

Meminimalisir *Waste* pada Aktivitas *Non-Value Added* dengan Menggunakan Metode *Value Stream Mapping* di PT X

Nathanael Dicky¹

Abstract: PT.X is a company that processes various types of wood in accordance with customer orders. The company has problems in the production process that quite often cause problems with delays in order fulfillment. The research was conducted by mapping the production process in woodworking and cutting which is the earliest process of the whole process. Mapping in woodworking and cutting process is done by using value stream mapping method, by designing current state value stream mapping and future state value stream mapping. The research will focus on non-value added activities with the aim of suppressing non-value added contained in the woodworking and cutting processes. The results of data analysis showed that the cause of non-value added time is in the process of stick and shape grading. The proposal is designed based on a 5-whys analysis to find the root cause of the stick process and shape grading. In the future state value stream mapping shows that by implementing the proposal can improve the efficiency of production time and lead time. The percentage of production time efficiency between the current condition and the proposal is 4.83% while the lead time is 35.99%.

Keywords: value stream mapping; non-value-added; 5-whys analysis; root cause

Pendahuluan

PT.X adalah perusahaan pembuatan *furniture*, proses produksi di perusahaan ini dimulai dari bahan kayu gelondong hingga menjadi barang siap pakai. Alur proses produksi yang terjadi tidak selalu sama untuk tiap produk, alur ditentukan sesuai dengan kebutuhan produk yang akan dibuat. Permasalahan yang dialami adalah keterlambatan dalam pemenuhan pesanan dari *customer*. Keterlambatan yang terjadi dapat mencapai 1 bulan, perusahaan ingin mengetahui kenapa keterlambatan dapat terjadi dan apabila memungkinkan dapat dilakukan efisiensi pada rantai produksi.

Penelitian akan dilakukan pada Departemen *Woodworking* dan *Cutting* yang merupakan aliran paling awal dari rantai produksi. Dalam melakukan efisiensi, maka dilakukan identifikasi *waste* lebih lanjut dengan pendekatan *lean manufacturing* dengan *Value Stream Mapping* (VSM). Penggunaan VSM bertujuan untuk melakukan klasifikasi pada aktivitas proses produksi yang memberikan nilai tambah dan tidak memberikan nilai tambah. Pencarian akar masalah akan dilakukan dengan 5 *why analysis*, sehingga rancangan usulan dapat menjadi lebih efektif dan relevan terhadap masalah yang terjadi pada rantai produksi.

Metode Penelitian

Metode penelitian dalam pembuatan usulan terhadap permasalahan adalah menggunakan VSM. Alur proses penelitian adalah sebagai berikut.

Observasi

Pada tahap ini pengamatan pada lantai produksi dilakukan untuk mengetahui dan mengidentifikasi masalah yang benar-benar terjadi. Hal ini akan membantu tahap pengumpulan data agar menjadi lebih sistematis dan akurat. Pengamat akan melakukan observasi pada alur produksi dari awal bongkar muat hingga proses WBS (*Wide-Belt Sander*).

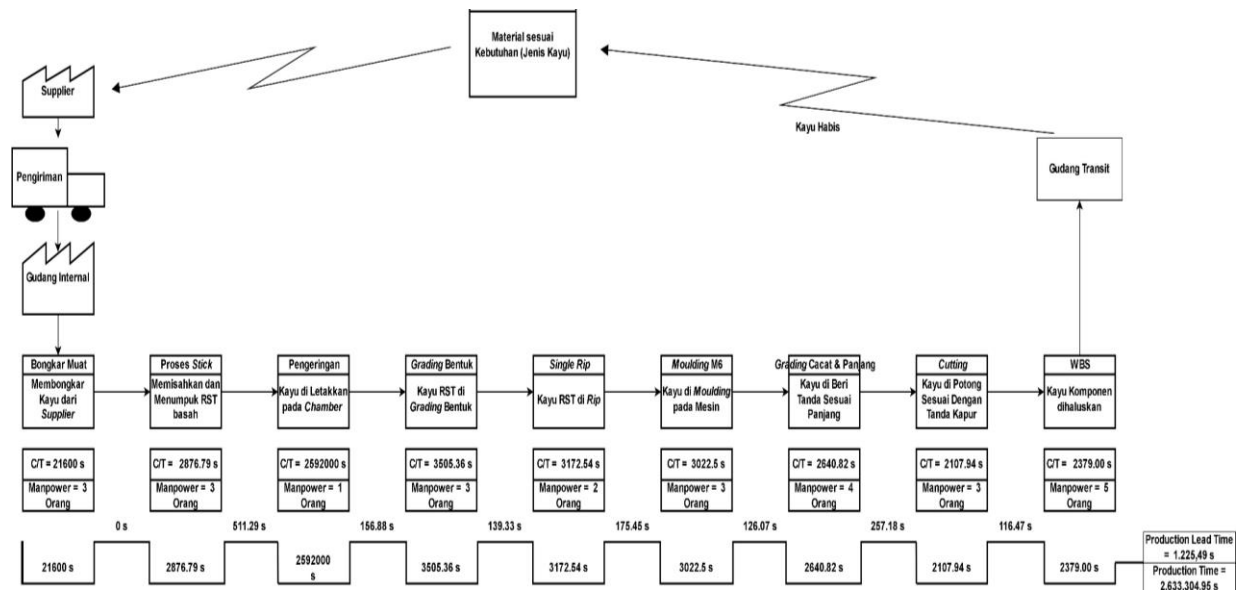
Pengumpulan data

Merupakan tahap pengambilan data pada bongkar muat hingga WBS. Pengambilan data dilakukan untuk setiap mesin dan setiap elemen proses. Metode yang digunakan adalah *motion timestudy* yang bertujuan untuk menyederhanakan suatu permasalahan dengan analisa konsep gerak dasar pada rantai produksi (Bailey dan Presgrave[1]).

Pengolahan data

Pada tahap ini, data akan diolah dengan menggunakan beberapa *tools* seperti *checksheet* dan diagram pareto. Data yang diolah akan menghasilkan informasi waktu siklus dari setiap elemen proses pada *current state* dan *future state* VSM yang akan dirancang dan dianalisa lebih lanjut.

¹ Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: dickynathanael@gmail.com



Gambar 1. Current state value stream mapping kayu kotak <100 mm

Merancang Current State Value Stream Mapping

Perancangan diagram *current state* VSM dimulai dengan memasukkan data pada elemen proses dari VSM untuk membangun alur yang sesuai dengan proses di lapangan. VSM dapat digunakan dalam *product family* tertentu maupun diluar batas organisasi (Jasti dan Sharma [2]). VSM dalam penelitian ini akan menggambarkan pesanan masuk dari bongkar muat sampai dengan WBS. Verifikasi terhadap dilakukan untuk memastikan kesesuaian dengan keadaan di lantai produksi.

5-Whys Analysis

Analisa akan dilakukan dengan menanyakan pada cabang permasalahan untuk mencari akar permasalahan dari setiap masalah-masalah yang terlihat di permukaan (Serrat [3]). Hal tersebut akan membantu usulan untuk lebih akurat dan sesuai dengan keadaan di lapangan kerja. Perancangan usulan akan dilakukan berdasarkan klasifikasi 7 *waste* dari setiap akar permasalahan yaitu *overproduction, inventory, motion, defect, transportation overprocessing* dan *waiting* (Chiarini [4]).

Merancang Future State Value Stream Mapping

Perancangan *future state* VSM dirancang berdasarkan perbaikan-perbaikan pada lantai produksi. Ilustrasi dilakukan untuk melihat seberapa signifikan pengaruh dari perbaikan tersebut. *Future state* VSM akan menggambarkan alur produksi setelah *improvement* berupa pengurangan/penghilangan waktu non-produktif.

Hasil dan Pembahasan

Proses Produksi Woodworking dan Cutting

Proses akan dimulai pada bongkar muat, yaitu aktivitas dimana material dari *supplier* datang. Kayu basah RST (*Raw Sawn Timber*) akan dikeluarkan dari truk. Material biasanya dipesan dalam jumlah besar sehingga akan memerlukan waktu yang cukup lama untuk melakukan bongkar muat dalam 1 truk. Proses selanjutnya adalah proses *stick* yang merupakan pengelompokan kayu basah RST dalam beberapa palet berdasarkan tebal dan panjang kayu karena dimensi tersebut berpengaruh dalam kecepatan durasi pengeringan.

Proses *stick* bertujuan agar material dalam satu palet memiliki tingkat kekeringan yang seragam setelah keluar dari proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan pada *chamber* gudang pembahanan, pengeringan akan dilakukan selama kurang lebih 30 hari. Spesifikasi tingkat kekeringan kayu yang telah ditetapkan oleh perusahaan adalah 88% (tingkat *moisture level* 12%). Apabila kayu telah mencapai tingkat kekeringan yang sesuai dengan standar perusahaan. Proses selanjutnya adalah *grading* bentuk yaitu kayu yang sudah kering dipilah berdasarkan bentuknya yaitu lurus, medang dan bengkok.

Kayu lurus merupakan kayu yang sesuai dengan spesifikasi, sedangkan bengkok harus dipotong panjang menjadi 2 atau 3 tergantung busur lengkungnya. Kayu yang sesuai dengan spesifikasi akan menuju proses selanjutnya yaitu proses pembelahan pada mesin *rip*.

Tabel 1. Activity clarification total

Proses	VA (s)	VA (%)	NVA (s)	NVA (%)	NNVA (s)	NNVA (%)
Proses stick	0	0,00	511,29	23,03	1708,48	76,97
Grading bentuk	0	0,00	2826,15	74,07	989,60	25,93
Single rip	1388,87	42,92	175,45	5,42	1671,37	51,65
Multi rip	1407,99	34,04	146,20	3,53	2581,70	62,42
Moulding M6	1018,5	32,35	126,07	4,00	2004	63,65
Grading panjang dan cacat	0	0,00	257,18	8,87	2640,82	91,13
WBS	519,00	34,43	0	0	1560,50	65,57
Planner	1143,70	34,63	107,66	3,26	2959,91	62,11
Total	5778,07	22,99	4150,00	16,51	15206,88	60,50

Kayu medang akan disimpan dan dikhususkan untuk komponen busur/medang. Kayu lurus dengan lebar dan tebal yang sama akan dikelompokkan menjadi satu palet. Proses selanjutnya merupakan pembelahan dengan mesin *single rip* yang memiliki satu mata pisau. Mesin digunakan untuk memotong kayu menjadi 2 bagian dengan mengurangi dimensi lebar. Kayu yang sesuai dengan spesifikasi akan dikumpulkan dalam satu palet kemudian akan dikirimkan pada mesin *moulding* M6. Mesin *moulding* M6 atau yang biasa disebut mesin *moulding* otomatis berfungsi untuk mengurangi ketebalan setiap sisi kayu secara akurat dengan menghaluskan 4 sisi kayu. Proses kemudian dilanjutkan dengan *grading* cacat dan panjang. *Grading* cacat merupakan proses pemilahan bagian kayu cacat yang kemudian akan ditandai dengan kapur.

Sedangkan *grading* panjang akan memberikan tanda pada kebutuhan kayu dengan memperhatikan tanda bagian-bagian yang cacat. Setelah *grading* kemudian kayu akan masuk proses *cutting* yang memotong dimensi panjang dari kayu sesuai dengan tanda yang diberikan oleh operator *grading*. Setelah *cutting* kemudian akan dilakukan pemilahan sesuai dengan ukuran yang seragam. Proses selanjutnya merupakan WBS (*wide-belt sander*), berfungsi untuk melakukan penghalusan pada satu sisi kayu.

Perancangan Value Stream Mapping Current-State

Gambar 1 menunjukkan bahwa proses VSM kayu kotak <100 mm secara urut dimulai dari bongkar muat, proses *stick*, pengeringan, *grading* bentuk, *single rip*, *moulding* M6, *grading* cacat & panjang, *cutting*, dan WBS. Pengambilan data dilakukan secara manual dengan metode *motion time study*. Waktu tersebut diambil dan kemudian dimasukkan kedalam elemen-elemen proses yang dilakukan oleh operator dalam melakukan produksi. Data diambil di lapangan secara acak, karena setiap proses produksi

dapat berhenti selama 1 hari/lebih sehingga waktu siklus akan diambil pada saat proses produksi berjalan. Alokasi pekerja juga menjadi salah satu batasan karena pekerja dapat dipindah menuju proses yang lain sehingga pekerja tidak terikat pada 1 proses produksi saja. Sedangkan waktu bongkar muat dan pengeringan didapatkan dengan melalui wawancara dengan kepala gudang dan operator.

Pembuatan Process Activity

Terdapat 3 klasifikasi aktivitas yaitu NNVA (*Necessary Non-Value Added*), NVA (*Non-Value Added*), serta VA (*Value Added*) (Jasti dan Sharma [2]). Aktivitas-aktivitas diklasifikasikan kedalam tabel *process activity* beserta simbol aktivitas, waktu siklus dan *lead time*. *Cycle time* (waktu siklus) yang didapat dengan rumus sebagai berikut.

$$CT(x) = t(x) \times 150 \quad (1)$$

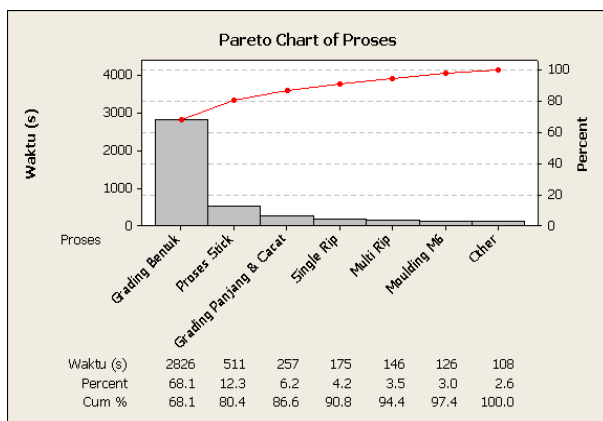
Keterangan:

CT(x) : *Cycle Time* elemen proses x per palet
t(x) : Waktu rata-rata elemen proses x per unit

Data waktu kemudian dimasukkan kedalam tabel *process activity* untuk diklasifikasikan terhadap NNVA, NVA, dan VA. *Process activity* kemudian disimpulkan dalam tabel *activity clarification total*. Tabel 1 menunjukkan kesimpulan data waktu dari keseluruhan elemen proses data waktu dalam sekon dengan persentase terhadap NNVA, NVA, dan VA. Tabel menunjukkan nilai NVA terbesar pertama adalah pada *grading* bentuk dengan waktu sebesar 2826,15 s (74,07%), terbesar kedua adalah proses *stick* dengan waktu sebesar 511,29s (23,03%). Identifikasi masalah kemudian dilanjutkan dengan menggunakan *pareto chart* dengan aturan 80/20. Tujuannya adalah untuk melakukan verifikasi dan validasi terhadap masalah yang terjadi pada lantai produksi. Pengolahan data kemudian akan

Tabel 2. Kumulatif persentase NVA

Proses	Waktu (s)	Persentase (%)	Kumulatif (%)
Grading bentuk	2826,15	68,10	68,10
Proses stick	511,29	12,32	80,42
Grading panjang & cacat	257,18	6,20	86,62
Single rip	175,45	4,23	90,85
Multi rip	146,20	3,52	94,37
Moulding M6	126,07	3,04	97,41
Planner	107,66	2,59	100,00
WBS	0,00	0,00	100,00



Gambar 2. Pareto chart persentase NVA

dilanjutkan dengan menggunakan konsep 80/20 pareto chart. Konsep 80/20 memiliki arti bahwa pada banyak peristiwa, 80% terjadinya suatu peristiwa dikarenakan 20% penyebab, sehingga pencarian akar masalah berfokus pada proses dengan pengaruh signifikan. Tabel 2 menunjukkan tabel persentase NVA terhadap total NVA yang terjadi pada proses produksi dari bongkar muat hingga WBS. Tabel 2 menunjukkan dapat terlihat bahwa penyebab terjadinya 80% NVA pada proses produksi terdapat pada 2 proses yaitu *grading* bentuk dengan waktu 2826,15 s dengan persentase 68,10% dari total dan proses *stick* dengan waktu 511,29 s dengan persentase 12,32 dari total. Kumulatif persentase antara *grading* bentuk dan proses *stick* adalah 80,42% yang merupakan penyebab utama terjadinya NVA pada proses produksi. Maka analisis pendalaman untuk pencarian akar permasalahan akan difokuskan pada proses *grading* bentuk dan proses *stick*.

Gambar 2 menunjukkan pareto chart dengan perpotongan pada garis kumulatif dengan 80% pada proses *stick*. Maka dapat diketahui bahwa penyebab utama terjadinya NVA adalah pada 2 proses urutan pertama yaitu *grading* bentuk dan proses *stick*. Berdasarkan tabel 2 dan gambar 2 maka proses yang akan dilanjutkan pada proses analisa yaitu proses *grading* bentuk dan proses *stick*.

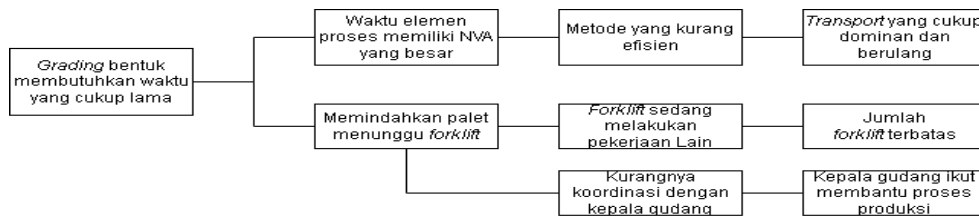
5-Whys Analysis Proses Stick dan Grading Bentuk

5-whys analysis digunakan sebagai alat untuk melakukan identifikasi terhadap permasalahan yang terjadi. Metode yang digunakan dalam melakukan identifikasi akar masalah adalah dengan melakukan wawancara dengan pembimbing lapangan, kepala gudang, maupun operator serta pengamatan secara langsung pada rantai produksi.

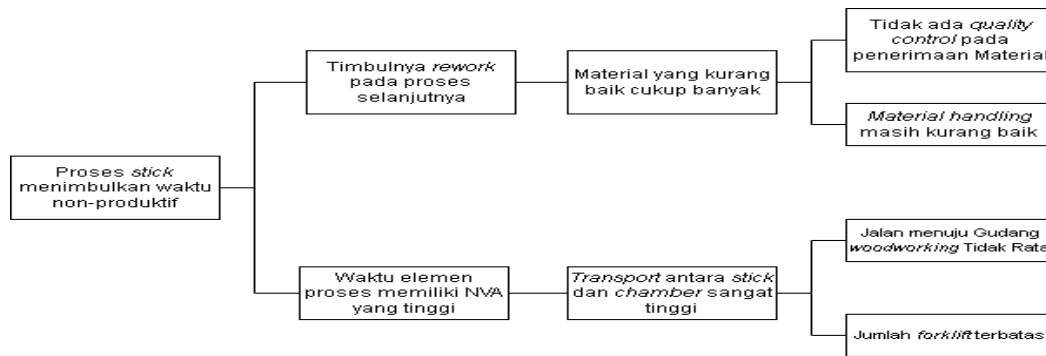
Gambar 3 menunjukkan akar-akar permasalahan dari proses *grading* bentuk. Mengapa proses *grading* bentuk membutuhkan waktu yang cukup lama, karena terdapat 2 cabang permasalahan yaitu terdapat NVA yang besar dalam proses produksi, serta operator menunggu *forklift* untuk memindahkan material yang akan dilakukan *grading*. Pada cabang permasalahan NVA yang besar, memiliki akar permasalahan yaitu metode *grading* bentuk masih kurang efisien. Metode *grading* bentuk kurang efisien dikarenakan *transport* dalam proses tersebut sangat dominan mencapai 54,7% dari waktu total. *Transport* yang berulang-ulang dan dominan dalam proses *grading* bentuk menimbulkan permasalahan proses yang tidak efisien.

Terdapat 2 cabang permasalahan memindahkan palet menunggu *forklift*, yaitu *forklift* sedang melakukan pekerjaan lain (*transport* pada proses lain) dan kurangnya koordinasi dengan kepala gudang *woodworking* sehingga menimbulkan kurangnya kontrol pada rantai produksi. Akar masalah dari *forklift* yang sedang melakukan pekerjaan lain yaitu jumlah *forklift* terbatas. Perusahaan memiliki 2 *forklift* yang berada di gudang *woodworking* dan hanya salah satu *forklift* yang biasanya digunakan untuk proses produksi, karena *forklift* kedua mayoritas digunakan untuk melakukan *transport* pada mesin *wood pellet* dan melakukan pemindahan serbuk kayu.

Sedangkan, cabang permasalahan kurangnya koordinasi dengan kepala gudang timbul karena kepala gudang ikut membantu proses produksi sehingga pengawasan dan kontrol pada rantai produksi tidak maksimal. Kepala gudang ikut membantu proses produksi pada bagian *transport* material dan melakukan beberapa proses pada mesin. Berdasarkan *job description* dari Kepala Gudang, tidak dicantumkan bahwa kepala gudang harus membantu *transport* dan proses pada mesin. Maka seharusnya kepala gudang tidak melakukan *transport* dan proses produksi yang dapat menimbulkan kurangnya kontrol pada gudang *woodworking*. Hal tersebut dapat mengakibatkan kondisi gudang menjadi tidak teratur sehingga operator pada mesin tertentu harus menunggu *forklift*.



Gambar 3. 5-whys analysis grading bentuk



Gambar 4. 5-whys analysis proses stick

Gambar 4 menunjukkan akar - akar permasalahan dari proses *stick*. Proses *stick* menimbulkan waktu non-produktif memiliki 2 cabang permasalahan yaitu timbulnya *rework* pada proses selanjutnya dan waktu elemen proses memiliki NVA yang tinggi. Pada permasalahan timbulnya *rework* pada proses selanjutnya dikarenakan material yang kurang baik dan cukup banyak. Akar masalah tersebut terjadi karena 2 akar permasalahan yaitu tidak ada *quality control* pada penerimaan material dan *material handling* masih kurang baik karena kayu RST dilempar. Berdasarkan data wawancara seharusnya kayu tidak boleh dilempar karena dapat menimbulkan retak pada bagian dalam kayu. Penerimaan material merupakan elemen yang krusial dalam proses produksi karena material akan melalui proses ini terlebih dahulu, sehingga dengan melakukan *quality control* terhadap material akan dapat meminimalisir *rework* yang terjadi dalam proses produksi.

Cabang permasalahan waktu elemen proses memiliki NVA tinggi diakibatkan karena waktu *transport* antara *stick* dan *chamber* membutuhkan waktu yang sangat tinggi. *Transport* yang membutuhkan waktu yang tinggi memiliki 2 akar permasalahan yaitu jalan menuju gudang *woodworking* yang tidak rata dan jumlah *forklift* terbatas. Jalan menuju gudang *woodworking* yang tidak rata menimbulkan waktu *transport* tinggi.

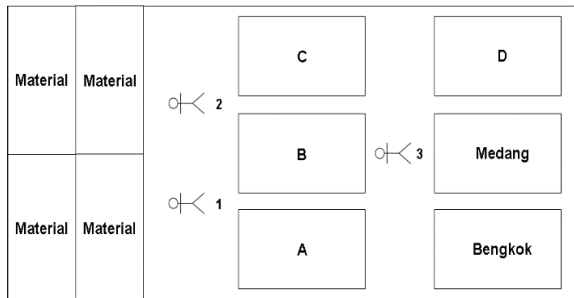
Rancangan Usulan Perbaikan

Rancangan usulan perbaikan dibuat berdasarkan akar permasalahan pada 2 proses dengan NVA (tertinggi. *Grading* bentuk memiliki akar masalah

Tabel 3. Rancangan usulan perbaikan

Kategori	Akar permasalahan	Usulan
Transport	Transport yang cukup dominan dan berulang	Menggunakan metode estafet
Transport	Jumlah <i>forklift</i> terbatas	Penjadwalan
Motion	Kepala gudang <i>woodworking</i> membantu proses produksi	Penjadwalan
Transport	Jalan menuju gudang <i>woodworking</i> tidak rata	Melakukan perataan dan pengaspalan jalan
Defect	Tidak ada <i>quality control</i> penerimaan material	Menggunakan <i>quality control</i> MIL STD 105-E
Defect	<i>Material handling</i> pada saat bongkar muat masih kurang baik	Menggunakan <i>slide</i> dan estafet

yaitu *transport* yang cukup dominan dan berulang, jumlah *forklift* terbatas, dan kepala gudang ikut membantu proses produksi. Proses *stick* memiliki akar permasalahan jalan menuju gudang *woodworking* tidak rata, tidak ada *quality control* pada penerimaan material, dan *material handling* pada saat bongkar muat. Tabel 3 menunjukkan rancangan usulan perbaikan pada setiap akar permasalahan. *Transport* yang cukup dominan dan berulang *grading* bentuk, usulan yang diberikan menggunakan metode estafet. Metode *grading* bentuk jumlah *forklift* yang terbatas, usulan yang diberikan penjadwalan. Jalan menuju gudang *woodworking* tidak rata, usulan yang diberikan melakukan perataan dan pengaspalan jalan *forklift*. Tidak adanya *quality control* pada penerimaan material, usulan yang diberikan adalah



Gambar 5. Metode *grading* bentuk usulan

menggunakan metode *quality control* MIL STD 105-E pada *supplier*. *Material handling* pada saat bongkar muat masih kurang baik, usulan yang diberikan adalah menggunakan *slide* dan metode estafet.

Usulan 1 - Metode Estafet

Pada rancangan metode estafet *grading* bentuk terdapat material yang akan dilakukan *grade* oleh 3 operator. Perancangan usulan akan berfokus pada metode yang dilakukan operator dan formasi dari operator agar dapat menjadi lebih efisien. Gambar 5 menunjukkan *grading* bentuk usulan dengan formasi dan metode yang baru. Operator 1 dan 2 akan melakukan pengecekan dan pemilahan terhadap material, sedangkan operator 3 sebagai kontrol dan penerima spesifikasi medang, bengkok dan ukuran D (paling besar).

Metode usulan dimulai dengan operator 1 dan 2 melakukan pengambilan dan pengecekan terhadap material, kemudian apabila kayu sesuai dengan spesifikasi pada palet a, b, dan c maka operator dapat langsung menaruh kayu pada palet tersebut. Apabila operator 1 dan 2 mendapatkan spesifikasi cacat, medang atau spesifikasi D, maka operator dapat menaruh kayu di sela-sela palet A, B, dan C. Operator yang paling ahli dan memiliki pengalaman akan berada pada posisi 3, sedangkan operator lain berada pada posisi 1 dan 2. Hal ini dikarenakan operator posisi 3 memiliki peran yang krusial yaitu menerima spesifikasi D/medang/bengkok, dan melakukan kontrol pada seluruh palet apabila terdapat kesalahan akibat *human error* yang dilakukan oleh operator 1 dan 2.

Usulan 2 - Penjadwalan

Usulan 2 akan berfokus pada akar permasalahan jumlah *forklift* terbatas dan kepala gudang *woodworking* ikut membantu proses produksi. Berdasarkan pengamatan dan wawancara, kepala gudang ikut membantu proses produksi pada *transport* material serta proses mesin. Usulan yang diberikan berupa penentuan jadwal pengawasan. Pengawasan

Tabel 4. Perhitungan *transport forklift* pada proses *stick* menuju *chamber*

Keterangan	Aktual	Usulan
Total jarak (km)	0,0976	0,0976
Kecepatan (km/jam)	0,69	5
Waktu tempuh (jam)	0,14	0,02

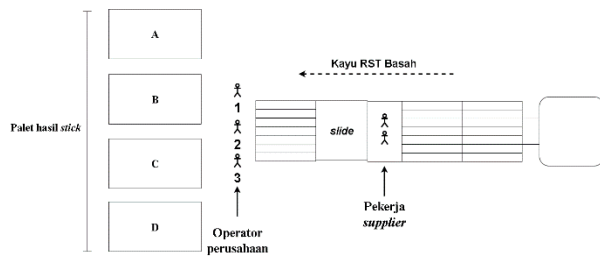
ditentukan berdasarkan lokasi mesin dan urutan proses. Pengawasan akan dilakukan 10 menit untuk setiap jadwal dan lokasi, serta 5 menit khusus untuk proses pada mesin *arm saw* dan *bend saw* karena mesin jarang digunakan dan tidak pada proses utama. Usulan bertujuan agar kepala gudang memiliki waktu untuk kontrol pada lantai produksi. Pada saat kontrol, kepala gudang juga dapat mengatur *forklift* sehingga pekerjaan di lantai produksi dapat lebih seimbang dengan jumlah *forklift* yang terbatas.

Usulan 3 – Melakukan Perataan dan Pengaspalan jalan

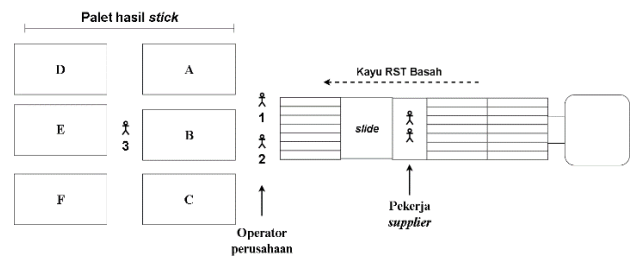
Melakukan perataan jalan yang dilalui oleh *forklift* pada proses *stick* menuju *chamber* dapat meningkatkan efisiensi waktu. Perhitungan yang dilakukan berdasarkan data-data yang telah didapat pada gudang *woodworking* dan rata-rata waktu *transport* yang dilakukan oleh *forklift* dari proses *stick* menuju *chamber*. Terdapat waktu siklus *transport* antara proses *stick* menuju *chamber* pengeringan serta jarak tempuh *forklift* yang didapat dengan mengukur jalur *forklift* secara manual.

Tabel 4 menunjukkan kecepatan dan waktu tempuh *forklift* aktual dan seharusnya. Pada kondisi sekarang *forklift* memiliki waktu tempuh sebesar 0,14 jam atau sekitar 511,29 sekon dengan kecepatan rata-rata *forklift* adalah 0,69 km/jam. Sedangkan apabila menggunakan kecepatan *forklift* seharusnya maka diketahui bahwa seharusnya waktu tempuh untuk jarak 97,6 m antara proses *stick* dengan gudang *woodworking* adalah 0,02 jam (70,27 s). Maka dapat diketahui apabila usulan perataan dan pengaspalan jalan diterapkan, maka perusahaan dapat meningkatkan efisiensi waktu sebesar 86,26%.

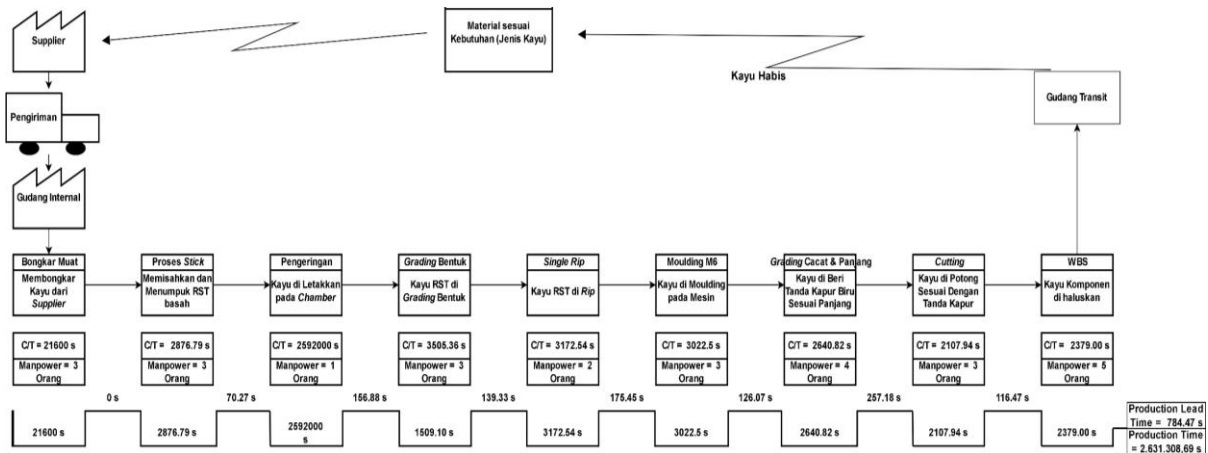
Perhitungan BEP (*Break Even Point*) dilakukan berdasarkan gaji operator *forklift* melakukan *transport* dari proses *stick* menuju *chamber* dikalikan dengan efisiensi waktu yang didapat dengan melakukan konversi pada efisiensi waktu menjadi biaya. Diketahui bahwa BEP perusahaan untuk usulan perataan dan pengaspalan jalan berada pada bulan 21, dengan keuntungan yaitu konversi efisiensi waktu dengan gaji karyawan melakukan *transport* proses *stick* yaitu Rp 1.478.875,00 setiap bulannya.



Gambar 6. Usulan bongkar muat–proses stick kurang dari sama dengan 4 palet



Gambar 7. Usulan bongkar muat–proses stick lebih dari 4 palet



Gambar 8. Future state value stream mapping

Usulan 4 – Quality Control MIL STD 105-E

Hal pertama yang harus dilakukan adalah kesepakatan dari kedua belah pihak sehingga kedua pihak dapat saling menjaga spesifikasi produk, bila tidak ada kesepakatan maka kemungkinan yang dapat terjadi adalah *supplier* mengirim banyak barang yang memiliki kualitas barang yang di bawah standar yang sudah ditetapkan sehingga akan membuat inspeksi pada pihak perusahaan tidak lolos inspeksi dalam kualitas bahan baku. Usulan bertujuan untuk melakukan kontrol pada *supplier* sehingga dapat meningkatkan kondisi material.

Usulan 5 – Menyediakan Slide dan Metode Estafet pada Bongkar Muat – Proses Stick

Pada proses bongkar muat menuju proses *stick*, terdapat 2 pekerja dari *supplier* serta 3 pekerja dari perusahaan yang melakukan penerimaan material yang akan langsung di lakukan proses *stick*. Usulan akan berfokus pada *material handling* yang dilakukan oleh pekerja *supplier* cukup buruk. Gambar 6 menunjukkan ilustrasi proses bongkar muat–proses *stick* yang didesain untuk jumlah palet kurang sama dengan 4. Pada bagian belakang truk akan diberi *slide* untuk memudahkan pekerja dari *supplier* bongkar muat sehingga pekerja hanya perlu mendorong kayu untuk turun kebawah. Keuntungan

penggunaan *slide* adalah meminimalisir hentakan yang terjadi akibat material yang dilempar. Sedangkan formasi pada palet bertujuan untuk menekan *transport* yang terjadi pada pekerja dari perusahaan, sehingga akan lebih cepat dengan menggunakan metode dan formasi seperti pada ilustrasi Gambar 6.

Gambar 7 menunjukkan ilustrasi proses bongkar muat–proses *stick* apabila terdapat lebih dari 4 ukuran. Maka palet hasil *stick* akan dibentuk sesuai dengan gambar diatas sehingga metode estafet akan sama dengan usulan 1. *Slide* tetap akan digunakan untuk meminimalisir hentakan akibat material yang dilempar. Konsep metode kerja sama dengan usulan 1, 2 Pekerja dari perusahaan akan menerima material dan meletakkan material pada palet A/B/C, apabila 2 Pekerja ini menemukan material dengan ukuran D/E/F maka pekerja dapat meletakkan kayu pada sela-sela palet A/B/C.

Perancangan Future State Value Stream Mapping

Gambar 8 menunjukkan *future state value stream mapping* dibentuk berdasarkan usulan apabila dilakukan implementasi pada sistem produksi. Usulan yang langsung berdampak pada waktu proses produksi adalah usulan 1 (metode estafet pada

grading bentuk) dan usulan 3 (melakukan perataan dan pengaspalan jalan). Terdapat efisiensi waktu pada *production time* dan *lead time*. Tidak ada perubahan pada urutan proses produksi. Perubahan yang terjadi adalah pada elemen proses dari suatu proses dan waktu dari elemen proses. Pada proses produksi (tanpa pengeringan) dapat diketahui bahwa total *production time* mengalami penurunan dari 41.304,95 sekon menjadi 39.308,69 sekon. *Lead time* mengalami penurunan dari waktu *current state* 1.225,49 sekon menjadi 784,47 sekon.

Simpulan

Permasalahan yang dialami oleh perusahaan adalah keterlambatan yang sering terjadi. Penelitian berfokus pada Departemen *Woodworking* dan *Cutting* yaitu dari proses bongkar muat hingga proses WBS. Pengambilan data dilakukan untuk mengetahui waktu siklus dari setiap proses dan diklasifikasikan berdasarkan VA, NVA dan NNVA. Persentase waktu NVA didapatkan melalui *process activity* dan *activity clarification total*. 80% penyebab NVA terjadi adalah karena 2 proses yaitu *grading* bentuk dan proses *stick*. Proses tersebut kemudian dianalisis dengan metode *5-whys analysis* hingga mencapai akar permasalahan dari setiap cabang permasalahan yang muncul.

Penekanan waktu non-produktif dapat dilakukan dengan 3 usulan yaitu usulan 1 (menggunakan metode estafet pada *grading* bentuk), usulan 3 (melakukan perataan dan pengaspalan jalan), dan usulan 5 (menyediakan *slide* dan metode estafet pada bongkar muat-proses *stick*). Proses produksi dapat dilakukan menjadi lebih efektif dengan 2 alternatif usulan yaitu usulan 2 (penjadwalan) serta usulan 4 (*quality control* MIL STD 105-E pada penerimaan material) sehingga proses produksi dapat berjalan sesuai dengan ekspektasi. Pada *future state* VSM, *production time* mengalami penurunan sebesar 4.83% sedangkan *lead time* mengalami penurunan sebesar 35,99%.

Daftar Pustaka

1. Bailey, G. B. and Presgrave, R., Time and Motion Study. *Work Study*, 7(7), 1958, pp. 11-45.
2. Jasti, N. V. K., and Sharma, A., Lean Manufacturing Implementation Using Value Stream Mapping as A Tool: A Case Study from Auto Components Industry, *International Journal of Lean Six Sigma*, 5(1), 2014, pp. 89-116.
3. Serrat, O., *The Five Whys Technique*, Knowledge Solutions, 2017.
4. Chiarini, A., *The Seven Wastes of Lean Organization. Perspectives in business culture*, Springer 2013th ed., 2012.