

**PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING* PADA PROSES PRODUKSI
FURNITURE DENGAN METODE *COST INTEGRATED VALUE STREAM MAPPING*
(Studi Kasus: PT. Gatra Mapan, Ngijo, Malang)**

**LEAN MANUFACTURING APPROACH IN FURNITURE PRODUCTION
PROCESS WITH COST INTEGRATED VALUE STREAM MAPPING METHODS
(A Case Study in PT. Gatra Mapan, Ngijo, Malang)**

Dikki Julian Antandito¹⁾, Mochammad Choiri²⁾, Lely Riawati³⁾

Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang, 65145, Indonesia

E-mail : antan.ergo10@gmail.com¹⁾, psti.choiri@yahoo.com²⁾, lely_riawati@ub.ac.id³⁾

Abstrak

Setiap perusahaan baik perusahaan manufaktur maupun jasa akan terus meningkatkan produktivitas perusahaannya dalam segala aspek. Dalam industri manufaktur, produktivitas suatu perusahaan dapat dilihat dari kemampuan perusahaan dalam menjalankan proses produksi secara efektif dan efisien. Semakin efisien sistem produksi perusahaan tersebut, maka semakin sedikit timbulnya waste dalam aktivitas produksinya. PT. Gatra Mapan Ngijo merupakan perusahaan manufaktur yang menghasilkan produk furniture. Dalam melakukan proses produksinya terjadi ketidaksesuaian hasil output produksi dengan target produksi yang ditentukan. Hal tersebut terjadi karena ditemukan adanya waste pada kegiatan proses produksi. Permasalahan tersebut diselesaikan dengan pendekatan lean manufacturing untuk menciptakan continuous improvement pada proses produksi dengan metode cost integrated value stream mapping. Analisis difokuskan pada produk Dino Sideboard 2 D 3 yang mempunyai volume produksi tertinggi. Aspek biaya yang dihitung pada value stream menggunakan konsep Activity Based Costing (ABC) yang menekankan pengelolaan bisnis berdasarkan aktivitas. Waste pada current state map dianalisis dan dicari akar penyebabnya dengan menggunakan analisis Root Cause Analysis (RCA). Waste yang diprioritaskan untuk menjadi perhatian dalam proses produksi yaitu waste of defect, waste of waiting, dan underutilizing people. Rekomendasi perbaikan yang diberikan yaitu pengiriman bahan baku seminggu dua kali, penerapan continous flow, dan pembuatan kartu kontrol mesin. Hasil perubahan yang dihasilkan yaitu inventory cost berkurang Rp 33.590,00, total production lead time berkurang 12,87 hari, total cycle time berkurang 5,14 menit, dan travel distance berkurang 22 meter. Target biaya yang ditentukan pada total value added dan non value added cost yakni sebesar Rp 24.000,00.

Kata kunci : Waste, Lean manufacturing, Continuous improvement, Cost integrated value stream mapping, Activity based costing, Root cause analysis

1. Pendahuluan

Setiap perusahaan baik perusahaan manufaktur maupun jasa akan terus meningkatkan produktivitas perusahaannya dalam segala aspek. Terlebih lagi dalam perusahaan manufaktur. Dalam industri manufaktur, produktivitas suatu perusahaan dapat dilihat dari kemampuan perusahaan dalam menjalankan proses produksi secara efektif dan efisien. Semakin efisien sistem produksi perusahaan tersebut, maka semakin sedikit timbulnya waste dalam aktivitas produksi mereka. Menurut Hines & Taylor (2000), salah satu parameter produktivitas yang diinginkan yaitu untuk meminimasi waste yang dihasilkan dalam setiap proses pengerjaan. Waste yang banyak terjadi tentunya akan menghambat usaha dari

perindustrian tersebut. Oleh karena itu, sudah seharusnya waste dapat dikurangi dalam sebuah proses produksi.

Dewasa ini, perkembangan teknologi yang ada dapat menimbulkan dampak persaingan yang sangat ketat antar perusahaan. Banyak perusahaan yang mulai berlomba demi mendapatkan keuntungan yang maksimal dengan biaya produksi yang rendah. Perusahaan manufaktur secara berkelanjutan akan berusaha untuk meningkatkan hasil produksi dengan melakukan perbaikan pada kualitas, harga, kuantitas produksi, serta pengiriman tepat waktu untuk memberikan kepuasan kepada pelanggan. Usaha yang dilakukan dalam suatu produksi barang adalah dengan mengurangi waste yang tidak mempunyai nilai tambah seperti produksi

berlebihan, menunggu, transportasi, memproses secara keliru, *work in process*, gerakan yang tidak perlu, produk cacat, dan kreativitas karyawan yang tidak dimanfaatkan.

Dengan menyadari semua hal tersebut, maka sudah selayaknya perusahaan manufaktur dapat memenuhi harapan *customer* yang semakin tinggi dan juga meningkatkan produktifitas perusahaan dengan mengurangi *waste* yang ada. Perusahaan juga harus mencari perubahan-perubahan untuk menciptakan *continuous improvement* dengan melakukan efisiensi produksi dengan mengurangi *waste* yang pada akhirnya dapat meningkatkan daya saing. Munculnya *waste* dapat menyebabkan turunnya pendapatan jika berhubungan dengan biaya dan juga turunnya loyalitas pelanggan jika dikaitkan dengan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, sudah seharusnya perusahaan memberikan fokus terhadap perbaikan kualitas dengan melakukan proses dan perbaikan yang terus menerus (*continuous improvement*).

Untuk menerapkan perbaikan secara kontinu tersebut maka dibutuhkan suatu pendekatan yang dapat digunakan dengan benar agar perbaikan yang terus menerus (*continuous improvement*) tersebut dapat terwujud. Menurut Gaspersz (2006), konsep *lean manufacturing* merupakan suatu upaya strategi perbaikan secara kontinu dalam proses produksi untuk mengidentifikasi jenis-jenis dan faktor penyebab terjadinya *waste* agar aliran nilai (*value stream*) dapat berjalan lancar sehingga waktu produksi lebih efisien. Pendekatan *lean manufacturing* merupakan pendekatan yang relatif sederhana dan terstruktur dengan baik agar mudah dipahami demi melakukan proses efisiensi yang sesuai dengan kemampuan dan sumber daya yang ada di perusahaan. *Lean manufacturing* didefinisikan sebagai pereduksi dari *waste* dalam segala bentuk atau kondisi dengan memaksimalkan aktivitas yang bernilai tambah (*value added*).

Menurut Womack (1990), konsep *lean* berarti suatu usaha oleh seluruh elemen perusahaan untuk bersama-sama mengeliminasi *waste* dan merupakan salah satu *tools* untuk mencapai daya saing perusahaan seoptimal mungkin. Pendekatan *lean manufacturing* memahami keseluruhan proses bisnis yang meliputi proses produksi, aliran material, dan aliran informasi. Salah satu *tool* yang sangat bermanfaat dan juga sederhana yang sering digunakan untuk memetakan keseluruhan proses bisnis tadi adalah *Value Stream Mapping* (VSM).

Keseluruhan informasi tersebut ditampilkan secara unik dalam *current state map*, seperti aliran informasi suatu proses produksi, *cycle time*, jumlah persediaan, *machine uptime*, dan jumlah pekerja. Dengan pendekatan *lean manufacturing* ini, aliran informasi dan material dari perusahaan digambarkan dengan *value stream mapping* untuk mengetahui *waste* yang ada. Tujuan utama dari *Value Stream Mapping* (VSM) adalah untuk memahami dan mendokumentasikan semua proses yang ada pada saat ini dengan semua persoalan didalamnya untuk kemudian menghasilkan *future state map* yang mendukung terjadinya perbaikan dalam proses produksi tersebut.

Selain itu untuk lebih memudahkan dalam pengambilan keputusan maka analisis biaya dilakukan dengan konsep *Activity Based Costing* (ABC) pada *value stream*. Konsep mendasar dari ABC adalah bahwa suatu produk akan mengkonsumsi aktivitas, aktivitas mengkonsumsi sumberdaya, dan segala sumberdaya tersebut membutuhkan biaya. Menurut Garisson dan Noren (2006), ABC menekankan pengelolaan bisnis berdasarkan aktivitas. Informasi tentang aktivitas diukur dan dicatat dalam sebuah *database*. Oleh karena itu, hubungan antara aktivitas, pemicu biaya (*cost driver*), dan pengukuran aktivitas itu sendiri menjadi perlu untuk diteliti. Setelah biaya-biaya tersebut teridentifikasi selanjutnya akan dibandingkan dengan target biaya yang merupakan pembanding biaya produksi. Target biaya tersebut diperlukan untuk mengantisipasi harga pasar yang masih dapat diterima konsumen agar produk dapat tetap bertahan dalam persaingan. Target biaya merupakan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan, namun dari total target biaya itu perusahaan masih mendapat keuntungan yang diinginkan atau bisa dikatakan juga bahwa target biaya didapatkan dari *market cost* dikurangi dengan target *profit* perusahaan. Sedangkan target *profit* ditentukan oleh pihak manajemen.

PT. Gatra Mapan Ngijo yang berada di Ngijo, Kota Malang merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang menghasilkan produk *furniture*. Dalam melakukan proses bisnisnya, PT. Gatra Mapan Ngijo menerapkan sistem *make to order*. Sistem pemesanan yang dilakukan yakni dengan memberikan contoh produk yang desainnya dibuat oleh PT. Gatra Mapan Ngijo, lalu langsung ditawarkan kepada unit yang ingin membelinya. Pada unit produksi

Dalam melakukan perencanaan kegiatan proses produksinya, PT. Gatra Mapan Ngijo mengalami ketidaksesuaian hasil *output* produksi dengan target produksi yang ditentukan. Hal ini mengindikasikan bahwa belum tercapainya salah satu parameter produktivitas perusahaan untuk menghasilkan produk sesuai target penjualan. Indikasi tersebut dapat dilihat dari *output* produksi per bulan yang dihasilkan oleh PT. Gatra Mapan Ngijo pada tahun 2013, dimana terlihat *output* yang dihasilkan per bulannya masih dibawah rencana atau target produksi yang diinginkan. Selain itu, produk cacat atau *defect product* juga merupakan salah satu *waste* yang terjadi. Cacat produk yang banyak terjadi diakibatkan produk yang terbentur dengan bagian mesin sehingga harus dilakukan *rework* dan juga karena ada bagian produk yang tergores pada saat proses produksinya. Dan juga karena tidak sempurnanya suatu proses pada produk, sehingga menjadi produk cacat untuk dilanjutkan pada proses selanjutnya.

Oleh karena itu, seperti banyak perusahaan manufaktur lainnya, PT. Gatra Mapan Ngijo yang merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi *furniture* juga terus berusaha meningkatkan produktifitasnya agar bisa mencapai target yang ditetapkan. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh PT. Gatra Mapan Ngijo, maka perusahaan membutuhkan penyelesaian untuk mengurangi *waste* yang terjadi di lantai produksi dengan melihat konsep delapan *waste* dengan pendekatan *lean manufacturing* untuk membantu perusahaan mengatasi permasalahan yang ada.

2. Metode Penelitian

2.1 Langkah – langkah Penelitian

2.2.1 Tahap Pendahuluan

Adapun langkah pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Lapangan (*Field Research*)

Metode ini digunakan dalam pengumpulan data yang dilakukan secara langsung dengan melakukan survei pendahuluan untuk menggali informasi sebanyak-banyaknya yang berkaitan dengan topik penelitian di PT. Gatra Mapan Ngijo.

2. Studi Literatur (*Library Research*)

Studi literatur merupakan suatu metode yang digunakan dalam mendapatkan data dengan jalan mempelajari literatur serta membaca sumber data informasi lainnya yang berhubungan

dengan pembahasan. Teori-teori yang dipelajari pada penelitian ini adalah mengenai konsep *lean manufacturing*, *activity based costing*, *cost integrated value stream mapping*, dan *root cause analysis*.

3. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahap awal dalam mengetahui dan memahami suatu persoalan agar dapat diberikan solusi pada permasalahan tersebut.

4. Perumusan Masalah

Setelah mengidentifikasi permasalahan, dilanjutkan dengan merumuskan masalah sesuai dengan kenyataan di lapangan, yaitu bagaimana penanganan pemborosan yang terjadi di PT. Gatra Mapan Ngijo.

5. Penentuan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian perlu ditetapkan agar penulisan skripsi dapat dilakukan secara sistematis dan tidak menyimpang dari permasalahan yang dibahas, Tujuan penelitian ditentukan berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan.

2.2.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada tahap ini merupakan penjelasan mengenai tahapan pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah pencatatan informasi sebagian atau seluruh elemen populasi yang menunjang dan mendukung penelitian. Untuk memperoleh data dalam penelitian ini, didapatkan dengan cara wawancara dan observasi langsung. Adapun data yang dikumpulkan yaitu:

- 1) Profil perusahaan PT. Gatra Mapan Ngijo
- 2) Struktur Organisasi PT. Gatra Mapan Ngijo
- 3) Aktivitas proses produksi PT. Gatra Mapan Ngijo
- 4) Biaya-biaya yang ada dalam konsep ABC di PT. Gatra Mapan Ngijo

2. Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan diolah dan dianalisis. Adapun langkah pengolahan data sebagai berikut:

- 1) Perhitungan biaya-biaya dalam konsep ABC untuk digambarkan dalam *value stream*.
- 2) Membuat rancangan *current cost integrated value stream mapping*.

Dari data aktivitas produksi dan perhitungan biaya yang ada selanjutnya akan dibuat penggambaran pada sebuah *value stream*.

- 3) Identifikasi *current cost integrated value stream mapping*.

Dari penggambaran peta aliran nilai tersebut selanjutnya diidentifikasi lebih lanjut terkait *value added activity*, *non value added activity*, dan *waste* yang terjadi pada peta aliran nilai tersebut.

- 4) Membuat rancangan *future cost integrated value stream mapping* untuk dapat merancang prediksi peta aliran nilai setelah usulan rekomendasi perbaikan.

2.2.3 Tahap Analisis dan Kesimpulan

Tahap analisis dan kesimpulan yang dilakukan adalah dengan mendefinisikan sumber dan akar penyebab masalah yang terjadi. Adapun langkahnya sebagai berikut:

1. Analisis dan Pembahasan

- 1) Menganalisa *current cost integrated value stream mapping*.

Dilakukan analisa apa saja faktor penyebab terjadinya pemborosan yang terjadi pada proses produksi dengan melihat peta aliran nilai.

- 2) Menganalisa *future cost integrated value stream mapping*.

Dilakukan analisa perbaikan penanganan pemborosan dengan membuat rancangan peta aliran yang baru.

- 3) Menganalisa rekomendasi perbaikan dengan *root cause analysis*.

Melakukan analisa kualitatif dengan menggunakan metode *root cause analysis* untuk mengetahui akar penyebab terjadinya pemborosan.

- 4) Menganalisa perbandingan *current* dan *future value stream mapping*.

2. Penarikan Kesimpulan dan Saran

Pada tahap akhir penelitian ini berisi pengambilan keputusan dan pemberian saran dari keseluruhan proses penelitian yang telah dilakukan yang dapat menjadi masukan dan usulan bagi PT. Gatra Mapan Ngijo dalam mengurangi pemborosan yang terjadi pada proses produksinya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengolahan Data *Time Study*

Data mengenai *cycle time* ini diperlukan sebagai *input* dalam perancangan *current value stream mapping*. *Cycle time* ini dijadikan sebagai patokan *value added time* dari keseluruhan proses produksi untuk memproduksi produk *furniture*. *Cycle time* ini diperoleh melalui *time study* yang dilakukan untuk setiap *work station* yang melakukan proses produksi secara berulang dan terus menerus. Metode *time study* yang digunakan adalah *stopwatch time study*. Pada pengambilan data *cycle time* ini, operator yang bekerja atau bertugas pada saat proses produksi berlangsung sedang bekerja dalam keadaan normal. Jumlah pengamatan untuk mendapatkan *cycle time* ini dilakukan sebanyak 20 kali pengamatan pada setiap prosesnya di masing-masing *workstation*.

Tabel 1.Data *Time Study* per *Workstation*

<i>Workstation</i>	WS 1	WS 2	WS 3	WS 4	WS 5	WS 6	WS 7	WS 8
<i>Total OT</i>	193,6	32,90	88,90	128,7	272,2	70,20	50,60	108,5
<i>Rating</i>	1,02	1,06	1,02	1,14	1,02	1,14	1,09	1,02
<i>No Observations</i>	20	20	20	20	20	20	20	20
<i>Average NT</i>	9,87	1,74	4,54	7,34	13,89	4,00	2,75	5,54
<i>% Allowance</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
<i>Standard Time</i>	10,95	1,93	5,03	8,14	15,41	4,44	3,05	6,14

3.2 Analisis Jumlah Produksi

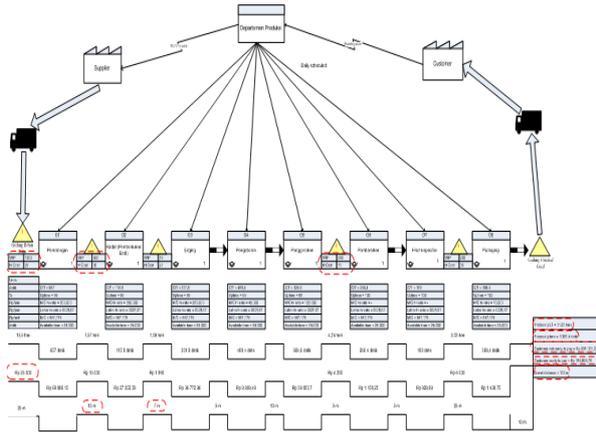
Pada analisa jumlah produksi, produk diurutkan dari yang memiliki volume produksi tertinggi sampai yang terendah kemudian dibuat juga persentase akumulasinya. Produk yang dipilih adalah produk dengan tipe yang sama yaitu jenis "Conforama" dengan volume produksi yang paling tinggi sesuai permintaan yang ada.

Tabel 2.Analisis Jumlah Produksi

No.	Produk	Nama Produk	Qty	%
1	G14.0111	Dino Coffee TB SN Oak Light	1.011	16,14
2	G14.0129	Bel Air 2 Sideboard BG	1.201	19,18
3	G14.0131	Bel Air 2 Cabinet BG	1.397	22,31
4	G14.0143	Dino Sideboard 2 D 3 DRW	1.567	25,02
5	G14.0175	Bel Air 2 Display Cab WG	1.085	17,32

Dari data analisis jumlah produksi pada selanjutnya dibuat dalam sebuah diagram untuk melihat volume produksi dari masing-masing produk. Dan dari diagram tersebut akan dilihat produk mana yang memiliki volume produksi paling tinggi. Produk dengan volume produksi tertinggi itulah nantinya yang akan dijadikan keluarga produk yang diteliti.

Dari gambar diagram yang menunjukkan jumlah produksi dari setiap produk, dapat disimpulkan bahwa produk G14.0143 yaitu Dino



Gambar 1. *Current Cost Integrated Value Stream Map*

Sideboard 2 D 3 DRW memiliki volume produksi paling tinggi yaitu sebesar 1.567 produksi. Hal tersebut dijadikan dasar untuk memilih produk Dino Sideboard 2 D 3 DRW menjadi produk yang akan dijadikan objek penelitian.

3.3 Analisis Rute Proses Produksi

Dari analisa rute produksi pada tabel 4.15 maka dapat disimpulkan bahwa kelima produk yang dihasilkan memiliki alur proses produksi yang sama dan tersusun dalam suatu keluarga produk. Jadi, dari analisis rute produksi ini dapat dipilih satu produk dari kelima produk yang ada karena tidak terbagi-bagi lagi dalam keluarga produk yang berbeda. Oleh karena itu, dipilih produk G14.0143 yaitu Dino Sideboard 2 D 3 DRW untuk diteliti karena memiliki volume produksi yang tertinggi. Dan juga dari hasil analisa awal ternyata ditemukan *defect* produk yang dihasilkan.

3.4 Metric and Baseline Measurement

Berdasarkan penjelasan data yang sudah ada sebelumnya *value stream* ditunjukkan pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. *Data Current State Map*

Metric	Baseline
Total value stream inventory	2.050 unit/hari
Total processing lead time	31,05 hari
Total processing time	3.305,4 detik/unit produk
Total non value added cost	Rp 938.103,22/unit produk
Total value added cost	Rp 186.896,78/unit produk
Uptime	88,44%

Selanjutnya data tersebut digambarkan dalam sebuah *current cost integrated value stream map*. Dari gambar 2 dapat diketahui bahwa presentase *value added time* hanya sebesar 2,62% dari total waktu keseluruhan yaitu 1979,09 menit atau 32,98 jam dalam proses produksi produk Dino Sideboard 2 D 3 DRW SN – WG di PT. Gatra Mapan Ngijo. Karena nilai NVA yang tinggi, maka perlu diadakan identifikasi penyebabnya dan dilakukan upaya perbaikan agar NVA dapat dikurangi sehingga total waktu proses produksi produk Dino Sideboard 2 D 3 DRW SN – WG dapat lebih cepat dan dengan meminimasi *waste* yang ada.

3.5 Identifikasi Waste

Waste berpengaruh besar terhadap kegiatan produksi di PT. Gatra Mapan Ngijo. Bagi perusahaan manufaktur yaitu PT. Gatra Mapan Ngijo, *waste* tersebut akan berdampak pada penjualan produk kepada konsumen secara meluas. Setelah menemukan adanya *waste* kritis pada kegiatan proses produksi, maka selanjutnya dilakukan analisis terhadap *waste* tersebut dan juga alternatif penyelesaiannya.

3.6 Identifikasi Root Cause Analysis

Setelah kita mengetahui kondisi awal dalam *current cost integrated value stream map* maka selanjutnya dapat ditentukan apa saja yang harus dicari akar permasalahan dan juga pemecahan dari permasalahan tersebut. Metode yang digunakan dalam pencarian akar permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan metode *root cause analysis*. Metode ini digunakan setelah melakukan pemetaan terhadap aktivitas-aktivitas yang berpotensi menimbulkan *waste*.

Sesuai dengan metode yang digunakan, maka muncul analisa berikutnya yang berkaitan dengan *root cause analysis*. Sesuai dengan adanya keterkaitan data dengan proporsinya, maka analisa ini harus ditempuh karena analisa ini merupakan metode utama yang digunakan untuk menemukan hasil yang sesuai. Sehingga yang terjadi adalah untuk mengetahui lebih lanjut sampai kepada aktivitas-aktivitas yang berhubungan dengan kegiatan operasional perusahaan.

Analisa *root cause analysis* ini memungkinkan untuk mengetahui pengaruh suatu *waste* pada kegiatan operasional perusahaan. Analisa ini dibuat untuk mengetahui akar dari suatu masalah yang terkandung pada kegiatan operasional perusahaan atau divisinya.

Aktivitas *non value added* yang telah dijabarkan sebelumnya, ditelusuri lebih lanjut tentang penyebab utama terjadinya aktivitas tersebut sehingga dinilai sebagai aktivitas *non value added*.

Setelah ditelusuri, ternyata terdapat kriteria-kriteria baru dimana penjabaran aktivitas *non value added* masih sekedar mendeskripsikan permasalahan dasar dari aktivitas operasional perusahaan, dengan analisa ini dapat mengetahui seberapa besar masalah tersebut mempengaruhi kinerja atau kegiatan operasional perusahaan.

3.6.1 Causal Factor Defect

Selanjutnya akan dijelaskan mengenai *causal factor waste* kritis pertama yaitu *defect* (cacat produk). Tabel 4 yaitu tabel *causes* yang mendeskripsikan permasalahan yang menyangkut tentang *waste defect* (cacat produk).

Tabel 4. Causal Factor Defect

Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Defect Produk	Adanya bahan baku yang rusak	Tidak adanya pemeriksaan awal terhadap bahan baku		
	Kesalahan dalam proses pembentukan <i>body (radial)</i>	<i>Body</i> tidak sesuai dengan spesifikasi	Terjadi ketimpangan bentuk <i>body</i>	Operator yang kurang sadar pentingnya kualitas produk
	Pada saat pengeboran dan penghalusan lapisan tidak sesuai spesifikasi	Mesin yang macet saat pengeboran dan penghalusan lapisan		
	Pada saat pemotongan tidak sesuai dengan spesifikasi	Operator kurang memperhatikan rincian ukuran		

Pada tabel 4. diatas mengenai *causal factor defect* (cacat produk) pada kegiatan produksi dapat dilihat bahwa sering terjadinya proses pengerjaan ulang (*rework*) merupakan salah satu permasalahan utama yang dialami oleh departemen produksi. Hal tersebut didapatkan setelah melakukan diskusi dengan pihak perusahaan terkait *waste* utama yang terjadi. Permasalahan tersebut sering terjadi karena beberapa faktor yang menyebabkan *rework* yaitu:

a. Kedatangan bahan baku dari *supplier* yang rusak. Tidak dilakukannya pemeriksaan secara berkala sehingga bahan baku tersebut rusak. Hal tersebut mengakibatkan bahan baku yang rusak tadi menjadi tidak bisa dipotong dengan sempurna. Dan perbaikan yang dilakukan yaitu adanya pemeriksaan awal secara berkala terhadap bahan baku yang datang.

b. *Rework* yang terjadi pada saat proses pembentukan *body (radial)*, pembentukan *body* yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan menjadikan *defect* (cacat produk) banyak terjadi pada proses ini. Karena *body* yang dibentuk tidak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan, maka bentuk *body* menjadi *defect*. Hal ini terjadi karena operator kurang fokus sehingga mengabaikan pentingnya kualitas produk. Para operator menjadi kurang teliti dalam melakukan proses pembentukan *body (radial)* ini.

c. *Rework* yang juga banyak terjadi adalah saat proses pengeboran dan penghalusan lapisan. Hasil dari pengeboran dan penghalusan lapisan yang tidak sesuai akan mengakibatkan *defect* (cacat produk) yang terjadi. Proses pengeboran dan penghalusan lapisan yang tidak sempurna seperti proses yang hanya berjalan setengah dari keseluruhan proses menjadikan hasilnya tidak sempurna. Dalam pengamatan yang dilakukan terjadinya proses yang hanya berjalan setengah tersebut dikarenakan mesin yang macet saat proses pengeboran. Mesin yang macet tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama untuk dilakukan perbaikan. Hal tersebut juga menjadikan proses pengeboran menjadi terhambat untuk dilakukan. Dan pisau mesin yang digunakan untuk melakukan penghalusan lapisan kurang tajam.

d. Pada saat pemotongan juga terjadi *rework*. Pada saat proses pemotongan biasanya terdapat sisa bahan baku yang tidak sesuai dengan ukuran potongan. Sisa bahan baku yang tidak sesuai tersebut dibawa ke pembuangan akhir dan sisa pemotongan yang tidak sesuai tersebut sudah tidak dapat dipakai kembali. Hal tersebut dikarenakan bahan baku yang rusak dan kelalaian operator dalam melihat spesifikasi ukuran yang harus dipotong. Karena kurang memperhatikan hal tersebut, maka banyak terjadi sisa produk yang menjadikan *defect* (cacat produk).

3.6.2 Causal Factor Waiting

Selanjutnya akan dijelaskan mengenai *causal factor waste* kritis kedua yaitu *waiting waste*. Tabel 5 yaitu tabel *causes* yang mendeskripsikan permasalahan yang menyangkut tentang *waiting waste*.

Tabel 5. Causal Factor Waiting

Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Mesin berhenti	Terjadinya selip antara bahan baku saat diproses di mesin	Ditemukannya benda asing pada bahan baku	Bahan baku tidak sesuai standar	
	Mesin rusak	Performansi mesin menurun	Mesin sudah agak tua	Kurangnya perawatan dan perbaikan secara berkala

Pada permasalahan mengenai *waiting* (waktu tunggu), penyebab yang paling dominan untuk *waiting* (waktu tunggu) adalah *material trouble*, *setting machine*, dan mesin berhenti.

- a. *Material trouble* yang menyebabkan waktu tunggu. Karena kurangnya pengawasan secara baik dan berkala terhadap bahan baku yang diterima, maka mengindikasikan terdapat banyak bahan baku yang kualitasnya tidak memenuhi standar. Banyak bahan baku yang rusak dan selanjutnya diproses, hal tersebut akan menjadi hambatan bagi bahan baku untuk diproses karena proses produksi akan menjadi tidak sempurna. Sering terjadinya selip pada bahan baku karena adanya benda asing yang ada di bahan baku menjadikan mesin menjadi *trouble*. Karena mesin *trouble* itulah, menjadikan mesin harus diperbaiki dengan waktu yang cukup lama. Dan tentu saja hal tersebut menghambat bahan baku untuk diproses yang menjadikan adanya *waiting* (waktu tunggu).
- b. Penyebab yang kedua untuk *waiting time* yang banyak terjadi adalah karena *setting machine*. Karena pada saat mesin dilakukan pengaturan (*setting*), kondisi mesin harus mati yang artinya tidak terjadi aktivitas produksi yang dilakukan oleh mesin, sehingga menyebabkan terjadinya *downtime* mesin. Ada dua penyebab mengapa mesin harus melakukan *setting* yaitu terjadinya hambatan pada proses dan perlunya dilakukan pergantian alat-alat mesin pada proses produksi.

3.7 Analisa Temuan dan Solusi Perbaikan

Pada analisa temuan ini akan dideskripsikan hasil dari deskripsi sebelumnya pada hasil analisa *root cause analysis*. Dari hasil analisa tersebut, selanjutnya dilihat dari segi penyebab (*causes*) paling kritis dari setiap permasalahan yang dialami. Hasil analisa tersebut adalah penentuan alternatif solusi dari masing-masing masalah atau *waste* yang terdapat pada *causal factor table*.

Penentuan alternatif solusi ini dilihat dari seberapa kritis permasalahan ini muncul. Hasil

dari penentuan alternatif solusi ini digunakan untuk menentukan solusi yang terbaik yang bisa dijadikan rekomendasi bagi PT. Gatra Mapan Ngijo untuk mengurangi *waste* yang terjadi. Solusi perbaikan yang diindikasikan juga mencakup mengenai bagaimana melakukan penurunan biaya-biaya yang terjadi di PT. Gatra Mapan Ngijo untuk mengurangi *waste* dan meningkatkan produktifitasnya.

Pada tabel 6 dibawah ini dijabarkan mengenai usulan perbaikan pada kegiatan produksi dari hasil *analisa root cause analysis* yang telah dilakukan sebelumnya. Dari usulan perbaikan yang ada nantinya akan dijabarkan mengenai alternatif yang dapat digunakan untuk kegiatan proses produksi sebagai salah satu solusi untuk menurunkan tingkat permasalahan atau *waste* yang terjadi.

Tabel 6. Rekomendasi Perbaikan

Sub Waste	Causes	Rekomendasi Perbaikan
Defect	Tidak adanya pemeriksaan awal terhadap bahan baku	Pembuatan kartu kendali bahan baku yang dibuat oleh bagian QC untuk diserahkan kepada ekspedidor di setiap <i>workstation</i>
	Operator yang kurang sadar akan pentingnya kualitas produk	Adanya surat peringatan terhadap operator yang lalai sebagai <i>punishment</i> kesalahannya
	Mesin yang macet saat pengeboran	Membuat kartu laporan pemeliharaan dan perbaikan terhadap mesin agar tercipta perawatan secara berkala
	Operator kurang memperhatikan rincian ukuran	Memberikan papan tempel di setiap <i>workstation</i> agar operator dapat melihat dengan jelas ukuran yang diminta dan diberikan <i>retraining</i> secara berkala tentang penjelasan ukuran
Waiting	Bahan baku tidak sesuai standar	Pembuatan kartu kendali bahan baku yang dibuat oleh bagian QC untuk diserahkan kepada ekspedidor di setiap <i>workstation</i>
	Kurangnya perawatan dan perbaikan secara berkala	Membuat kartu laporan pemeliharaan dan perbaikan terhadap mesin agar tercipta perawatan secara berkala

3.8 Future State Map

3.8.1 Continous Flow

Berdasarkan konsep *lean*, diusahakan aliran nilai mengalir dalam satu aliran yang *continuous*. Oleh karena itu dalam *future state map* ini diusulkan setiap *workstation* yang ada dijadikan dalam satu aliran. Namun yang dijadikan satu aliran pada kegiatan produksi di PT. Gatra Mapan Ngijo adalah ketiga *line* dari tiga *workstation* di awal yaitu pemotongan, pembentukan *body (radial)*, dan *edging*. Penerapan *continuous flow* ini pada ketiga *workstation* ini adalah dengan menambahkan *conveyor* agar material bisa berjalan.

Penerapan *continuous flow* ini dapat menghilangkan WIP sebanyak 570 unit, pengurangan *cycle time* sebesar 207,12 detik dari 1.074,6 detik menjadi 867,48 detik. Jarak transportasi juga berkurang sebanyak 17 m serta

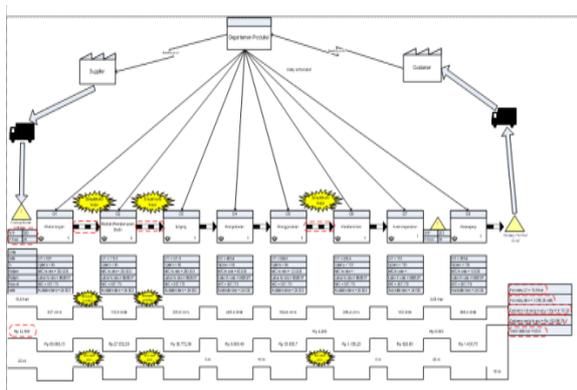
terjadinya penurunan *inventory cost* sebanyak Rp 16.890. Selain itu penerapan dari *continuous flow* ini juga dapat menghemat *lead time* selama 8,63 hari. Hal tersebut dapat dicapai jika dengan penerapan *continuous flow* yang memerlukan *line balancing* dan *conveyor* sebagai penghubung antar *workstation*.

3.8.2 Pergantian Jadwal Pengiriman Bahan Baku

Untuk dapat menerapkan konsep *lean*, maka perlu kerjasama dengan pihak *supplier* agar pengiriman bahan baku ke gudang bahan baku tidak lagi dilakukan perminggu dengan *lead time* 6 hari yang mengakibatkan terjadinya penumpukan bahan baku di dalam gudang bahan baku yang merupakan pemborosan karena membutuhkan pemeliharaan dan memakan tempat untuk menyimpannya. Untuk itu, pengiriman bahan baku dilakukan secara satu minggu dua kali. Dengan penerapan ini maka terjadi pengurangan biaya *inventory* sebesar Rp 12.500,00.

3.8.3 Penggabungan Kerja

Penggabungan kerja antara *line* penggosokan, *vacum*, laminasi, dan juga pembersihan atau *cleaning*. Hal ini dilakukan untuk melakukan efisiensi terhadap jumlah operator. Dan juga berkaitan dengan efisiensi kerja yang dijadikan di satu tempat tidak terpisahdengen *workstation* lainnya. *Workstation*



Gambar 2. Future State Map

lainnya yang berkaitan. Penggabungan kerja yang dilakukan disini berkenaan dengan adanya ketiga *workstation* awal yang saling terintegrasi satu sama lain. Penggabungan kerja ini diharapkan mampu meminimasi biaya transportasi dan juga biaya operator. *Workstation*

yang digabungkan disini adalah proses pembersihan. Alasan digabungkannya *workstation* ini adalah supaya proses pembersihan dapat segera dilakukan setelah *vacum*, jadi tidak perlu ditumpuk dan dikerjakan di tempat lain. Ketika hal ini nantinya diterapkan di PT. Gatra Mapan Ngijo maka hasil yang dapat dicapai yakni operator berkurang dari 4 orang menjadi 2 orang. Proses *handling material* dari laminasi ke pembersihan dapat dihilangkan, sehingga terjadi pengurangan *inventory cost* sebesar Rp 4.200,00. Dan jarak transportasi berkurang sebanyak 5m. Selain itu penerapan dari *continuous flow* ini juga dapat menghemat *lead time* selama 4,24 hari.

3.9 Analisis Perbandingan

Setelah membuat *current cost integrated value stream map* dan *future cost integrated value stream map* dapat dilihat dan dianalisis perbedaan yang tampak dari kedua peta tersebut. Perbedaan tersebut dijelaskan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Perbandingan

Perbedaan	Production Lead Time	Total Cycle Time	Total VAC	Total NVAC	Travel Distance
Current	31,05 hari	55,09 menit	Rp 173.726,54	Rp 951.273,46	102 m
Future	18,18 hari	49,95 menit	Rp 149.726,54	Rp 927.273,46	80 m
Improvement	12,87 hari	5,148 menit	Rp 24.000,00	Rp 24.000,00	22 m

4. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan pengamatan pada proses produksi di PT. Gatra Mapan Ngijo secara keseluruhan *waste* yang diprioritaskan untuk mendapat perhatian pada proses produksi yaitu *waste defect* (cacat produk), *waiting* (waktu tunggu), dan kreativitas karyawan yang tidak dapat dimanfaatkan (*underutilizing people*).
2. Perhitungan biaya dengan pendekatan *cost integrated value stream mapping* pada proses produksi produk Dino Sideboard 2 D 3 DRW SN – WG di PT. Gatra Mapan Ngijo menghasilkan beberapa hasil sebagai berikut (per unit produk):
 - a. *Production lead time* berkurang dari 31,05 hari menjadi 18,18 hari atau turun sebanyak 12,87 hari.

- b. Total *cycle time* berkurang dari 55,09 menit menjadi 49,95 menit atau turun sebanyak 5,148 menit.
 - c. Total *value added cost / production cost* berkurang dari Rp 186.896,78 menjadi Rp 162.896,78 atau turun sebanyak Rp 24.000,00.
 - d. Total *non value added cost* berkurang dari Rp 938.103,22 menjadi Rp 914.103,22 atau turun sebanyak Rp 24.000,00.
 - e. Jarak tempuh berkurang dari 102 meter menjadi 80 meter atau turun sepanjang 22 meter.
3. Faktor yang menyebabkan adanya *waste* yang terjadi pada proses produksi produk Dino Sideboard 2 D 3 DRW SN – WG beragam menurut jenis *waste* yang ada. *Waste defect* yang banyak terjadi disebabkan antara lain karena bahan baku yang kurang berkualitas dan operator yang kurang sadar akan pentingnya kualitas produk. *Waste waiting time* juga banyak terjadi antara lain karena bahan baku yang tidak sesuai standar sehingga menyebabkan selip pada mesin sehingga mesin mati dan membutuhkan waktu untuk perbaikan.
 4. Dari semua faktor yang menyebabkan *waste* yang terjadi pada proses produksi produk Dino Sideboard 2 D 3 DRW SN – WG dan juga berdasarkan hasil dari perhitungan biaya yang ada sesuai dengan pendekatan *cost integrated value stream mapping*, maka dapat diambil beberapa rekomendasi perbaikan kepada PT. Gatra Mapan Ngijo. Usulan rekomendasi perbaikan tersebut antara lain yaitu:
 - a. Pengadaan perubahan pengiriman bahan baku. Pengiriman bahan baku dari pemasok dilakukan secara seminggu dua kali untuk meminimalisir tingkat persediaan bahan baku sehingga jumlah bahan baku di gudang bahan baku berkurang dari 1000 pcs menjadi 500 pcs.
 - b. *Continuous flow*. Penerapan *continuous flow* dilakukan pada ketiga *line workstation* awal yaitu pemotongan, *radial*, dan *edging* untuk mengurangi tingkat persediaan WIP, jarak tempuh, dan transportasi. Dan juga penggabungan kerja antara *line* penggosokan, *vacum*, laminasi, dan juga pembersihan atau *cleaning*.
 - c. Pembuatan kartu laporan perbaikan dan pemeliharaan untuk setiap mesin di setiap *workstation*.

Daftar Pustaka

Abuthakeer, S.S., Mohanram, P.V. & Kumar, G.M. (2010). Activity Based Costing Value Stream Mapping. International Journal of Lean Thingking 1(2): 51-64

Aisyah, Feni Siti. (2011). Penerapan Activity Based Costing (ABC System) Dalam Penentuan Harga Pokok Produksi (HPP). Studi Kasus Pada Perusahaan okok Djugung Prima Malang. Malang. Universitas Brawijaya.

Akbar, Faisal. (2011). Perancangan Lean manufacturing System dengan Pendekatan Cost Integrated Value Stream Mapping Studi Kasus Pada Industri Otomotif. Depok. Universitas Indonesia.

Ballard, G. and Howell, G. (1994). Implementing Lean Construction, Journal of Production and Inventory Management; pp. 37-48.

Carter, William K dan Usry, Milton F. (2009). Akuntansi Biaya. Diterjemahkan oleh Krista. Buku 1. Edisi Ketiga Belas. Jakarta. Salemba Empat.

Erlina. (2002). Fungsi dan Pengertian Akuntansi Biaya. Digitized by USU Digital Library. Diakses 25 April 2012.

Fajar, Muhammad. (2012). Intelligent of The Dawn. <http://leansystem.wordpress.com/tag/8-waste-lean-concept/>.

Fanani, Zaenal. (2011). Implementasi Lean Manufacturing Untuk Peningkatan Produktivitas (Studi Kasus Pada PT. Ekamas Fortuna Malang). Manajemen Industri. Magister Manajemen Teknologi. Surabaya. ITS.

Garrison, Ray H dan Norren, Eric. (2006). Akuntansi Manajerial. Diterjemahkan oleh A. Totok Budisantoso. Jakarta. Salemba Empat.

Gaspersz, Vincent. (2006). "Continous Cost Reduction Through Lean Sigma Approach". Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama.

- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way*. New York, N. Y.:McGraw-Hill.
- Mogot, Epafra. (2013). *Perancangan Lean manufacturing Pada Kegiatan Loading di Terminal Petikemas Koja*. Depok. Universitas Indonesia.
- Mulyadi. (2003). *Activity – Based Cost System: Sistem Informasi Biaya Untuk Pengurangan Biaya*. Edisi Keenam. Yogyakarta. UPP AMP YKPN.
- Permatasari, Widyaningrum Indah. (2012). *Pendekatan Lean Thinking Dengan Metode RCA Untuk Mengurangi Waste Pada Peningkatan Kualitas Produksi*. Surabaya. Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Perbanas.
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2003). *Ergonomi, Studi Gerak, dan Waktu, Edisi Pertama, Cetakan Ketiga*. Surabaya: Guna Widya.