

Usulan Perbaikan *Lean Manufacturing* untuk Mengevaluasi *Waste* Produksi *Packaging* pada PT. Temprina Media Grafika

William Nico Widodo^{1,2}, Jani Rahardjo²

Abstract: PT. Temprina Media Grafika is a company engaged in manufacturing packaging production. In the production process PT. Temprina still needs to maximize efficiency and minimize waste. The Lean Manufacturing design uses the Value Stream Mapping method to map the existing problem conditions in the production process and evaluate them. VSM development begins with the creation of the current state VSM, then VSM Kaizen Lightning Burst to focus on the parts of the production station that will be repaired, and VSM Future State to map the flow of the production process after applying alternatives and improvements. The results of the initial analysis of the production process have a VA time of 1,738 minutes, NVA of 1.078 minutes, and a total Lead Time of 2.816 minutes. After identification, analysis, and mapping of the VSM Future State, the VA time did not change, namely 1,738 minutes, the overall NVA decreased to 387 minutes, causing the Total Lead Time to decrease to 2.125 minutes, so that the Total Lead Time experienced a faster improvement by 691 minutes or 24.54%.

Keywords: *Lean Manufacturing, 7 Waste, VSM, Kanban, 5S*

Pendahuluan

PT. Temprina Media Grafika adalah salah satu perusahaan penghasil *packaging* yang besar di Indonesia. PT. Temprina Media Grafika telah menjadi supplier tetap bagi perusahaan-perusahaan besar seperti merek Dua Kelinci, Richeese Nabati, Aice, Kebab Turki. Dalam proses produksinya terdapat tahapan-tahapan proses produksi dari pengadaan barang mentah hingga diolah menjadi produk jadi berupa *packaging*. Setiap tahapan-tahapan proses produksinya, masih terdapat banyak sekali celah *waste* yang belum ter-evaluasi, belum teridentifikasi, sudah teridentifikasi tapi belum ada penerapan perbaikannya. Belum adanya penerapan SOP yang jelas dan tegas bagi seluruh tenaga kerjanya, sehingga minim sekali tenaga kerja yang mengindahkan dan menerapkannya. *Workflow* pada rantai produksi yang masih rancu dan perlu perbaikan menimbulkan *bottleneck* dan tidak efisien, karena barang baku yang akan diproses dan barang jadi di letakkan pada satu rantai produksi yang sama dan berdekatan.

Proses pemindahan barang baku dari gudang ke lantai produksi, dan pemindahan barang jadi yang siap dikirimkan hanya masih didukung oleh satu *material handling (forklift)* saja, hal-hal tersebut yang menjadi faktor terjadinya *waste waiting, unnecessary inventory, unnecessary motion, dan unappropriate processing*.

Usulan perbaikan dengan metode *lean manufacturing* adalah berupa pengaplikasian metode *Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, 7 waste, Kanban, Kaizen, dan 5s*. Tindakan perbaikan yang dapat diimplementasikan kedepannya adalah penambahan alat penunjang *material handling* berupa *forklift* dan *handpallet* untuk meminimalisir *waiting*, pemberian *form checklist* dan *kanban board* pada setiap tahapan proses produksi yang wajib diterapkan untuk menunjang efisiensi dan SOP perusahaan dengan tujuan meminimalisir *unappropriate processing* dan *unnecessary motion*. Dengan adanya metode-metode tersebut *waste* pada PT. Temprina Media Grafika dapat teridentifikasi dan dilakukan *continuous improvement* sesuai dengan kebutuhan dan prioritas perusahaan

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: wnicocin@gmail.com, jani@petra.ac.id

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan secara sistematis dan berurutan sebagai berikut.

Survei Lantai Produksi

Tahapan kedua dari penelitian ini adalah melakukan survei lantai produksi. Survei lantai produksi untuk memahami dan mengenal lingkungan perusahaan khususnya di lantai produksi serta mesin-mesin yang ada. Dengan dilakukannya survei lantai produksi peneliti dapat menetapkan metode yang akan digunakan yang valid dengan keadaan dan kebutuhan dari perusahaan.

Pengumpulan Data

Tahapan ketiga adalah pengumpulan data. Setelah memahami metode yang akan digunakan, dilakukan pengumpulan data pada PT. Temprina Media Grafika. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung, survei, wawancara, dan pendokumentasian *waste* yang ada.

Identifikasi Waste

Tahapan keempat adalah melakukan identifikasi *waste*. Identifikasi *waste* dilakukan berdasarkan data-data yang sudah diperoleh sebelumnya melalui pengamatan, wawancara, dan dokumentasi. Setiap aktivitas proses produksi pada lantai produksi akan diidentifikasi *waste* yang ada beserta *workflow*-nya.

Perancangan Usulan Perbaikan

Tahapan kelima adalah perancangan perbaikan dari *waste* yang telah teridentifikasi. Perancangan perbaikan dibuat berdasarkan data *waste* yang telah diidentifikasi dinilai *severity score*-nya. Peneliti akan memberikan rancangan perbaikan *waste* untuk meminimalkan bahkan menghilangkan *waste* yang ada pada proses produksi di PT. Temprina Media Grafika.

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan dan pengolahan data dimulai dengan mengidentifikasi alur proses produksi produk yang ada, yang kemudian akan dipetakan pada *value stream* yang akan diteliti.

Pada aliran proses produksi terdapat proses produksi mesin potong, cetak, *UV*, *die-cut*, *gluer*, pengemasan dan proses terakhir proses sortir.

Tabel 1. Data Jenis Produk & Alur Proses Produksi Produk

Produk	Jumlah Proses	Proses Mesin
Nasi NBK	3	1,4,6
Ultra Slim	5	1,2,4,5,7
BB Slim	5	1,2,4,5,7
Fulloc	5	1,2,4,5,7
Royal Milky	4	2,4,5,7
Kebab Mini	4	1,2,4,5
Natural Mystic	5	1,2,4,6,7
Inner Box Butter	6	1,2,3,4,5,7
Milk Barn	4	1,2,6,7

Keterangan nomor pada proses produksi:

- 1: Proses Mesin Potong
- 2: Proses Mesin Cetak
- 3: Proses Mesin *UV*
- 4: Proses Mesin *Die-Cut*
- 5: Proses Mesin *Gluer*
- 6: Proses Pengemasan
- 7: Proses Sortir

Pada proses pengumpulan dan identifikasi data terdapat sembilan macam produk yang memiliki alur proses produksinya masing-masing, dari data-data yang ada produk yang memiliki alur proses produksi akan dipetakan pada *Value Stream* untuk diteliti dan diidentifikasi lebih lanjut. Peneliti menggunakan data produk inner butter box sebagai sampel produk yang akan diidentifikasi pemborosan yang ada. Produk inner butter box merupakan produk dengan jumlah proses yang paling banyak dari kedelapan produk lainnya, sehingga dapat menggambarkan proses produksi seutuhnya.

Pemetaan VSM

Proses produksi dari produk inner butter box dipetakan kedalam *VSM* dengan tujuan untuk memetakan alur proses produksi dari awal pemindahan barang dari gudang bahan baku hingga diproses menjadi produk jadi. Proses produksi yang telah dipetakan dapat

menunjukkan titik proses mana saja yang terdapat pemborosan, jenis pemborosan, dan upaya perbaikan apa yang dapat diambil.

Tabel 2. Data VSM Produk

Proses	Jenis Proses	Total Waktu (menit)
<i>Setting Potong</i>	NVA	24
Potong	VA	222
<i>Material Handling</i>	NVA	60
<i>Setting Cetak</i>	NVA	20
Cetak	VA	183
<i>Material Handling</i>	NVA	180
<i>Setting UV</i>	NVA	424
UV	VA	415
<i>Material Handling</i>	NVA	180
<i>Setting Die-Cut</i>	NVA	15
Die-Cut	VA	404
<i>Setting Glue</i>	NVA	170
Glue	VA	399
<i>Setting Sortir</i>	NVA	5
Sortir	VA	115

Pemetaan data alur produksi dari barang baku hingga menjadi barang jadi menggunakan VSM, didapat proses-proses apa saja yang ada dan tergolong jenis proses apa dan total waktu yang dibutuhkan. Total data waktu proses yang termasuk proses NVA (*Non Value Added*) adalah sebesar 1.078 menit dan VA (*Value Added*) sebesar 1.738 menit sehingga didapat total *Lead Time* sebesar 2.816 menit.

Identifikasi Waste

Permasalahan utama yang dihadapi oleh PT. Temprina Media Grafika adalah belum maksimalnya produktifitas. Hal itu disebabkan salah satunya oleh karena cacat produksi berupa *defect* pada produk *packaging* hasil produksi yang mengakibatkan pemborosan sumber daya yang ada. Pemborosan atau *waste* tersebut akan menimbulkan kerugian yang nampak maupun tidak nampak bagi perusahaan baik itu dalam bentuk waktu, tenaga hingga biaya produksi dan biaya operasional produksi. Untuk dapat memulai proses eliminasi *waste* tentunya diperlukan tahapan identifikasi *waste* terlebih dahulu, identifikasi tersebut dilakukan secara menyeluruh disetiap tahapan proses dan mesin yang ada. Cara identifikasi *waste* dimulai dengan studi literatur baik itu dengan membaca jurnal, buku, materi, artikel, dan survei secara langsung di lantai produksi. Berikut merupakan hasil identifikasi *waste* dari hasil identifikasi

pada *current state VSM* dalam proses produksi *packaging*.

Tabel 3. Waste pada masing-masing proses mesin

Tahapan Proses	Pemborosan	Jenis Waste
Potong	Jalur area keluar masuk lantai produksi tidak strategis karena terhambat barang jadi	<i>Excessive transportation</i>
	<i>Setting mesin</i>	<i>Waiting</i>
Cetak	Mata ikan, jembret, tidak sesuai	<i>Defect</i>
	<i>Machine problem, material handling</i>	<i>Waiting</i>
	<i>Setting mesin</i>	<i>Waiting</i>
UV	Hasil laminasi tidak sempurna, sobek	<i>Defect</i>
	<i>Setting mesin</i>	<i>Waiting</i>
	<i>Material handling, menunggu kering sebelum ke mesin selanjutnya</i>	<i>Waiting</i>
Die-Cut	Sobek, baret, mal miring	<i>Defect</i>
	<i>Setting mesin</i>	<i>Waiting</i>
	<i>Material handling</i>	<i>Waiting</i>
Glue	Produk baret, sobek	<i>Defect</i>
	<i>Setting mesin</i>	<i>Waiting</i>
	<i>Machine problem</i>	<i>Waiting</i>
Sortir	<i>Setting Mesin</i>	<i>Waiting</i>
	Pemindahan barang yang tidak diperlukan	<i>Unnecessary motion</i>
	Penempatan barang jadi di tengah lantai produksi	<i>Unnecessary inventory</i>
	Pekerja tidak bekerja sesuai SOP	<i>Unappropriate processing</i>

Berdasarkan pemetaan identifikasi pemborosan yang ada, berikut pemborosan yang terjadi pada tiap-tiap proses:

1. Pemborosan jenis *waiting* pada proses mesin potong disebabkan *setting* mesin yang tidak sesuai SOP dan tidak siap mengakibatkan pembengkakan waktu. Total pemborosan adalah 14 menit (24 menit waktu yang dibutuhkan ketika tidak siap, 10 menit waktu ketika mesin dan operator siap melakukan *setting*). Pemborosan jenis *excessive transportation* disebabkan alur kerja

produksi tidak efisien dan tidak tertatur, pemindahan barang baku adri gudang ke lantai produksi terhambat.

2. Pemborosan jenis *waiting* pada proses *material handling* dari mesin potong ke mesin cetak. Pemborosan yang terjadi adalah sebesar 48 menit, dari 1 jam menjadi 12 menit saja (sudah memenuhi satu palet yaitu 1000 pcs, dimana *cycle time* pada proses potong adalah $0.735 \text{ detik} (1000 \times 0.735 = 735:60 = 12 \text{ menit})$). Pemborosan *waiting* disebabkan *setting* mesin sebesar 15 menit (20 menit waktu yang dibutuhkan ketika tidak siap, 5 menit waktu ketika mesin dan operator siap melakukan *setting* cetak).
3. Pemborosan jenis *waiting* terjadi pada proses *material handling* dari cetak ke UV, disebabkan menunggu hasil cetak kering yang seharusnya 2 jam menjadi 3 jam. Total pemborosan waktu yang terjadi adalah sebesar 60 menit.
4. Pemborosan jenis *waiting, unappropriate processing* terjadi pada proses mesin UV disebabkan mesin mengalami problem dari seharusnya 100 menit (90 menit *maintanance* + 10 menit set mesin) mengalami pembengkakan menjadi 424 menit. Total pemborosan waktu yang terjadi adalah 324 menit.
5. Pemborosan jenis *waiting*, terjadi pada proses *material handling* dari UV ke *Die-Cut*, dari 3 jam menjadi 30 menit. Perampingan didasarkan setiap 1000 produk pada palet sudah dapat dilanjutkan pada proses selanjutnya dengan efisien, dimana *cycle time* $1.425 \text{ detik} (1000 \times 1,425 = 1.425:60 = 24 \text{ menit})$ dan ditambahkan 6 menit agar produk dari mesin UV sudah bersuhu ruangan.
6. Pemborosan jenis *waiting* terjadi pada proses mesin *Gluer*, mesin mengalami problem yang membutuhkan waktu penanganan 170 menit yang seharusnya bisa melakukan *maintanance* berkala yang tiap *maintanance* membutuhkan waktu 90 menit. Total pemborosan waktu pada proses tersebut sebesar 60 menit.

Penentuan Kuadran Pemborosan

Tahapan penentuan kuadran pemborosan memiliki tiga langkah yaitu membuat tabel tingkat pengaruh pemborosan, tingkat kemudahan penyelesaian pemborosan, dan kuadran pemborosan. Pemborosan yang sudah teridentifikasi di *current state VSM* akan diurutkan berdasarkan tingkat pengaruhnya pada perusahaan. Responden diminta untuk memberikan dan meranking macam-macam

pemborosan yang ada, dimana ranking 1 merupakan pemborosan yang paling berpengaruh dan ranking 6 yang kurang berpengaruh pada pemborosan perusahaan yang kemudian akan dirata-rata dan ditentukan ranking setiap pemborosan.

Tabel 4. Tingkat Pengaruh Pemborosan

Waste	Responden						Bobot	Ranking
	A	B	C	D	E	F		
Defect	3	4	2	2	3	2	2.6	3
Waiting	1	1	2	1	4	2	1.8	1
Unnecessary Inventory	1	3	3	2	2	1	2	2
Unappropriate Processing	6	5	5	2	4	4	4.3	6
Unnecessary Motion	5	5	3	2	4	3	3.6	5
Excessive Transportation	2	2	1	4	5	3	2.8	4
Overproduction	5	4	5	2	6	5	4.5	7

Pada hasil penilaian bobot tingkat pengaruh pemborosan terhadap perusahaan didapat yang memiliki ranking tertinggi adalah *waiting* dan *unnecessary inventory*. Terdapat skor satu hingga enam yang dimana semakin kecil skor yang diberikan menandakan bahwa *waste* tersebut semakin berdampak menurut responden, dan responden hanya memberikan skor saja tidak perlu mengurutkan skor dari jenis-jenis *waste* yang ada.

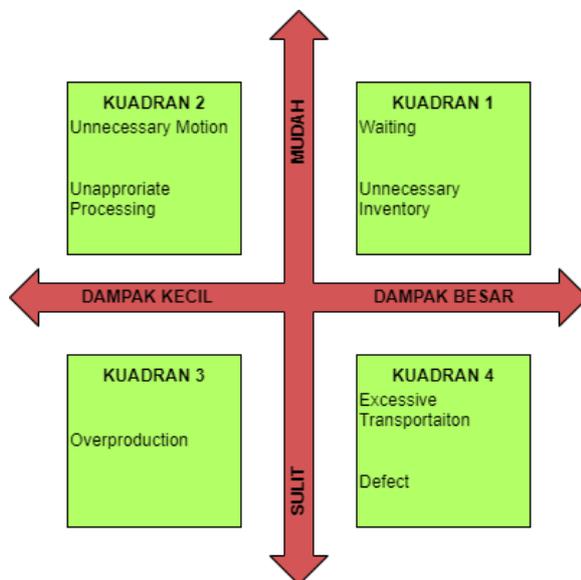
Tahap selanjutnya adalah, ketujuh macam *waste* yang sudah teridentifikasi dan diurutkan berdasarkan tingkat bobot pengaruhnya terhadap perusahaan, kemudian diurutkan berdasarkan tingkat kemudahan dalam penyelesaiannya. Responden diminta untuk memberikan dan meranking macam-macam pemborosan yang ada, dimana ranking 1 merupakan pemborosan yang mudah untuk diselesaikan dan ranking 6 merupakan pemborosan yang paling susah untuk diselesaikan.

Tabel 5. Tingkat Kemudahan Penyelesaian

Waste	Responden						Bobot	Ranking
	A	B	C	D	E	F		
Defect	3	4	5	5	3	4	4	5
Waiting	2	2	2	3	4	1	2.3	2
Unnecessary Inventory	1	1	4	2	2	2	2	1
Unappropriate Processing	4	3	5	2	4	3	3.2	4
Unnecessary Motion	3	2	4	2	1	4	2.6	3
Excessive Transportation	6	4	5	4	5	3	4.5	7
Overproduction	4	6	4	3	5	4	4.3	6

Pada hasil penilaian bobot tingkat kemudahan penyelesaian pemborosan, didapat yang memiliki ranking tertinggi adalah *waiting* dan *unnecessary inventory*. Terdapat skor satu hingga enam yang dimana semakin kecil skor yang diberikan menandakan bahwa *waste* tersebut semakin mudah untuk diatasi menurut responden, dan responden hanya memberikan skor saja tidak perlu mengurutkan skor dari jenis-jenis *waste* yang ada.

Berdasarkan hasil perhitungan kedua tabel diatas, tabel tingkat pengaruh pemborosan terhadap perusahaan dan tabel tingkat kemudahan penyelesaiannya, maka kuadran yang diperoleh adalah sebagai berikut.



Pada hasil pemetaan kuadran pemborosan diatas dapat dilihat pada kuadran satu terdapat *waiting* dan *unnecessary inventory* yang artinya mudah untuk diselesaikan tapi memiliki dampak yang besar bagi perusahaan. Kuadran dua terdapat *unnecessary motion* dan *unappropriate processing* yang artinya mudah untuk diselesaikan tapi memiliki dampak yang kecil bagi perusahaan. Kuadran tiga terdapat

overproduction yang artinya sulit untuk diselesaikan tapi memiliki dampak yang kecil bagi perusahaan. Kuadran empat terdapat *excessive transportation* dan *defect* yang artinya sulit untuk diselesaikan tapi memiliki dampak yang besar bagi perusahaan. Pada permasalahan dan penelitian ini peneliti berfokus pada *waste* yang terdapat pada kuadran satu, karena mudah untuk dilakukan perbaikan tapi memiliki dampak yang besar bagi perusahaan.

Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan atas masalah-masalah yang telah teridentifikasi pada proses produksi dengan dasar pemetaan *Fishbone Diagram*, *Current State VSM* dan *Future State VSM* menggunakan metode-metode *lean manufacturing*. Penggunaan metode *lean manufacturing* bertujuan untuk memaksimalkan efisiensi dan produktifitas pada proses produksi.

Kanban

Dalam merancang sistem kanban pada proses produksi *packaging* di PT. Temprina diusulkan perbaikan-perbaikan yang dapat diterapkan untuk meminimalisir *waste* yang ada dan memaksimalkan efisien proses produksi. Metode kanban bertujuan agar proses produksi dijalankan lebih terjadwal, terstruktur, dan lebih terorganisir dengan cara sebagai berikut.

1. *Morning Briefing*; melakukan *briefing* setiap pagi sebelum memulai dan mengawali proses produksi. *Morning Briefing* bertujuan visi misi dan standar perusahaan dapat disampaikan dan dipahami oleh setiap operator dan tenaga kerja yang ada pada proses produksi.
2. *Form Checklist*; pada setiap mesin stasiun kerja terdapat *form checklist* yang berisikan nama produk, operator, jam waktu dilaksanakan, kendala apa yang terjadi, dan *check-up* mesin setiap 1000, 2000, 4000, 8000 oplah media produk.
3. *Kanban Board* pada setiap mesin; berisikan informasi-informasi mengenai data mesin, tahun pembuatan, sparepart yang digunakan, waktu penjadwalan *maintanance*, jadwal produk yang akan di proses di mesin tersebut, *to do list* pekerjaan dan *list done* proses yang telah diselesaikan.

Penambahan *material handling* dan operator

Untuk membantu kerja operator dan mengurangi *waste waiting* dan *unnecessary inventory* pada proses produksi *packaging* diperlukan operator dan *forklift* yang memadai dan mendukung proses produksi yang ada. Pada kondisi saat ini *forklift* dan operator yang ada hanya satu *unit* dan satu operator. Dengan tujuan agar operator dan *forklift* antara untuk *material handling* dengan *storage inventory* berbeda dan dapat berfokus pada tugas masing-masing tidak saling tunggu. Perbaikan yang diusulkan dan dapat diterapkan adalah penambahan *unit forklift* beserta operatornya minimal satu. Sehingga proses *material handling* dan *storage management* tidak bertabrakan dan saling tumpang tindih jadwalnya. *Material handling* yang lancar tidak terhambat dapat mempercepat waktu *Lead Time* produksi, karena waktu tunggu *NVA* yang juga ikut berkurang.

Usulan perbaikan waktu tunggu pada proses UV

Pemborosan *waiting* pada proses *material handling* dari mesin cetak ke mesin UV sebelumnya membutuhkan waktu selama 3 jam yang setelah dianalisa dapat diusulkan menjadi 2 jam saja. Pemborosan waktu yang terjadi adalah sebesar 1 jam, hasil analisa pemborosan terjadi disebabkan setiap produk memiliki jenis tinta, bahan tinta, dan luasan cetak yang fluktuatif berbeda-beda. Faktor tersebut merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik kertas produk. Faktor eksternal lainnya adalah kebersihan, kelembapan, dan operator mesin tersebut. Berdasarkan faktor-faktor tersebut maka usulan perbaikan yang dapat diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Penegasan SOP dan pemberlakuan kebijakan bagi *auditor* untuk melakukan pengecekan proses produksi apakah sudah sesuai dengan SOP dan aturan perusahaan yang ada, dilakukan secara mendadak dan hanya pihak audit saja yang mengetahui, dengan tujuan data dan hasil pengecekan memang rill. Kebijakan tersebut untuk mengatasi operator, pekerja yang malas dan nakal dalam menjalankan SOP dan checklist, karena pada proses cetak ke proses UV diwajibkan seharusnya dalam satu tumpukan palet hanya diletakkan 1000 lembar saja, karena tekanan dari tumpukan bisa

mempengaruhi cetakan tinta produk di bawah hingga blobor.

2. Menerapkan *Kanban Board* pada setiap pos mesin, dengan tujuan memetakan dengan jelas produk dan pekerjaan yang *request, ongoing, done*. Penerapan ini diharapkan dapat memperbaiki keteraturan, urutan alur produksi dan pekerja dapat mempertimbangkan waktu yang digunakan.
3. Menerapkan 5R pada area produksi khususnya pada proses mesin UV. Area kerja rapi, ringkas, dan resik dapat menekan terbentuknya area kerja yang kotor dan lembab, karena pada proses produksi yang bergerak dibidang percetakan, kelembapan adalah salah satu faktor terjadinya *defect* (blobor, jembret, dsb) dan pemborosan waktu.

Penerapan *Maintenance* berkala yang terjadwal

Pemetaan dan identifikasi pemborosan memaparkan bahwa terjadinya *machine problem* merupakan faktor yang menyebabkan terjadinya pemborosan waktu *waiting*. Penjadwalan *maintenance* sebaiknya dibuat dan diletakkan pada *kanban board* tiap proses mesin. Tindakan tersebut bertujuan agar setiap pekerja mengetahui jadwal untuk pemberhentian produksi dan dilaksanakannya *maintenance*. Problem mesin yang terjadi mendadak seringkali membutuhkan waktu yang lebih lama dalam penyelesaian daripada melakukan *maintenance*, hal ini disebabkan karena ketika problem terjadi mesin akan mendadak berhenti sehingga teknisi harus menunggu produk dikeluarkan terlebih dahulu dan teknisi masih harus mempelajari problem yang terjadi tanpa peralatan yang belum siap.

Future State VSM

Proses yang dibenahi pada *future state VSM* adalah pengadaan bahan baku, manajemen gudang, *material handling* pada proses produksi, dan *bottle neck* pada tiap proses mesin. Pengadaan bahan baku didasarkan *forecast* dan data pengadaan tahun 2021, dimana dalam setahun terdapat dua kali pengadaan yang dikordinasikan dengan pihak manajemen gudang. Setelah bahan baku disimpan dalam gudang, pihak manajemen menerapkan *FIFO* (*first in first out*), dimana penataan dalam gudang sesuai dan memudahkan penerapan *FIFO*. Penerapan ini bertujuan untuk

memperbaiki manajemen gudang yang sebelumnya kurang terkontrol dan kurang teratur, sehingga bahan baku menumpuk dan stok lama tidak seluruhnya bisa keluar gudang dalam proses *material handling*.

Tabel 6. Data Future State VSM Produk

Proses	Jenis Proses	Total Waktu (menit)
Setting Potong	NVA	10
Potong	VA	222
Material Handling	NVA	12
Setting Cetak	NVA	5
Cetak	VA	183
Material Handling	NVA	120
Setting UV	NVA	100
UV	VA	415
Material Handling	NVA	30
Setting Die-Cut	NVA	15
Die-Cut	VA	404
Setting Glue	NVA	90
Glue	VA	399
Setting Sortir	NVA	5
Sortir	VA	115

Pemetaan data alur produksi dari barang baku hingga menjadi barang jadi menggunakan VSM, didapat proses-proses apa saja yang ada dan tergolong jenis proses apa dan total waktu yang dibutuhkan. Total data waktu proses yang termasuk proses NVA (*Non Value Added*) adalah sebesar 387 menit dan VA (*Value Added*) sebesar 1.738 menit sehingga didapat total *Lead Time* sebesar 2.125 menit.

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan identifikasi dan analisa permasalahan yang ada serta alternatif dan perbaikan adalah sebagai berikut. Jenis pemborosan yang paling besar yang didapatkan dengan perancangan metode *Lean Manufacturing* adalah *waste waiting, unnecessary inventor*. Pemborosan-pemborosan tersebut merupakan pemborosan yang memerlukan fokus terlebih dahulu dalam upaya perbaikan proses produksi. *Waste waiting, unnecessary inventory* paling banyak terjadi pada proses *material handling, machine setting*, dan proses produksi pada mesin yang mengalami *problem*, dimana menghasilkan NVA yang cukup tinggi sehingga *Lead Time* produksi mengalami kenaikan. Perbaikan dan alternatif yang didapat menghasilkan secara keseluruhan VA *time* tidak mengalami perubahan, karena proses produksi tiap mesin pada PT. Temprina berjalan

24 jam *non-stop* dan sampai saat ini sudah tergolong cukup maksimal. *NVA time* secara keseluruhan mengalami penurunan dari 1.078 menit menjadi 387 menit yang menyebabkan *Lead Time* juga mengalami penurunan dari 2.816 menit menjadi 2.125 menit. Dari hasil yang didapat, *lead time* mengalami perubahan menjadi lebih cepat sebesar 691 menit atau sebesar 24,54%.

Peneliti mengusulkan beberapa alternatif dan perbaikan. Dengan menjalankan dan mengaplikasikan pemetaan VSM *Future State* pada proses produksi *packaging*, *lead time* mengalami perubahan menjadi lebih cepat sebesar 691 menit atau sebesar 24,54%. Perbaikan lainnya yaitu *5W+ 1H, Kanban, 5S*, bertujuan untuk meminimalisir *waste* dengan memperbaiki lingkungan dan *human resource* yang ada agar mencapai tingkat produktifitas dan efisiensi yang maksimal. Pemetaan dan identifikasi pemborosan memaparkan bahwa terjadinya *machine problem* merupakan faktor yang menyebabkan terjadinya pemborosan waktu *waiting*. Penjadwalan *maintanance* sebaiknya dibuat dan diletakkan pada *kanban board* tiap proses mesin. Penegasan SOP dan pemberlakuan kebijakan bagi *auditor* untuk melakukan pengecekan proses produksi apakah sudah sesuai dengan SOP dan aturan perusahaan yang ada, dilakukan secara mendadak dan hanya pihak audit saja yang mengetahui. Penegasan ini diharapkan dapat membantu kebiasaan kerja yang lebih baik dan berpegang pada SOP bagi para pekerja, yang tentunya sejalan dengan kebiasaan produktivitas kerja yang lebih baik, pemborosan yang ada dapat diminimalisir.

Daftar Pustaka

1. A Case Study on Ford Motor Company. Supply Chain Management: An International ISO, *ISO/IEC 17025:2017*, 2017, retrieved from <https://www.iso.org/standard/66912.html> on 10 March 2022.
2. Agustin, P. (2013). Implementasi 5S pada CV. Valasindo menggunakan Pendekatan Ergonomi Partisipatori. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
3. Besterfield, D. H. (2015). Quality Control: Seventh Editions. *International Edition*.
4. Carlson, C. . (2014). Understanding and Applying the Fundamentals of FMEA. Tucson, Arizona USA: ReliaSoft Corporation.\
5. Formoso, C. T., Soibelman, L., Cesare, C. D., & Isatto, E. L. (2002). Material Waste in

- Building Industry: Main Causes and Prevention. *Journal of Construction Engineering and Management*, 128, 4.
6. Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Services*.
 7. Heizer, J., & Render, B. (2001). No Title. *New Jersey: Prentice Hall*.
 8. Hines, P. (2004). Value Stream Mapping: Theory and Case. *New York: Free Press*, 335–341.
 9. Liker, J. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from The World's Greatest Manufacture*. *New York: McGraw Hill*.
 10. Majori, A. R. (2017). *Upaya Meminimasi Waste Pada Lini Produksi Body Saxophone As23 Dengan Menggunakan Pendekatan Lean Production*.
 11. Osada, T. (2000). Sikap Kerja 5S Cetakan Ketiga. *Jakarta: PPM Prentice Hall, New York*.
 12. Stamatis, D. H. (1995). *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution*. *New York:*
 13. Wee. (2009). *Lean Supply Chain and Its Effect On Product Cost and Quality*.
 14. Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). No Title. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth*.