

JURNAL RISET TEKNOLOGI INDUSTRI

**PERBAIKAN ALIRAN PROSES PRODUKSI COKELAT BAR
DENGAN METODE *VALUE STREAM MAPPING******CHOCOLATE BAR PRODUCTION FLOW IMPROVEMENT
USING VALUE STREAM MAPPING METHOD*****Ashri Indriati¹, Dadang D Hidayat¹, Doddy A Darmajana¹, Indra Masrin²**¹Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Jl. KS. Tubun No. 5 Subang, Jawa Barat, 41213

²Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Jln. Pasir Kandang No. 4 Koto Tengah, Padang

Email: ashriindriati@gmail.com

Diterima : 10-07-2019

Direvisi : 25-07-2019

Disetujui : 06-08-2019

ABSTRAK

Indonesia termasuk negara produsen kakao yang cukup besar. Pengolahan kakao menjadi cokelat bar dipelaku usaha masih mengalami pemborosan (*waste*) pada proses produksi. Proses produksi merupakan bagian yang cukup penting pada suatu usaha, karena akan mempengaruhi biaya yang dikeluarkan serta kualitas produk yang dihasilkan. Oleh sebab itu diperlukan adanya pengembangan terhadap proses produksi agar dapat meminimalisir *waste* sehingga diperoleh proses produksi yang lebih efektif dan efisien. Metode yang digunakan yaitu *lean manufacturing* dengan metode *Value Stream Mapping (VSM)*. Hasil penelitian menemukan *waste* yang ada pada proses produksi saat ini berupa *environmental, health and safety, transportation* dan *waiting*. Perbaikan dilakukan dengan meminimalisasi *waste* yang ditemukan dengan penggabungan beberapa proses dan penggantian proses manual dengan alat. Analisis pada *future state mapping* menunjukkan adanya perbaikan berupa peningkatan efektifitas dan efisiensi pada aliran produksi cokelat bar. Hal tersebut dapat menurunkan nilai waktu siklus sebesar 45,50% dan *lead time* sebesar 44,86%.

Keywords: kakao, cokelat, pemborosan, *lean manufacturing*, *value stream mapping*.**ABSTRACT**

Indonesia is one of a large cocoa producing country. Cocoa processing into chocolate bars in business activities still experiences waste in the production process. The production process is an essential part of a business, due to the costs incurred and the quality of the products produced. Therefore it is necessary to develop the production process to minimize the waste so that a more effective and efficient production process can be obtained. The method used was lean manufacturing with the Value Stream Mapping (VSM). The results of the study determined that the actual waste in the production process was in the form of environmental, health and safety, transportation, and waiting. Improvements were made by minimizing the waste found by combining several methods and changing manual processes with mechanic devices. Analysis of the future state mapping showed that the developments in the form of increasing effectiveness and efficiency in the chocolate bar production flow; this could decrease the value of cycle time by 45.50% and lead time by 44.86%.

Keywords: cocoa, chocolate, waste, *lean manufacturing metode*, *value stream mapping*

PENDAHULUAN

Proses produksi merupakan suatu sistem yang mengandung tiga unsur diantaranya *input*, proses dan *output*. *Input* bisa berupa bahan baku/mentah, energi yang digunakan dan informasi yang diperlukan, sedangkan proses merupakan kegiatan mengolah input sehingga menjadi barang atau jasa yang dikehendaki (*output*) (Rafsandjani dan Firdian, 2017). Proses produksi merupakan bagian yang cukup penting pada suatu usaha karena dapat mempengaruhi biaya yang dikeluarkan serta kualitas produk yang dihasilkan. Sistem produksi yang efektif dan efisien merupakan keharusan yang dimiliki oleh para pelaku bisnis, karena perusahaan dituntut menghasilkan produk dengan kualitas yang baik, meningkatkan efisiensi biaya, melakukan pengadaan bahan baku secara tepat, pemanfaatan sumber daya yang ada secara optimal dan pengiriman tepat waktu (Huda et al., 2014).

Indonesia termasuk salah satu negara yang memiliki perkebunan kakao yang cukup besar dan kakao termasuk komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian. Indonesia merupakan negara produsen dan eksportir Kakao terbesar ketiga dunia setelah Ghana dan Pantai Gading dengan Provinsi produsen kakao terbesar terletak di Sulawesi (Sub Direktorat Tanaman Perkebunan, 2017).

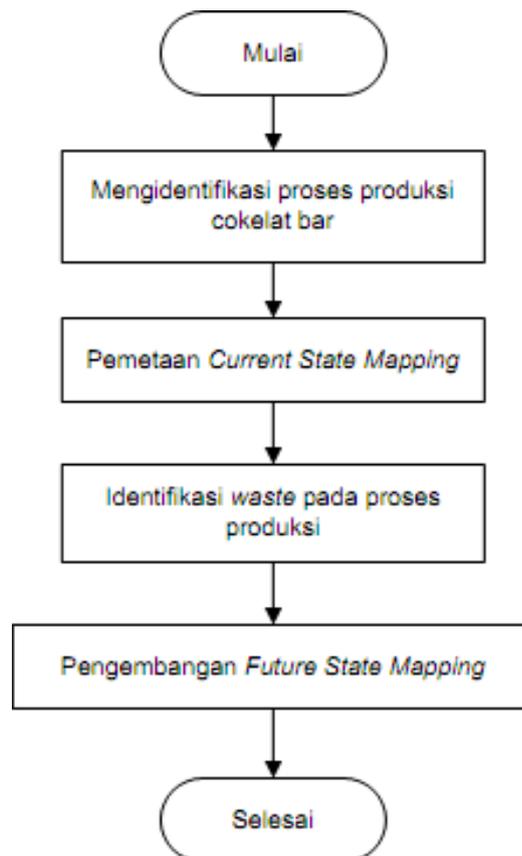
Rapoviaka Simple merupakan salah satu produsen olahan kakao berupa cokelat bar di Palu-Sulawesi Tengah. Permasalahan yang masih terlihat salah satunya adanya pemborosan (*waste*) pada waktu produksi karena adanya aktivitas yang tidak efisien atau tidak mempunyai nilai tambah (*non value added*). Pemborosan yang terjadi diakibatkan karena proses produksi yang dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu untuk pemindahan bahan dari satu proses ke proses selanjutnya. Pemborosan atau *waste* merupakan segala tindakan yang dilakukan tanpa menghasilkan nilai (Khannan dan Haryono, 2015). Delapan pemborosan pada proses produksi diantaranya *transportation, inventory, motion, waiting, overproduction, over processing, defect* dan *non-utilised talent*. *Toyota production system* memperkenalkan *lean manufacturing* untuk memperoleh tingkat produksi yang tinggi dengan bahan baku yang sama atau pun lebih sedikit, dengan mengurangi atau menghilangkan *waste* di area proses produksi (Shazana, 2017). Selain itu, *lean manufacturing* dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan (*waste*) melalui serangkaian aktivitas penyempurnaan (*improvement*) pada proses produksi (Gasperz, 2006). Salah satu metode *lean manufacturing* yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi *waste* yaitu dengan metode *value stream mapping (VSM)*. VSM merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi peluang perbaikan melalui analisis aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dalam sebuah proses (Plenert, 2007).

Value stream mapping telah diaplikasikan dalam beberapa penelitian diantaranya : Penerapan VSM untuk meminimasi *waste inventory* pada proses produksi buku soft cover PT. Mizan Grafika Sarana (Jayantari et al., 2018); Pemborosan pada proses produksi roti ACS dianalisis dengan VSM (Manasyakana, 2018); *Lean manufacturing* diaplikasikan untuk meminimasi *waste* pada proses produksi sarung tangan di PT Sport Glove (Ristyowati et al., 2017). Selain itu, VSM diaplikasikan untuk mengidentifikasi *waste* pada proses produksi *Key Set Clarinet* (Utama et al., 2016); Penerapan VSM pada lini produksi PT Adi Satria Abadi dapat menurunkan *lead time* sebesar 62,22 menit dan meningkatkan *throughput* produksi sebesar 77 pcs (Khannan dan Haryono, 2015); VSM diterapkan untuk menganalisis aktivitas perawatan mesin HDS di Stasiun Gilingan sehingga terjadi peningkatan efisiensi perawatan antara 5-12% (Huda et al., 2014).

Tujuan dari penelitian ini yaitu memperbaiki aliran proses produksi cokelat bar di UKM Rapoviaka Simple agar proses produksi menjadi lebih efektif dan efisien. Ruang lingkup penelitian yang dilakukan mencakup pemetaan aliran produksi, identifikasi *waste*, dan analisis perbaikan pada proses produksi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PPTTG-LIPI Subang dan UKM Rapoviaka Simple Palu-Sulawesi Tengah. Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai Agustus 2018. Penelitian ini menggunakan *lean manufacturing* dengan metode *Value Stream Mapping (VSM)*. Pada VSM terdapat tiga tahap metode untuk menjangkau setiap aliran proses diantaranya menggambarkan sebuah *current state mapping* yang memetakan aliran informasi dan material yang terjadi secara aktual, mengidentifikasi akar penyebab dari masalah yang menghambat proses peningkatan, memperbaiki proses dan menggambarkan kedalam sebuah *future state mapping* (Rahman dan Al-Ashraf, 2012). Berdasarkan pengembangan dari tahapan tersebut diagram alir pada penelitian terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

Proses produksi diidentifikasi secara langsung di UKM Rapoviaka Simple dengan mengamati setiap tahapan proses produksi. Proses produksi yang diamati adalah proses produksi coklat bar original. Metode pengukuran waktu pada setiap tahap produksi menggunakan *stopwatch time study*. Metode pengambilan data waktu berdasarkan *Toyota Production System* dan perhitungan waktu standar setiap tahap produksi menggunakan tolak ukur waktu modus terkecil atau nilai yang paling banyak muncul dalam suatu pengamatan (Widjaja dan Rahardjo, 2013).

Data hasil identifikasi berupa tahapan dan waktu setiap aktivitas selama proses produksi berlangsung dipetakan pada *current state map (CSM)*. *CSM* dibuat untuk memvisualisasikan aliran informasi dan material untuk menjelaskan secara rinci dari setiap aktivitas produksi yang terjadi (Shazana, 2017). Pemetaan proses produksi dapat mempermudah untuk mengidentifikasi dan meminimalkan *waste* sehingga dapat mengurangi

lead time produksi. Setelah proses produksi dipetakan kedalam CSM dilakukan pengukuran waktu siklus (*cycle time*). Pengukuran waktu siklus yaitu pengukuran waktu kerja operator yang dilakukan pada saat bahan atau material mulai diproses hingga bahan setengah jadi atau produk jadi sedangkan *lead time* adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proses dari mulai pemesanan konsumen hingga produk dikirimkan kepada konsumen (Manasyakana, 2018). *Lead time* dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut (Jayantari et al., 2018):

$$Lead\ time = cycle\ time + waiting\ time + transportation$$

Aktivitas yang terjadi selama proses produksi berlangsung dianalisis dan ditentukan apakah aktivitas tersebut termasuk *value added* (VA), *not value added* (NVA) atau *necessary but non value added* (NNVA). Setelah itu dilakukan identifikasi pemborosan dengan menelusuri data *downtime* pada setiap *workstation* dan memberikan saran solusi perbaikan dengan *future state mapping*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

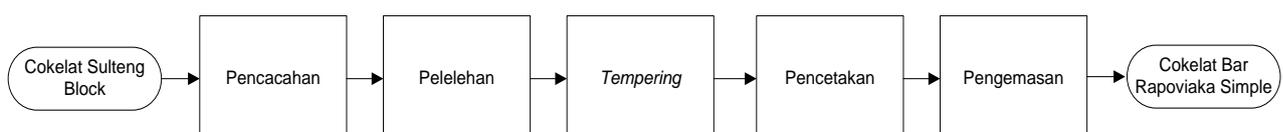
Identifikasi Proses Produksi Cokelat Bar

Rapoviaka Simple merupakan salah satu produsen cokelat bar di Palu Sulawesi Tengah. Cokelat yang diolah berasal dari biji fermentasi kakao Sulteng. Cokelat bar yang diproduksi memiliki delapan varian rasa diantaranya *original milk*, *original dark*, *egg roll*, *cheese*, *coffee*, *cashew*, *chilli* dan *green tea*.



Gambar 2. Produk cokelat bar Rapoviaka Simple

Proses produksi yang diamati yaitu proses produksi cokelat bar varian original sebagai proses pembuatan cokelat utama dari seluruh varian. Satu *batch* proses produksi menggunakan 5 Kg cokelat *block* yang dapat menghasilkan 125 *pieces* cokelat bar. Proses produksi dilakukan oleh 2 orang karyawan. Proses produksi cakelat bar pada UKM Rapoviaka Simple terdapat pada gambar 3.



Gambar 3. Proses Produksi cokelat bar Rapoviaka Simple

Pencacahan

Proses pencacahan dilakukan secara manual. Alat yang digunakan yaitu pisau dan talenan. Proses pencacahan dilakukan diatas meja. Tujuan pencacahan yaitu untuk mempercepat pelelehan karena bahan baku coklat yang digunakan berupa coklat *block*. Waktu yang diperlukan untuk mencacah 5 Kg coklat block untuk satu kali proses yaitu 55 menit. Cokelat block yang telah dicacah dipindahkan kedalam *warmer* dan karyawan membersihkan sisa coklat yang tumpah pada meja selama 27 detik. Proses pencacahan dilakukan oleh satu orang karyawan, pekerja lainnya mempersiapkan untuk proses pelelehan.

Pelelehan

Cokelat *block* yang telah dicacah dimasukkan kedalam *warmer* untuk dilelehkan. Waktu yang diperlukan untuk memindahkan coklat yang telah diiris ke dalam *warmer* selama 213 detik. Cokelat diaduk menggunakan pengaduk plastik dengan suhu pelelehan 45°C. Waktu pelelehan dalam *warmer* selama 90 menit. Jumlah karyawan pada tahap ini sebanyak satu orang.

Tempering

Proses selanjutnya yaitu *tempering*. *Tempering* yaitu proses yang melibatkan serangkaian tahapan pemanasan, pendinginan, dan pengadukan dengan kecepatan rendah (Indarti et al., 2013). Tempering dilakukan pada suhu 16°C dengan proses manual. Pengkondisian ruang 16°C menggunakan *Air Conditioning* (AC). Alat yang digunakan pada tahap ini yaitu meja marmer, pengaduk, dan *warmer*. Cokelat dari *warmer* pada tahap pelelehan dituangkan pada meja marmer dengan tujuan untuk menurunkan suhu coklat. Proses penuangan coklat selama 2 menit. Cokelat diaduk dengan teknik tertentu agar suhu coklat turun. Proses penurunan suhu dilakukan sampai suhu coklat mencapai 23°C selama 960 detik.

Setelah coklat mencapai suhu yang diinginkan, coklat dituangkan kembali kedalam *warmer* dengan suhu 32°C. Waktu pemanasan coklat selama 50 menit dengan waktu pemindahan 169 detik dan waktu membersihkan sisa coklat di atas meja marmer 11 detik. Setelah itu, coklat didiamkan pada *warmer* dengan kondisi *off* (pemanas *warmer* tidak bekerja) selama 2-5 menit untuk menurunkan suhu. Proses *tempering* dilakukan oleh satu orang karyawan terlatih. Karyawan lain mulai mempersiapkan cetakan dan kemasan untuk proses selanjutnya.

Pencetakan dan pengemasan

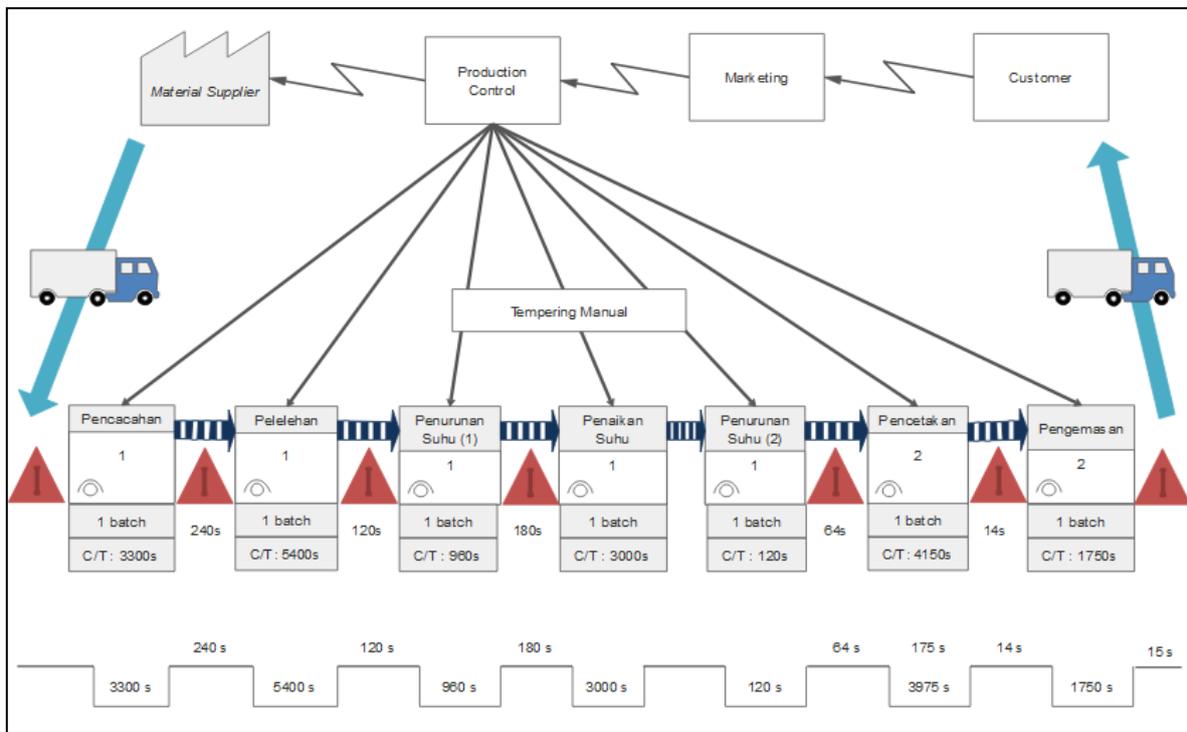
Pencetakan dilakukan dengan menuangkan coklat leleh dari *warmer* secara manual kedalam cetakan. Satu cetakan yang digunakan untuk pembuatan 5 *pieces* coklat bar. Total waktu pemindahan dari *warmer* kedalam cetakan 1574 detik dengan waktu pemindahan pada cetakan pertama 64 detik. Cokelat dalam cetakan kemudian diratakan dengan total waktu perataan 3975 detik kemudian didinginkan didalam *show cash* 10-15 menit.

Cokelat yang sudah mengeras dikemas menggunakan *aluminium foil* dan kemasan coklat yang telah disediakan. Waktu yang diperlukan untuk proses pengemasan yaitu 1750 detik. Setelah itu, coklat yang telah dikemas disimpan pada lemari penyimpanan. Proses pemindahan membutuhkan waktu 15 detik. Proses pencetakan dan pengemasan dilakukan oleh 2 orang karyawan.

Pemetaan *Current State Mapping*

Pemetaan proses dilakukan untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi selama produksi. Pemetaan dilakukan setelah mengidentifikasi setiap aktivitas yang dilakukan selama

proses produksi. *Current state mapping* pada proses produksi coklat bar di Rapoviaka Simple dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Current State Mapping*

Pada Gambar 4 dapat diketahui rincian kegiatan yang terjadi pada saat produksi coklat bar dengan total waktu siklus untuk 1 *batch* produksi coklat bar Rapoviaka Simple adalah 19169 detik. Sedangkan total *lead time* pada proses produksi yaitu 19745 detik. Total *lead time* merupakan total waktu dari seluruh aktivitas mulai dari pengolahan bahan baku sampai produk jadi yang terdiri dari aktivitas *value added* (VA), *non value added* (NVA) dan *necessary but non value added* (NNVA). Analisis setiap aktivitas terdapat pada Tabel 1.

Table 1. Analisis Aktivitas pada Produksi Cokelat Bar

Tahap Proses	Aktivitas	Waktu Siklus (detik)	Keterangan
Pencacahan	Memperkecil ukuran coklat <i>block</i> menjadi irisan coklat	3300	VA
	Memindahkan irisan coklat ke dalam <i>warmer</i>	213	NNVA
	Membersihkan tumpahan coklat	27	NVA
Pelelehan	Melelehkan irisan coklat	5400	VA
	Menuangkan lelehan coklat ke meja marmer	120	NNVA
Tempering	Cokelat diaduk diatas meja agar suhu coklat turun	960	VA
	Memindahkan coklat leleh ke dalam <i>warmer</i>	169	NNVA

Tahap Proses	Aktivitas	Waktu Siklus (detik)	Keterangan
Pencetakan	Membersihkan sisa cokelat pada meja marmer	11	NVA
	Menaikkan suhu pada cokelat	3000	VA
	Menurunkan suhu cokelat	120	NNVA
	Memasukkan cokelat ke dalam cetakan (proses pertama)	64	VA
	Memasukkan cokelat dan meratakan cokelat	3975	VA
	Memasukkan cetakan cokelat kedalam <i>show cash</i>	175	NNVA
	Memindahkan cokelat dari <i>show cash</i> ke meja	14	NVA
Pengemasan	Mengemas cokelat dengan <i>aluminium foil</i> dan dimasukkan dalam kemasan	1750	VA
	Memindahkan cokelat dari meja ke lemari penyimpanan	15	NNVA

Pada table 1 dapat terlihat beberapa aktifitas yang merupakan *non value added* masih terjadi pada saat proses produksi berlangsung. Kegiatan yang tidak bernilai tambah dapat disebut pemborosan (*waste*) (Manasyakana, 2018). Pemborosan dikelompokkan menjadi Sembilan yang terdiri dari *Environmental, health and safety (EHS); Defect; Overproduction; Waiting; Not utilizing employees knowledge, skill and abilities; Transportation; Inventories; Motion; dan Excess processing (E-DOWNTIME)* (Gasperz, 2006). Klasifikasi waste pada proses produksi cokelat bar terdapat pada Tabel 2.

Table 2. Analisis Pemborosan pada Proses Produksi Cokelat Bar

Tahap Proses	Aktivitas	Jenis Waste
Pencacahan Pelelehan	Membersihkan tumpahan cokelat	<i>Environmental, health and safety</i>
	Menuangkan lelehan cokelat ke meja marmer	<i>Transportation</i>
Tempering	Memindahkan cokelat leleh ke dalam <i>warmer</i>	<i>Transportation</i>
	Membersihkan sisa cokelat pada meja marmer	<i>Environmental, health and safety</i>
Pencetakan	Menunggu suhu cokelat turun	<i>Waiting</i>
	Memindahkan cokelat dari <i>show cash</i> ke meja	<i>Transportation</i>

Future State Mapping

Current State Mapping memperlihatkan adanya beberapa pemborosan yang terjadi selama proses produksi berlangsung. Jenis pemborosan yang terjadi pada proses produksi cokelat bar diantaranya *Environmental, health and safety, Waiting, dan Transportation*. Perbaikan pada proses produksi bertujuan agar proses produksi menjadi lebih efektif dan efisien. Perbaikan proses dapat dilakukan dengan mengurangi atau menghilangkan pemborosan (*waste*) pada aliran proses produksi. Menghilangkan atau mengurangi pemborosan (*waste*) dapat dilakukan dengan menggabungkan beberapa proses menjadi berdekatan atau satu *group* proses yang memiliki proses berurutan (aliran proses *continuous*)

(Faritsy dan Suseno, 2015). Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi pemborosan pada proses produksi coklat bar diantaranya:

1. Pencacahan

Pemborosan yang dilakukan karena kelalaian karyawan sehingga coklat yang dicacah berceceran pada saat proses mencacah dan pemindahan coklat kedalam *warmer*. Upaya yang dapat dilakukan yaitu memberi alas bersih pada saat pencacahan sehingga sisa coklat yang berceceran dapat dengan mudah dibersihkan, sehingga waktu pembersihan menjadi lebih singkat. Selain itu upaya lain yang dapat dilakukan yaitu dengan meningkatkan kemampuan karyawan sehingga lebih berhati-hati pada saat pencacahan. Penggunaan alat pencacah juga dapat digunakan sebagai pilihan perbaikan, selain mengurangi coklat yang tumpah juga dapat mempercepat proses pencacahan.

Penggunaan alat pencacah (*flaking*) digunakan sebagai pilihan perbaikan. Hal tersebut dipilih berdasarkan waktu kerja yang lebih cepat serta mengurangi keluhan dari pegawai ketika pesanan coklat meningkat. Berdasarkan hasil ukur waktu menggunakan *stopwatch* pencacahan 5 Kg coklat block membutuhkan waktu 500 detik dengan waktu persiapan 11 detik.

2. Pelelehan dan tempering

Pada proses pelelehan dan *tempering* masalah yang sama ditemukan yaitu *transportation*. Hal tersebut disebabkan karena pada saat proses produksi memerlukan 2 tempat untuk menaikkan dan menurunkan suhu, sehingga terjadi pemborosan waktu pemindahan bahan dan hal tersebut beresiko terjadi tumpah pada bahan. Selain itu karena bahan mengalami perpindahan tempat, sisa bahan yang tertinggal pada tempat sebelumnya menjadi sebuah pemborosan karena membutuhkan waktu untuk membersihkan sisa coklat dan terbuangnya bahan.

Kesamaan pada proses pelelehan dan *tempering* yaitu pengaturan suhu. Sehingga upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalkan pemborosan yaitu dengan memperpendek rantai proses dimana dapat dilakukan dengan menggabungkan 2 proses kedalam satu alat *tempering* dengan pengaturan suhu. Penggunaan alat *tempering* dapat mengeliminasi waktu pemindahan bahan, waktu pembersihan sisa bahan dan waktu tunggu untuk menurunkan suhu. Selain itu dapat meminimalkan gerakan yang dilakukan oleh pegawai untuk mengaduk bahan pada saat proses karena alat tempering yang gunakan menggunakan piringan berputar vertical untuk mengaduk bahan.

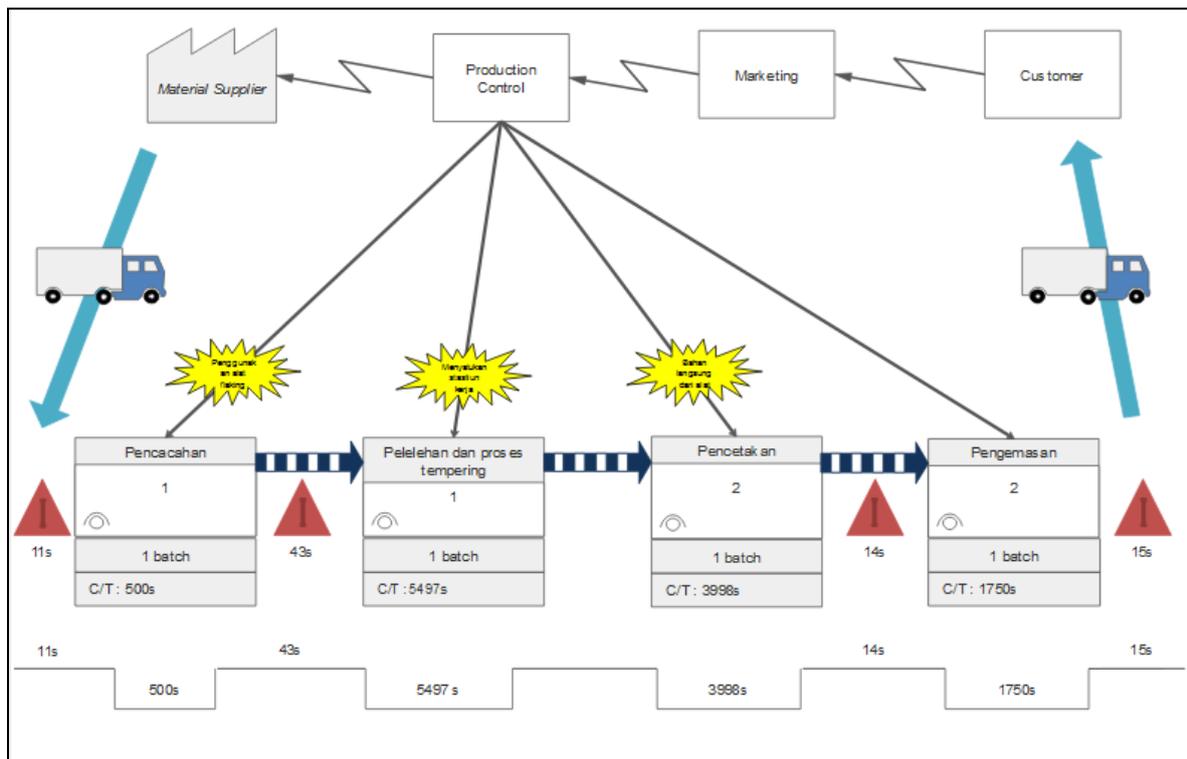
Penggunaan alat *tempering* untuk satu *batch* proses mulai dari pelelehan sampai proses menurunkan dan menaikkan suhu coklat membutuhkan waktu 3600 detik pada ruangan dengan suhu 16°C. Proses memindahkan coklat dari alat *flaking* ke alat *tempering* memerlukan waktu 43 detik.

3. Pencetakan

Pemborosan yang terjadi pada saat proses pencetakan yaitu waktu pemindahan coklat dari *show cash* ke atas meja untuk dilakukan pengemasan. Penghilangan proses pemindahan tidak memungkinkan karena pada saat pengemasan diperlukan meja sebagai alas untuk mengemas coklat. Namun pada penggunaan alat *tempering* dengan dilengkapi

aliran untuk cokelat memudahkan pemindahan cokelat kedalam pencetak. Waktu yang diperlukan untuk mengalirkan cokelat dari alat *tempering* kedalam cetakan selama 23 detik dengan proses perataan, pemadatan cokelat di dalam *show cash* dan dikemas.

Proses analisis terhadap proses produksi, jenis aktifitas yang dilakukan, analisis terhadap pemborosan dan saran upaya yang dapat dilakukan menjadi bahan pertimbangan didalam pembuatan *future state mapping*. *Future state mapping* pada proses produksi cokelat bar dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Future State Mapping*

Pada gambar 5 terlihat adanya penggabungan beberapa proses sehingga proses produksi menjadi lebih sederhana. Penggunaan alat juga meminimalisasi beberapa *waste* yang ada pada proses produksi sebelumnya. Total waktu siklus untuk 1 *batch* produksi cokelat bar menjadi 10448 detik dan total *lead time* 10888 detik. Nilai waktu siklus menurun dari proses produksi awal 19169 detik sebanyak 8721 detik (45,50%) dan 8857 detik (44,86%) untuk total *lead time* yang sebelumnya 19745 detik. Hal tersebut menunjukkan adanya peningkatan efektifitas dan efisiensi sebagai perbaikan pada proses produksi cokelat. Penurunan waktu siklus dan total *lead time* sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Khannan dan Haryono (2015) dimana VSM pada lini produksi PT Adi Satria Abadi dapat menurunkan *lead time* sebesar 62,22 menit. Selain itu, penerapan VSM pada proses perawatan mesin HDS di Stasiun Gilingan menyebabkan peningkatan efisiensi perawatan antara 5-12% (Huda et al., 2014) dan penelitian lainnya yang berdampak pada peningkatan efisiensi dan efektifitas suatu proses produksi.

KESIMPULAN

Perbaikan proses produksi yang dilakukan dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping (VSM)* memberikan dampak berupa peningkatan efektifitas dan efisiensi terhadap proses produksi coklat bar. Hal tersebut dapat terlihat dari penurunan nilai waktu siklus sebesar 45,50% dan *lead time* sebesar 44,86%. Penurunan tersebut disebabkan karena *waste* berupa *environmental, health and safety, transportation, dan waiting* pada proses sebelumnya diminimalisir dengan penggabungan beberapa proses dan penggantian proses yang dilakukan secara manual dengan alat sehingga proses produksi menjadi lebih sederhana. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan analisis ekonomi pada proses produksi yang telah dikembangkan sehingga dapat diketahui pengaruh pengembangan proses produksi pada aspek ekonomi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Pusat Pengembangan Teknologi tepat Guna melalui kegiatan Prioritas Nasional (PN) Palu tahun 2018 atas bantuan dana dalam kegiatan penelitian ini dan seluruh tim kegiatan PN Palu Tahun 2018. Selain itu untuk UKM Rapoviaka Simple sebagai tempat dilakukannya penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Faritsy, A. Z. A. dan Suseno. 2015. Peningkatan Produktivitas Perusahaan dengan menggunakan Metode Six Sigma, Lean dan Kaizen. *Jurnal Teknik Industri* 10(2): 103–116.
- Gasperz, V. 2006. *Strategi Dramatik Reduksi Biaya dan Pemborosan Menggunakan Pendekatan Lean-Sigma*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- _____. 2007. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Huda, A. T. N., O. Novareza, dan D. P. Andriani. 2014. Analisis Aktivitas Perawatan Mesin HDS di Stasiun Gilingan Menggunakan Maintenance Value Stream Map (MVSM). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri* 3(2): 311–321.
- Indarti, E., N. Arpi, dan S. Budijanto. 2013. Kajian Pembuatan Cokelat Batang dengan Metode Tempering dan Tanpa Tempering. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* 5(1): 1–6.
- Jayantari, A. A. C., M. Y. Lubis, dan A. A. Yanuar. 2018. Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste Inventory pada Proses Produksi Buku Soft Cover PT. Mizan Grafika Sarana. *e-proceeding of engineering*. 2 Agustus 2018: 2630–2638.
- Khannan, M. S. A., dan Haryono. 2015. Analisis Penerapan Lean Manufacturing untuk Menghilangkan Pemborosan di Lini Produksi PT Adi Satria Abadi. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri* 4(1): 47–55.
- Manasyakana, A. 2018. Analisis Pemborosan Proses Produksi Roti ACS dengan Metode Value Stream Mapping di PT X. *Skripsi*. Departemen Teknologi Industri Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Plenert, G. 2007. *Reinventing Lean Introducing Lean Management into the Supply Chain*. Butterworth-Heinemann. Burlington (CAN).
- Rafsandjani dan R. Firdian. 2017. *Pengantar Bisnis Bagi Pemula*. CV Kautsar Abadi. Malang.
- Rahman, R. A. dan M. Al-Ashraf. 2012. Production Flow Analysis through Value Stream Mapping : A Lean Manufacturing Process Case Study. *Procedia Engineering* 41: 1727–1734.
- Ristyowati, T., A. Muhsin, dan P. Nurani. 2017. Minimasi Waste pada Aktivitas Proses Produksi dengan Konsep Lean Manufacturing (Studi Kasus di PT . Sport Glove Indonesia). *Jurnal Optimasi Sistem Industri* 10(1): 85–96.
- Shazana, F. 2017. Analisis lean Manufacturing pada produk teh celup dengan metode value

- stream mapping. *Skripsi*. Departemen Teknologi Industri Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sub Direktorat Tanaman Perkebunan. 2017. *Statistik Kakao Indonesia 2017*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Utama, D. M., S. K. Dewi, dan V. I. Mawarti. 2016. Identifikasi Waste Pada Proses Produksi Key Set Clarinet Dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 15(1): 36–46.
- Widjaja, W. A., dan J. Rahardjo. 2013. Peningkatan Produktivitas Tenaga Kerja Area Produksi Assy Air Cleaner di PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik. *Jurnal Titra* 1(2) 81–88.