Kiri	Jarak (cm)	Waktu (detik)	Lambang		Waktu (detik)	Jarak (cm)	Tangan Kanan
1	Penuangan Bahan Baku	Memindahkan bahan baku pada kondisi vertikal		2	RE, G, P				
		Memegang karung bahan baku		1	G	Re, G	5		Membuka karung dengan alat bantu
		Mengangkat karung		5	H, M	H, M	5		Mengangkat karung
		Menahan bahan baku		7	H	M	7		Menuangkan bahan baku pada mesin
		Menganggur		60	R	R	60		Menganggur
2	Penggilingan Bahan Baku	Meletakkan ember		2	RE, G, RL				
		Menyalakan mesin penggiling		1.6	RE, G				
		Menganggur		60			60		Menganggur
		Mematikan mesin		1.6	RE, G				

		Mengangkat ember berisi bahan baku		5	RE, G, M	Re, G, M	5		Mengangkat ember berisi bahan baku	
		Meletakkan ember baru		2	H					
3	Pengadukan Bahan Baku	Menyalakan mesin pengaduk		1.6	RE, G					
		Mengambil bungkus pewangi dan pewarna	2	2	RE, G	Re, G, M	3	2	Membuka bungkus pewangi dan pewarna dengan gunting	
						RL		3		Menuangkan pewangi dan pewarna
		Menganggur		120	R	R	120			Menganggur
		Menjangkau mesin pengaduk		2	RE					
		Menekan tombol		1.6	RE					
		Mengarahkan mesin ke ember		1	P	RE, G		4		Membersihkan sisa penuangan dengan sapu
							RE, M			Memindahkan ember
		Mematikan mesin		1.6	RE					
4	Pencetakan Bahan Baku	Mengangkat ember berisi bahan baku yang telah diberi warna		8	RE, G, M	RE, G, M	8		Mengangkat ember berisi bahan baku yang telah diberi warna	
		Menahan dengan tangan		5	H					
		Mengarahkan ember ke mesin		2	P	M	5		Menuangkan isi ember ke mesin cetak	
		Menyalakan mesin cetak		1.6	RE, G					
		Menganggur		0.67	R	R	0.67			Menganggur
5						RE, G, M	2.01		Memindahkan hasil cetakan ke wadah	

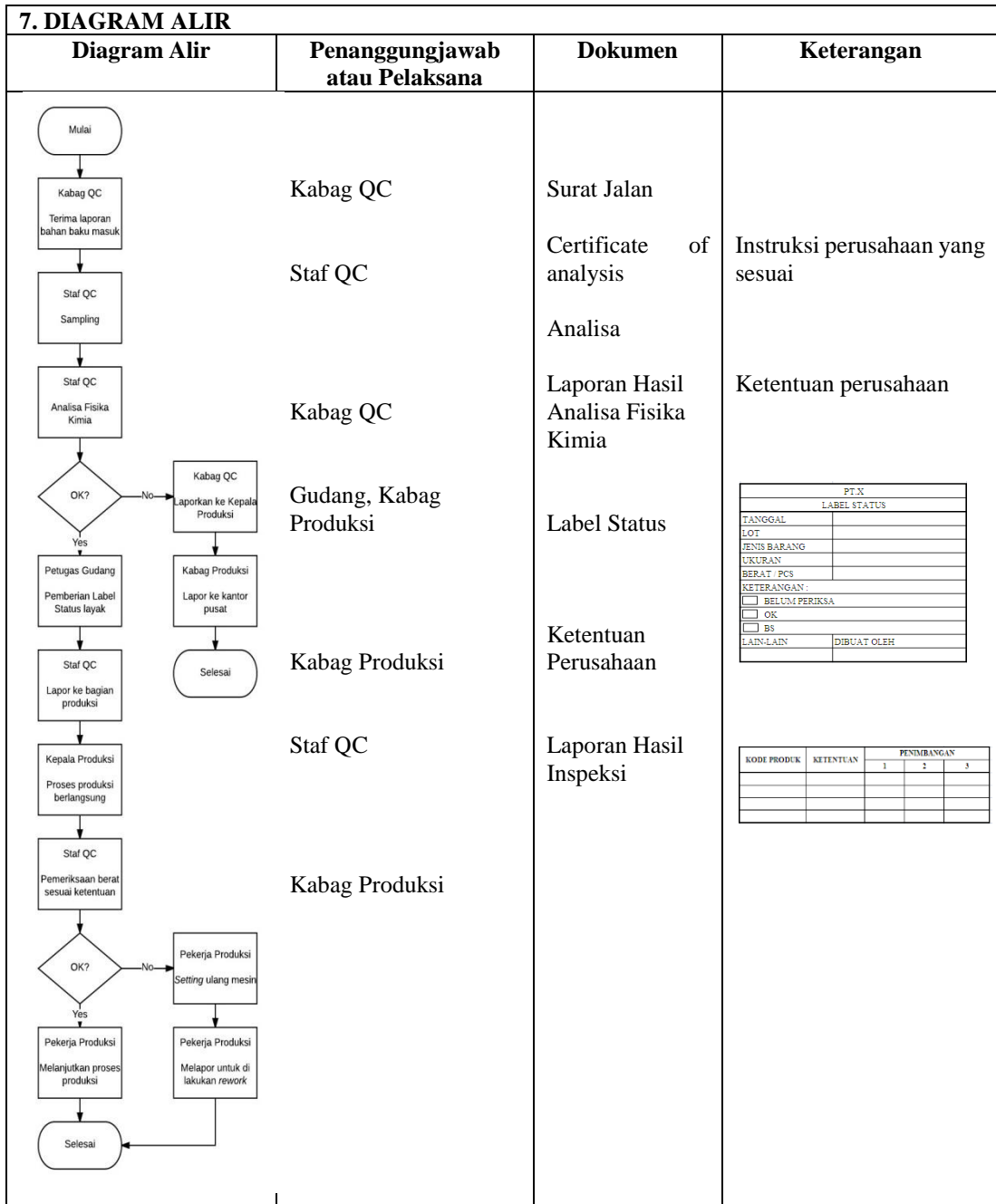
	Meletakkan ke dalam Wadah	Mematikan mesin		1.6	RE, G				
6	Pengecekan Berat Bahan Jadi					RE, G, M	5		Meletakkan barang jadi di atas timbangan
		Menganggur		80	R	R	80		Menganggur
						RE, G	3		Mengambil barang jadi
						M	2		Meletakkan kembali ke tempat semula
7	Packaging Plastik dengan Mesin	Mengambil barang jadi		3	RE, G				
		Meletakkan barang jadi ke mesin packaging		1.6	P, RL				
8	Pengecekan dan Perekatan Plastik	Mengambil barang jadi dari mesin		1	RE, G	P, M	5		Perekatan dengan mesin
						RL	1		Meletakkan pada lini produksi
9	Pemberian Bungkus	Mengambil bungkus	4	2	RE, G	RE, G	1	4	Mengambil barang jadi
		Memegang bungkus		2	H	RL	1		Memasukkan barang jadi dalam bungkus
		Meletakkan pada lini produksi		1	RL				
10	Labeling	Mengambil barang jadi yang telah diberi bungkus		2	RE, G	RE, H	6		Menjangkau dan menggenggam penembak stiker
						P	1		Menembakkan stiker merk
		Meletakkan pada lini produksi		1	RL				
11	Memasukkan ke dalam Dus Besar	Mengambil barang jadi		2	RE, G	P, M	4		Menyusun barang jadi dalam dus besar
		Menutup dus besar		3	P				
		Memindahkan dus ke mesin lakban	92	7	H, M	H, M	7	92	Memindahkan dus ke mesin lakban
		Meletakkan pada mesin lakban		2	RL	RL	2		Meletakkan pada mesin lakban
12	Pemberian Lakban	Menyalakan mesin		1.6	RE, G				
		Menganggur		0.56	R	R	0.56		Menganggur
TOTAL			98	405.63			406.24	98	
Ringkasan									
Waktu tiap siklus			406.24						
Jumlah produk tiap siklus			12						
Waktu membuat satu produk			33.85						

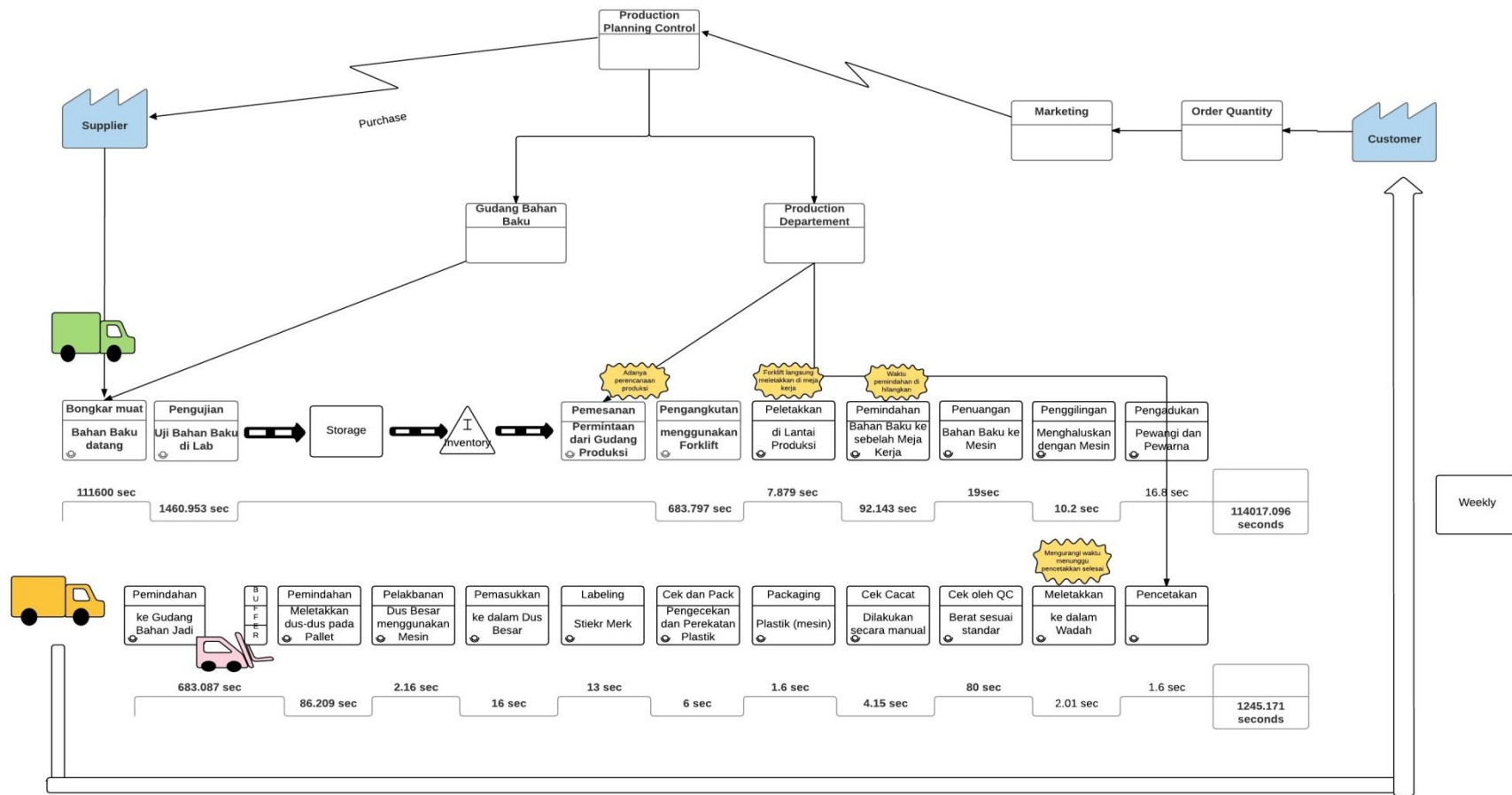
Usulan Standar Operasional Prosedur (SOP)

NAMA DOKUMEN	: PEMBUATAN RENCANA PROSES PRODUKSI
NO DOKUMEN	: PT-SM-01-01
UNIT KERJA	: DIVISI PRODUKSI
TANGGAL	: 18 NOVEMBER 2017

1.	TUJUAN	
	Mengatur proses produksi yang terdapat pada PT. X	
2.	RUANG LINGKUP	
	Prosedur ini berlaku di unit kerja divisi proses produksi PT. X	
3.	ACUAN	
	3.1	Pedoman penyusunan standar operasional di lingkungan perusahaan
	3.2	Penyelenggaraan prosedur
	3.3	Tentang cara pengesahan prosedur, instruksi kerja
4.	DEFINISI	
	4.1	<i>Supplier</i> Seseorang atau perusahaan yang secara kontinu menjual barang kepada pemesan
	4.2	Kabag Kepala bagian divisi penerimaan barang
	4.3	<i>Staff</i> Seseorang yang dalam struktur organisasi memiliki tanggung jawab dan wewenang untuk melaksanakan kebijakan perusahaan
	4.4	<i>Marketing</i> Seseorang yang memiliki tugas menjual produk atau jasa perusahaan dengan target tertentu
	4.5	QC(<i>Quality Control</i>) Bertugas sebagai peninjau kualitas dari suatu bahan, menyatakan layak atau tidak untuk di gunakan.
	4.6	Petugas Gudang Bertugas menyimpan atau mengeluarkan bahan yang ada di gudang serta wajib mencatat stok yang tersisa di gudang
	4.7	<i>Purchasing</i> Bertugas mencari, membeli mesin, bahan, dan fasilitas-fasilitas yang mendukung perusahaan
5.	PROSEDUR	
	5.1	Tanggung jawab dan wewenang
	5.1.1	<i>Supplier</i> bertanggung jawab mengirimkan barang sesuai dengan yang telah dipesan oleh bagian <i>purchasing</i>
	5.1.2	Kabag bertanggung jawab mengecek kebenaran barang yang telah dikirmimkan oleh <i>supplier</i>
	5.1.3	Petugas gudang bertugas untuk mencatat penerimaan barang dan menyimpan ke gudang persediaan
	5.1.4	Kepala <i>Quality control</i> bertanggung jawab mengecek dan menjamin kualitas bahan baku dan barang jadi
	5.2	Pelaksanaan
	5.2.1	Kepala bagian QC menerima informasi bahwa telah ada bahan baku baru yang masuk ke gudang bahan baku
	5.2.2	Staf QC bertugas untuk mengecek dan memastikan kelayakan bahan baku dengan melakukan analisa fisika kimia
	5.2.3	Jika bahan baku bagus, staf gudang membantu staf QC memberikan label bahan baku dapat digunakan
	5.2.4	Kabag QC akan memberitahukan kepada kabag produksi bahwa bahan baku layak digunakan untuk proses produksi

	5.2.5	Namun, jika QC mendapati bahan baku tidak sesuai dengan ketentuan perusahaan, segera melaporkan kepada bagian purchasing untuk dilakukan complain dan pengembalian
	5.2.6	Saat proses produksi berlangsung, staf QC bertanggung jawab memeriksa berat barang jadi sesuai dengan ketentuan perusahaan
	5.3	Pengendalian dan Pemantauan
	5.3.1	Kepala perusahaan mengendalikan pelaksanaan prosedur dan dijalankan sesuai dengan tugas masing-masing
	5.3.2	Kabag mengendalikan barang yang masuk dan keluar dari gudang persediaan di perusahaan
	5.3.3	Kabag QC mengendalikan dan memastikan produk yang telah diproses sesuai dengan ketentuan perusahaan
6.	Parameter Setting Mesin	
	Nilai Parameter <i>set up</i> mesin untuk proses produksi kapur barus yang harus dimasukkan oleh operator, yaitu:	
	Parameter	Nilai
	Mesin Penggiling	Timing : 60 seconds
	Mesin Pengaduk	Timing : 120 seconds
	Mesin Cetak PDCB	40 butir/menit dengan Rpm= 100
	Mesin Cetak Naphtalene	20 mm/sec
	Mesin Packaging	Rpm= 100





Gambar Future State Mapping