

# Aplikasi *Lean Manufacturing* pada PT. Kelola Mina Laut (KML) Gresik untuk Mereduksi Pemborosan Proses Produksi *Nugget Stik*

Arie Diputra Ersam dan Putu Dana Karningsih

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

*e-mail:* dana@ie.its.ac.id

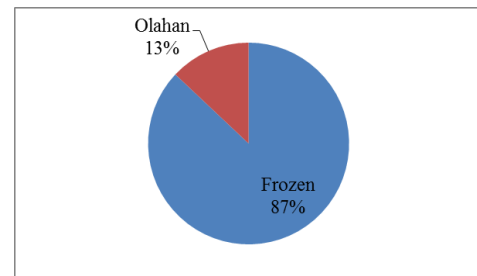
**Abstrak**—PT. Kelola Mina Laut (PT. KML) adalah salah satu perusahaan berbasis pengolahan hasil laut. PT. KML Gresik memproduksi beberapa produk yang dapat dikategorikan sebagai produk *frozen* dan produk olahan. Produk *nugget* adalah *varian* yang terbanyak pada kategori produk olahan di PT. KML Gresik. *Varian* produk *nugget* yaitu *nugget* stik cenderung mengalami penurunan penjualan dalam beberapa tahun terakhir. Selama proses produksi ditemukan indikasi pemborosan pada produksi *nugget* stik seperti. Penelitian ini bertujuan untuk mereduksi pemborosan pada sistem produksi *nugget* stik di PT.KML dengan menggunakan metode *lean manufacturing*. Produksi *nugget* stik dipengaruhi oleh *purchase order* (PO) dari *customer*. Dalam sehari PT.KML memiliki target produksi sebanyak delapan hingga 10 ton. Tahapan penyelesaian masalah tersebut adalah memetakan alur informasi adan aliran produk menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Procces Activity Mapping* (PAM), identifikasi akar penyebab pemborosan kritis (5 *whys*), menentukan akar penyebab pemborosan (pendekatan analisis risiko. Dari VSM dan PAM didapat *manufacturing lead time* 1986 menit, *total cycle time* 1440 menit, dan 34 aktifitas pada proses produksi (delapan diantaranya pemborosan). Didapatkan sembilan akar penyebab pemborosan dari analisis 5 *whys*. Dan mengambil lima akar penyebab pemborosan dengan pendekatan analisis risiko untuk dibuat rekomendasi perbaikan.

**Kata Kunci**—Analisis 5 *Whys*, Analisis Risiko, *Lean Manufacturing*, *Process Activity Mapping* (PAM), *Value Stream Mapping* (VSM).

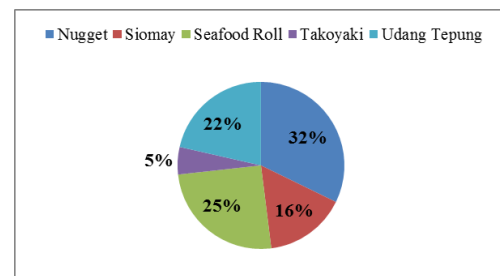
## I. PENDAHULUAN

PT. Kelola Mina Laut (PT. KML) adalah salah satu perusahaan berbasis pengolahan hasil laut. Perusahaan yang berdiri sejak tahun 1994 ini menawarkan berbagai produk olahan hasil laut diantaranya adalah pengolahan udang (*shrimp*), ikan (*fish*), rajungan (*crab*), teri nasi (*chirimen*), *seafood* olahan (*value-added*), *surimi* (daging ikan giling) dan baso *seafood* (*fish ball*).

PT. KML Gresik memproduksi beberapa produk yang dapat dikategorikan sebagai produk *frozen* dan produk olahan. Produk *frozen* terdiri dari hasil laut tangkapan yang diolah dengan cara dibekukan, sedangkan produk olahan adalah produk yang memerlukan beberapa proses dalam pembuatannya. Presentase perbandingan rata-rata produksi produk *frozen* dengan produk olahan dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Produksi di PT. KML Gresik per Bulan Januari 2017 Hingga Bulan Agustus 2017.



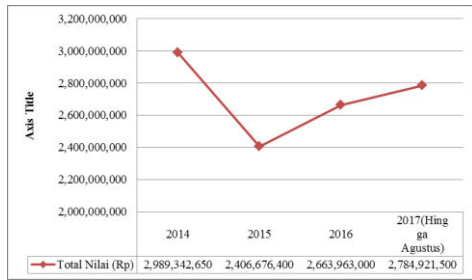
Gambar 2. Produksi Produk Olahan di PT. KML Gresik per Bulan Januari 2017 Hingga Bulan Agustus 2017

Produk *frozen* sebagian besar dijual untuk pasar internasional (ekspor), sedangkan produk olahan untuk pasar dalam negeri. Dalam produk olahan terdiri dari beberapa macam produk seperti siomay, takoyaki, *nugget*, udang tepung, dan *seafood* roll. Presentase produksi produk olahan pada PT. KML dijelaskan pada Gambar 2.

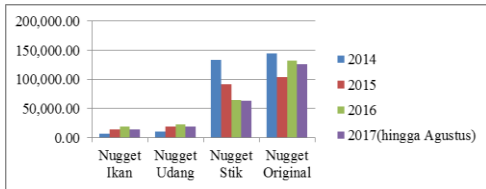
Produk *nugget* adalah *varian* yang terbanyak pada kategori produk olahan di PT. KML Gresik. Produk *nugget* dibuat dari campuran bahan seperti surimi (pasta ikan), udang, ikan, *dried coating flour*, *seasoning*, sayur, dan air hangat dengan komposisi racikan yang disesuaikan dengan variasi produk *nugget*. *Varian* produk *nugget* diantaranya adalah *nugget original*, *nugget* stik, *nugget* ikan, dan *nugget* udang.

Penjualan produk *nugget* cenderung mengalami penurunan. Berikut ini adalah data untuk penjualan dari sektor produk *nugget* dari Bulan Januari tahun 2014 hingga Bulan Agustus tahun 2017 yang ditampilkan Gambar 3.

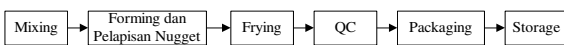
Hal tersebut dipicu dari persaingan yang tumbuh dari kompetitor. Terbilang sejak tahun 2014 Pemerintah Indonesia mulai mencanangkan untuk meningkatkan performansi perikanan di Indonesia salah satunya untuk mengonsumsi ikan, sehingga mulai tumbuh industri olahan hasil laut baik perusahaan maupun UKM Rumah Tangga. UKM rumah tangga yang mulai menjamur menjadi pesaing bagi PT. KML.



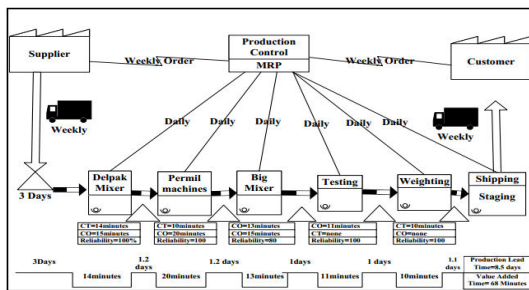
Gambar 3. Penjualan Produk *Nugget* PT.KML Tahun 2014- 2017.



Gambar 4. Penjualan *Nugget* per Varian di PT. KML Tahun 2014-Agustus 2017. (Sumber: PT. KML, 2017).



Gambar 5. Alur Proses Produksi *Nugget* Stik.



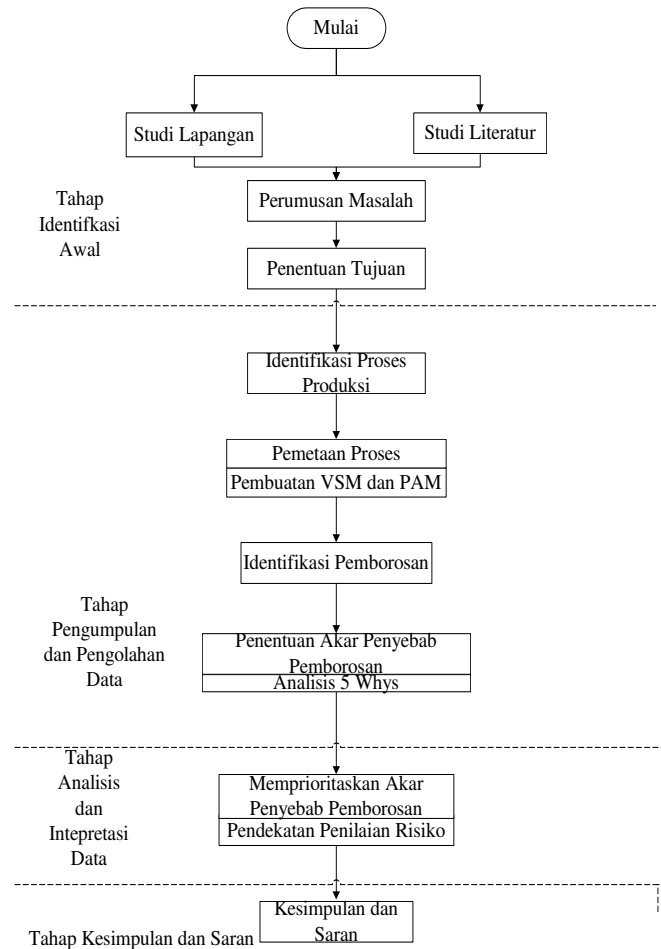
Gambar 6. Contoh *Current State Map* [1].

Untuk Provinsi Jawa Timur berdasarkan data Dinas Perikanan dan Kelautan terdapat 82 UKM olahan hasil laut yang terdaftar di Jawa Timur dan 10 diantaranya memproduksi *nugget* [2]. Selain dari UKM olahan hasil laut yang memproduksi *nugget*, tumbuhnya UKM rumahan yang memproduksi *nugget* juga menjadi penyebab penurunan penjualan. Pada tahun 2015 terdapat 48 UKM rumahan yang memproduksi *nugget* mendapatkan pendanaan dari Kementerian Koperasi dan UKM Deputy Pembiayaan (2016).

Produk yang *nugget* menjadi perhatian PT. KML saat adalah *nugget* stik. Hal tersebut dilihat dari kecenderungan penurunan penjualan varian *nugget* stik tiap tahunnya seperti yang pada Gambar 4.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan manajer produksi *nugget* stik divisi udang PT. KML Gresik, penurunan penjualan *nugget* stik tersebut dapat disebabkan karena harga *nugget* stik dari UKM lebih murah. Mayoritas UKM *nugget* memproduksi varian *nugget* stik karena bentuknya yang mudah dibuat, sedangkan untuk membuat *nugget original* membutuhkan mesin khusus untuk mencetaknya. PT. KML melalui brand Minaku sudah cukup bersaing jika dibanding kompetitor lain (perusahaan besar), namun UKM menawarkan harga lebih murah. Rata-rata harga jual *nugget* stik UKM antara Rp 16.000 hingga Rp 18.000,00 per 250 gram [3]. UKM biasanya menjual produknya di pasar atau langsung ke customer. Berdasarkan data yang didapat, ada tiga faktor yang mengharuskan PT.KML untuk meningkatkan performansinya, yaitu produk *nugget* memiliki persentase produksi terbesar untuk produk

Tabel 1.



Gambar 7. *Flowchart* Metodologi Penelitian.

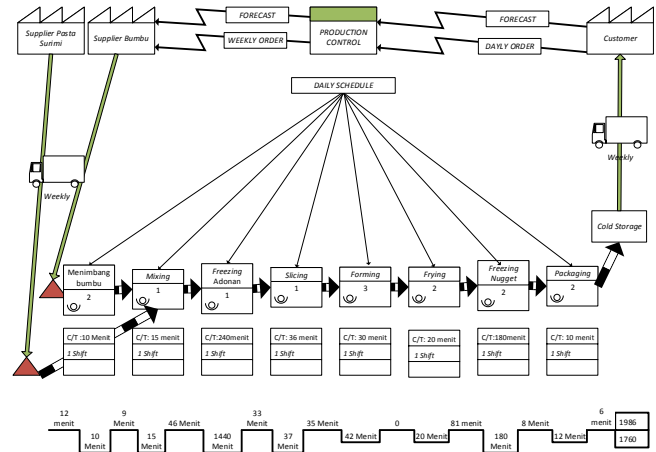
olahan, terjadinya kecenderungan penurunan penjualan pada varian *nugget* stik, dan meningkatnya UKM yang menjual *nugget* stik dengan harga yang lebih murah. PT. KML harus dapat meningkatkan efisiensi dengan cara menghilangkan pemborosan pada proses produksi. Produksi *nugget* stik terdiri dari beberapa proses. Berikut ini adalah proses produksi *nugget* stik pada PT. KML dijelaskan pada Gambar 5.

Berdasarkan observasi awal, selama proses produksi ditemukan indikasi adanya beberapa pemborosan pada produksi *nugget* stik. Pertama, banyak dijumpai operator yang berpindah dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja lain yang lokasinya jauh. Proses *forming* sering berhenti dikarenakan mesin untuk *forming* kehabisan adonan yang mengakibatkan proses selanjutnya harus menunggu. Setelah proses penggorengan, banyak produk *nugget* stik yang menumpuk. Keterlambatan *supplier* juga masih ditemukan di proses produksi *nugget* stik yang menyebabkan proses produksi terkadang terlambat.

Untuk itu pada penelitian ini, permasalahan yang akan diangkat adalah bagaimana meminimasi pemborosan pada sistem produksi *nugget* stik di PT.KML. Pemborosan adalah aktivitas manusia yang membutuhkan tenaga tapi tidak memberikan nilai [4]. Dengan demikian pada penelitian ini akan menggunakan pendekatan *lean manufacturing*. *Lean manufacturing* atau yang dikenal dengan *Toyota Production System* (TPS) memiliki tujuan utama untuk mereduksi biaya dengan mengeliminasi pemborosan (*zero waste*) atau *non-value added activity* [5].

Pesanan *Nugget* Stik PT.KML Bulan Januari Hingga Bulan Agustus Tahun

2017			
No	Bulan	Ton	Rata-Rata Target Produksi per Hari (Round)
1	Januari	308	10
2	Februari	231	7
3	Maret	296	10
4	April	250	8
5	Mei	250	8
6	Juni	262	8
7	Juli	320	10
8	Agustus	260	8



Gambar 8. VSM Produksi Nugget Stik PT. KML.

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan daya saing perusahaan dengan menghilangkan pemborosan pada proses produksi nugget stik dengan menggunakan pendekatan *lean manufacturing*.

Rumusan permasalahan berdasarkan latar belakang pada penelitian ini adalah bagaimana melakukan perbaikan untuk mereduksi pemborosan pada proses produksi nugget stik di PT. KML Gresik dengan menggunakan *lean manufacturing*. Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memetakan proses produksi yang ada di perusahaan.
2. Mengidentifikasi pemborosan yang ada pada proses produksi.
3. Mendapatkan akar permasalahan penyebab terjadinya pemborosan.

I. TINJAUAN PUSTAKA

A. Lean Manufacturing

Perusahaan otomotif di Jepang, Toyota, pertama kali mencanangkan metode *lean manufacturing* pada tahun 1950. *Lean manufacturing* atau yang dikenal dengan Toyota Production System (TPS) memiliki tujuan utama untuk mereduksi biaya dengan mengeliminasi pemborosan atau non-value added activity.

Dalam *lean manufacturing waste* diklasifikasikan dalam *seven waste*. *Seven waste* diidentifikasi oleh Taichi Ohno menjadi tujuh tipe yaitu *overproduction, waiting, transportation, unnecessary motion, inappropriate processing, inventory, dan defect* [6]. Beberapa penelitian mampu mengidentifikasi pemborosan baru untuk mendukung *seven waste*. Dalam suatu industri selalu menyertakan sembilan jenis pemborosan, yang biasa disebut dengan akronim E-DOWNTIME, yaitu *environmental, health, and safety (E), defect (D), over-production (O), waiting (W), not utilizing employees knowledge, skills, and abilities (N), transportation (T), inventory (I), motion (M), Excess processing (E)* [7].

B. Value Stream Mapping (VSM)

*Value Stream Mapping (VSM)* mencakup seluruh aktivitas yang ada dalam perusahaan (*value added activities* beserta *non value added activities*) diman itu penting untuk membawa produk melalui *main flows*, dimulai dengan bahan baku dan berakhir ke *customer*. Tujuan utama dari *value stream mapping* adalah untuk menemukan berbagai jenis pemborosan dan berusaha untuk menghilangkannya [5].

Gambar 6 adalah ilustrasi VSM.

C. Proses Activity Mapping (PAM)

*Process Activity Mapping (PAM)* adalah suatu *tool* yang dapat digunakan untuk menghilangkan pemborosan di tempat kerja, mengurangi inkonsistensi dan irasionalitas saat bekerja, menyediakan barang dan jasa berkualitas baik dengan mudah, cepat, dan murah [8].

PAM diawali dengan analisis proses awal, yaitu pemetaan alur proses dan pencatatan semua *item* yang dibutuhkan dalam setiap proses. Setiap proses dikategorikan dalam jenis kegiatan (*operasi, transportasi, inspeksi, dan penyimpanan*). Untuk mesin atau area yang digunakan untuk tiap proses dilakukan rekapitulasi pada jarak perpindahan, waktu yang dibutuhkan, dan jumlah orang yang terlibat. Selanjutnya total perpindahan jarak, waktu yang dibutuhkan, dan orang yang terlibat bisa diketahui. Data tersebut kemudian dapat dijadikan dasar untuk analisis lebih lanjut.

D. Root Cause Analysis (RCA)

RCA adalah suatu metode penyelesaian masalah yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah atau kejadian dan mengoreksi sebab-sebab yang fungsional. Tujuan digunakan metode RCA adalah untuk mengetahui faktor penyebab masalah untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya masalah tersebut [9]. RCA umumnya didefinisikan sebagai alasan spesifik atau kumpulan alasan yang dapat diidentifikasi dengan logis, ada dibawah kendali manajemen untuk memperbaiki dan memberikan rekomendasi yang efektif [9].

Salah satu *tool* yang dapat digunakan untuk RCA adalah *5 whys analysis*, yaitu mencari akar permasalahan dengan menggunakan kata tanya “mengapa?” sebanyak lima tahap untuk memastikan bahwa logika dan nilai dari *improvement* sudah jelas [10]. Hal tersebut dilakukan untuk mengurangi resiko melakukan perubahan tanpa pembenaran yang cukup.

E. Analisis Risiko

Analisis risiko digunakan untuk menentukan konsekuensi dan kemungkinan yang dapat terjadi, serta menentukan sebab tingkatan risiko [11]. Analisis risiko mempertimbangkan area suatu konsekuensi potensial dan bagaimana bisa terjadi. Ketika peluang (*likelihood*) dan dampak (*consequences*) telah diidentifikasi, maka dilakukan evaluasi dan memprioritaskan risiko yang paling signifikan untuk terlebih dahulu diselesaikan. Penentuan tindakan penanganan didapatkan dari *risk rating*

(*likelihood\*consequence*).

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menguraikan langkah-langkah sistematis untuk melakukan penelitian mulai dari latar belakang ditemukan permasalahan, tinjauan pustaka yang dijadikan acuan dalam melakukan penelitian, sampai dengan penyelesaian dalam bentuk kesimpulan dan saran. *Flowchart* metodologi penelitian dijelaskan pada Gambar 7.

## III. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### A. Gambaran Umum

PT. Kelola Mina Laut (PT. KML) adalah salah satu perusahaan berbasis pengolahan hasil laut. Perusahaan yang berdiri sejak tahun 1994 ini menawarkan berbagai produk olahan hasil laut seperti olahan udang (*shrimp*), ikan (*fish*), rajungan (*crab*), teri nasi (*chirimen*), *seafood* olahan (*value-added*), *surimi* (daging ikan giling) dan baso *seafood* (*fish ball*).

Rencana produksi dibuat berdasarkan PO dari *customer*. *Customer* mengirimkan maksimal pada akhir minggu ketiga dalam satu bulan. Tabel 4.1 menjelaskan pesanan yang didapat PT. KML pada bulan Januari hingga Agustus tahun 2017.

Untuk menuliskan label pada sumbu-sumbu dari sebuah diagram/gambar lebih baik digunakan kata daripada simbol. Pastikan semua simbol maupun kata dapat dibaca (*readable*).

### B. Value Stream Mapping (VSM)

Pemetaan proses produksi dilakukan agar mengetahui alur informasi dan aliran produk. Pada Gambar 8 adalah VSM proses produksi nugget stik PT. KML. Gambar 8 menjelaskan alur informasi dan aliran produk pada proses pembuatan satu batch (1 ton) nugget stik. Proses produksi dilakukan ketika perusahaan mendapatkan PO dari *customer*. Nugget stik PT.KML hanya dijual kepada anak perusahaan PT.KML, yaitu PT. Minaku Food dengan bran nugget stik Minaku. *Daftar Pustaka*

Berdasarkan Tabel 1, produksi *nugget* harus memenuhi target produksi sebesar delapan hingga sepuluh ton per hari. Proses pembuatan satu *batch nugget* stik membutuhkan total *value added time* selama 1760 menit dan 1986 menit untuk *manufacturing lead time*. Terdapat *bottleneck* pada proses pembuatan *nugget* stik di *freezing* adonan dan *freezing nugget* stik. *Bottleneck* adalah salah satu penyebab pemborosan *waiting*.

Hal tersebut terlihat pada proses *freezing* adonan, *slicing*, *forming*, dan *packaging* masing-masing selama 1440 menit, 37 menit, 42 menit, dan 12 menit dimana seharusnya waktu standar hanya dibutuhkan adalah 240 menit, 36 menit, 30 menit, dan 10 menit.

### C. Process Activity Mapping (PAM)

PAM adalah salah satu *tool* dari *Lean Manufacturing* yang bertujuan untuk membuat pemetaan dan mencatat semua *item* yang dibutuhkan dalam setiap proses secara lebih rinci. Setiap proses yang dicatat dalam PAM

dikategorikan dalam jenis kegiatan seperti operasi, transportasi, inspeksi, dan penyimpanan. PAM mengamati perbandingan antara waktu standar yang telah disepakati oleh pihak perusahaan dengan waktu aktual proses berdasarkan SOP perusahaan dan pengamatan langsung.

Pemborosan pada proses produksi *nugget* stik dapat dilihat dari beberapa rata-rata waktu aktual pada proses yang lebih lama dari waktu standar. Hal tersebut dilihat dengan dari pada kolom rata-rata waktu aktual yang berwarna kuning. Diantaranya pada proses mengantar adonan untuk *freezing* adonan, *freezing* adonan, mengantar adonan *freezing* ke mesin *slicing*, *slicing*, *forming*, mengantar *nugget* stik untuk *freezing*, mengantar *nugget* stik untuk *packaging*, dan *packaging*.

Pemborosan pada proses produksi *nugget* stik dapat diidentifikasi dengan memetakan dari tipe aktifitas tiap proses berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi dengan pihak PT. KML. Terdapat 34 aktifitas dalam proses pembuatan *nugget* stik, dengan pembagian 8 *value added activity*, 7 *non value added activity*, dan 19 *non value added but necessary activity*. 7 *non value added activity* adalah menunggu *trolley* (mengantar adonan ke ruang *freezing*, mengantar adonan ke mesin *slicing*, dan mengantar *nugget* stik ke mesin IQF), *rework*, mesin *breakdown*, dan menunggu mesin *Freezing* selesai digunakan produk lain. Selain itu juga ditemukan karyawan bekerja kurang optimal (menganggur) saat bekerja. Hal tersebut ditemukan saat beberapa jam sebelum waktu pulang.

### D. Identifikasi Pemborosan

Tabel 2 berisi rekapitulasi identifikasi pemborosan berdasarkan VSM dan PAM berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi dengan pihak PT. KML. Dari 16 aktifitas, terdapat delapan pemborosan yang memiliki pengaruh terhadap pemborosan lainnya. Delapan pemborosan tersebut adalah keterlambatan *freezing* adonan, keterlambatan *slicing*, keterlambatan *forming* menunggu mesin *freezing*, menunggu *trolley* rak, mesin *forming breakdown*, keterlambatan mengantar adonan/ *nugget* dan pemberdayaan SDM yang kurang optimal. Pemborosan mesin *forming breakdown* menyebabkan keterlambatan *forming* dan *rework* adonan. Pemberdayaan SDM yang kurang optimal menyebabkan keterlambatan seperti karena operator bekerja dengan santai.

### E. Root Cause Analysis (RCA)

RCA dibuat setelah mendapatkan pemborosan, dengan tujuan agar mendapatkan akar penyebab permasalahan. *Tool* yang digunakan untuk mencari akar penyebab permasalahan adalah analisis *5whys* yaitu dengan menggunakan pertanyaan “mengapa” sebanyak lima kali hingga dapat ditarik akar penyebab permasalahan. Hasil RCA didapat dari diskusi dengan pihak PT. KML. *Input* dari RCA adalah delapan pemborosan berdasarkan VSM dan PAM.

Dari RCA didapatkan sembilan akar penyebab pemborosan pada proses produksi *nugget* stik di PT.KML. Kesembilan akar penyebab pemborosan tersebut adalah mesin *overheat*, staf tidak melakukan *maintenance* sesuai jadwal (lupa), alas konveyor mudah putus, penjadwalan produksi yang kurang optimal, keterbatasan jumlah *trolley* rak, jarak antar lokasi yang berjauhan, engsel pisau mudah lepas, tidak ada standar waktu untuk memasukan adonan ke mesin *forming*, dan tidak ada mekanisme untuk

Tabel 2.

Identifikasi Pemborosan			Jenis Pemborosan
No	Aktifitas	Dipengaruhi oleh	
1	Keterlambatan <i>freezing</i> adonan	Keterlambatan <i>freezing</i> adonan	
2	Keterlambatan <i>slicing</i>	Keterlambatan <i>slicing</i>	
3	Menunggu mesin <i>Freezing</i>	Menunggu mesin <i>Freezing</i>	
4	Menunggu <i>trolley</i> (mengantar adonan ke ruang <i>freezing</i> )		
5	Menunggu <i>trolley</i> (mengantar adonan ke mesin <i>slicing</i> )	Menunggu <i>Trolley</i>	
6	Menunggu <i>trolley</i> (mengantar <i>nugget</i> stik ke mesin IQF)		
7	Mesin <i>forming breakdown</i>	Mesin <i>forming breakdown</i>	Waiting
8	<i>Rework</i>		
9	Keterlambatan <i>forming</i>	Keterlambatan <i>forming</i>	
10	Keterlambatan mengantar adonan untuk <i>freezing</i>		
11	Keterlambatan mengantar <i>nugget</i> stik untuk <i>freezing</i>	Keterlambatan mengantar adonan untuk <i>freezing</i>	
14	Keterlambatan memindahkan <i>nugget</i> stik yang sudah di goreng ke wadah		
12	Keterlambatan memindahkan adonan ke wadah		
13	Keterlambatan mengantar adonan <i>freezing</i> ke mesin <i>slicing</i>	Pemberdayaan SDM kurang optimal	Not Utilizing Employees Knowledge, Skills, and Abilities
15	Keterlambatan <i>packaging</i>		
16	Keterlambatan mengantar <i>nugget</i> stik untuk <i>packaging</i>		

Tabel 3. Hasil Perkalian *Likelihood* dan *Consequences* Pada Proses Pembuatan *Nugget* Stik di PT. KML

No	Akar Penyebab Pemborosan	Likelihood	Consequence	Hasil
1	Mesin <i>Overheat</i>	1	4	4
2	Staf tidak melakukan <i>maintenance</i> sesuai jadwal (lupa)	1	1	1
3	Alas konveyor mudah putus	4	2	8
4	Penjadwalan produksi yang kurang optimal	2	1	2
5	Antrian penggunaan <i>Trolley</i> dengan produk lain	4	1	4
6	Jarak antar lokasi yang berjauhan	4	3	12
7	Engsel Pisau Mudah Lepas	2	3	6
8	Tidak ada standar waktu untuk memasukan adonan ke mesin <i>forming</i>	3	1	3
9	Tidak ada mekanisme untuk mengingatkan jika adonan dalam mesin <i>forming</i> akan habis	4	1	4

Tabel 4.

Peta Pemilihan Akar penyebab pemborosan Proses *Nugget* Stik Proses Produksi *Nugget* Stik di PT. KML

Likelihood	Impact				
	Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastropic
Almost Certain					
Likely	5,9	3	6		
Possible	8				
Unlikely	4		7		
Rare	2			1	

mengingatkan jika adonan dalam mesin *forming* akan habis.

#### IV. ANALISIS DAN INTEPRETASI DATA

##### A. Pemilihan Akar Penyebab Pemborosan Dengan Pendekatan Analisis Risiko

Pemilihan akar penyebab pemborosan terhadap perusahaan bertujuan menentukan akar penyebab pemborosan mana yang harus terlebih dahulu diselesaikan pada proses *nugget* stik di PT.KML. Penentuan akar penyebab pemborosan menggunakan kuisioner berdasarkan akar penyebab pemborosan yang diisi oleh pihak PT.KML yaitu manajer produksi *nugget* stik. Tabel 3 adalah hasil perkalian nilai *likelihood* dan *consequences* dari proses produksi *nugget* stik di PT.KML.

Pemilihan akar penyebab penyebab pemborosan kritis dilihat berdasarkan hasil perkalian yang paling besar. Untuk mempermudah pemilihan, dilakukan pemetaan berdasarkan dengan memasukan nomor sesuai pada masing-masing

kolom *likelihood* dan *consequence* untuk menggambarkan akar penyebab pemborosan kritis. Selanjutnya, dilakukan pembuatan peta pemilihan akar penyebab pemborosan berdasarkan hasil perkalian nilai *likelihood* dan *consequences* yang sudah dibuat. Tabel 4 menjelaskan peta risiko untuk proses produksi *nugget* stik di PT. KML.

Akar penyebab pemborosan yang dipilih untuk dilakukan rekomendasi perbaikan berada pada level *high* dan *moderate* pada peta risiko. Terdapat satu akar penyebab permasalahan pada level *high* berdasarkan peta risiko yaitu jarak antar lokasi yang berjauhan, serta terdapat lima akar penyebab permasalahan pada level *moderate* yaitu umur mesin yang sudah tua, alas konveyor mudah putus, keterbatasan jumlah *trolley*, tidak ada media komunikasi untuk mengingatkan jika adonan dalam mesin *forming* habis, dan pisau tidak kuat memotong adonan beku.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berikut adalah kesimpulan beserta saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam studi ini.

1. VSM dan PAM digunakan untuk membantu memetakan proses produksi *nugget* stik di PT. KML. Dari VSM didapatkan waktu *manufacturing lead time* dan *total cycle time* masing-masing 1986 menit dan 1440 menit untuk produksi sebanyak 10 ton. Dari PAM didapatkan terdapat 34 macam aktifitas yang berlangsung dalam proses produksi *nugget* stik.
2. Total terdapat delapan pemborosan yang terjadi pada proses produksi *nugget* (keterlambatan *freezing* adonan, keterlambatan *slicing*, keterlambatan *forming* menunggu mesin *freezing*, menunggu *trolley* rak, mesin *forming breakdown*, keterlambatan mengantar adonan/ *nugget* dan pemberdayaan SDM yang kurang optimal).
3. Didapatkan sembilan akar penyebab pemborosan pada proses produksi *nugget* stik di PT.KML. Kesembilan akar penyebab pemborosan tersebut adalah mesin *overheat*, staf tidak melakukan *maintenance* sesuai jadwal (lupa), alas konveyor mudah putus, penjadwalan produksi yang kurang optimal, keterbatasan jumlah *trolley* rak, jarak antar lokasi yang berjauhan, engsel pisau mudah lepas, tidak ada standar waktu untuk memasukan adonan ke mesin *forming*, dan tidak ada mekanisme untuk mengingatkan jika adonan dalam mesin *forming* akan habis.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Kelola Mina Laut Gresik yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. M. Rohani and S. M. Zahraee, "Introduction. Production line analysis via value stream mapping: a lean," 2013.
- [2] Diskanlut Jatim, "Daftar UKM dan UPI Jatim," 2016.
- [3] Anonymous, "Produk UKM BUMN Nugget Ayam," *Blanja.com*, 2017. [Online]. Available: <https://item.blanja.com/item/jual-beli-produk-ukm-bumn-nugget-ayam-wortel-15667690>.
- [4] J. P. Womack, *Lean Thinking vs Muda*. New York: Free Press, 2003.
- [5] Wahab, "Waste in Lean Manufacturing. A Conceptual Model of Lean Manufacturing Dimensions," 2013.
- [6] Six Sigma Quartel, "Understanding Value. Eliminate Waste and Increase Value," 2012.
- [7] V. Gasperz, *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2007.
- [8] P. Hines and Rich, "The Seven Value Stream Mapping Tools," *Int. J. Oper. Prod. Manag.*, vol. 17, 1997.
- [9] G. Jucan, "Procedural Steps. Root Cause Analysis for IT Incidents Investigation," 2005.
- [10] Ohno, "Toyota Tradition," *The concept of '5 whys?'*, 2006. [Online]. Available: [http://www.toyota-global.com/company/toyota\\_traditions/quality/mar\\_apr\\_2006.html](http://www.toyota-global.com/company/toyota_traditions/quality/mar_apr_2006.html). [Accessed: 23-Oct-2017].
- [11] Wessiani and Anityasari, *Analisa Kelayakan Usaha Dilengkapi Kajian Manajemen Risiko*. Surabaya: Guna Widya, 2011.