

Penerapan *Lean Production* pada Penggilingan Bahan Tepung Tapioka untuk Mereduksi Pemborosan di Kelurahan Cimahpar

(Implementation of Lean Production in Tapioca Materials Milling to Reduce Waste in Cimahpar)

Dedeh Ratnanengsih^{1*}, Sazli Tuter Risyahadi², Hendri Wijaya²

¹ Program Studi Teknologi Industri Benih, Fakultas Sekolah Vokasi, IPB University

² Program Studi Manajemen Industri, Fakultas Sekolah Vokasi, IPB University

*Penulis Korespondensi: dedeh.ratnanengsih@gmail.com

ABSTRAK

Pemborosan pada usaha mikro kecil dan menengah penggilingan bahan tepung tapioka di Kelurahan Cimahpar diakibatkan oleh aliran proses produksi yang tidak efisien. *Lean production* merupakan konsep manufaktur untuk menghasilkan produk yang efisien. Tujuan penerapan *lean production* adalah untuk mengurangi pemborosan agar bertambahnya nilai produk. Pemborosan tersebut dianalisis menggunakan *value stream mapping*. Metode ini digunakan untuk mengetahui aliran proses produksi dari awal bahan baku sampai menghasilkan sebuah produk sehingga dapat diketahui penyebab pemborosan pada setiap tahapan proses produksi. Hasil dari studi ini menunjukkan bahwa efisiensi pengolahan bahan tepung tapioka sebesar 62,38%. Pemborosan yang ditemukan berupa pergerakan yang tidak diperlukan, menunggu, transportasi dan produk cacat. Upaya perbaikan agar pemborosan tersebut dapat dikurangi adalah dengan menerapkan budaya kerja 5S pengendalian visual dan standar operasional prosedur.

Kata kunci: *lean, production*, pemborosan, tapioka

ABSTRACT

Waste in micro small and medium enterprise of tapioca flour milling is caused by inefficient production process flow. Lean production is manufacture concept to produce efficient product. The purpose of implementing lean production is to reduce waste in order increase product value. Waste is analyzed using value stream mapping. This method is used to determine the flow of the process from the beginning of the raw material to produce a product, so that it can be determine the cause of waste at each stage of the production process. Result from this study show that the tapioca materials milling processing efficiency of 62.38%. The wastes found in the form of unnecessary motion, waiting, transportation, and defect. The improvement so that waste can be reduced is by applying 5S work culture, visual management and standard operating procedures.

Keywords: *lean, production*, tapioca, waste

PENDAHULUAN

Produktivitas ubi kayu (*Manihot esculenta*) di pulau Jawa dalam kurun waktu 2011 sampai dengan 2016 mencapai 225,60 Ku/Ha (Kementan 2016). Industri kecil tapioka merupakan industri kecil yang masih bertahan dalam keadaan krisis ekonomi. Industri kecil ini berkembang karena pekerja sebagai pengolah ubi kayu menjadi tepung tapioka

merupakan pekerjaan yang turun temurun. Adapun tersedianya bahan baku dan sarana prasarana produksi seperti mesin giling, tempat pencucian dan tempat pengeringan juga menjadi faktor pendukung berkembangnya industri kecil ini (Rochaeni *et al.* 2007).

Ubi kayu tidak memberikan peranan yang besar terhadap perekonomian Indonesia karena sebagai bahan pangan langsung. Meskipun demikian, pengembangan ubi kayu perlu diperhatikan karena komoditi ini merupakan bahan baku industri dan non migas. Beberapa produk olahan ubi kayu adalah gapek, tapioka dan makanan. Permintaan produk olahan ubi kayu cukup tinggi dan meningkat. (Rochaeni *et al.* 2007).

Penggilingan bahan tepung tapioka yang berlokasi di Rw 04 Kelurahan Cimahpar merupakan usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) dengan produksi 200 kg tepung per hari. Namun hal ini bergantung pada tersedianya bahan baku dan cuaca karena proses pengeringan yang masih menggunakan cahaya matahari. Adapun proses produksi pengolahan ubi kayu menjadi bahan setengah jadi tepung tapioka tidak memiliki standar operasional prosedur. Oleh sebab itu, setiap tahapan proses produksi tidak memiliki parameter bahwa setiap prosesnya sudah dilakukan dengan efektif dan efisien. Cara agar proses tersebut efektif dan efisien adalah dengan menerapkan metode-metode pada *lean production*.

Menurut Pujotomo dan Armanda (2011), *lean production* adalah konsep manufaktur dengan mengurangi biaya produksi melalui efisiensi untuk menghasilkan produk yang efisien. Konsep *lean* berkembang dari industri Jepang, terutama dari Toyota. Penerapan *Lean production* bertujuan untuk meningkatkan nilai produk dengan mengurangi terjadinya pemborosan. Adapun pemborosan dikurangi dengan memilah kegiatan yang menghasilkan nilai tambah (*value added / VA*) dan tidak menghasilkan nilai tambah (*non value added / NVA*) (Sundar *et al.* 2014).

Kegiatan penerapan *lean production* pada UMKM ini bertujuan untuk mengetahui pemborosan dengan metode *value stream mapping* dan merekomendasikan penerapan metode-metode *lean production* yang memungkinkan untuk mengurangi pemborosan tersebut.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan pendampingan UMKM penggilingan bahan tepung tapioka merupakan program Dosen Mengabdikan yang dilaksanakan pada tanggal 25 November dan 7 Desember 2019 di Kelurahan Cimahpar Kecamatan Bogor Utara. Tahap persiapan program Dosen Mengabdikan dilakukan dengan pembekalan fasilitator dan penyamaan persepsi program. Selain melibatkan dosen dan fasilitator, kegiatan ini juga melibatkan mahasiswa tingkat akhir dari program Manajemen Industri Sekolah Vokasi IPB.

Proses awal kegiatan pendampingan yaitu dengan melakukan survei lokasi UMKM berdasarkan informasi dari pemerintahan kelurahan setempat. Kemudian menghubungi pemiliknya untuk diminta kesediaan menjadi mitra dampingan. Selanjutnya kegiatan pendampingan dibagi menjadi dua tahapan. Tahap pertama dengan melakukan wawancara kepada pemilik penggilingan dan melakukan observasi secara langsung proses produksi. Tujuan dari tahapan tersebut yaitu untuk mengidentifikasi pemborosan dengan metode *value stream mapping*. Kemudian dari hasil observasi, dilakukan upaya perbaikan yang paling mungkin dapat dilakukan untuk mengurangi pemborosan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan *Lean Production* pada Usaha Mikro dan Kecil Menengah (UMKM)

Matt dan Rouch (2013) mengklasifikasikan UMKM ke dalam 4 jenis yaitu mikro, kecil, medium, dan besar. Mikro merupakan UMKM dengan jumlah karyawan kurang dari 10 orang, kecil memiliki karyawan 10 sampai dengan 49 orang, medium memiliki karyawan 50 sampai dengan 249 orang dan besar berjumlah lebih dari 250 orang karyawan. Matt dan Rouch (2013) juga mengungkapkan bahwa setiap jenis UMKM memiliki kesesuaian yang berbeda dalam menerapkan metode *lean production* seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kesesuaian metode *lean production* untuk diterapkan pada setiap jenis UMKM

Type	Metode <i>Lean Production</i>	Mikro	Kecil	Medium	Besar
Mesin dan peralatan	<i>Low Cost Automation</i>	1	3	4	2
	<i>OEE Overall Effectiveness</i>	0	1	3	4
	<i>Preventive Maintenance</i>	1	2	4	4
	<i>Setup Time Reduction (SMED)</i>	1	3	4	4
	<i>Total Productive Maintenance</i>	0	1	3	4
Aliran material dan tata letak	<i>Cellular Manufacturing</i>	0	4	4	3
	<i>First In First Out (FIFO)</i>	4	4	4	4
	<i>One-piece-flow</i>	0	1	3	4
	<i>Simulation Software</i>	0	0	2	4
	<i>Optimization of the Supply Chain</i>	0	3	4	4
	<i>Value Stream Mapping</i>	0	3	4	4
Organisasi dan staff	<i>Work Station Design</i>	1	3	4	4
	<i>5S</i>	1	4	4	4
	<i>Autonomous Work Groups</i>	0	3	4	4
	<i>Benchmarking</i>	4	4	4	4
	<i>Ideas Management</i>	4	4	3	3
	<i>Job rotation</i>	1	3	3	4
	<i>Lean Office (Administration)</i>	0	1	2	4
	<i>Kaizen (CIP-Meetings)</i>	2	4	4	4
Rencana produksi dan kontrol	<i>Standardisation</i>	2	3	4	4
	<i>Just in Sequence</i>	0	1	2	4
	<i>Just in Time</i>	2	4	4	4
	<i>Kanban</i>	0	3	3	4
	<i>Line Balancing and Muda reduction</i>	0	1	2	4
	<i>Milkrun</i>	0	1	2	4
	<i>PPS Simulation software</i>	0	0	2	4
Kualitas	<i>Economic (optimal) lot size</i>	0	2	4	4
	<i>Visual Management</i>	2	4	4	4
	<i>FMEA</i>	0	0	2	4
	<i>Poka Yoke</i>	1	4	4	4
	<i>Quality Circles</i>	0	2	4	4
	<i>Quality Function Deployment</i>	0	0	2	4
	<i>Six-Sigma</i>	0	0	2	4
	<i>Statistical Process Control (SPC)</i>	0	1	4	4
	<i>Supplier Development</i>	0	1	3	4
<i>Total Quality Management</i>	0	1	3	4	
	<i>Zero Defect (Jidoka)</i>	0	4	4	4

Keterangan: 0 = tidak sesuai; 1 = agak sesuai; 2 = sesuai; 3 = baik untuk diterapkan 4 = sangat sesuai

Metode yang sangat sesuai untuk menerapkan *lean production* pada UMKM dengan jenis yang kecil diantaranya adalah penerapan *first in first out* (FIFO), budaya kerja 5S, *benchmarking*, *ideas management*, *kaizen*, *just in time*, *visual management* dan *zero defect* (jidoka). Adapun *value stream mapping* dan standar operasional prosedur adalah metode yang baik untuk diterapkan pada UMKM dengan jenis kecil.

Value Stream Mapping (VSM)

Value Stream Mapping (VSM) adalah proses pemetaan materi dan arus informasi untuk mengoordinasikan kegiatan yang dilakukan oleh produsen, pemasok dan distributor untuk mengirimkan produk ke pelanggan (Sundar *et al.* 2014). Berdasarkan gambar 1, *value stream mapping* menunjukkan aliran proses pengolahan ubi kayu menjadi bahan tepung tapioka yang dikirim ke Pasar Ciluar, Bogor. Aliran proses tersebut menghasilkan waktu dengan *value added* 1.030 menit dan *non value added* 615 menit.

Aliran proses pengolahan ubi kayu menjadi tepung tapioka terbagi menjadi beberapa tahapan. Tahapan pertama, pengelola pabrik tepung tapioka memesan tepung yang dibutuhkan (*make to order*). Ubi kayu yang diolah berkisar antara 720 kg sampai dengan 2.000 kg. Kemudian ubi kayu yang telah dikuliti dari kebun pribadi dan petani supplier dikirim ke unit penggilingan. Tahapan kedua, ubi kayu dicuci menggunakan mesin selama 30 menit untuk dibersihkan dari tanah dan kulit yang masih tersisa.

Tahapan ketiga yaitu penggilingan dan pengayakan. Ubi kayu yang sudah bersih dimasukkan ke dalam mesin penggilingan secara bertahap karena hanya ada satu mesin penggilingan. Oleh karena itu tahapan ini memerlukan waktu 25 menit (waktu transportasi) untuk memasukkan ubi kayu ke mesin penggilingan. Kemudian ubi kayu yang telah digiling masuk ke mesin pengayakan untuk dipisahkan ampas dan saripatinya. Proses ini memerlukan waktu 130 menit. Saripati yang telah terpisahkan dari ampas, dimasukkan ke dalam kolam pengendapan melalui pipa. Gambar 1 menunjukkan *Value Streaming Mapping* (VSM) unit penggilingan bahan tepung tapioca.

Ampas yang telah dikumpulkan, dipindahkan dan dimasukkan ke dalam karung. Kemudian ampas dicetak bulat seperti pada Gambar 2 dan dikeringkan selama minggu untuk dijual sebagai pakan ternak.

Tahapan keempat, saripati yang telah masuk ke dalam kolam diendapkan selama 420 menit. Saripati yang masuk ke kolam tidak disaring terlebih dahulu. Hal ini memungkinkan tidak tersaringnya kotoran-kotoran lain yang terbawa, seperti kerikil ataupun kulit ubi kayu. Apabila tepung telah mengendap, air yang berada di atasnya dibuang melalui pipa pembuangan. Kemudian tepung dimasukkan ke dalam bakul dan disimpan selama 590 menit.

Tahapan kelima, saripati yang telah mengendap dijemur menggunakan penampi. Penjemuran menggunakan sinar matahari langsung sehingga proses produksi dapat menurun ketika cuaca tidak mendukung. Proses pengeringan berlangsung selama 420 menit. Adapun kualitas tepung juga dapat menurun karena kelembaban pada tepung dapat mengakibatkan tumbuhnya jamur.

Tahapan keenam adalah pengemasan Tepung yang telah dijemur, disaring menggunakan penyaringan. Kemudian tepung dikemas ke dalam karung yang memuat 50 kg tepung. Bobot 720 kg ubi kayu dapat menghasilkan 200 kg bahan tepung tapioka. Pengemasan dilakukan tanpa menimbang tepung. Pemilik penggilingan hanya menerima bobot hasil produksinya setelah ditimbang oleh pengelola pabrik tapioka di pasar.



Gambar 2 Ampas kering

Kemudian pengelola membayarkan bahan tepung tersebut sesuai dengan bobot yang ditimbang. Adapun tahapan produksi bahan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 3.

Adapun dari *Value Stream Mapping* di atas, tingkat efisiensi unit penggilingan bahan tepung tapioka berdasarkan nilai *value added time* dibagi dengan nilai *lead time* keseluruhan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi} &= \frac{\text{value added time}}{\text{manufacture lead time}} \times 100 \\
 &= \frac{1.030}{1.651} \times 100 \\
 &= 62,38 \%
 \end{aligned}$$



Gambar 3 Tahapan produksi bahan tepung tapioka: a) pencucian, b) penggilingan dan pengayakan, c) pengendapan, d) penjemuran, dan e) persiapan pengemasan

Analisis Waste (Pemborosan)

Semua jenis *waste* bersifat saling bergantung dan berpengaruh terhadap jenis lainnya. Tujuh *waste* dapat dikategorikan menjadi 3 kategori utama yang dihubungkan kepada *man*, *machine* dan *material*. Kategori *man* meliputi *motion*, *waiting* dan *overproduction*. Kategori *machine* adalah *overproduction*. Adapun kategori *material* meliputi *transportation*, *inventory* dan *defect* (Khannan dan Haryono 2015).

Unnecessary Motion (Pergerakan yang Tidak Diperlukan)

Unnecessary motion terjadi ketika tahapan pencucian yaitu operator masuk ke mesin pencucian. Padahal untuk membersihkan ubi kayu, operator cukup berada di luar area mesin pencucian sehingga tidak mengganggu mesin bekerja. Apabila terdapat ubi kayu yang tidak terendam air, operator dapat merendamnya dengan kayu panjang dari luar area pencucian.

Waiting (Menunggu)

Waiting merupakan pemborosan berupa menunggu mesin, menunggu barang, dan menunggu persetujuan. Pemborosan berupa menunggu terjadi setelah tahapan pencucian selesai. Ubi kayu yang sudah dicuci tidak semuanya dimasukan ke dalam mesin penggilingan tetapi dimasukan secara bertahap karena jumlah mesin yang terbatas. Selain itu, pisau pada mesin yang digunakan tidak tajam sehingga dapat berpengaruh terhadap proses penggilingan. Upaya perbaikan untuk mengurangi pemborosan ini yaitu dengan mengganti pisau pada mesin penggilingan.

Pemborosan berupa menunggu juga terjadi pada tahap setelah pengendapan. Tepung yang telah mengendap mengalami waktu tunggu yang sangat lama yaitu 590 menit. Waktu menunggu ini diakibatkan karena proses pengendapan selesai pada malam hari sehingga tepung tidak dapat dijemur langsung setelah proses tersebut.

Transportation (Transportasi)

Transportation merupakan pemborosan berupa pengangkutan yang tidak diperlukan seperti pemindahan sementara. Adapun pada tahap pengayakan, sebaiknya ampas tidak perlu dipindahkan ke tempat di luar area pengayakan. Ampas dapat ditampung terlebih dahulu menggunakan karung ataupun wadah. Namun dalam hal ini, ampas tercecer tanpa penampung seperti pada Gambar 4 sehingga operator harus memasukannya ke dalam karung setelah proses pengayakan selesai.



Gambar 4 Ampas ubi kayu.

Rekomendasi Mengurangi Pemborosan (*Waste*) dan Penerapan Budaya 5 S

- ***Seiri* (Ringkas)**

Seiri berarti membedakan yang tidak diperlukan dan yang diperlukan juga membuang yang tidak diperlukan. Slogan dari budaya kerja ringkas adalah buanglah barang-barang yang tidak diperlukan di perusahaan. Barang-barang yang tidak diperlukan terdapat di penggilingan bahan tepung tapioka seperti pakaian warga sekitar yang dijemur di tempat penjemuran tepung, pakaian bekas yang menggantung di pintu depan penggilingan dan lain-lain. Barang-barang tersebut seharusnya dipindahkan atau dibuang agar menambah nilai kerapihan unit pengolahan.

- ***Seiton* (Rapi)**

Seiton atau rapi adalah meletakkan benda di tempat yang tepat dengan tata letak yang benar sehingga ketika diperlukan tidak perlu melakukan proses pencarian. Barang-barang dalam penggilingan bahan tepung tapioka kurang tertata rapi seperti banyak perkakas yang disimpan tidak pada tempatnya, menyimpan bahan bakar solar dan kabel dengan cara digantung dan penataan limbah padat yang sembarangan. Sebaiknya perkakas disimpan pada lemari khusus perkakas. Bahan bakar solar disimpan di dalam jerigen serta kabel disimpan dengan cara digulung. Adapun limbah padat sebaiknya langsung ditampung pada kantong agar tidak tercecer di lantai.

- ***Seiso* (Resik)**

Budaya kerja *seiso* yaitu untuk menghilangkan sampah kotoran agar memperoleh tempat kerja yang rapi. Beberapa bagian di unit penggilingan bahan tepung tapioka tidak bersih seperti oli yang berceceran di lantai sekitar mesin, air untuk mencuci ubi kayu tidak diganti setelah pencucian singkong pada tahap awal. Oleh sebab itu, sebaiknya proses pencucian ubi kayu dilakukan dengan air yang sudah diganti setelah pencucian pertama. Adapun untuk menjaga kebersihan tempat produksi sebaiknya dilakukan jadwal rutin untuk membersihkannya.

- ***Seiketsu* (Rawat)**

Seiketsu adalah merawat barang-barang atau tempat kerja agar dapat digunakan karena terawat dengan baik. Mesin-mesin yang digunakan pada penggilingan bahan tepung tapioka sebaiknya dilakukan perawatan secara rutin agar tidak terjadi kerusakan saat pemakaian. Hal tersebut dilakukan agar tidak terjadi penurunan produksi. Misalnya mesin pompa air yang digunakan semestinya disimpan di tempat teduh dan dirawat agar tidak menghambat ketika pengisian air.

- ***Shitsuke* (Rajin)**

Shitsuke adalah budaya rajin atau disiplin melakukan pembiasaan 5S yang telah diterapkan. Budaya *shitsuke* bertujuan untuk menanamkan kebiasaan melakukan pekerjaan dengan baik atau disiplin. Hal ini perlu diterapkan oleh semua elemen unit penggilingan baik para pekerja maupun pemilik penggilingan. Pemilik penggilingan sebagai pimpinan wajib memberikan contoh dengan cara termudah yaitu dengan mempraktikkan budaya 5S secara langsung.

***Visual Management* (Pengendalian Visual)**

Pengendalian visual merupakan sistem manajemen untuk meningkatkan kinerja organisasi dengan rangsangan visual (Steenkamp *et al.* 2016). Tujuan pengendalian visual agar pekerja ataupun pengunjung di tempat kerja dapat memahami situasi tempat

kerja serta mendapatkan informasi tanpa perlu bertanya kepada pekerja. Pengendalian visual yang dilakukan pada penggilangan bahan tepung tapioka berupa papan informasi dan pengendalian visual pada mesin.

Pengendalian visual papan informasi merupakan arahan, perintah ataupun larangan bagi pekerja atau yang lainnya seperti pada Gambar 5 berupa informasi area pencucian dan larangan bagi pekerja untuk tidak memasukan kaki ke bak pencucian.

Pengendalian visual papan informasi merupakan arahan, perintah ataupun larangan bagi pekerja atau yang lainnya seperti pada gambar 5 berupa informasi area pencucian dan larangan bagi pekerja untuk tidak memasukan kaki ke bak pencucian. Adapun papan informasi berupa arahan untuk berhati-hati karena lantai licin dan pengendalian visual pada mesin berupa simbol larangan atau perintah, misalnya untuk berhati-hati jika mesin sedang bekerja ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5 Papan informasi pada area pencucian



a



b

Gambar 6 a) Papan arahan untuk berhati-hati pada lantai licin b) Pengendalian visual pada mesin

Standar Operasional Prosedur (SOP)

Standar Operasional Prosedur meliputi kerja standar yang harus dilakukan oleh pekerja untuk mencegah adanya proses-proses yang tidak diperlukan. Pembuatan SOP sebaiknya melibatkan pimpinan produksi serta pekerja agar pekerja dapat memberikan usulan berupa cara terbaik dalam melakukan pekerjaannya. Hal ini dapat menciptakan *improvement* baik pada hasil produksi yaitu dapat memperkecil *lead time* produksi, meningkatkan kualitas produk dan meningkatkan kemampuan pekerja (Hermawan dan Puspitasari, 2019)

Standar Operasional Prosedur Operator Pencucian Ubi Kayu

- Operator tidak masuk mesin pencucian ubi kayu.
- Operator menggunakan alat bantu seperti kayu panjang untuk membantu membersihkan ubi kayu.
- Menggunakan sarung tangan dalam proses pembersihan dan pengecekan.
- Menggunakan sepatu boots dalam proses pencucian.
- Tidak merokok berdekatan dengan ruang pencucian.

Standar Operasional Prosedur Pencucian Ubi Kayu

- Tidak ada sisa kulit yang masih tersisa pada ubi kayu.
- Tidak ada tanah yang menempel pada ubi kayu.

Standar Operasional Prosedur Penggilingan

- Ubi kayu sudah bersih dari kotoran seperti kulit singkong dan tanah.
- Hasil penggilingan memiliki tekstur yang halus, tidak ada lagi gumpalan ubi kayu yang belum hancur.

Standar Operasional Prosedur Pengayakan

- Pastikan ampas dan saripati sudah terpisahkan.
- Pastikan air selalu tersedia.
- Pastikan mesin bekerja dengan baik (maju dan mundur).

Standar Operasional Prosedur Pengendapan Tepung

- Sebelum saripati ubi kayu masuk ke kolam pengendapan, saripati ubi kayu harus melalui penyaringan terlebih dahulu.
- Air limbah terpisah dengan tepung.
- Waktu pengendapan sekitar 6 sampai dengan 7 jam.
- Tekstur pengendapan lebih halus dari tekstur ketika tahapan pengayakan.

Standar Operasional Prosedur Penjemuran

- Tepung yang dijemur apabila disentuh dengan tangan tidak terasa basah (lembab).
- Tekstur tepung kasar.
- Apabila tepung digenggam sudah tidak menggumpal.
- Melakukan penjemuran sekitar satu hari.
- Jauhkan dari air atau tempat lembab.

Standar Operasional Prosedur Pengemasan

- Operator menggunakan masker.
- Pastikan tidak ada tepung yang terbuang atau tercecer.
- Operator menjahit karung dengan rapi.
- Tepung yang sudah dimasukkan karung harus ditimbang sebelum diangkut ke pabrik tapioka.
- Melakukan pencatatan hasil produksi dengan rapi.

SIMPULAN

Berdasarkan metode *Value Stream Mapping*, tingkat efisiensi proses produksi di penggilingan bahan tepung tapioka adalah 62,38 %. Adapun pemborosan yang

ditemukan antara lain pergerakan yang tidak diperlukan, waktu menunggu, transportasi, dan produk cacat. Oleh sebab itu upaya perbaikan yang direkomendasikan untuk mengurangi pemborosan tersebut adalah dengan penerapan budaya kerja 5S, pengendalian visual dan standar operasional prosedur pada setiap tahapan proses produksi. Dengan demikian diharapkan proses produksi selanjutnya dapat menghasilkan produk yang efisien. Adapun untuk hasil yang lebih maksimal diperlukan penerapan metode *lean production* lainnya pada program pengabdian selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Sugeng Heri Suseno, S.Pi, MSc sebagai wakil kepala LPPM IPB University bidang pengabdian kepada masyarakat yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dalam program Dosen Mengabdikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman mahasiswa Manajemen Industri Sekolah Vokasi IPB yang telah berpartisipasi dalam program pengabdian di UMKM Penggilingan Bahan Tepung Tapioka di Kelurahan Cimahpar, Kota Bogor. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bu Yum yang telah bersedia memberikan kesempatan kepada kami dalam melakukan program pengabdian di tempat usaha milik keluarganya.

DAFTAR PUSTAKA

- Hermawan AT, Puspitasari D. 2016. Penerapan *Lean Manufacturing* pada Industri Proses dengan Fokus pada Pengolahan Tepung Ikan. *Jurnal Online Teknik Industri Universitas Diponegoro* 5 (1).
- Widaningsih R. 2016. *Outlook Komoditas Ubi Kayu Tahun 2016*. Jakarta : Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Khannan MSA, Haryono. 2015. Analisis Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Menghilangkan Pemborosan di Lini Produksi PT Adi Satria Abadi. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri* 4 (1).
- Matt DT, Rauch E. 2013. Implementation of *Lean Production* in Small Sized Enterprises. *Procedia CIRP*. 12 : 420-425.
- Pujotomo D, Armanda R. 2011. Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Mereduksi *Waste* di Industri Skala UKM. *J@TI Undip* 6 (3).
- Rochaeni, T Soewarno, Soekarto, Zakaria FR. 2007. Kajian Prospek Pengembangan Industri Kecil Tapioka di Sukaraja Kabupaten Bogor. *Jurnal MPI* 2 (2).
- Steenkamp LP, Hansen DH, Oosthuizen GA. 2016. Visual Management System to Manage Manufacturing Resources. *Procedia Manufacturing* 8 : 455-462.
- Sundar R, Balaji AN, Kumar RMS. 2014. Review on *Lean Manufacturing Implementation Techniques*. *Procedia Engineering* 97 : 1875-1885.