Digital Repository Universitas Jember

OPTIMALISASI *TOTAL QUALITY EXCELLENCE* PADA PT. KUTAI TIMBER INDONESIA (KTI) MELALUI PERBAIKAN PROSES PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE VALSAT

SKRIPSI

Oleh:
Yulia Margiati
NIM 110810201001

JURUSAN MANAJEMEN
FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS JEMBER
2015

Digital Repository Universitas Jember

OPTIMALISASI *TOTAL QUALITY EXCELLENCE* PADA PT. KUTAI TIMBER INDONESIA (KTI) MELALUI PERBAIKAN PROSES PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE VALSAT

OPTIMIZATION OF TOTAL QUALITY EXCELLENCE IN PT. KUTAI TIMBER INDONESIA (KTI) WITH PRODUCTION PROCESS IMPROVEMENT USING VALSAT METHOD

SKRIPSI

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi Universitas Jember

Oleh:

Yulia Margiati

NIM 110810201001

JURUSAN MANAJEMEN

FAKULTAS EKONOMI

UNIVERSITAS JEMBER

2015

Digital Repository Universitas Jember

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER – FAKULTAS EKONOMI

SURAT PERNYATAAN

Nama : Yulia Margiati
NIM : 110810201001
Jurusan : Manajemen
Konsentrasi : Manajemen Operasional
Judul : Optimalisasi *Total Quality Excellence* pada PT. Kutai Timber Indonesia (KTI) Melalui Perbaikan Proses Produksi Menggunakan Metode VALSAT

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya buat adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali apabila dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi mana pun, serta bukan karya jiplakan milik orang lain. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus saya junjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya paksaan dan tekanan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan yang saya buat ini tidak benar.

Jember, 25 Maret 2015
Yang menyatakan,

Yulia Margiati
NIM 110810201001

Digital Repository Universitas Jember

TANDA PERSETUJUAN

Judul Skripsi	: Optimalisasi *Total Quality Excellence* pada PT. Kutai Timber Indonesia (KTI) Melalui Perbaikan Proses Produksi Menggunakan Metode VALSAT
Nama Mahasiswa	: Yulia Margiati
NIM	: 110810201001
Jurusan	: Manajemen
Konsentrasi	: Manajemen Operasional
Disetujui Tanggal	: 10 Maret 2015

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,
Dr. Handriyono, SE, M.Si	Drs. Didik Pudjo M., MS
NIP 19620802 199002 1 001	NIP 19610209 198603 1 001

Mengetahui,

Ketua Progam Studi S1 Manajemen

Dr. Ika Barokah S., SE, MM

NIP 19780525 200312 2 002

Digital Repository Universitas Jember

JUDUL SKRIPSI

OPTIMALISASI *TOTAL QUALITY EXCELLENCE* PADA PT. KUTAI TIMBER INDONESIA (KTI) MELALUI PERBAIKAN PROSES PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE VALSAT

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

nama mahasiswa : Yulia Margiati
NIM : 110810201001
jurusan : Manajemen

telah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal:

16 April 2015

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna memperoleh gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi Universitas Jember.

SUSUNAN TIM PENGUJI

Ketua : Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M.: (.....)
NIP 19610209 198603 1 001

Sekretaris : Drs. Hadi Wahyono, M.M. : (.....)
NIP 19540109 198203 1 003

Anggota : Ema Desia Prajitiasari, SE, MM : (.....)
NIP 19791221 200812 2 002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ekonomi
Universitas Jember

Dr. Moehammad Fathorrazi, M.Si
NIP 19630614 199002 1 001

Digital Repository Universitas Jember

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua yang selalu saya sayangi, Ayah Mulyadi dan Ibu Satumi;
2. Guru-guru SDN Jrebeng Lor 2 Kota Probolinggo, SMPN 4 Kota Probolinggo, dan SMAN 3 Kota Probolinggo;
3. Almamater Fakultas Ekonomi Universitas Jember yang selalu saya banggakan.

Digital Repository Universitas Jember

MOTTO

"Barangsiapa yang menginginkan kehidupan dunia, maka ia harus memiliki ilmu. Dan barangsiapa yang menginginkan kehidupan akhirat, maka itupun harus dengan ilmu. Dan barangsiapa yang menginginkan keduanya, maka itupun harus dengan ilmu."

(HR. Thabrani)

"*Never give up on what you really want to do. The person with big dreams is more powerful than the one with all the facts*."

(Albert Einstein)

"*Waste is anything other than the minimum amount of equipment, materials, parts, space, and worker's time, which are absolutely essential to add value to the product."*

(Shoichiro Toyoda, *President of* Toyota)

Digital Repository Universitas Jember

RINGKASAN

Optimalisasi *Total Quality Excellence* pada PT. Kutai Timber Indonesia (KTI) Melalui Perbaikan Proses Produksi Menggunakan Metode VALSAT; Yulia Margiati; 110810201001; 2015; 85 Halaman; Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jember.

Daya saing di industri perdagangan menuntut setiap perusahaan untuk meningkatkan keunggulan kualitas terpadunya, terutama bagi PT. Kutai Timber Indonesia (KTI) Probolinggo sebagai perusahaan *plywood*. Salah satu mekanisme yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keunggulan kualitas adalah melalui perbaikan proses produksi dengan pereduksian atau pengeliminasian pemborosan yang terjadi di lini produksi menggunakan metode VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*).

Proses produksi *plywood* di PT. KTI Probolinggo meliputi proses *log pond, log cutting, rotary, dryer, arranger, glue spreader, cold press, hot press, putty, double saw, sander,* dan *final selection*. Kecacatan produk (*grading*) dari Januari sampai tanggal 03 Agustus 2014 tercatat sebesar 5,70% dengan 25 macam cacat. Hasil analisis dengan menggunakan *Waste Relationship Matrix* (WRM) didapatkan 4 *waste* yang terjadi, yaitu *waste waiting* (28,89%), *waste defect* (26,67%), *waste transportation* (26,67%), dan *waste unnecessary inventory* (17,78%).

Perhitungan akhir dari matriks seleksi menggunakan metode VALSAT diperoleh 2 detail *mapping tools* terbesar yang dapat digunakan, yaitu *Process Activity Mapping* (PAM) dengan total bobot 130,5 (33,08%) dan *Supply Chain Response Matrix* (SCRM) dengan total bobot 94,5 (23,95%). Dari analisis menggunakan metode VALSAT dan 5S *Visual Management*, diperoleh upaya-upaya perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi pemborosan, yaitu untuk mengurangi pemborosan waktu tunggu, dilakukan penjagaan proses produksi agar sesuai dengan standar yang berlaku dengan pogram *seiketsu* (standardisasi); untuk mengurangi pemborosan kecacatan produk, dilakukan pelatihan mengenai *material handling* dengan program *shitsuke* (pembiasaan), adanya tanda atau label peringatan di setiap stasiun kerja dengan program *seiton* (penataan), dan adanya *corrective maintenance* pada mesin dengan program *seisou* (pembersihan); untuk mengurangi pemborosan transportasi, dilakukan upaya persempitan jarak antarproses produksi dengan program *seiri* (pemilahan); dan untuk mengurangi pemborosan persediaan yang tidak perlu, dilakukan audit ulang jumlah pemesanan *raw material* dan penggunaan sistem *production kanban* dengan program *seiton* (penataan).

Kata Kunci: Keunggulan Kualitas Terpadu, Perbaikan Proses Produksi, VALSAT, 5S Visual Management.

Digital Repository Universitas Jember

SUMMARY

Optimization of Total Quality Excellence in PT. Kutai Timber Indonesia (KTI) with Production Process Improvement Using VALSAT Method; Yulia Margiati; 110810201001; 2015; 85 Pages; Department of Management, Faculty of Economics, University of Jember.

Competitiveness in industrial trade is claimming every companies to increase their total quality excellences, especially for PT. Kutai Timber Indonesia (KTI) Probolinggo as plywood company. One of the mechanism to increase the quality excellence is a production process improvement with reduction or elimination some wastes in production line using VALSAT (Value Stream Analysis Tools) method.

Production processes of plywood in PT. KTI Probolinggo are log pond process, log cutting, rotary, dryer, arranger, glue spreader, cold press, hot press, putty, double saw, sander, and final selection. Defect (grading) from January to August 03, 2014 reached 5,70% with 25 types of defect. Analyse result using Waste Relationship Matrix (WRM) found that there are 4 wastes which identified, those are waste waiting (28,89%), waste defect (26,67%), waste transportation (26,67), and waste unnecessary inventory (17,78%).

Final calculation of matrix selection using VALSAT method found two biggest tools detail mapping which can be used, those are Process Activity Mapping (PAM) with total weight 130,5 (33,08%) and Supply Chain Response Matrix (SCRM) with total weight 94,5 (23,95%). Based on the analysis using VALSAT method and 5S Visual Management, got some ways to improve the production process, those are to reduce waste waiting, PT. KTI should guard the production process as based on the standard with seiketsu pogram (standardization); to reduce waste defect, PT. KTI should held a material handling training with shitsuke program (sustain), put marking in each work station with seiton program (set in order), and do a corrective maintenance to each machines with seisou program (shine); to reduce waste transportation, PT. KTI should narrow the distance of production process with seiri program (sort); and to reduce waste unnecessary inventory, PT. KTI should re-audit the amount of raw material that ordered and use production kanban system with seiton program (set in order).

Key Words: Total Quality Excellence, Production Process Improvement, VALSAT, 5S Visual Management.

Digital Repository Universitas Jember

PRAKATA

Dengan mengucap puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Optimalisasi *Total Quality Excellence* pada PT. Kutai Timber Indonesia (KTI) Melalui Perbaikan Proses Produksi Menggunakan Metode VALSAT" ini dengan baik. Skripsi yang penulis ajukan merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Moehammad Fathorrazi, M.Si selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Jember;
2. Bapak Dr. Handriyono, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama, dan bapak Drs. Didik Pudjo M., MS selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Ibu Dewi Prihatini, SE, MM, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Bapak Suseno dan Ibu Yayuk Praptiningsih selaku karyawan Departemen Produksi, Bapak Bhakti Krisnoli selaku karyawan Departemen Personalia, dan Bapak Arifin selaku karyawan di Departemen *Quality Control* di PT. Kutai Timber Indonesia yang telah memberikan bimbingan selama penelitian;
5. Bapak Mulyadi dan Ibu Satumi yang telah memberikan dorongan, semangat, dan doanya demi terselesaikannya skripsi ini;
6. Hariyadi, yang telah membantu menganalisis, memberi waktu, doa, dan perhatiannya demi terselesaikannya skripsi ini;
7. Teman-teman seperjuangan Finda, Drefke, Nanda, Ana, Franis, dan Widya yang telah memberi semangat dan doanya demi terselesaikannya skripsi ini;
8. Semua teman Manajemen Operasional 2011 yang telah memberikan saran, kritik, dan semangat demi terselesaikannya skripsi ini, serta teman-teman

Digital Repository Universitas Jember

Manajemen 2011 yang telah membuat hidup ini menjadi lebih berwarna dan bermakna;

9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik karena keterbatasan ilmu yang dimiliki maupun faktor kealpaan penulis. Oleh karena itu penulis menerima saran dan kritik yang berguna untuk perbaikan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 25 Maret 2015

Penulis

Digital Repository Universitas Jember

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERNYATAAN ii
HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
HALAMAN MOTTO vi
RINGKASAN vii
SUMMARY viii
PRAKATA ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
BAB 1. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Tujuan Penelitian 6
1.4 Manfaat Penelitian 7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA 8
2.1 Tinjauan Teori 8
2.1.1 *Total Quality Excellence* (TQE) 8
2.1.2 Perbaikan Proses Produksi 10
2.1.3 *Big Picture Mapping* (BPM) 12
2.1.4 Pemborosan (*Waste*) Produksi 15
2.1.5 *Waste Relationship Matrix* (WRM) 16
2.1.6 Metode VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*) 17
2.1.7 5S *Visual Management* 20
2.2 Penelitian Terdahulu 21
2.3 Kerangka Konseptual Penelitian 24

Digital Repository Universitas Jember

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN 26
3.1 Rancangan Penelitian 26
3.2 Jenis dan Sumber Data 26
3.2.1 Jenis Data 26
3.2.2 Sumber Data 27
3.3 Metode Analisis Data 27
3.4.1 *Waste Relationship Matrix* (WRM) 27
3.4.2 Metode *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) 29
3.4.3 5S *Visual Management* 31
3.4 Kerangka Pemecahan masalah 33
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN 35
4.1 Hasil Data 35
4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan 35
4.1.2 Lingkup Bisnis Perusahaan 37
4.1.3 Proses Produksi *Plywood* 37
4.1.4 Deskripsi Aktivitas dalam Proses Produksi *Plywood* 39
4.1.5 Tipe *Defect* dan Data *Defect* pada *Plywood* 42
4.2 Pembahasan 45
4.2.1 Analisa Bobot Pemborosan *(Waste)* yang Terjadi pada Produk Kayu Lapis yang Diproduksi oleh PT. Kutai Timber Indonesia 45
4.2.2 Upaya Perbaikan Proses Produksi untuk Pengoptimalan *Total Quality Excellence* pada PT. Kutai Timber Indonesia 54
4.2.3 Upaya PT. Kutai Timber Indonesia dalam Memelihara Efektivitas dan Efisiensi Proses Produksi 77
BAB 5. PENUTUP 81
5.1 Kesimpulan 81
5.2 Saran 82
DAFTAR PUSTAKA

Digital Repository Universitas Jember

DAFTAR TABEL

1.1 Beberapa Perusahaan *Plywood* Tersebar di Indonesia Beserta Kapasitasnya Tahun 2001 2

1.2 Jumlah Produk *Defect* di PT. Kutai Timber Indonesia untuk Enam Bulan Pertama Tahun 2013 4

2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu 23

3.1 *Waste Relationship Values* 29

3.2 Matriks Seleksi Untuk Tujuh VALSAT 30

3.3 Matriks Seleksi Untuk Pemilihan VALSAT 31

3.4 Pemilihan Program 5S *Visual Management* 32

4.1 Data Cacat *Plywood (Grading)* Sampai Tanggal 03 Agustus 2014 44

4.2 *Waste Relationship Matrix* Proses Produksi *Plywood* 52

4.3 *Waste Relationship Values* Proses Produksi *Plywood* 53

4.4 Rata-rata Bobot *Waste* Proses Produksi *Plywood* 53

4.5 Matriks Seleksi 7 VALSAT 57

4.6 Matriks Seleksi 7 VALSAT 58

4.7 Hasil Pembobotan VALSAT 59

4.8 *Process Activity Mapping* Produk *Plywood* 62

4.9 Ringkasan Perhitungan PAM 66

4.10 Persentase PAM 66

4.11 Perhitungan SCRM Produk *Plywood* 69

4.12 Pemilihan Program 5S *Visual Management* 78

Digital Repository Universitas Jember

DAFTAR GAMBAR

2.1 Perbaikan Kualitas Proses Bisnis 11
2.2 Contoh *Big Picture Mapping* 13
2.3 *Big Picture Mapping Symbols* 14
2.4 Kerangka Konseptual Penelitian 24
3.1 Kerangka Pemecahan Masalah 33
4.1 *Market Share* PT. KTI 37
4.2 Proses Produksi *Plywood* PT. KTI 37
4.3 *Big Picture Mapping* (BPM) *Current State* untuk Produksi *Plywood* 48
4.4 SCRM Produk *Plywood* 70
4.5 *Big Picture Mapping* (BPM) *Future State* untuk Produksi *Plywood* 80

Digital Repository Universitas Jember

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Era globalisasi menuntut segala aspek kehidupan masyarakat untuk berubah, lebih berkembang dan maju. Salah satu mekanisme yang menjadi ciri globalisasi dewasa ini adalah tekanan perdagangan yang kompetitif sehingga menuntut setiap perusahaan untuk meningkatkan keunggulan kompetitif mereka terutama dari segi kualitas agar dapat memenangkan persaingan yang berlangsung. Salah satu cara meningkatkan keunggulan kualitas ini adalah melalui perbaikan proses terus-menerus dengan mereduksi pemborosan (*waste*) yang terjadi di lini produksi.

Perbaikan proses produksi secara terus-menerus dapat meningkatkan daya saing perusahaan dalam hal kualitas dan produktivitas karena dapat mengurangi kecacatan (*defect*) dan *reject* pada produk. Menurut Nicholas (1998:144) dalam bukunya yang berjudul *Competitive Manufacturing Management: Continuous Improvement, Lean Production, and Customer-Focused Quality*, pemborosan (*waste*) di lini produksi suatu perusahaan yang harus direduksi dapat meliputi *large lot production* (produksi yang berlebih), *inefficient setup procedures and long changeover times* (prosedur yang tidak efisien dan *changeover time* yang lama), *poor operating performance and breakdown of equipment* (kinerja operasi yang buruk dan perlengkapannya), *poor layout of equipment for the processes required (layout* perlengkapan atan peralatan yang buruk), *inefficient procedures and lack of performance standarts* (standar kinerja yang rendah), *poor shop-floor coordinations and control* (pengendalian dan koordinasi yang buruk di lantai produksi), tetapi jenis pemborosan (*waste*) ini berbeda antara perusahaan satu dengan yang lain, bergantung pada kondisi perusahaan itu sendiri.

PT. Kutai Timber Indonesia (KTI) Probolinggo adalah perusahaan pengolahan kayu dengan areal seluas 6,5 Ha yang merupakan bentuk industri di bidang *plywood, woodworking* dan *particle board.* Produk yang dihasilkan antara lain *plywood (plywood second process, floor base, plywood standard, plywood* bahan bangunan), *block board*, LVL, LVB, MDF, PB, dan produk *plywood*

Digital Repository Universitas Jember

lainnya. Selain itu, produk turunan (*laminated*) dari perusahaan ini adalah produk *bare core*, *lamin board*, dan FJLB. Dalam setahun PT. Kutai Timber Indonesia Probolinggo memproduksi rata-rata sekitar 38.000 m^3 kayu pertukangan dan 120.000 m^3 papan partikel. PT. Kutai Timber Indonesia memiliki target untuk menghasilkan produk *veener* untuk *face/back* yang lebih banyak dibandingkan dengan produk *core* (Widianingsih, 2007).

Ditinjau dari segi kapasitas produksi dan orientasi pemasaran, PT. Kutai Timber Indonesia merupakan industri *plywood* skala besar, karena industri ini memiliki kapasitas produksi >12.000 m^3 per tahun, dengan orientasi pemasaran produknya untuk ekspor, antarpulau, dan pasar lokal. Berikut beberapa perusahaan *plywood* terbesar di Indonesia:

Tabel 1.1 Beberapa Perusahaan *Plywood* Terbesar di Indonesia Beserta Kapasitasnya Tahun 2001

No.	Nama Perusahaan	Kapasitas Produksi (m^3/tahun)	*Group*
1.	PT. Kutai Timber Indonesia	336.000	Humpuss dan Kaltimex
2.	PT. Central Karda	125.000	Korindo
3.	PT. Nusantara Pasific Veneer Product	120.000	Uniseraya
4.	PT. Tunggal Yudi Sawmill Plywood	108.000	Barito Pasific
5.	PT. Duta Rendra Mulia	86.500	Indo Plywood, Kalamur, dan Salim
6.	PT. Barito Pasific Timber Tbk.	84.000	Barito Pasific

Sumber: P.T. Data Consult Inc. (2004)

Dari segi kualitas, PT. Kutai Timber Indonesia telah menerapkan konsep *Total Quality Management* (Manajemen Mutu Terpadu) dalam industri kayu lapisnya dan memperoleh ISO 9000, sehingga industri ini memiliki kemampuan sebanding dengan pesaing industri sejenis di Indonesia. Pesaing industri sejenis PT. Kutai Timber Indonesia untuk daerah di sekitar Probolinggo adalah PT. Wana

Digital Repository Universitas Jember

Cahaya Nugraha yang berlokasi di Klakah Lumajang, sedangkan untuk pasar domestik di Indonesia pesaing industri sejenisnya antara lain PT. Central Karda, PT. Nusantara Pasific Veneer Product, PT. Tunggal Yudi Sawmill Plywood, PT. Duta Rendra Mulia, dan PT. Barito Pasific Timber Tbk., tetapi PT. Kutai Timber Indonesia dikatakan lebih unggul dibanding dengan pesaing-pesaingnya baik dalam segi kualitas maupun kapasitas produksi.

Namun kemampuan PT. Kutai Timber Indonesia dalam bersaing dengan industri sejenis di Indonesia belum sesuai dengan harapan perusahaan yang menginginkan untuk dapat sebanding dengan pesaing internasional untuk industri kayu lapisnya. Produk PT. Kutai Timber Indonesia rata-rata ditujukan untuk pasar ekspor, termasuk Jepang yang dikenal teliti akan kualitas. Dari segi pemasaran, 13% produk *plywood*-nya ditujukan untuk pasar Jepang, 8% untuk Amerika Utara, 18% untuk pasar Uni Eropa dan 61% untuk negara Asia lainnya. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas adalah dengan melakukan perbaikan secara terus-menerus (*continuous improvement*). Untuk itu, perusahaan harus mencoba menerapkan konsep *Total Quality Excellence* (Keunggulan Kualitas Terpadu) yang berorientasi pada *big quality (Big Q)* secara total. Keunggulan kualitas terpadu ini membutuhkan perbaikan proses produksi secara terus-menerus atau efisiensi proses produksi.

Untuk mengoptimalisasi penerapan konsep *Total Quality Excellence*, PT. Kutai Timber Indonesia haruslah mereduksi pemborosan (*waste*) yang terjadi di lini produksi, sehingga proses produksi menjadi lebih efisien dan seefektif mungkin. Penelitian di PT. Kutai Timber Indonesia ini dilakukan pada produk utama yaitu *plywood* karena memiliki jumlah permintaan yang paling besar. Permintaan akan produk *plywood* ini rata-rata sekitar 11.400 m^3 per bulan, oleh karena itu adanya pemborosan (*waste*) pada perusahaan ini perlu direduksi atau dieliminasi.

Waste pada lini produksi yang teridentifikasi sebelumnya pada perusahaan ini adalah adanya produk *defect* (produk cacat), *waiting time* (waktu tunggu), *transportation* (transportasi), serta *unnecessary inventory* (persediaan yang tidak perlu). Bentuk produk *defect* seperti produk pecah di luar standar, *core* kasar,

Digital Repository Universitas Jember

pressmark, *overlapped* atau terjadinya *split* pada *plywood*, *repair*, adanya patahan pada bagian *plywood*, serta adanya rongga pada *core plywood*. Perusahaan masih banyak menghasilkan produk *defect* yang jumlahnya melebihi toleransi yang telah ditentukan oleh perusahaan, yaitu sebesar 2,50% dari total *output* yang dihasilkan. Adapun data jumlah produk *defect* di PT. Kutai Timber Indonesia untuk enam bulan pertama tahun 2013 dapat dilihat pada Tabel 1.2. Selain itu, *unnecessary inventory* juga teridentifikasi pada lini produksi, yaitu adanya antrian material yang akan memasuki proses *dryer* karena mesin *dryer* masih dalam proses pengerjaan material sebelumnya, sehingga hal ini menimbulkan *work in process* (WIP) *on hand* yang dapat memperlama *production lead time* (PLT). Material yang mengalami antrian atau penumpukan ini dapat menghabiskan waktu 80 menit untuk mengalami proses di mesin berikutnya.

Tabel 1.2 Jumlah Produk *Defect* di PT. Kutai Timber Indonesia untuk Enam Bulan Pertama Tahun 2013

No.	Bulan	Persentase Produk *Defect*
1.	Januari	2,50%
2.	Februari	2,56%
3.	Maret	2,54%
4.	April	2,69%
5.	Mei	2,65%
6.	Juni	2,68%

Sumber: PT. Kutai Timber Indonesia (2013)

Adanya pemborosan (*waste*) di lini produksi PT. Kutai Timber Indonesia ini tentunya akan mengakibatkan kerugian pada perusahaan, baik itu kerugian dalam hal biaya maupun kurang maksimalnya jumlah produk yang dihasilkan, sehingga berpengaruh terhadap efisiensi waktu yang digunakan. Adanya *waste* ini dapat menghambat daya saing perusahaan karena berhubungan langsung dengan kualitas dan produktivitas produksi perusahaan, sehingga perlu adanya perbaikan proses produksi untuk dapat mereduksi atau mengeliminasi *waste* tersebut (Rahmad, 2013).

Digital Repository Universitas Jember

Salah satu metode untuk memperbaiki proses melalui pereduksian pemborosan (*waste*) proses produksi adalah dengan metode VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*). Dengan metode ini akan diketahui jenis dan akar penyebab dari aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value added*) di lini produksi. Proses produksi kayu lapis di PT. Kutai Timber Indonesia yang meliputi proses *log cutting, rotary, dryer, arranger, glue spreader, cold press, hot press, putty, double saw, sander* dan *final selection* dapat diefisienkan sehingga diharapkan akan dapat menghasilkan produk yang lebih berkualitas.

Beberapa penelitian yang membahas tentang proses produksi di PT. Kutai Timber Indonesia terkait dengan kualitas produk *plywood* yang diproduksi memiliki perbedaan fokus penelitian sehingga *output* penelitian dan usulan perbaikan untuk perusahaan juga berbeda. Penelitian yang dilakukan oleh Prawesti (2011) memfokuskan pada pengawasan proses produksi pada PT. Kutai Timber Indonesia dalam menjaga kualitas produk *plywood* kualitas ekspor saja. Prawesti hanya mendeskripsikan pengawasan proses produksi yang perlu dilakukan oleh PT. Kutai Timber Indonesia. Hasil dari penelitiannya menyatakan bahwa ada beberapa proses produksi yang perlu pengawasan secara operatif dan administratif dalam upaya peningkatan kualitas produk. Widianingsih (2007) memfokuskan penelitiannya pada peningkatan efisiensi proses kerja atau proses produksi pada PT. Kutai Timber Indonesia. Widianingsih menyatakan bahwa untuk meningkatkan kualitas suatu produk serta meningkatkan kinerja perusahaan yang ditunjukkan dengan peningkatan produktivitas, suatu perusahaan harus mengefisiensi proses kerja atau proses produksinya melalui pembenahan pada proses produksi tersebut. Hasil dari penelitiannya menyatakan bahwa untuk melakukan pembenahan atau perbaikan proses produksi, PT. Kutai Timber Indonesia harus mengidentifikasi kecacatan *(defect)* yang timbul pada masing-masing lini produk yang diproduksi, kemudian dilakukan pengurangan jumlah produk cacat *(defect)* melalui pengendalian pada proses produksi tersebut sehingga efisiensi proses produksi dapat ditingkatkan. Padahal peningkatan performansi perusahaan secara terus-menerus pada proses kerja atau proses produksi tidak hanya terletak pada pengawasan secara operatif dan administratif

Digital Repository Universitas Jember

atau pada pengurangan jumlah produk cacat (*defect*) saja, tetapi juga terletak pada pengeliminasian pemborosan (*waste*) produksi yang terjadi untuk memperbaiki proses produksinya secara keseluruhan.

Adanya diferensiasi pada *output* penelitian dan usulan perbaikan dari beberapa penelitian tersebut memerlukan penelitian lanjutan. Penelitian ini berfokus pada pengeliminasian atau pengurangan pemborosan (*waste*) produksi yang terjadi di PT. Kutai Timber Indonesia. *Output* dari penelitian ini adalah usulan perbaikan proses produksi secara keseluruhan untuk perusahaan serta usulan pemilihan gerakan 5S *Visual Management* yang telah disesuaikan dengan jenis *waste* yang terjadi untuk memelihara efektivitas dan efisiensi proses produksi yang telah diperbaiki tersebut, sehingga penelitian ini penting dilakukan karena menghasilkan *output* penelitian dan usulan perbaikan yang lebih menyeluruh, terintegrasi dan berkesinambungan untuk PT. Kutai Timber Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1.2.1 Berapa bobot dari pemborosan (*waste*) yang terjadi pada produk kayu lapis yang produksi oleh PT. Kutai Timber Indonesia?

1.2.2 Bagaimana upaya perbaikan proses produksi untuk dapat mengoptimalkan *Total Quality Excellence* pada PT. Kutai Timber Indonesia?

1.2.3 Bagaimana upaya PT. Kutai Timber Indonesia dalam memelihara efektivitas dan efisiensi proses produksinya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1.3.1 Untuk menganalisis bobot dari pemborosan (*waste*) yang terjadi pada produk kayu lapis yang produksi oleh PT. Kutai Timber Indonesia.

1.3.2 Untuk menganalisis upaya perbaikan proses produksi untuk dapat mengoptimalkan *Total Quality Excellence* pada PT. Kutai Timber Indonesia.

Digital Repository Universitas Jember

1.3.3 Untuk menganalisis upaya PT. Kutai Timber Indonesia dalam memelihara efektivitas dan efisiensi proses produksinya.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun penelitian ini diharapkan memberikan manfaat secara langsung maupun tidak langsung bagi:

1.4.1 Bagi Perusahaan

Sebagai bahan informasi dan masukan yang positif bagi perusahaan dalam memperbaiki proses produksinya menjadi efektif dan efisien sehingga dapat mengoptimalkan penerapan *Total Quality Excellence* di masa yang akan datang.

1.4.2 Bagi Peneliti

Penelitian ini sebagai tambahan wawasan dan pengetahuan serta pengimplementasian ilmu yang diperoleh selama perkuliahan, terutama ilmu mengenai pengendalian kualitas dalam suatu perusahaan.

1.4.3 Bagi Akademisi

Diharapkan dapat memberikan arahan, tambahan referensi, dan sebagai perbandingan untuk keperluan studi dan penelitian selanjutnya mengenai topik permasalahan yang sejenis.

Digital Repository Universitas Jember

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Teori

2.1.1 *Total Quality Excellence* (TQE)

Ford Motor Company merupakan salah satu perusahaan otomotif yang secara terus-menerus memperbaiki proses guna meningkatkan daya saing dalam industri otomotif. Program keunggulan kualitas terpadu (*Total Quality Excellence* – TQE) merupakan salah satu program Ford yang menjadi landasan membangun dan menetapkan kebutuhan untuk meningkatan proses produksi. Menurut manajemen Ford; "Semua pekerjaan yang dilakukan adalah bagian dari suatu proses yang menciptakan produk untuk pelanggan", serta "keunggulan kualitas berkelanjutan membutuhkan perbaikan proses secara terus-menerus" (Nasution, 2005:97).

Peningkatan proses dari Ford memiliki atribut konseptual dan operasional. Secara konseptual, peningkatan proses adalah perluasan logis dari *mission, values,* dan *guiding principles* (MVGP) dan *total quality excellence* (TQE). Petunjuk bagi manajemen Ford diberikan oleh MVGP dan merupakan pernyataan yang ditetapkan sebagai pendekatan inti dari perbaikan terus-menerus dalam kualitas, yang berfokus pada pelanggan dan melibatkan semua orang.

Secara operasional, perbaikan proses dari Ford mencakup suatu metodologi yang menyajikan cara menetapkan *total quality excellence* (TQE). Metodologi telah dikembangkan untuk memberikan petunjuk dan struktur dalam memulai dan melaksanakan suatu usaha perbaikan secara efisien. Metodologi perbaikan proses dari Ford terdiri atas tujuh tahap (Gasperz, 1997:90), yaitu sebagai berikut:

a. Identifikasi Kesempatan

Proses diidentifikasi, ditetapkan prioritas dan dipilih kesempatan berdasarkan potensinya terhadap isu-isu strategis. Metode-metode *benchmarking*, strategi bisnis, riset pasar, dan lainnya digunakan untuk mengidentifikasi kesempatan dan menentukan sasaran untuk besaran perubahan (Gasperz, 1997).

Digital Repository Universitas Jember

b. Definisi Ruang Lingkup

Batas-batas proses terpilih ditetapkan dan kemampuan mengelola studi proses dinilai. Pihak-pihak dalam proses (s*takeholders*) diidentifikasi dan dilibatkan, serta suatu tim lintas fungsional ditetapkan dengan anggota-anggota yang memiliki pengetahuan dari elemen-elemen spesifik dalam proses. Kemudian dikembangkan suatu rencana kerja pendahuluan (Gasperz, 1997).

c. Analisis Proses

Aliran dari proses dipetakan, yang direfleksikan *input, output*, dan interaksi di antara elemen-elemen signifikan dari proses. Metode statistik digunakan untuk memahami perilaku proses yang ada, termasuk perbedaan yang ada antara suara pelanggan dari suatu proses (Gasperz, 1997).

d. Menentukan Perubahan Proses

Berdasarkan pemahaman atas perubahan-perubahan yang ditetapkan terhadap proses yang mungkin mencakup penciptaan proses baru diajukan suatu perubahan. Perubahan-perubahan ini mencakup penghilangan aktivitas-aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah maupun membuat perubahan yang akan meningkatkan keputusan pelanggan, yang dihasilkan dari peningkatan kualitas, efisiensi, dan penghematan waktu proses (Gasperz, 1997).

e. Memulai dan Menguji Perubahan yang diajukan

Satu atau lebih alternatif dipilih sebagai proyek “percobaan”, selanjutnya indikator-indikator pengukuran yang relevan untuk mengukur perbaikan proses ditetapkan. Data dikumpulkan dari proyek percobaan itu dan berdasarkan analisis data, suatu keputusan dibuat untuk memulai tahap implementasi (tahap 6) atau kembali ke tahap awal dan mengembangkan kembali proses yang berbeda (Gasperz, 1997).

f. Implementasi Perubahan

Faktor-faktor lain yang mungkin mempengaruhi proses baru harus dipertimbangkan terlebih dahulu sebelum sampai pada penerapan dalam skala penuh. Selama tahap implementasi ini, pengukuran dan pengendalian terus dilakukan (Gasperz, 1997).

Digital Repository Universitas Jember

g. Peningkatan dan Perbaikan Proses secara Terus-menerus

Suatu disiplin manajemen harus ditetapkan untuk menjamin peninjauan ulang secara periodik terhadap proses dan memprioritaskan usaha-usaha perbaikan berikutnya secara terus-menerus (Gasperz, 1997).

2.1.2 Perbaikan Proses Produksi

Proses kerja atau proses produksi perlu ditingkatkan performansinya secara terus-menerus agar mampu memuaskan pelanggan secara terus-menerus pula, di mana kebutuhan setiap pelanggan selalu berubah. Konsep menajemen proses ini berkaitan dengan perbaikan kualitas. Pall (dalam Gasperz, 1997:78) mengidentifikasikan enam komponen penting untuk manajemen proses, yaitu berikut ini:

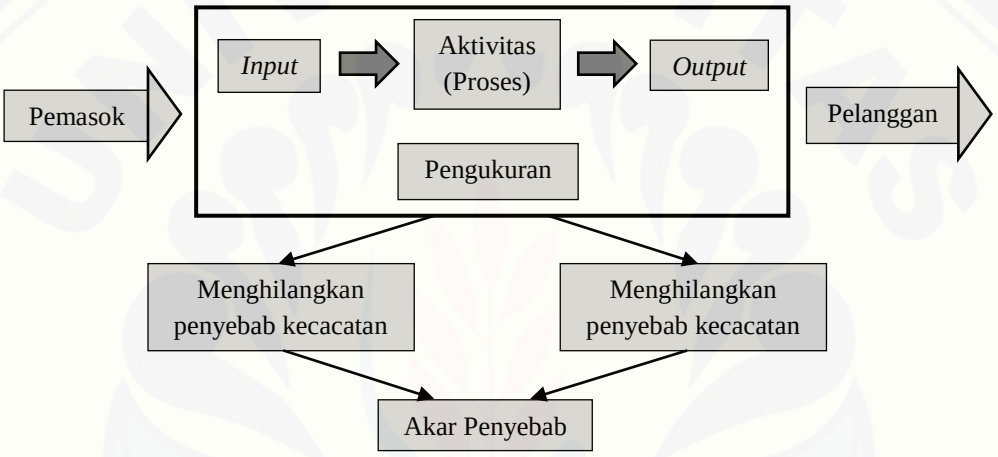
a. Kepemilikan, yaitu menugaskan tanggung jawab untuk desain, operasi, dan perbaikan proses.
b. Perencanaan, yaitu menetapkan suatu pendekatan terstruktur dan disiplin untuk mengerti, mendefinisikan, dan mendokumentasikan semua komponen utama dalam proses dan hubungan antarkomponen utama.
c. Pengendalian dan menjamin efektivitas, di mana semua *output* dapat diperkirakan dan konsisten dengan harapan pelanggan.
d. Pengukuran, yaitu menetapkan performansi atribut terhadap kebutuhan pelanggan dan menetapkan kriteria untuk akurasi, presisi, dan frekuensi perolehan data.
e. Perbaikan atau peningkatan, yaitu meningkatkan efektivitas dari proses dengan melakukan perbaikan-perbaikan yang didefinisikan secara tetap.
f. Optimisasi, yaitu meningkatkan efisiensi dan produktivitas melalui perbaikan-perbaikan yang diidentifikasikan secara tetap.

Di samping itu, model perbaikan kualitas proses bisnis mengkaji keseluruhan rantai pasokan-pelanggan, di mana suatu kebutuhan dari pelanggan merupakan masukan bagi industri untuk diteruskan kepada pemasok. Pengukuran dilakukan pada keseluruhan sistem, dimana apabila ditemukan adanya kecacatan atau kegagalan, kecacatan atau kegagalan tersebut harus diidentifikasi, untuk

Digital Repository Universitas Jember

seterusnya dianalisis penyebab kecacatan atau kegagalan yang terjadi dalam proses secara keseluruhan. Hasil temuan berupa akar penyebab kegagalan atau kecacatan itu selanjutnya harus dihilangkan melalui pengembangan tindakan korektif (Gasperz, 1997).

Pada akhirnya, tindakan pengujian dan evaluasi harus dilakukan untuk menguji dan mengevaluasi apakah tindakan korektif yang dilakukan itu telah efektif menghilangkan penyebab kegagalan dan kecacatan yang terjadi dalam proses secara keseluruhan. Gambar 2.1 tampak model perbaikan kualitas proses bisnis yang mengkaji keseluruhan rantai pasokan-pelanggan.



Sumber: Vincent Gasperz (1997)

Gambar 2.1 Perbaikan Kualitas Proses Bisnis

Latzko pada tahun 1986 mengemukakan suatu metode perbaikan terstruktur yang dinamakan Sistem Pengukuran Kualitas. Berdasarkan konsep utama pengukuran kualitas tersebut, maka model manajemen proses terstruktur memiliki sembilan langkah (Gasperz, 1997:99), yaitu sebagai berikut:

a. Identifikasi Proses: koordinator mengatur pertemuan dengan sponsor (*stakeholder* utama dan pemilik proses).
b. Pemilihan Tim: koordinator melakukan diskusi dengan pemilik proses, dengan tujuan untuk mempelajari proses yang ada.
c. Penetapan Ruang Lingkup dan Tujuan: meninjau ulang dan menetapkan ruang lingkup yang diajukan, serta meninjau ulang dan menetapkan aliran proses sebagaimana yang ada sekarang.

Digital Repository Universitas Jember

d. Identifikasi Kelemahan Proses: tim, pemilik proses, dan koordinator bertemu untuk meninjau ulang aliran proses agar menjadi benar dan menjamin bahwa telah tercipta pemahaman yang lengkap.
e. Pengembangan Rekomendasi untuk Perbaikan Proses: tim, pemilik proses, dan koordinator mengembangkan rekomendasi-rekomendasi dengan memperhatikan biaya yang dikeluarkan dan manfaat yang akan diperoleh.
f. Memperoleh Persetujuan untuk Mengimplementasikan Rekomendasi
g. Pengembangan Rencana Kualitas
h. Pengembangan Rekomendasi untuk Perbaikan Proses: tim, pemilik proses, dan koordinator mengembangkan rencana-rencana tindakan untuk melaksanakan rekomendasi yang telah disetujui bersama.
i. Presentasi rencana kualitas kepada semua peserta agar diketahui bersama.
j. Implementasi dan pemantauan kemajuan perbaikan proses secara teratur kepada semua peserta.

2.1.3 *Big Picture Mapping* (BPM)

Big Picture Mapping adalah suatu *tools* yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem secara keseluruhan beserta aliran nilai (*value stream*) yang terdapat dalam perusahaan. Dengan *Big Picture Mapping* atau *Value Stream Mapping*, dapat diketahui aliran informasi dan fisik dalam sistem, *lead time* yang dibutuhkan dari masing-masing proses yang terjadi. Data tersebut didapat dari *interview* dengan petugas yang terkait dan observasi lapangan. *Big Picture Mapping* dapat menerapkan dengan lima fase (Moses, 2011), antara lain:

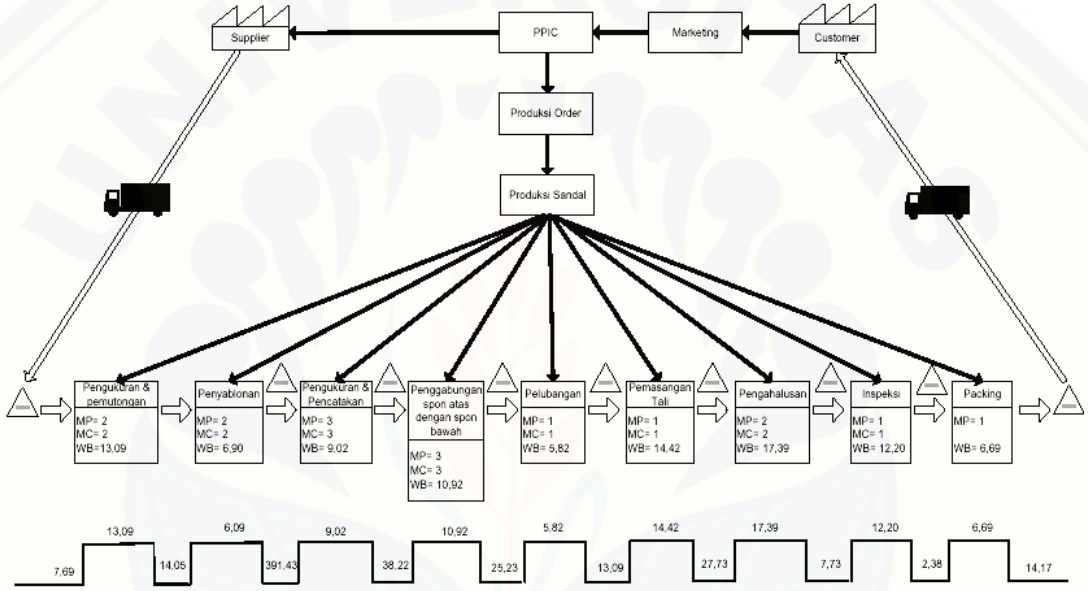
a. *Phase* 1 : *Customer Requirement,* menggambarkan kebutuhan konsumen.
b. *Phase* 2 : *Information Flows,* menggambarkan aliran informasi dari konsumen ke *supplier*.
c. *Phase* 3 : *Physical Flows,* menggambarkan aliran fisik yang dapat berupa langkah-langkah utama aliran fisik dalam perusahaan, berapa lama aliran fisik dilakukan, dan lain-lain.
d. *Phase* 4 : *Linking Physicaland Information Flows,* menghubungkan aliran informasi dan aliran fisik dengan anak panah yang dapat memberi informasi

Digital Repository Universitas Jember

jadwal yang digunakan, instruksi kerja yang dihasilkan, dari dan untuk siapa informasi dan instruksi dikirim, kapan dan di mana biasanya terjadi masalah dalam aliran fisik.

e. *Phase* 5 : *Complete Map,* melengkapi peta atau gambar aliran informasi dan aliran fisik dilakukan dengan menambahkan *lead time* dan *value adding time* di bawah gambar aliran yang dibuat.

Agar lebih mudah memahami mengenai *Big Picture Mapping*, berikut ini adalah contoh gambar dari *Big Picture Mapping* pada suatu perusahaan tertentu.



Sumber: Samsuri, Mu'alim dan Sugeng Purwoko (2013)

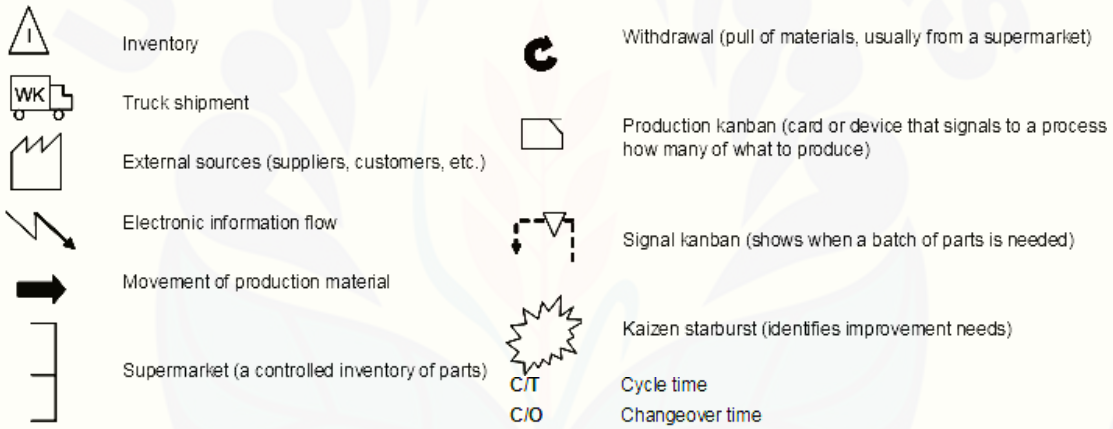
Gambar 2.2 Contoh *Big Picture Mapping*

Pada proses ini dilakukan proses pemetaan dari *future state* yang diusulkan. *Value stream future state* yang diusulkan biasanya diberi tanda *kaizen starburst* yang artinya bahwa pada aktivitas atau proses tersebut telah dilakukan pereduksian atau pengeliminasian *waste* yang terjadi (Radnor, 2014). *Kaizen starburst* juga bermakna bahwa pada aktivitas atau proses yang ditandai tersebut perlu dilakukan perbaikan secara terus-menerus atau *continuous improvement* agar perusahaan dapat menjaga efektivitas dan efisiensi proses produksinya (Hines, 2004). *Value Stream* yang dikembangkan pada tahun 1995 ini berfokus pada proses *value added* dan *non-value added*. Alasan yang mendasari pengumpulan dan penggunaan serangkaian *tools* ini adalah untuk membantu para

Digital Repository Universitas Jember

peneliti atau para praktisi dalam mengidentifikasikan pemborosan pada individual *value stream* dan mendapatkan jalan yang tepat untuk menghilangkannya (Samsuri, 2013).

Untuk dapat membuat *Big Picture Mapping*, harus diketahui arti dari setiap simbol yang biasa digunakan dalam BPM atau VSM ini. Simbol-simbol yang digunakan dalam BPM mengindikasikan setiap aktivitas yang dilakukan pada setiap titik di lini produksi suatu perusahaan. Tipe simbol-simbol dalam BPM tidak memiliki standar khusus dan memiliki banyak variasi, bergantung pada peneliti atau praktisi dan kondisi yang sedang terjadi pada perusahaan yang akan diteliti (Ahmad, 2011). Berikut adalah beberapa simbol yang biasa digunakan dalam pembuatan *Big Picture Mapping* beserta arti dari simbol tersebut.



Sumber: Ahmad Nur Aizat (2011)

Gambar 2.3 *Big Picture Mapping Symbols*

Big Picture Mapping sangat berguna untuk dilakukan sebelum membuat *detailed mapping* dari proses manapun. Manfaat *Big Picture Mapping* (Taufik, 2012) antara lain:

a. Membantu untuk menggambarkan aliran yang ada.
b. Membantu menemukan lokasi *waste*.
c. Menyatukan penerapan dari kelima prinsip *lean thinking*.
d. Membantu untuk memutuskan siapa yang menjadi anggota tim untuk implementasi.
e. Memperlihatkan hubungan antara sistem informasi dengan aliran fisik.

Digital Repository Universitas Jember

2.1.4 Pemborosan (*Waste*) Produksi

Product Lead Time (PLT) adalah waktu selama bahan baku diolah menjadi barang jadi. Selama *product lead time*, terjadi proses pengolahan barang baku menjadi barang jadi. Selama proses tersebut, ada dua jenis waktu, yaitu *Value Added Time* dan *Non-Value Added Time*. *Value Added Time* hanyalah persentase kecil dari *product lead time* tersebut, sehingga *lean* memfokuskan pada menghilangkan *waste* berupa *non-value added time* tersebut (Daonil, 2012).

Dalam konsep *lean production* terdapat tujuh *waste* yang dapat dianalisis yaitu *Overproduction, Waiting, Transportation, Inappropriate Process, Unnecessary Inventory, Unnecessary Motion,* dan *Defects* (Hines, 2000).

a. *Overproduction* (*Waste* Kelebihan Produksi)

Overproduction adalah membuat suatu item yang belum tentu dibutuhkan. *Overproduction* memakan biaya tinggi pada pabrik karena menghambat pergerakan material dan menurunkan kualitas serta produktivitas. *Toyota Production System* (TPS) seringkali disebut *Just In Time* (JIT) karena setiap itemnya pasti dibutuhkan. *Overproduction* seringkali disebut sebagai "*Just In Case (JIC)*". Ini menyebabkan *lead time* yang berlebihan, mengakibatkan biaya penyimpanan yang tinggi dan menyulitkan pendeteksian barang cacat/*defect* (Hines, 2000).

b. *Waiting* (*Waste* Menunggu)

Waiting terjadi ketika ada barang yang sedang tidak bergerak atau tidak diproses. Umumnya lebih dari 99% usia produk di *batch* dan *queue* manufaktur tradisional akan habis untuk menunggu diproses. Banyak sekali *lead time* produk yang habis ketika menunggu untuk operasi selanjutnya, hal ini biasanya dikarenakan *material flow* yang buruk, produksi yang terlalu lama, dan jarak antara *work center* terlalu besar (Hines, 2000).

c. *Transportation* (*Waste* Transportasi/Transfer)

Transportasi produk antara proses menimbulkan biaya namun tidak menambahkan *value* kepada produk. Pergerakan yang berlebihan dapat menimbulkan kerusakan dan bisa mencederai kualitas. *Waste* ini terdiri dari

Digital Repository Universitas Jember

pemindahan atau pengangkutan yang tidak diperlukan seperti penempatan sementara, penumpukan kembali, perpindahan barang (Hines, 2000).

d. *Inappropriate Process/Overprocessing* (*Waste* Proses Berlebih)

Banyak perusahaan yang menggunakan peralatan canggih padahal yang sederhana saja sudah cukup. Hal ini mengakibatkan *layout* pabrik yang buruk, ataupun kegiatan operasi pendahulu sangatlah jauh. Selain itu penambahan proses yang tidak diperlukan bagi barang produk hanya akan menambah biaya produksi (Hines, 2000).

e. *Unnecessary Inventory* (*Waste* Persediaan)

Work In Progress (WIP) merupakan akibat langsung dari *overproduction* dan *waiting*. *Excess inventory* cenderung dimanfaatkan untuk menyembunyikan masalah yang ada di dalam pabrik yang seharusnya diidentifikasi dan diselesaikan. *Excess inventory* meningkatkan *lead time,* mengkonsumsi tempat, memperlambat identifikasi masalah dan mengurangi komunikasi (Hines, 2000).

f. *Unnecessary Motion* (*Waste* Gerakan)

Gerakan-gerakan yang berlebihan dan sebenarnya kurang penting juga termasuk dalam kategori *waste*. *Waste* gerakan ini berupa waktu yang digunakan untuk mencari, kemudian gerakan yang tidak efisien dan tidak ergonomis (Hines, 2000).

g. *Defects* (*Waste* Kecacatan Produk)

Cacat dalam hal kualitas menghasilkan *rework* (kerja ulang yang tidak ada nilai tambahnya) dan *scrap* yang merupakan biaya yang luar biasa untuk perusahaan. Biaya yang terkait dengannya antara lain adalah *inventory, re-inspecting, rescheduling* dan *capacity loss*. Pada banyak organisasi, total biaya dari *defect* ini merupakan persentase yang signifikan dari total biaya manufaktur (Hines, 2000).

2.1.5 *Waste Relationship Matrix* (WRM)

Waste Relationship Matrix merupakan matriks yang berisi analisa pengukuran kriteria dari beberapa *waste*. Masing-masing baris pada matriks ini mengidentifikasikan pengaruh *waste* tertentu terhadap *waste* lain, begitu pula pada

Digital Repository Universitas Jember

kolom matriks yang juga mengidentifikasikan bahwa masing-masing *waste* mempunyai pengaruh terhadap *waste* yang lain. Matriks ini bertujuan untuk mengetahui *waste* mana yang paling berpengaruh, dengan kata lain *Waste Relationship Matrix* ini merupakan tabulasi keterkaitan antar-*waste* produksi (Taufik, 2012).

Dalam *Waste Relationship Matrix* ini diketahui skor dari masing-masing *waste* yang terjadi, sehingga nantinya dapat diperoleh nilai bobot dari tiap jenis *waste* tersebut. Nilai bobot dari tiap jenis *waste* tersebut diperoleh dari skor masing- masing *waste* dibagi dengan banyaknya jenis *waste* yang terjadi dalam suatu perusahaan. Total nilai dan bobot dari hasil *assesment* yang telah dilakukan digunakan pada metode VALSAT yang berfungsi untuk menetukan *tools* yang tepat dalam melakukan analisa *waste* secara lebih detail (Rawabdeh, 2005).

2.1.6 Metode VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*)

APICS *Dictionary* (dalam Gaspersz, 1997) mendefinisikan *value stream* sebagai proses untuk membuat, memproduksi, dan menyerahkan produk (barang dan/atau jasa) ke pasar. Untuk proses pembuatan barang (*goods*), *value stream* mencakup pemasok bahan baku, manufaktur dan perakitan barang, dan jaringan pendistribusian kepada pengguna dari barang itu. *Value Stream Mapping* memberikan gambaran yang nyata dan kekuatan teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas tambahan yang tidak bernilai di dalam perusahaan.

Untuk meningkatkan kualitas terhadap pelanggan, maka perusahaan harus memperhatikan tahap-tahap dalam proses produksi dimulai dari adanya permintaan produk, perencanaan produksi dan pemesanan bahan baku. Selain itu perusahaan perlu mengadakan evaluasi proses produksi yang terjadi di dalam perusahaan secara berkesinambungan. Oleh karena itu perusahaan memandang perlunya memperbaiki performansi perusahaan dengan cara meningkatkan efisiensi dan efektivitas kinerja secara optimal. Permasalahan yang dihadapi perusahaan saat ini adalah terjadinya inefisiensi pada proses produksi yang disebabkan oleh banyaknya aktivitas *non-value added* atau sering disebut dengan pemborosan (*waste*) yang dapat merugikan perusahaan, seperti jumlah cacat pada

Digital Repository Universitas Jember

proses yang masih tinggi. Hal ini mengindikasikan kurangnya performansi dan efisiensi perusahaan. Identifikasikan efisiensi produksi didasarkan dengan mempertimbangkan bobot pengerjaan ulang akibat dari suatu kegagalan atau ketidaksesuaian produksi (Maryani, 2004).

VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*) merupakan *tool* yang dikembangkan oleh Hines Peter dan Rich Nick untuk mempermudah pemahaman terhadap *value stream* yang ada dan mempermudah untuk membuat perbaikan berkenaan dengan *waste* yang terdapat di dalam *value stream*. VALSAT merupakan sebuah pendekatan yang digunakan dengan melakukan pembobotan *waste-waste*, kemudian dari pembobotan tersebut dilakukan pemilihan terhadap *tool* dengan menggunakan matrik (Hines, 1997).

Menurut Hines (1997) pada prinsipnya *Value Stream Analysis Tools* ini digunakan sebagai alat bantu untuk memetakan secara detail aliran nilai (*value stream*) yang berfokus pada *value adding process*. Detail *mapping* ini kemudian dapat digunakan untuk menemukan penyebab *waste* yang terjadi. Terdapat 7 macam *detail mapping tools* yang paling umum digunakan (Hines, 1997), yaitu:

a. *Process Activity Mapping*

Pada dasarnya *tool* ini digunakan untuk me*record* seluruh aktivitas dari suatu proses dan berusaha untuk mengurangi aktivitas yang kurang penting, menyederhanakannya, sehingga dapat mengurangi *waste*. Dalam *tool* ini aktivitas dikategorikan dalam beberapa kategori seperti: *operation, transport, inspection,* dan *storage/delay.* Dalam proses penggunaan *tool* tersebut harus memahami dan melakukan studi berkaitan dengan aliran proses, selalu berpikir untuk mengidentifikasi *waste*, berpikir untuk tentang aliran proses yang sederhana, efektif, dan *smooth* dimana hal tersebut dapat dilakukan melalui mengubah urutan proses atau *process rearrangement* (Hines, 1997).

b. *Supply Chain Response Matrix*

Tool ini merupakan sebuah diagram sederhana yang berusaha menggambarkan *the critical lead-time constraint* untuk setiap bagian proses dalam *supply chain*, yaitu *cumulative lead-time* di dalam distribusi sebuah perusahaan baik *supplier*-nya dan *downstream retailer*-nya. Diagram ini terdapat dua *axis* di mana untuk

Digital Repository Universitas Jember

vertical axis menggambarkan rata-rata jumlah *inventory* (hari) dalam setiap bagian *supply chain*, sedangkan untuk *horizontal axis* menunjukkan *cumulative lead-time*-nya (Hines, 1997).

c. *Production Variety Funnel*

Pendekatan ini sama dengan metode analisa IVAT yang melihat operasi internal perusahaan sebagai aktivitas yang disesuaikan ke I, V, A atau T, merupakan teknik pemetaan visual yang mencoba memetakan jumlah variasi produk tiap tahapan proses manufaktur. *Tool* ini dapat digunakan untuk mengidentifikasikan titik di mana sebuah produk generis diproses menjadi beberapa produk yang spesifik. *Tool* ini dapat digunakan untuk membantu menentukan target perbaikan, pengurangan *inventory* dan membuat perubahan untuk proses dari produk (Hines, 1997).

d. *Quality Filter Mapping*

Quality Filter Mapping merupakan *tool* untuk mengidentifikasi dimana terdapat problem kualitas. Hasil dari pendekatan ini menujukkan dimana tiga tipe *defects* terjadi. Ketiga tipe *defect*s tersebut adalah *product defect* yaitu cacat fisik produk yang lolos ke *customer*, *service defect* yaitu permasalahan yang dirasakan *customer* berkaitan dengan cacat kualitas pelayanan, dan *internal defect* yaitu cacat masih berada dalam internal perusahaan, sehingga berhasil diseleksi dalam tahap inspeksi (Hines, 1997).

e. *Demand Amplification Mapping*

Merupakan diagram yang menggambarkan bagaimana *demand* berubah-ubah sepanjang jalur *supply chain* dalam interval waktu tertentu. Informasi yang dihasilkan dari diagram ini merupakan dasar untuk mengatur fluktuasi dan menguranginya, membuat keputusan berkaitan dengan *value stream configuration*. Dalam diagram ini *vertical axis* menggambarkan jumlah *demand* dan *horizontal axis* menggambarkan interval waktu (Hines, 1997).

f. *Decision Point Analysis*

Merupakan *tool* yang digunakan untuk menentukan titik dimana aktual *demand* dilakukan dengan sistem *pull* sebagai dasar untuk membuat *forecast* pada sistem *push* atau dengan kata lain titik batas di mana produk dibuat berdasarkan

Digital Repository Universitas Jember

demand aktual dan setelah titik ini selanjutnya produk harus dibuat dengan melakukan *forecast*. Selain itu juga dapat digunakan sebagai skenario apabila titik tersebut digeser dalam sebuah *value stream mapping* (Hines, 1997).

g. *Physical Structure*

Merupakan sebuah *tools* yang digunakan untuk memahami kondisi rantai suplai di level produksi. Hal ini diperlukan untuk memahami kondisi suatu industri, operasinya, dan dalam mengarahkan perhatian pada area yang mungkin belum mendapatkan perhatian yang cukup untuk pengembangan. Untuk level yang lebih kecil *tool* ini dapat menggambarkan *inbound supply chain* di lini produksi (Hines, 1997).

Pemakaian dari 7 *tools* di atas didasarkan pada pemilihan yang tepat sesuai kondisi perusahaan itu sendiri. Pemilihan *tool* yang akan digunakan peneliti untuk menganalisis permasalahan yang terjadi juga bergantung pada kondisi perusahaan yang sedang diteliti tersebut, akan tetapi pemilihan lebih dari satu *tool* akan lebih berguna dalam mereduksi *waste* yang terjadi di lantai produksi suatu perusahaan (Samsuri, 2013).

2.1.7 5S *Visual Management*

Dalam sistem produksi ramping (*lean production*), membangun perusahaan tidak hanya memerlukan pilar seperti *Just In Time* (JIT) saja, tetapi ada prasyarat lain yang harus dipenuhi, di antaranya adalah jaminan keselamatan, jaminan kualitas dan 5S *Visual Management*. Prasyarat yang terakhir ini lebih dikenal sebagai cara memelihara tempat kerja yang baik atau *good housekeeping* (Samsuri, 2013).

Gerakan 5S *Visual Management* ini merupakan *tools lean production* yang digunakan untuk mengubah efektivitas dan efisiensi dari sebuah proses. Keuntungan besar akan didapatkan dengan menerapkan *tool* ini karena dengan memiliki lingkungan kerja yang informatif sehingga semua aktivitas kerja berjalan sesuai dengan apa yang seharusnya terjadi. Dalam aplikasinya terdapat 5 program *Visual Management* atau 5S *Visual Management* (Farah, 2012), antara lain:

Digital Repository Universitas Jember

a. *Seiri* (*Sort* atau Pemilahan): bermakna memisahkan barang yang diperlukan dan yang tidak.
b. *Seiton* (*Set in Order* atau Penataan): bermakna menyusun atau menata barang yang diperlukan pada tempatnya agar mudah dikelola.
c. *Seisou* (*Shine* atau Pembersihan): bermakna bersih, artinya *Seisou* mengharuskan untuk membersihkan tempat kerjanya setiap saat, terutama ketika pekerjaan telah selesai dilaksanakan. Dengan demikian orang akan dapat mulai bekerja keesokan harinya tanpa perlu persiapan lagi.
d. *Seiketsu* (*Standardize* atau Standarisasi): bermakna mempertahankan apa yang sudah dicapai dari 3S sebelumnya, dengan kata lain 3S yang pertama menjadi standar kerja yang harus diterapkan. Konsep *Seiketsu* mengharuskan untuk menjaga proses yang sudah dilakukan.
e. *Shitsuke* (*Sustain* atau Pembiasaan)**:** bermakna bahwa konsep-konsep ini harus diajarkan kepada orang lain dan bersama-sama menjalankannya.

2.2 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian tentang perbaikan proses produksi melalui pereduksian atau pengurangan pemborosan (*waste*) dengan menggunakan metode VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*) pernah dilakukan oleh Sumiharni Batubara dan Fidiarti Kudsiah (2011), Zaenal Fanani dan Moses Laksono Singgih (2011), Dody Karuniawan, Sugeng Purwoko dan Mu'alim (2013), dan Samsuri, Mu'alim dan Sugeng Purwoko (2013).

Sumiharni Batubara dan Fidiarti Kudsiah (2011) dengan judul "Penerapan Konsep *Lean Manufacturing* untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi (Studi Kasus: Lantai Produksi PT. Tata Bros Sejahtera)" bertujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan konsep *lean manufacturing* pada lantai produksi, karena masih ditemukan beberapa pemborosan (*waste*) sehingga pengiriman pesanan lori rak kepada konsumen sering terlambat. Penelitian ini memperoleh hasil bahwa penerapan konsep *lean manufacturing* melalui pengurangan waktu transportasi dengan cara menggunakan *transfer batch* dan perbaikan gerakan tangan kanan dan tangan kiri, dapat meningkatkan kinerja pada lantai produksi, yang

Digital Repository Universitas Jember

ditunjukkan oleh penurunan nilai *Manufacturing Lead Time* sebesar 4,7% dan peningkatan nilai *Process Cycle Efficiency* sebesar 2%.

Zaenal Fanani dan Moses Laksono Singgih (2011) dengan judul "Implementasi *Lean Manufacturing* untuk Peningkatan Produktivitas (Studi Kasus pada PT. Ekamas Fortuna Malang)" bertujuan untuk menganalisa apakah proses produksi kertas selama ini sudah efisien atau masih ada kemungkinan dilakukan perbaikan agar proses lebih efisien dengan mengurangi biaya dan *waste*. Penelitian ini memperoleh hasil bahwa akar penyebab pemborosan (*waste*) yang terjadi antara lain *waiting*/menunggu (skor 28% atau 29,17%), *defect*/cacat (skor 21% atau 21,87%), *unnecessary motion* atau pergerakan yang berlebihan/tidak perlu (skor 20% atau 20,83%), *unnecessary inventory* atau persediaan yang tidak perlu (skor 16% atau 16,67%).

Dody Karuniawan, Sugeng Purwoko dan Mu'alim (2013) dengan judul "Identifikasi dan Upaya Mengurangi Pemborosan pada Proses Produksi Lantai Kayu dengan Menggunakan Metode *Value Stream Mapping* (Studi Kasus: PT. Tirta Mahakam Resources Tbk, Gresik)" bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas mana yang dapat memberikan nilai tambah dan yang tidak memberikan nilai tambah, dengan kata lain dapat mengidentifikasi pemborosan yang terjadi selama proses produksi sehingga dapat diambil langkah untuk mengeliminasi pemborosan tersebut. Penelitian ini memperoleh hasil bahwa pemborosan yang diidentifikasi adalah produksi yang berlebih, waktu menunggu, transportasi yang berlebih, proses yang tidak tepat, persediaan berlebih, gerakan yang tidak perlu dan produk cacat.

Samsuri, Mu'alim dan Sugeng Purwoko (2013) dengan judul "Pendekatan VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*) untuk Mengurangi *Waste* pada Sistem Produksi di UD. Alfian Jaya Sidoarjo" bertujuan untuk mengetahui aktivitas yang bernilai tambah dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dan akar penyebabnya, sehingga *waste* yang terjadi dalam pembuatan sandal dapat dikurangi. Penelitian ini memperoleh hasil bahwa terdapat *waste* terbesar pada lini produksi produk sandal yaitu *defect/reject* dengan penyebabnya adalah proses penggabungan spon dan proses pelubangan.

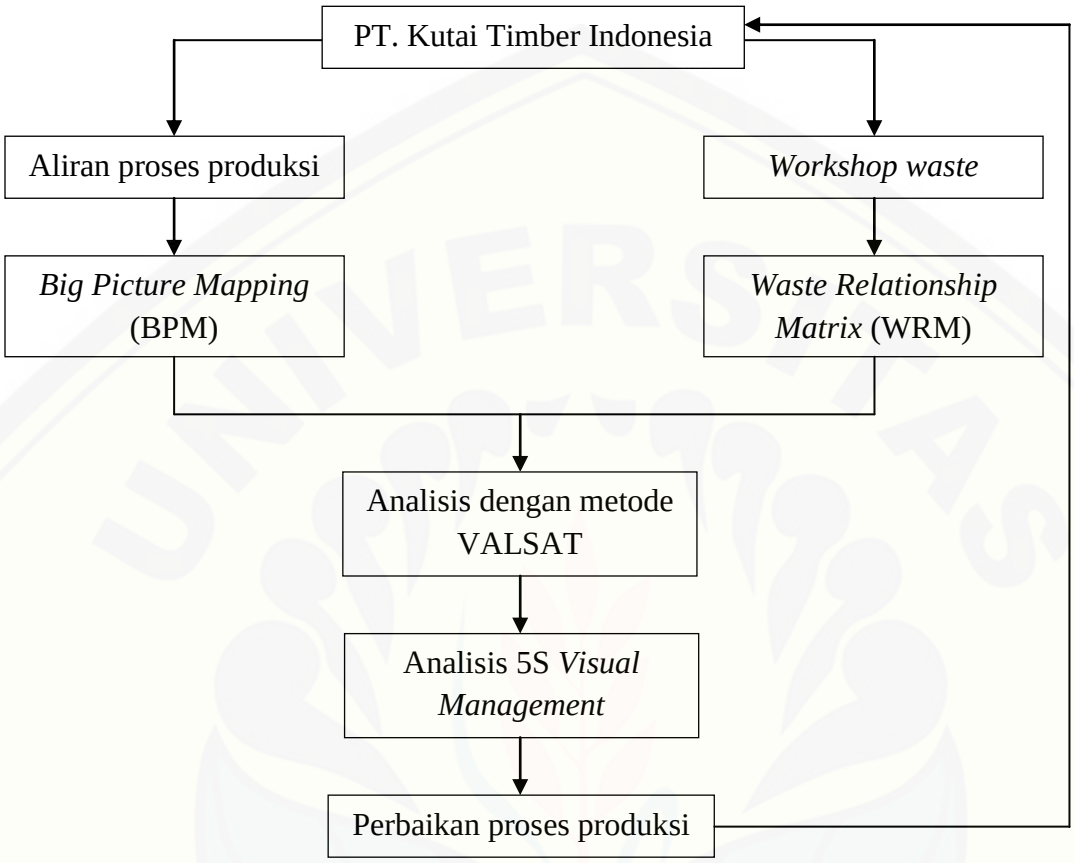
Digital Repository Universitas Jember

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti (Tahun)	Variabel Penelitian	Metode Analisis	Hasil (Kesimpulan)
1.	Sumiharni Batubara dan Fidiarti Kudsiah (2011)	a. Jumlah waktu baku produk b. *Current-state activity*	*Value Stream Mapping*	Pengurangan waktu trans-portasi menggunakan *transfer batch* dapat meningkatkan kinerja pada lantai produksi.
2.	Zaenal Fanani dan Moses Laksono Singgih (2011)	a. Jenis *waste* b. Jumlah TK, jarak dan waktu	Metode VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*) dan *Big Picture Mapping* (BPM)	Akar penyebab pemborosan (*waste*) yang terjadi antara lain *waiting* (28%-29,17%), *defect*/cacat (21%-21,87%), *unnecessary motion* (20%-20,83%), *unnecessary inventory* (16%-16,67%), sehingga perlu perbaikan pada *inventory*.
3.	Dody Karuniawan, Sugeng Purwoko dan Mu'alim (2013)	a. Aktivitas produksi b. *Waste* yang terjadi	Metode *Value Stream Mapping* (VSM)	Hasil yang diperoleh bahwa pemborosan yang diidenti-fikasi adalah produksi yang berlebih, waktu menunggu, transportasi yang berlebih, proses yang tidak tepat, persediaan berlebih, gerakan yang tidak perlu dan produk cacat.
4.	Samsuri, Mu'alim dan Sugeng Purwoko (2013)	c. Aktivitas produksi d. *Waste* yang terjadi	Metode VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*)	Hasilnya bahwa terdapat *waste* terbesar pada lini produksi produk sandal yaitu *defect/reject* dengan penyebab produk *reject* adalah proses pengga-bungan spon dan proses pelubangan.

Digital Repository Universitas Jember

2.3 Kerangka Konseptual Penelitian



Gambar 2.4 Kerangka Konseptual Penelitian

Data yang diperoleh dari PT. Kutai Timber Indonesia yaitu data mengenai aliran proses produksi kayu lapis dan *workshop waste* yang terjadi di lini produksi. Dalam kerangka konseptual penelitian ini, data mengenai aliran proses produksi dianalisis dengan menggunakan *Big Picture Mapping* (BPM), sedangkan data mengenai *workshop waste* yang terjadi di lini produksi dibuat pembobotannya dengan menggunakan *Waste Relationship Matrix* (WRM). *Big Picture Mapping* dan *Waste Relationship Matrix* yang telah dilakukan kemudian secara simultan dianalisis menggunakan metode VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*). Setelah dianalisis dengan menggunakan VALSAT dan telah dipilih *tools* yang akan digunakan untuk mereduksi *waste* yang terjadi di lini produksi, kemudian peneliti memilih program yang tepat untuk memelihara

Digital Repository Universitas Jember

efektivitas dan efesiensi proses produksi di PT. Kutai Timber Indonesia dengan menggunakan 5S *Visual Management*. Hasil akhir (*output*) dari penelitian yaitu suatu perbaikan proses produksi pada PT. Kutai Timber Indonesia itu sendiri.

Digital Repository Universitas Jember

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian merupakan suatu rencana kegiatan yang dibuat oleh peneliti untuk memecahkan masalah, sehingga akan diperoleh data yang sesuai dengan tujuan penelitian. Penelitian ini berbasis kuantitatif deskriptif, yaitu suatu bentuk penelitian yang ditunjukkan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada. Fenomena itu dapat berupa bentuk, aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan, dan perbedaan antara fenomena yang satu dengan fenomena lainnya. Rancangan penelitian kuantitatif deskriptif pada dasarnya bertujuan untuk memberikan deskripsi dengan maksud untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian. Tipe deskripsi yang dihasilkan bergantung pada banyaknya informasi yang dimiliki peneliti tentang topik sebelum proses pengumpulan data (Sukmadinata, 2006:72).

Pemilihan jenis penelitian ini didasarkan pada judul penelitian yang mengarah pada studi kasus dan menggambarkan hasil dari penelitian mengenai perbaikan proses produksi pada PT. Kutai Timber Indonesia menggunakan metode VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*) dengan mereduksi pemborosan (*waste*) yang terjadi dalam upaya pengoptimalan penerapan *Total Quality Excellence*.

3.2 Jenis dan Sumber Data

3.2.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif atau data yang berupa angka-angka, yaitu meliputi data statistik mengenai jumlah *waste* yang terjadi, data jumlah produk cacat dan pembobotannya, serta data mengenai aliran proses produksi kayu lapis di PT. Kutai Timber Indonesia yang mencakup data produksi (jumlah karyawan dan jumlah mesin yang dibutuhkan dalam suatu proses) serta waktu operasi produksinya.

Digital Repository Universitas Jember

3.2.2 Sumber Data

a. Data primer yaitu data yang dikumpulkan melalui pengamatan langsung (observasi) di perusahaan yang meliputi data aliran proses produksi kayu lapis yang mencakup data produksi (jumlah karyawan dan jumlah mesin yang dibutuhkan dalam suatu proses) serta waktu operasi produksinya.
b. Data sekunder yaitu data yang dikumpulkan dengan mencatat data dan informasi dari laporan-laporan perusahaan yang ada (data empiris perusahaan) atau dengan cara me-*review* laporan perusahaan tersebut yang meliputi data jumlah pemborosan (*waste*) yang terjadi, data jumlah produk cacat, dan spesifikasi perusahaan akan produk cacat.

3.3 Metode Analisis Data

Untuk menjawab setiap permasalahan yang telah dirumuskan, diperlukan beberapa alat atau metode analisis data yang berbeda-beda. Untuk menjawab tujuan yang pertama yaitu mengenai pembobotan dari pemborosan (*waste*) yang terjadi pada produk kayu lapis yang diproduksi oleh PT. Kutai Timber Indonesia, digunakan *Waste Relationship Matrix* (WRM) sebagai alat analisisnya. Tujuan yang kedua yaitu mengenai upaya perbaikan proses produksi untuk dapat mengoptimalkan *Total Quality Excellence* pada PT. Kutai Timber Indonesia, digunakan *Value Syream Analysis Tools* (VALSAT) sebagai alat analisisnya. Tujuan yang ketiga yaitu mengenai cara PT. Kutai Timber Indonesia dalam memelihara efektivitas dan efisiensi proses produksinya, digunakan 5S *Visual Management* sebagai alat analisisnya. Adapun penjelasan dan tahap-tahap dalam setiap alat atau metode analisis data tersebut antara lain:

3.3.1 *Waste Relationship Matrix* (WRM)

Sebelum membuat *Waste Relationship Matrix* (WRM), langkah awal yang perlu dilakukan adalah membuat *Value Stream Map* atau *Big Picture Mapping*. *Big Picture Mapping* adalah suatu *tools* yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem secara keseluruhan beserta aliran nilai (*value stream*) yang terdapat dalam perusahaan. Dengan *Big Picture Mapping* ini, dapat diketahui aliran informasi dan fisik dalam sistem, *lead time* yang dibutuhkan dari masing-masing

Digital Repository Universitas Jember

proses yang terjadi. Data tersebut didapat dari *interview* dengan petugas yang terkait dan observasi lapangan (Moses, 2011).

Dalam *Big Picture Mapping*, tahap pertama dimulai dengan membuat *Value Stream Mapping (current state)* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menggambarkan kebutuhan konsumen.
b. Menggambarkan aliran informasi dari konsumen ke *supplier*.
c. Menggambarkan aliran fisik yang dapat berupa langkah-langkah utama aliran fisik dalam perusahaan, berapa lama aliran fisik dilakukan, dan lain-lain.
d. Menghubungkan aliran informasi dan aliran fisik dengan anak panah yang dapat memberi informasi jadwal yang digunakan, instruksi kerja yang dihasilkan, dari dan untuk siapa informasi dan instruksi dikirim, kapan dan di mana biasanya terjadi masalah dalam aliran fisik.
e. Melengkapi peta atau gambar aliran informasi dan aliran fisik dengan menambahkan *lead time* dan *value adding time* di bawah gambar aliran yang dibuat.

Setelah membuat *Value Sream Mapping* maka tahap selanjutnya yaitu membuat *Waste Relationship Matrix* (WRM). *Waste Relationship Matrix* (WRM) bertujuan untuk mengetahui *waste* mana yang paling berpengaruh atau dengan kata lain WRM ini merupakan tabulasi keterkaitan antar-*waste* produksi. Pada tahap ini dilakukan pembobotan pada tiap *waste* yang sering terjadi di lini produksi. Data yang digunakan dalam tahapan ini adalah data hasil *workshop waste* tanpa dilakukannya uji validitas. Bobot *waste* diperoleh dari rata-rata kemunculan *waste*, yaitu dengan cara membagi skor level pengaruh *waste* dengan jumlah skor level pengaruh *waste* pada *waste matrix values*. Hasil dari pembobotan *waste matrix values* didapatkan *waste* tertinggi sampai terendah. (Samsuri, 2013).

Tabel 3.1 berikut ini adalah tabel *waste relationship values* yang bertujuan untuk mengetahui *waste* mana yang paling berpengaruh terhadap *waste* yang lainnya.

Digital Repository Universitas Jember

Tabel 3.1 ***Waste Relationship Values***

	O	**W**	**T**	**P**	**I**	**M**	**D**	***Score***	***Percentage (%)***
O									
W									
T									
P									
I									
M									
D									
Score									
Percentage (%)									

Sumber: Samsuri, Mu'alim dan Sugeng Purwoko (2013)

Catatan: O (*Overproduction*), W (*Waiting*), T (*Transportation*), P (*Inappropriate Process*), I (*Unnecessary Inventory*), M (*Unnecessary Motion*), dan D (*Defect*).

Kolom dan baris macam-macam *waste* tersebut berisi skor level pengaruh atau keterkaitan antar-*waste* yang terjadi. Level ini meliputi level A (10 skor), E (8 skor), I (6 skor), O (4 skor), U (2 skor) dan level X (0 skor) yang berarti tidak ada pengaruh sama sekali. Kolom dan baris *score* berisi jumlah skor level pengaruh dari tiap-tiap *waste*. Kolom *percentage* berisi persentase level pengaruh yang diperoleh dari pembagian antara skor level pengaruh tiap-tiap *waste* dengan jumlah skor level pengaruh *waste* seluruhnya. Setelah diketahui skor dari masing-masing *waste* tersebut, selanjutnya dilakukan pembobotan *waste*. Nilai bobot dari tiap jenis *waste* diperoleh dari skor masing-masing *waste* dibagi dengan banyaknya jenis *waste*. Hasil dari pembobotan pada *waste matrix values* diperoleh *waste* tertinggi sampai *waste* terendah yang terjadi di lini produksi (Samsuri, 2013).

3.3.2 Metode *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)

Value Stream Analysis Tools (VALSAT) merupakan *tool* untuk mempermudah pemahaman terhadap *value stream* yang ada dan mempermudah untuk membuat perbaikan berkenaan dengan *waste* yang terdapat di dalam *value*

Digital Repository Universitas Jember

stream. Dengan analisis data menggunakan metode VALSAT ini, dapat dilakukan pembobotan *waste*, kemudian dari pembobotan tersebut dilakukan pemilihan terhadap *tool* dengan menggunakan matrik (Samsuri, 2013).

Agar lebih mudah maka dapat dilakukan berdasarkan sistem bobot, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3.2 Matrik Seleksi Untuk Tujuh VALSAT

Waste	*Process Activity Mapping*	*Supply Chain Response Matrix*	*Production Variety Funnel*	*Quality Filter Mapping*	*Demand Amplification Mapping*	*Decision Point Analysis*	*Physical Structure*
Over-production	L	M	-	L	M	M	-
Waiting	H	H	L	-	M	M	-
Transportation	H	-	-	-	-	-	L
Inappropriate Process	H	-	M	L	-	L	-
Unnecessary Inventory	M	H	M	-	H	M	L
Unnecessary Motion	H	L	-	-	-	-	-
Defect	L	-	-	H	-	-	-

Sumber: Samsuri, Mu'alim dan Sugeng Purwoko (2013)

Catatan: H (*High Correlation and Usefulness*) →faktor pengali = 9
M (*Medium Correlation and Usefulness*) → faktor pengali = 3
L (*Low Correlation and Usefulness*) → faktor pengali= 1

Sedangkan untuk mendapatkan *tool* mana yang tepat dalam proses *mapping* digunakan metode yang dapat dilihat pada Tabel 3.3 di bawah ini.

Digital Repository Universitas Jember

Tabel 3.3 Matrik Seleksi Untuk Pemilihan VALSAT

Waste	*Weight*	*Tool*
		B
A	*D*	*C*
Total Weight		*E*

Sumber: Samsuri, Mu'alim dan Sugeng Purwoko (2013)

Kolom A berisi tujuh pemborosan yang biasanya terdapat dalam perusahaan. Kolom B merupakan *tools* pada *value stream mapping*. Kolom C adalah korelasi antara kolom A dan B di mana nilai korelasi antarkeduanya ada 3 macam yaitu *high correlation* yang memiliki bobot 9, *medium correlation* yang memiliki bobot 3, *low correlation* yang memiliki bobot 1. Kemudian masing-masing bobot dikalikan dengan bobot yang ada pada kolom D setelah didapatkan hasilnya maka dijumlahkan dan diletakkan pada kolom E dan nilai yang tertinggi adalah yang terpilih. Pemilihan lebih dari satu tool akan lebih berguna dalam mereduksi *waste* yang ada di perusahaan (Samsuri, 2013).

3.3.3 5S *Visual Management*

Gerakan 5S ini merupakan *tools lean production* yang digunakan untuk mengubah efektivitas dan efisiensi dari sebuah proses. Dalam aplikasinya terdapat 5 program antara lain:

a. *Seiri* (*Sort* atau Pemilahan)

Seiri bermakna memisahkan barang yang diperlukan dan yang tidak. Konsep *Seiri* hanya mengambil barang-barang yang benar-benar diperlukan. *Seiri* atau *Sortir* yaitu menyeleksi barang yang diperlukan dengan barang yang tidak diperlukan.

b. *Seiton* (*Set in Order* atau Penataan)

Seiton bermakna menyusun atau menata barang yang diperlukan pada tempatnya agar mudah dikelola. Seringkali alat-alat yang diperlukan harus dicari

Digital Repository Universitas Jember

dulu karena tidak disimpan pada tempat seharusnya sehingga banyak waktu yang terbuang. Biasanya orang dapat menggunakan label atau *marking* untuk menandai di mana seharusnya suatu barang disimpan dan diambil jika diperlukan.

c. *Seisou* (*Shine* atau Pembersihan)

Seisou bermakna bersih, artinya *Seisou* mengharuskan untuk membersihkan tempat kerjanya setiap saat, terutama ketika pekerjaan telah selesai dilaksanakan. Dengan demikian orang akan dapat mulai bekerja keesokan harinya tanpa perlu persiapan lagi.

d. *Seiketsu* (*Standardize* atau Standarisasi)

Seiketsu bermakna mempertahankan apa yang sudah dicapai dari 3S sebelumnya, dengan kata lain 3S yang pertama menjadi standar kerja yang harus diterapkan. Konsep *Seiketsu* mengharuskan untuk menjaga proses yang sudah dilakukan.

e. *Shitsuke* (*Sustain* atau Pembiasaan)

Shitsuke bermakna bahwa konsep-konsep ini harus diajarkan kepada orang lain dan bersama-sama menjalankannya. Jadi prinsip *Shitsuke* adalah mendisiplinkan diri dan orang lain terhadap apa yang sudah ditentukan dan diperoleh dari 3S pertama. Keterlibatan setiap orang di perusahaan dalam menjalankan 4S baru akan berdampak sistemik, karena konsep ini dapat terus berkesinambungan dalam perusahaan (Farah, 2012).

Untuk memelihara efektivitas dan efisiensi proses produksi, diperlukan usulan perbaikan berdasarkan jenis dan penyebab waste yang terjadi, sehingga dapat dipilih program 5S *Visual Management* yang tepat untuk perusahaan. Tabel 3.4 di bawah ini meruapakan tabel pemilihan program 5S *Visual Management* yang dapat digunakan.

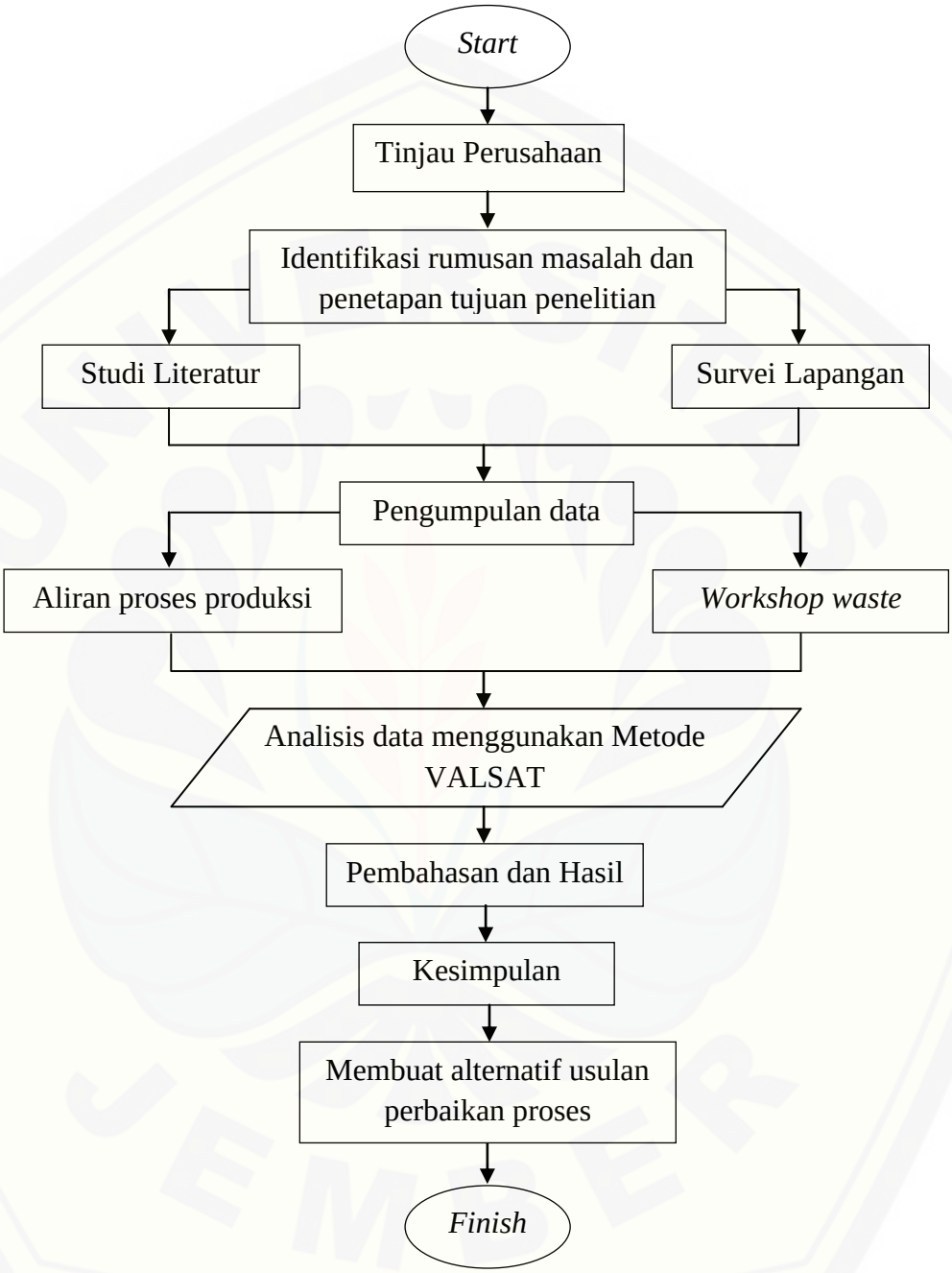
Tabel 3.4 Pemilihan Program 5S *Visual Management*

Jenis *Waste*	**Definisi/Keterangan Jenis *Waste***	**Penyebab *Waste***	**Usulan Perbaikan**	**5S *Visual Management***

Sumber: Farah Widyan Hazmi, Putu Dana Karningsih dan Hari Supriyanto (2012)

Digital Repository Universitas Jember

3.4 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Digital Repository Universitas Jember

Keterangan:

1. *Start*, yaitu tahap awal atau persiapan sebelum melakukan penelitian terhadap masalah yang dihadapi.
2. Tinjau perusahaan, yaitu meninjau atau melakukan observasi pada perusahaan terkait dengan masalah yang dihadapi.
3. Identifikasi rumusan-rumusan masalah dan menetapkan tujuan penelitiannya melaui studi literatur dan survei lapangan.
4. Pengumpulan data, yaitu tahap di mana peneliti melakukan pengumpulan data yang diperlukan untuk mendukung kelengkapan sebuah penelitian yang meliputi data aliran proses produksi dan *workshop waste* yang terjadi.
5. Analisis data aliran proses produksi dan *workshop waste* yang terjadi menggunakan metode VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*).
6. Pembahasan dan hasil, yaitu tahap yang dilakukan untuk membahas mengenai hasil-hasil analisis data yang sudah dilakukan.
7. Kesimpulan, yaitu tahap di mana rumusan-rumusan masalah telah terjawab dan analisis data telah selesai.
8. Membuat alternatif usulan perbaikan berdasarkan hasil dan analisis.
9. *Finish* menunjukkan berakhirnya kegiatan penelitian.

Digital Repository Universitas Jember

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Data

4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

a. Profil Perusahaan

PT. Kutai Timber Indonesia (KTI) merupakan industri *plywood, wood working* dan *particle board* yang didirikan pada bulan September 1970 dengan modal awal sebesar US$ 27.000.000. PT. KTI ini memiliki kantor pusat di Jakarta, kantor cabang di Surabaya dan Samarinda, pabrik di Probolinggo, dan *plantation* di daerah Krucil Probolinggo dan di 20 tempat lainnya. Dengan jumlah karyawan 2.578 (periode Desember 2010, jumlah staf Jepang 9 orang), PT. KTI memiliki volume penjualan sebesar US$ 83 juta pada tahun 2008, US$ 78 juta pada tahun 2009, dan US$ 99 juta pada tahun 2010. Perusahaan yang sahamnya dipegang oleh Sumitomo Forestry 99,8% dan pihak lainnya 0,2% ini memiliki area bisnis pada *plywood, second process plywood, wood working,* dan *particle board.*

Untuk meningkatkan presentase bahan baku kayu tanaman menjadi 70%, PT. KTI mengembangkan kerjasama dengan masyarakat setempat untuk melakukan penanaman kayu *falcate* yang berkualitas dan bertumbuh cepat. PT. Sumitomo Forestry dan Pusat Riset Tsukuba Jepang bekerjasama dengan Pihak Perhutani Jawa Timur melakukan riset pohon yang berkembang cepat, perawatan dan pemanenan untuk kepentingan industri.

b. Profil Pabrik

Pabrik kayu pertama yaitu divisi *plywood* mulai didirikan tahun 1973 dan mulai beroperasi bulan September 1974. Luas area divisi *plywood* dan *wood working* adalah 246.500 m^2, sedangkan luas area divisi *particle board* adalah 110.000 m^2. Berikut penjelasan masing-masing divisi pabrik di PT. Kutai Timber Indonesia.

Digital Repository Universitas Jember

1) Divisi *Plywood*

Divisi *plywood* ini mulai dioperasikan tahun 1974. Dalam divisi ini, untuk memproduksi *plywood* tidak hanya menggunakan kayu alam sebagai bahan baku, tetapi juga bahan baku kayu tanaman. Divisi *plywood* ini memiliki 5 mesin *rotary lace* dan 4 mesin *dryer* terhitung sampai tahun 2010. Divisi *plywood* telah menerapkan sistem ISO 9001:2000 dan ISO 14001:2004 sehingga di bawah pengawasan ketat standar kualitas ini PT. KTI memproduksi produk yang ramah lingkungan. Produk yang dihasilkan di divisi ini antara lain *plywood second process, floor base, plywood* standar, *plywood* bahan bangunan, *block board*, LVL, LVB, dan produk *plywod* lainnya. Untuk periode Desember 2010, kapasitas produksi dari divisi *plywood* ini adalah sebesar 12.000 m^3 per bulan.

2) Divisi *Wood Working*

Divisi *wood working* yang mulai dioperasikan tahun 1992 ini memiliki mesin untuk pewarnaan dan *laminated*, dilengkapi dengan tempat pengeringan kayu alami dan pengeringan menggunakan mesin, sehingga dapat memproses *barecore, sliced veneer,* produk *wood working, furniture,* dan produk lainnya untuk menjawab kebutuhan produk *wood working.* Divisi *wood working* telah meraih ISO 9001:2008 dan sistem mutu 14001:2004. Produk yang dihasilkan di divisi ini antara lain panel pintu, *plywood fancy*, *plywood* standar, *laminated,* dan produk *wood working* lainnya. Untuk periode Desember 2010, kapasitas produksi dari divisi *wood working* ini adalah sebesar 4.600 m^3 per bulan.

3) Divisi *Particle Board*

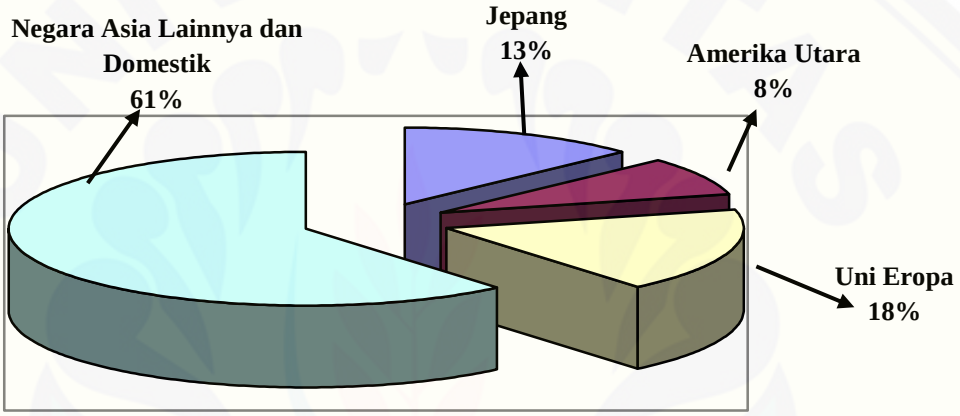
Divisi *particle board* dapat dikatakan divisi baru karena baru dioperasikan tahun 2008. Bahan baku *particle board* berasal dari limbah kayu yang dibuang oleh PT. KTI dan pabrik *plywood* lain di sekitarnya. Divisi *particle board* didirikan untuk meningkatkan pengembangan produk *secondary process*. Untuk periode Desember 2010, kapasitas produksi dari divisi *particle board* ini adalah sebesar 12.000 m^3 per bulan.

Digital Repository Universitas Jember

4.1.2 Lingkup Bisnis Perusahaan

Sebagai perusahaan yang bergerak di bidang perkayuan, PT. Kutai Timber Indonesia yang merupakan hasil *merger* antara PT. Sumitomo Forestry dan PT. Kaltimex Jaya menggunakan bahan baku kayu yang lestari serta ramah lingkungan, dan berpartisipasi dalam mensejahterakan masyarakat dengan memproduksi dan menjual produk perkayuan untuk bahan-bahan bangunan.

Produk *plywod, wood working* dan *particle board* yang dihasilkan ini dijual ke pasar ekspor dan domestik. *Market share* untuk produk PT. KTI ini dapat dilihat pada gambar berikut.

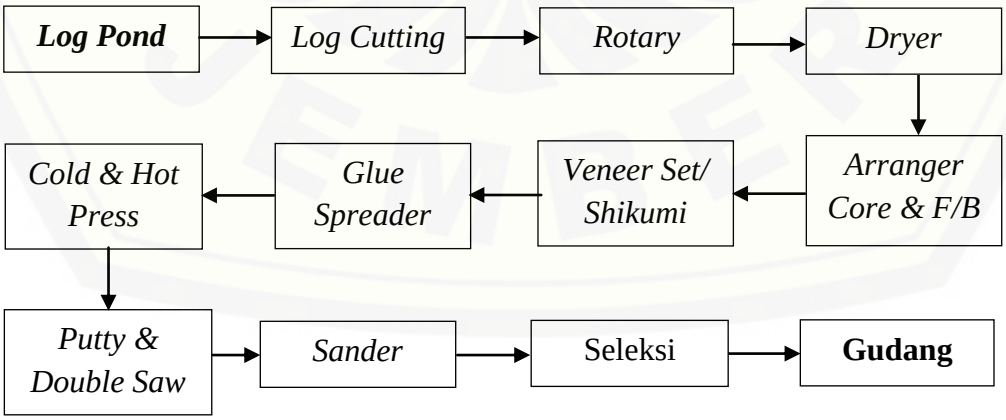


Sumber: PT. Kutai Timber Indonesia (2014)

Gambar 4.1 *Market Share* PT. KTI

4.1.3 Proses Produksi *Plywood*

Secara umum, aliran proses produksi *plywood* di PT. Kutai Timber Indonesia adalah sebagai berikut:



Sumber: PT. Kutai Timber Indonesia (2014)

Gambar 4.2 Proses Produksi *Plywood* PT. KTI

Digital Repository Universitas Jember

Dari gambar 4.2 di atas, maka penjelasan dari masing-masing proses produksi *plywood* pada PT. KTI adalah sebagai berikut:

a. *Log pond*

Log pond adalah suatu proses penempatan material *log* kayu yang sudah dipesan dari *supplier* di atas permukaan laut dengan menggunakan kapal. Penempatan *log* kayu di atas permukaan laut ini dapat mengurangi biaya penyimpanan yang biasanya ditempatkan di gudang.

b. *Log cutting*

Log cutting adalah proses pemotongan *log* kayu menggunakan mesin *log cutting* menjadi potongan-potongan yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan untuk produksi *plywood.*

c. *Rotary*

Rotary adalah proses konversi atau mengubah *log* kayu menjadi lembaran *core* menggunakan mesin *rotary lace*. Lembaran *core* ini nantinya akan digunakan sebagai dasar pembuatan *plywood.*

d. *Dryer*

Dryer adalah proses pengeringan lembaran *core* yang dihasilkan dari proses *rotary* sesuai standar yang telah ditentukan. Pengeringan lembaran *core* ini mengunakan mesin *dryer*.

e. *Arranger*

Arranger adalah proses *repair,* seperti penutupan lubang, bercak, dan noda pada *core* dan *face/back* sesuai standar yang ada. Proses *repair* ini menggunakan mesin *arranger.*

f. *Veneer Set (Shikumi)*

Veneer set (shikumi) adalah proses merangkai atau menyusun lembaran-lembaran *face, core,* dan *back* menjadi satu lembaran *plywood* jadi. Proses ini umumnya dikombinasikan dengan proses *arranger*.

g. *Glue spreader*

Glue spreader adalah proses pengeleman menggunakan mesin *glue spreader* terhadap *face, core,* dan *back* yang telah memenuhi standar yang ada sehingga menghasilkan *plywood.*

Digital Repository Universitas Jember

h. *Cold Press*

Cold press adalah proses pemberian tekanan pada *plywood* dengan menggunakan mesin *cold press* sehingga lebih merekatkan *face, core,* dan *back.*

i. *Hot Press*

Hot press adalah proses penyempurnaan dari proses *glue spreader* sebelumnya, yaitu dengan cara memberi tekanan pada *plywood* menggunakan mesin *hot press.*

j. *Putty*

Putty adalah proses pendempulan menggunakan mesin *putty* sekaligus dilakukan inspeksi terhadap *plywood* yang mengalami kecacatan atau *defect,* sehingga mengurangi *reject* pada produk.

k. *Double Saw*

Double saw adalah proses pemotongan pada dua sisi *plywood* sesuai dengan ukuran jenis produk yang akan dibuat. Proses pemotongan ini dilakukan dengan menggunakan mesin *double saw*.

l. *Sander*

Sander adalah proses pelapisan menggunakan mesin *sander* pada *plywood* yang telah melewati proses potong. Proses pelapisan ini merupakan proses penyempurnaan akhir *plywood.*

m. *Final Selection*

Final selection adalah proses inspeksi akhir terhadap *plywood*. Pada proses ini diketahui *plywood* mana yang sudah sesuai standar atau belum. *Plywood* yang mengalami kecacatan atau *grading* dan tidak memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan akan di-*reject,* sedangkan *plywood* yang mengalami kecacatan atau *grading* tetapi masih dalam batas toleransi akan di-*repair* atau diperbaiki.

4.1.4 Deskripsi Aktivitas dalam Proses Produksi *Plywood*

PT. Kutai Timber Indonesia memiliki beberapa aktivitas dalam proses produksi *plywood*. Aktivitas-aktivitas ini antara lain:

Digital Repository Universitas Jember

a. *Log Pond*
   1) Menempatkan bahan baku berupa *log* kayu di atas permukaan laut sebagai *inventory* awal.
   2) Proses pengangkatan atau pemindahan *log* kayu dari *log pond.*
   3) *Log* kayu yang sudah dipindahkan kemudian ditransfer ke proses *log cutting.*

b. *Log Cutting*
   1) Proses pemotongan *log* kayu dengan menggunakan mesin *log cutting.*
   2) Potongan *log* kayu kemudian ditransfer ke proses *rotary.*

c. *Rotary*
   1) Proses konversi atau pengubahan *log* kayu menjadi lembaran *core* menggunakan mesin *rotary lace.*
   2) Gulungan lembaran *core* yang dihasilkan kemudian ditransfer ke proses *dryer*.

d. *Dryer*
   1) Gulungan lembaran *core* dari proses *rotary* menunggu untuk diproses di proses *dryer*.
   2) Proses pengeringan lembaran-lembaran *core* dengan menggunakan mesin *dryer*.
   3) Lembaran-lembaran *core* yang telah dikeringkan kemudian ditransfer ke proses *arranger.*

e. *Arranger*
   1) Proses perangkaian atau penyusunan lembaran *core* dan *repair* dengan menggunakan mesin *arranger* serta menentukan kualitas *core* sesuai standar.
   2) Lembaran-lembaran *plywood* menunggu untuk ditransfer ke proses *glue spreader.*
   3) Lembaran-lembaran *plywood* kemudian ditransfer ke proses *glue spreader*.

f. *Glue Spreader*
   1) Proses pengeleman lembaran-lembaran *plywood* dengan menggunakan mesin *glue spreader.*

Digital Repository Universitas Jember

2) Lembaran-lembaran *plywood* kemudian ditransfer ke proses *cold pres.*

g. *Cold Press*

1) Proses pemberian tekanan pada lembaran-lembaran *plywood* dengan menggunakan mesin *cold press.*
2) Lembaran-lembaran *plywood* menunggu untuk ditransfer ke proses *hot press.*
3) Lembaran-lembaran *plywood* kemudian ditransfer ke proses *hot press.*

h. *Hot Press*

1) Proses pemberian tekanan lagi pada lembaran-lembaran *plywood* untuk penyempurnaan dengan menggunakan mesin *hot press.*
2) Lembaran-lembaran *plywood* menunggu untuk ditransfer ke proses *putty.*
3) Lembaran-lembaran *plywood* kemudian ditransfer ke proses *putty*.

i. *Putty*

1) Proses pendempulan lembaran-lembaran *plywood* dengan menggunakan mesin *putty.*
2) Lembaran-lembaran *plywood* menunggu untuk ditransfer ke proses *double saw.*
3) Lembaran-lembaran *plywood* kemudian ditransfer ke proses *double saw.*

j. *Double Saw*

1) Proses pemotongan *plywood* yang sudah didempul dengan menggunakan mesin *double saw.*
2) Lembaran-lembaran *plywood* menunggu untuk ditransfer ke proses *sander*.
3) Lembaran-lembaran *plywood* ditransfer ke proses *sander.*

k. *Sander*

1) Proses pelapisan *plywood* agar menjadi lebih sempurna dengan menggunakan mesin *sander.*
2) Lembaran-lembaran *plywood* menunggu untuk ditransfer ke *final selection.*
3) Lembaran-lembaran *plywood* kemudian ditransfer ke *final selection.*

l. *Final Selection*

1) Proses inspeksi akhir terhadap lembaran-lembaran *plywood* jadi.

Digital Repository Universitas Jember

2) Lembaran-lembaran *plywood* jadi menunggu untuk ditransfer ke gudang.
3) Lembaran-lembaran *plywood* jadi ditransfer ke gudang.

4.1.5 Tipe *Defect* dan Data *Defect* pada *Plywood*

PT. Kutai Timber Indonesia memiliki standar khusus terkait dengan kualitas *plywood* yang diproduksi. Selama ini, PT. KTI menggunakan sistem *Japanese Agricultural Standard* (JAS) *for plywood* terbaru yang mulai diefektifkan mulai tanggal 26 Mei 2014 untuk mengukur kualitas *plywood.* Sebelum memperoleh sistem JAS *for plywood* ini, produk PT. KTI mengalami proses seleksi atau inspeksi fisik dan pengujian mutu produk sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Sistem JAS *for plywood* ini memiliki item atau tipe kecacatan (*defect* atau *grading*) yang berbeda-beda antar-*plywood*. Adapun tipe cacat (*grading*) pada *plywood* antara lain:

a. *Plywood for General Use/Operational Plywood* (OP) atau *Plywood* untuk Penggunaan Umum

1) Tipe cacat pada *face plywood* adalah jumlah cacat mata kayu hidup atau mati, lubang, kantong kulit/resin yang diameternya di atas 5 mm; mata kayu hidup dan mata kayu mati; lubang dan mata kayu lepas; kantong kulit (*bark pocket*) dan kantong damar (*resin pocket*); busuk; pecah terbuka (*open split*); pecah melintang (*cross break*); *wormhole* (lubang cacing); sambungan; *blister (panku)*; melipat (*folds*); *pressmark; veneer* kurang; tambalan *(patching); core overlapped; toneru (core void); putty* (pengisian); dan cacat lain yang masih dalam toleransi.
2) Tipe cacat pada *back plywood* adalah lubang dan lubang mata kayu; pecah terbuka; dan cacat lain yang masih dalam toleransi.
3) Lain-lain seperti kelurusan (kruk); kerataan *core/center core*; dan dimensi.

b. *Concrete Form Plywood* (CP) atau *Plywood* Cetak Beton

1) Tipe cacat pada *face* dan *back plywood* adalah total diameter, lebar dan panjang mata kayu, mata kayu mati, lubang mata kayu, pecah terbuka, sambungan renggang, cacat melintang, *wormhole* memanjang dan *patching* di

Digital Repository Universitas Jember

panel; kantong kulit *(bark pocket)* dan kantong damar *(resin pocket);* busuk; *pressmark*; kerusakan *(flaw); blister (panku); core overlapped; core void (toneru); putty* (pengisian); dan cacat lain yang masih dalam toleransi.

2) Lain-lain seperti kelurusan (kruk); kerataan *core (center core);* dimensi; dan cacat lain yang masih dalam toleransi.

c. *Structural Plywood* (SP) atau *Plywood* Struktural

1) Tipe cacat pada *face* dan *back plywood* adalah total diameter, lebar dan panjang mata kayu, mata kayu mati, lubang mata kayu, pecah terbuka, sambungan renggang, cacat melintang, *worm hole* memanjang dan *patching* di panel; kantong kulit *(bark pocket)* dan kantong damar *(resin pocket);* gembol; busuk; *veneer* kasar; *pressmark; blister (panku); core overlapped; core void (toneru); putty* (pengisian); dan cacat lain yang masih dalam toleransi.
2) Tipe cacat pada *core* and *center core plywood* adalah total jumlah kerusakan untuk mata kayu hidup, mata kayu mati, lubang mata kayu, lubang, *patching*, dan busuk; pecah terbuka; pecah melintang; *core overlapped;* dan cacat lain yang masih dalam toleransi.
3) Lain-lain seperti dimensi.

Setiap produk *plywood* yang telah jadi akan memasuki proses *final selection*, sehingga diketahui persentase *plywood* cacat yang teridentifiksai. Di lokasi seleksi, *plywood* dibagi menjadi dua tingkat, yaitu UTL *grade* (*utility grade*) dan C/D *grade*.

UTL *grade* (*utility grade*) ini adalah kecacatan yang melebihi atau di luar standar yang telah ditetapkan tetapi masih dapat ditoleransi. Di tingkat UTL, *plywood* biasanya memiliki *patching* (tambalan) yang sedikit atau kecil di bagian *face* (depan) dan *patching* (tambalan) yang lebih besar di bagian *back* (belakang), permukaan tidak terlalu halus (biasanya dikarenakan proses *sander* yang kurang sempurna, serta adanya sedikit lubang di bagian *core* atau *core* yang tidak penuh.

C/D adalah cacat *down grade* atau cacat yang tidak dapat ditoleransi lagi dan merupakan tingkat terbawah dalam hal kualitas *plywood*. C/D *grade* adalah tingkat dimana *plywood* memiliki *grade* C di bagian *face* (depan) dan *grade* D di

Digital Repository Universitas Jember

bagian *back* (belakang). *Grade* C ini dapat dilihat dari permukaan *face* yang tidak memenuhi standar, sedangkan *grade* D ini dapat dilihat dari bagian *back plywood* yang memiliki cacat di luar toleransi. Berikut data cacat *plywood* yang tercatat di lokasi seleksi.

Tabel 4.1 Data Cacat *Plywood (Grading)* Sampai Tanggal 03 Agustus 2014

Subsie	No.	Macam Cacat	*Plywood* (%)		Total (%)
			UTL	C/D	
ARRANGER CORE & REPAIR CORE	1	*Core* kasar	0,16		
	2	*Plywood* tipis	1,48		2,18
	3	*Core* kurang panjang	0,06	0,09	
	4	*Core* kurang lebar	0,09	0,15	
	5	*Overlapp*	0,10	0,05	
ARRANGER FACE/BACK & SHIKUMI	6	Pecah	0,12		0,12
HOT PRESS	7	*Pressmark*	0,35	0,19	1,10
	8	*Face/back* melipat		0,28	
	9	Nglontok	0,03	0,24	
	10	*Face/back* kurang		0,01	
PUTTY & DOUBLE SAW	11	Noda *tape*	0,04		0,12
	12	Potongan miring	0,06		
	13	Rusak siku	0,02		
SANDER	14	*Mimidare* (ujung *plywood* termakan *sander*) sedikit	0,64		
	15	Rusak *sander* (kecil)	0,39		
	16	Termakan *sander* (macet)	0,23	0,03	1,84
	17	Rusak *sander* karena tebal *over*	0,25	0,02	
	18	Rusak *sander* karena *overlapp*		0,07	
	19	Rusak *sander* karena *core* kasar		0,08	
	20	*Mimidare* (ujung *plywood* termakan *sander*) lebar		0,06	
	21	Rusak *transport*		0,07	
P3	22	Terawang	0,09		
LAIN-LAIN	23	*Back repair*	0,06		
	24	Patah		0,15	0,25
	25	Rusak *sander* karena kot. besar		0,04	
		TOTAL	4,17	1,53	5,70

Sumber: PT. Kutai Timber Indonesia (2014)

Digital Repository Universitas Jember

4.2 Pembahasan

4.2.1 Analisa Bobot Pemborosan (*Waste*) yang Terjadi pada Produk Kayu Lapis yang Diproduksi oleh PT. Kutai Timber Indonesia

Dalam menganalisa bobot pemborosan (*waste*) yang terjadi pada produk kayu lapis yang diproduksi oleh PT. Kutai Timber Indonesia, metode analisisnya dimulai dengan pembuatan *Big Picture Mapping* (BPM) atau *Value Stream Mapping* (VSM) dari proses produksi *plywood*, setelah itu diidentifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi dan dilakukan pembobotannya.

a. *Big Picture Mapping* (BPM) Produksi *Plywood*

Sebelum menganalisis pemborosan di lini produksi *plywood*, langkah pertama yang dilakukan adalah membuat *Big Picture Mapping* (BPM) atau *Value Stream Mapping* (VSM) yang menggambarkan sistem produksi secara keseluruhan dan *value stream* yang ada di dalamnya. Dengan *tool* ini didapatkan aliran informasi dan aliran fisik yang akan digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi. Langkah awal dalam membuat *Big Picture Mapping* (BPM) ini adalah dengan menggambarkan aliran informasi dan aliran fisik perusahaan dalam upaya memenuhi permintaan konsumen. Adapun aliran informasi dan aliran fisik produk *plywood* PT. KTI adalah sebagai berikut:

1) Aliran informasi

Aliran informasi dalam upaya pemenuhan kebutuhan konsumen dilakukan dengan wawancara terhadap pihak-pihak terkait. Penggambaran aliran informasi ini mencakup keseluruhan pihak yang berkaitan dengan pemenuhan permintaan. Adapun gambaran aliran informasi untuk pemenuhan *finish goods plywood* adalah sebagai berikut:

a) Aliran informasi permintaan *finish goods plywood* diawali dengan permintaan produksi oleh manajer produksi setiap minggunya. PT. KTI menerapkan sistem *Just In Time* (JIT) yang sistem produksinya menggunakan sistem *pull* (tarik), artinya jumlah produksi disesuaikan dengan jumlah permintaan di pasar. *Raw material* yang berupa *log* kayu juga dipesan dari *supplier* setiap minggunya. Jumlah permintaan produk ini dibuat *Master Production Schedule*

Digital Repository Universitas Jember

(MPS) terlebih dahulu sebagai jadwal proses produksi sesuai dengan kapasitas produksi dan hari kerja aktif.

b) Rencana produksi ini diberikan kepada supervisi produksi untuk ditindaklanjuti dan dijadikan pedoman atau acuan dalam proses produksi harian.

2) Aliran Fisik

Aliran fisik atau aliran material yang berlangsung di PT. KTI selama proses produksi *plywood* bersifat kontinyu. Proses produksi dilakukan secara semi otomatis dan manual oleh operator produksi (*man power*). Adapun gambaran aliran fisik untuk pemenuhan *finish goods plywood* adalah sebagai berikut:

a) *Log Pond*

Raw material yang berupa *log* kayu dipesan dari *supplier* setiap minggunya dan ditempatkan di *log pond* sebagai *inventory* selama 2 hari. *Log* kayu ini kemudian diangkat untuk siap ditransfer. Proses ini berlangsung selama 8 menit per 1 *log* kayu.

b) *Log Cutting*

Setelah itu, *log* kayu ditransfer ke proses *log cutting* untuk dipotong. Proses ini berlangsung selama 1,36 menit per 1 *log* kayu dengan operator produksi 2 orang.

c) *Rotary*

Setelah proses *log cutting*, potongan kayu ditransfer ke proses *rotary* untuk dikonversi menjadi lembaran *core*. Proses ini berlangsung selama 5,92 menit per 1 *log* kayu dengan operator produksi 3 orang.

d) *Dryer*

Lembaran *core* kemudian dikeringkan menggunakan mesin di proses *dryer* selama 29,94 menit per 1 *pallet* (93 lembar *plywood*) dengan operator produksi 3 orang.

e) *Arranger*

Proses selanjutnya yaitu *arranger* atau *repair* antara *face, core* dan *back.* Proses ini berlangsung selama 16,34 menit per 1 *pallet* dengan operator produksi 2 orang.

Digital Repository Universitas Jember

f) *Glue Spreader*

Face, core dan *back* selanjutnya diproses di *glue spreader* atau pengeleman. Proses ini dilakukan selama 13,90 menit per 1 *pallet* dengan operator produksi 3 orang.

g) *Cold Press*

Plywood yang sudah direkatkan kemudian diberi tekanan di proses *cold press* selama 35 menit per 1 *pallet* dengan operator produksi 2 orang.

h) *Hot Press*

Plywood kemudian disempurnakan di proses *hot press* dengan memberikan tekanan lagi selama 7 menit per 1 *pallet* dengan operator produksi 3 orang.

i) *Putty*

Setelah itu, *plywood* didempul dengan menggunakan mesin di proses *putty* selama 117,67 menit per 1 *pallet* dengan operator produksi 2 orang.

j) *Double Saw*

Plywood yang sudah didempul kemudian dipotong pada dua sisi *plywood* sesuai dengan ukuran jenis produk yang akan dibuat di proses *double saw*. Proses ini dilakukan selama 17,70 menit per 1 *pallet* dengan operator produksi 3 orang.

k) *Sander*

Setelah itu, *plywood* memasuki proses *sander* atau proses pelapisan *plywood* agar sempurna. Proses ini dilakukan selama 3,81 menit per 1 *pallet* dengan operator produksi 2 orang.

l) *Final Selection*

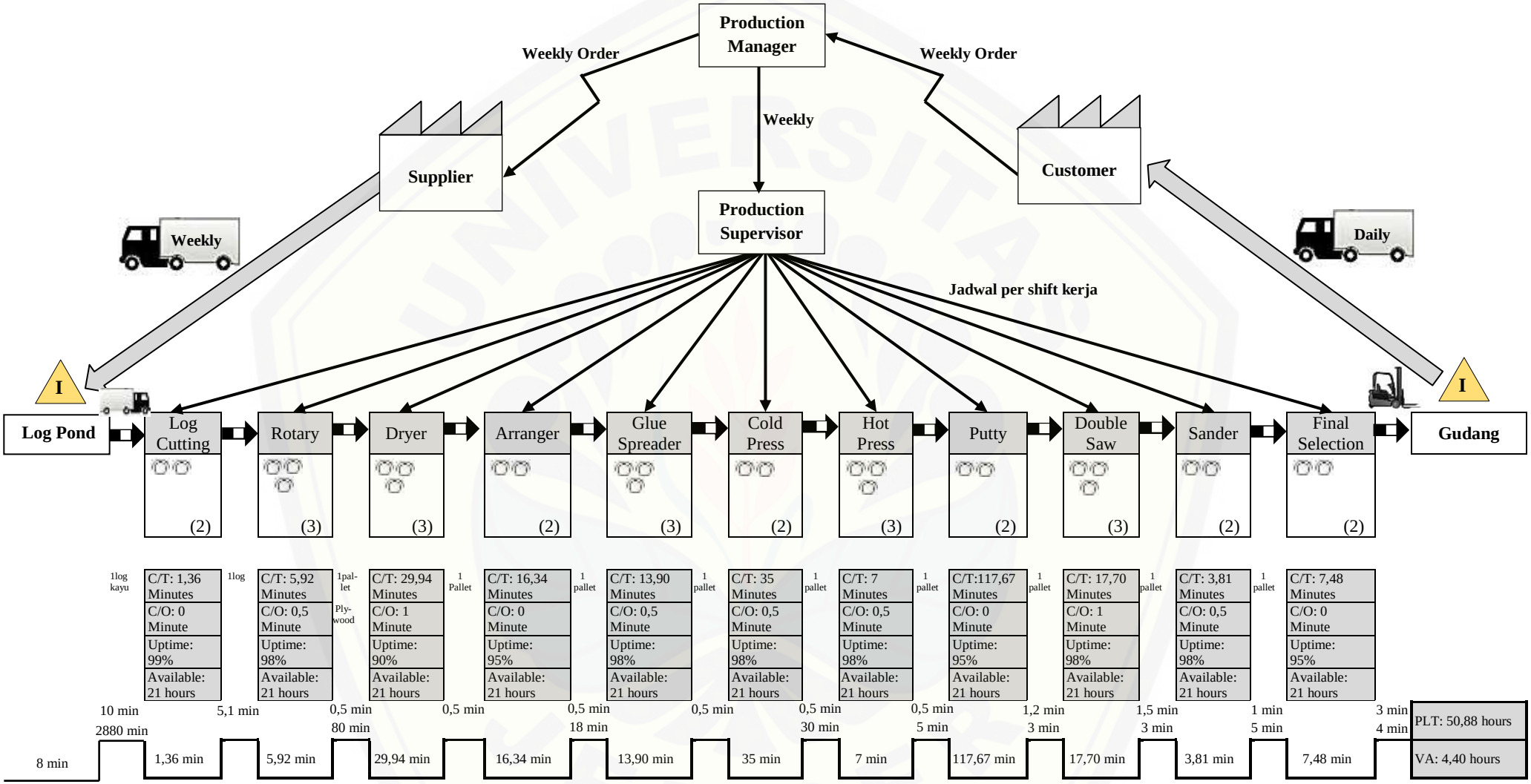
Plywood yang sudah jadi diinspeksi akhir di proses *final selection* selama 7,48 menit per 1 *pallet* dengan operator produksi 2 orang.

m) Gudang

Plywood yang sudah diinspeksi disimpan di gudang untuk selanjutnya dijual ke konsumen.

Gambaran *Big Picture Mapping* (BPM) atau *Value Stream Mapping* (VSM) *Current State* untuk produk *plywood* secara jelas adalah sebagai berikut.

Digital Repository Universitas Jember



Sumber: PT. Kutai Timber Indonesia (2014)

Gambar 4.3 *Big Picture Mapping* (BPM) *Current State* untuk Produksi *Plywood*

Digital Repository Universitas Jember

b. Identifikasi Pemborosan (*Waste*) Produksi *Plywood*

Adapun identifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi di PT. Kutai Timber Indonesia untuk produksi *plywood*-nya adalah sebagai berikut:

1) *Overproduction* (Produksi yang berlebih)

Pada PT. Kutai Timber Indonesia ini jumlah *output* yang dihasilkan tidak pernah mengalami *overproduction* dalam jumlah yang signifikan atau besar. Jumlah *plywood* yang dihasilkan memang terkadang melebihi dari jumlah yang ditargetkan yaitu sekitar 10%, tetapi persentase ini adalah ketetapan dari pihak produksi perusahaan dan dapat ditoleransi. Untuk tahun 2014, jumlah rata-rata *plywood* yang dikirim ke konsumen sesuai pesanan adalah sebesar 10.507,52 m^3 per bulan, sedangkan jumlah rata-rata hasil produksi adalah sebesar 11.090 m^3 per bulan, maka jumlah kelebihan produksi adalah sebesar 582,48 m^3 per bulan atau sebesar 5,25%. Persentase ini masih di dalam batas toleransi perusahaan, dengan demikian dapat dikatakan bahwa perusahaan ini tidak memiliki jenis *waste overproduction*.

2) *Waiting* (Waktu menunggu/*idle*)

Waktu menunggu yang dianggap pemborosan adalah waktu menunggu material di suatu proses produksi, dalam artian bahwa material ini harusnya sudah diproses tetapi malah belum diproses karena pada proses tersebut masih dalam pengerjaan material yang sebelumnya. Waktu menunggu ini yang memperpanjang *production lead time* (PLT) secara keseluruhan. PT. Kutai Timber Indonesia memiliki beberapa *waste waiting* yang teridentifikasi dalam pembuatan produk *plywood*-nya. *Waste waiting* tersebut antara lain:

a) Gulungan lembaran *core* yang telah diproses di *rotary* mengalami *waiting time* selama 0,50 menit sebelum ditransfer ke proses *dryer*.
b) *Core* yang telah diinspeksi di proses *arranger* mengalami *waiting time* selama 18,00 menit sebelum ditransfer ke proses *glue spreader*.
c) 1 *pallet plywood* yang telah diproses di *cold press* mengalami *waiting time* selama 30,00 menit sebelum ditransfer ke proses hot press.
d) 1 *pallet plywood* yang telah diproses di *hot press* mengalami *waiting time* selama 5,00 menit sebelum ditransfer ke proses *putty*.

Digital Repository Universitas Jember

e) 1 *pallet plywood* yang telah diproses di *putty* mengalami *waiting time* selama 3,00 menit sebelum ditransfer ke proses *double saw*.
f) 1 *pallet plywood* yang telah diproses di *double saw* mengalami *waiting time* selama 3,00 menit sebelum ditransfer ke proses *sander*.
g) 1 *pallet plywood* yang telah diproses di *sander* mengalami *waiting time* selama 5,00 menit sebelum ditransfer ke proses *final selection* untuk diinspeksi akhir.
h) 1 *pallet plywood* jadi mengalami *waiting time* selama 4,00 menit sebelum ditransfer ke gudang.

3) *Transportation* (Transportasi/transfer)

PT. Kutai Timber Indonesia ini memiliki *waste transportation* yang dapat ditemui di lini proses produksi *plywood*. Banyak material yang harus ditransfer dari proses satu ke proses selanjutnya, sehingga menimbulkan *production lead time* (PLT) yang lebih lama. Untuk barang jadi yang berupa plywood, PT. KTI telah menyesuaikan transportasi yang ada saat ini dengan jumlah output yang akan dihasilkan, sehingga dapat dikatakan bahwa di area penyimpanan produk jadi tidak memiliki jenis *waste transportation*. Adapun *waste transportation* yang teridentifikasi di lini proses produksi antara lain:

a) *Log* kayu yang akan diproses harus ditransfer dari *log pond* (tempat *inventory raw material*) ke proses *log cutting*.
b) *Log* kayu yang telah dipotong di proses *log cutting* harus ditransfer ke proses *rotary*.
c) Gulungan lembaran *core* yang dihasilkan dari proses *rotary* harus ditransfer ke proses *dryer*.
d) *Core* yang sudah dikeringkan harus ditransfer ke proses *arranger*.
e) *Core* harus ditransfer dari proses *arranger* ke proses *glue spreader* untuk proses pengeleman.
f) 1 *pallet plywood* yang sudah direkatkan harus ditransfer ke proses *cold press*.
g) 1 *pallet plywood* harus ditransfer dari proses *cold press* ke proses *hot press*.
h) 1 *pallet plywood* harus ditransfer dari proses *hot press* ke proses *putty*.
i) 1 *pallet plywood* harus ditransfer dari proses *putty* ke proses *double saw*.

Digital Repository Universitas Jember

j) 1 *pallet plywood* harus ditransfer dari proses *double saw* ke proses *sander*.
k) 1 *pallet plywood* harus ditransfer dari proses *sander* ke proses *final selection.*
l) 1 *pallet plywood* yang telah jadi harus ditransfer ke gudang.

4) *Inappropriate Process/Overprocessing* (Proses yang berlebih)

Pada PT. Kutai Timber Indonesia ini tidak memiliki jenis *waste Inappropriate Process/Overprocessing* karena semua proses produksi telah diatur dan disesuaikan dengan kebutuhan, kapasitas, dan target *output* yang akan dihasilkan nanti. Tidak ditemukan kesalahan dalam menggunakan *tools* saat bekerja sehingga tidak terjadi kesalahan dalam proses produksi. Semua proses produksi yang ada saat ini sudah termasuk dalam aktivitas yang bernilai tambah (*value added*). Selain itu juga tidak ditemukan adanya pengulangan proses (*re-process*), karena di perusahaan ini material yang telah diproses tidak mungkin dapat diproses kembali.

5) *Unnecessary Inventory/overinventory* (Persediaan yang berlebih)

Pada PT. Kutai Timber Indonesia ini tidak memiliki jenis *waste unnecessary inventory/overinventory* dalam bentuk bahan baku dan produk jadi. Pada awal proses, bahan baku yang berupa *log* kayu disimpan dengan cara diapungkan di laut selama 2 hari, sedangkan produk jadi yang berupa *plywood* juga tidak memerlukan waktu yang lama untuk disimpan di gudang, karena *plywood* jadi ini langsung dikirim ke *customer* atau hanya disimpan di gudang selama 2 hari sebelum dikirim ke *customer* lain, hal ini merupakan standar waktu dari perusahaan atau dalam batas toleransi.

Akan tetapi, jenis *waste unnecessary inventory* ini dapat ditemukan di lini proses produksi lain, seperti di lini proses *dryer, glue spreader, hot press, putty, double saw, sander, final selection,* dan sebelum ditransfer ke gudang. Misalnya di lini proses *dryer,* lembaran *core* mengalami waktu antrian atau *work in process* (WIP) yang lama ketika akan memasuki proses *dryer,* sehingga menimbulkan persediaan yang berlebih di lini produksi.

Digital Repository Universitas Jember

6) *Unnecessary Motion* (Gerakan yang tidak perlu)

Pada PT. Kutai Timber Indonesia ini tidak memiliki jenis *waste unnecessary motion* karena semua gerakan yang ada saat ini telah disesuaikan dengan prosesnya masing-masing, sehingga tidak menimbulkan pemborosan (*waste*).

7) *Defect* (Kecacatan produk)

PT. Kutai Timber Indonesia memiliki beberapa *waste defect* dalam beberapa proses produksinya. Salah satu *waste defect* yang terjadi adalah:

a) Pecah di luar standar

Defect ini diidentikkan dengan serat *plywood* yang pecah dan menembus ketebalan *veneer* dengan kecacatan yang di luar standar perusahaan. Pecahnya *veneer* ini dikarenakan proses *material handling* yang kurang hati-hati, proses *repair* yang kurang sempurna, atau dapat juga dikarenakan adanya pecahan pada bahan baku yang berupa *log* kayu.

b) *Core* kasar

Core kasar adalah keadaan di mana permukaan *core* tidak rata atau tingkat kekasarannya tinggi. Penyebab dari *core* kasar ini adalah adanya pengaruh pisau potong yang tumpul.

Berdasarkan identifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi di lini produksi *plywood* tersebut, dibuat keterkaitan antar-*waste* secara *brainstorming* atau diskusi dengan pihak produksi di PT. Kutai Timber Indonesia menggunakan kriteria pembobotan yang dikembangkan oleh Rawabdeh (2005). Adapun *waste relationship matrix* (WRM) proses produksi *plywood* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 *Waste Relationship Matrix* Proses Produksi *Plywood*

	I	**D**	**T**	**W**
I	A	I	X	X
D	I	A	X	E
T	O	I	A	O
W	A	I	X	A

Sumber: data diolah (2015)

Digital Repository Universitas Jember

Keterangan: I (*Unnecessary Inventory*),
D (*Defect*),
T (*Transportation*),
W (*Waiting*).

Untuk penyederhanaan matriks, maka perlu dikonversikan ke dalam bentuk persentase. *Waste relationship matrix* dikonversikan ke dalam bentuk angka dengan acuan A=10, E=8, I=6, O=4, U=2, X=0 (Rawabdeh, 2005). Adapun *waste relationship values* proses produksi *plywood* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 *Waste Relationship Values* Proses Produksi *Plywood*

	I	**D**	**T**	**W**	***Score***	***Percentage* (%)**
I	10	6	0	0	16	17,78
D	6	10	0	8	24	26,67
T	4	6	10	4	24	26,67
W	10	6	0	10	26	28,89
Score	28	28	10	24	90	100
***Percentage* (%)**	31	31	11	26,67	100	

Sumber: data diolah (2015)

Dari tabel *waste relationship values* di atas, dapat diketahui skor dan persentase pemborosan proses produksi *plywood* yang terjadi. Dari tabel tersebut dapat dibuat rata-rata bobot *waste* dengan membagi skor masing-masing *waste* dengan jumlah *waste* keseluruhan. Berikut rata-rata bobot *waste* pada produksi *plywood:*

Tabel 4.4 Rata-rata Bobot *Waste* Proses Produksi *Plywood*

No.	***Waste***	***Score***	***Weight***
1.	*Unnecessary Inventory* (I)	16	4
2.	*Defect* (D)	24	6
3.	*Transportation* (T)	24	6
4.	*Waiting* (W)	26	6,5

Sumber: Tabel 4.3

Digital Repository Universitas Jember

Dari identifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi di proses produksi *plywood*, maka dapat diketahui bahwa rata-rata bobot pemborosan (*waste*) yang terbesar adalah *waste waiting* (waktu menunggu) dengan bobot 6,5; kemudian *waste transportation* (transportasi/transfer) dan *waste defect* (kecacatan) dengan bobot masing-masing 6, dan terendah adalah *waste unnecessary inventory* (persediaan yang tidak diinginkan) dengan bobot *waste* 4. Pembobotan dari hasil *waste relationship matrix* tersebut digunakan pada tahap berikutnya yaitu pada metode VALSAT, sehingga dapat ditentukan *tools* yang tepat untuk melakukan analisa *waste* secara lebih detail.

4.2.2 Upaya Perbaikan Proses Produksi untuk Pengoptimalan *Total Quality Excellence* pada PT. Kutai Timber Indonesia

a. Analisa Pemborosan (*Waste*) Menggunakan Metode VALSAT

Untuk memiliki keunggulan bersaing di pasar domestik dan internasional, PT. Kutai Timber Indonesia harus mengoptimalkan penerapan konsep *Total Quality Excellence* (TQE) agar proses produksinya menjadi lebih efektif dan lebih efisien dibanding sebelumnya. Pengoptimalan *Total Quality Excellence* ini dapat diwujudkan dengan memperbaiki proses produksinya, salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan metode *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT).

Pada metode analisis sebelumnya, telah diidentifikasi jenis pemborosan (*waste*) yang terjadi serta dilakukan pembobotan setiap *waste* tersebut (lihat Tabel 4.3). Langkah selanjutnya yaitu dengan menggunakan data jenis *waste* yang terjadi beserta pembobotannya tersebut untuk dianalisis dengan metode VALSAT, sehingga dapat diketahui *tools* yang sesuai untuk mengeliminasi pemborosan (*waste*) tersebut.

Dalam matriks seleksi yang dibuat berdasarkan 4 (empat) pemborosan yang terjadi di PT. Kutai Timber Indonesia berikut ini, korelasi antara jenis pemborosan (*waste*) yang terjadi dengan kegunaan dari masing-masing *tools* VALSAT adalah sebagai berikut:

Digital Repository Universitas Jember

1) *Process Activity Mapping* (PAM)

Process Activity Mapping (PAM) merupakan *tool* yang memetakan seluruh aktivitas (aktivitas operasi, transportasi, inspeksi, menunggu, dan aktivitas penyimpanan) dari suatu proses sehingga akan terlihat aktivitas-aktivitas yang menimbulkan pemborosan atau tidak. Dalam PAM, aktivitas transportasi dan menunggu jelas menimbulkan pemborosan karena merupakan aktivitas yang tidak bernilai tambah atau *non-value added* (NVA), sehingga adanya pemborosan aktivitas ini memiliki korelasi atau hubungan yang besar (*high*) terhadap *tool*. Pemborosan persediaan yang tidak perlu (*unnecessary inventory*) juga tampak di PAM tetapi korelasinya tidak terlalu besar (*medium*), karena aktivitas *inventory* merupakan aktivitas penting meskipun tidak memberikan nilai tambah (*necessary non-value added*). Pemborosan *defect* (kecacatan produk) memang tidak tampak dalam PAM, tetapi bukan berarti tidak memiliki korelasi sama sekali. *Waste defect* ini memiliki korelasi yang kecil (*low*) terhadap PAM, karena pemborosan ini dapat terjadi karena adanya kesalahan dalam aktivitas proses produksi yang aktivitas tersebut dipetakan dalam PAM (Hines, 2000).

2) *Supply Chain Response Matrix* (SCRM)

Supply Chain Response Matrix (SCRM) merupakan *detail mapping* berupa diagram sederhana yang menggambarkan jumlah *inventory* dan *lead time*-nya. Dalam *tool* ini, adanya pemborosan persediaan yang tidak perlu (*unnecessary inventory*) dan waktu tunggu (*waiting*) sama-sama memiliki korelasi yang besar (*high*) terhadap *tool*, karena dua pemborosan tersebut merupakan pokok analisis dalan *tool* ini, sehingga kegunaan *tool* ini juga besar dalam pengurangan pemborosan tersebut (Hines, 2000).

3) *Production Variety Funnel* (PVF)

Production Variety Funnel (PVF) merupakan *tool* yang mengkhususkan untuk pengidentifikasian titik-titik dimana sebuah produk generis diproses menjadi produk yang spesifik. *Tool* ini dapat membantu dalam membuat perubahan proses dari suatu produk. Akan tetapi, *tool* ini juga dapat digunakan dalam pengurangan *inventory*, karena *tool* ini juga memetakan *buffer stocks* dalam sistem produksi.

Digital Repository Universitas Jember

Terkait dengan pemborosan yang terjadi, pemborosan persediaan yang tidak perlu (*unnecessary inventory*) memiliki korelasi yang tidak terlalu besar (*medium*) dan pemborosan waktu menunggu (*waiting*) memiliki korelasi yang kecil (*low*) dalam *tool* ini, karena *tool* ini tidak secara *detail* atau terperinci menganalisi dua pemborosan tersebut (Hines, 2000).

4) *Quality Filter Mapping* (QFM)

Quality Filter Mapping (QFM) adalah *tool* yang mengidentifikasi *problem* kualitas, sehingga dapat diketahui *defect* yang terjadi dalam perusahaan. *Waste defect* (kecacatan produk) jelas memiliki korelasi yang besar (*high*) karena dalam *tool* ini memang mengidentifikasi dan menganalisis masalah-masalah kualiats, sehingga penggunaan *tool* ini sangat besar pula korelasinya dalam pengurangan *waste defect* yang terjadi (Hines, 2000).

5) *Demand Amplification Mapping* (DAM)

Demand Amplification Mapping (DAM) merupakan *tool* berupa diagram yang menggambarkan bagaimana *demand* atau permintaan berubah-ubah sepanjang jalur *suply chain* dalam interval waktu tertentu. Pemborosan persediaan yang tidak perlu (*unnecessary inventory*) sangat berhubungan (korelasinya besar) terhadap *tool* ini, karena *tool* ini bertujuan untuk menyeimbangkan persediaan dengan jumlah permintaan. Adanya pemborosan waktu tunggu (*waiting*) memiliki korelasi yang cukup besar (*medium*) terhadap *tool* ini karena jumlah persediaan dapat pula diakibatkan oleh adanya waktu tunggu dalam sistem produksi, sehingga kedua pemborosan tersebut saling berkaitan terhadap *tool* ini (Hines, 2000).

6) *Decision Point Analysis* (DPA)

Decision Point Analysis (DPA) merupakan *tool* dalam menentukan titik aktual *demand* untuk membuat *forecas*t di pemrosesan produk selanjutnya. Dalam pembuatan *forecast* inilah ada tidaknya pemborosan persediaan yang tidak perlu (*unnecessary inventory*) dan pemborosan waktu tunggu (*waiting*) sama-sama memiliki korelasi yang cukup besar (*medium*) terhadap *tool* ini karena keberadaan

Digital Repository Universitas Jember

dua pemborosan ini mungkin dapat digunakan dalam penentuan aktual *demad* dan dalam pembuatan *forecasting* produksi (Hines, 2000).

7) *Physical Structure* (PS)

Physical Structure (PS) merupakan *tool* yang digunakan untuk memahami kondisi rantai suplai di level produksi. Dalam upaya pemahaman kondisi rantai suplai inilah pemborosan persediaan yang tidak perlu (*unnecessary inventory*) dan pemborosan transportasi (*transportation*) sama-sama memiliki korelasi yang kecil (*low*) terhadap *tool* ini karena meskipun bukan merupakn pokok analisis, tetapi kedua pemborosan tersebut masih memiliki hubungan dengan keadaan fisik dari rantai suplai di level produksi suatu perusahaan (Hines, 2000).

Berdasarkan penjelasan dari korelasi 4 (empat) pemborosan (*waste*) yang terjadi di PT. Kutai Timber Indonesia dengan kegunaan dari masing-masing *tools* VALSAT, berikut ini adalah matriks seleksi 7 VALSAT yang dapat dibuat.

Tabel 4.5 Matriks Seleksi 7 VALSAT

Waste	***Process Activity Mapping***	***Supply Chain Response Matrix***	***Production Variety Funnel***	***Quality Filter Mapping***	***Demand Amplification Mapping***	***Decision Point Analysis***	***Physical Structure***
Unnecessary Inventory (I)	M	H	M	-	H	M	L
Defect (D)	L	-	-	H	-	-	-
Transportation (T)	H	-	-	-	-	-	L
Waiting (W)	H	H	L	-	M	M	-

Sumber: data diolah (2015)

Matriks seleksi 7 VALSAT tersebut kemudian dikonversikan ke dalam bentuk angka dengan menginput hasil rata-rata pembobotan *waste* yang diperoleh dari metode *waste relationship matrix* (WRM) sebelumnya. Rata-rata bobot *waste* tersebut (lihat Tabel 4.4) dikalikan dengan nilai korelasi masing-masing *tools.*

Digital Repository Universitas Jember

Untuk H (*high correlation and usefulness*) faktor pengalinya 9, M (*medium correlation and usefulness*) faktor pengalinya 3, L (*low correlation and usefulness*) faktor pengalinya 1 (Hines, 2000). Berikut ini adalah matriks seleksi 7 VALSAT berdasarkan jenis pemborosan (*waste*) yang terjadi yang telah diinput dengan rata-rata bobot *waste* dikali dengan tingkat korelasinya.

Tabel 4.6 Matriks Seleksi 7 VALSAT

Waste	***Weight***	***Process Activity Mapping***	***Supply Chain Response Matrix***	***Production Variety Funnel***	***Quality Filter Mapping***	***Demand Amplification Mapping***	***Decision Point Analysis***	***Physical Structure***
Unnecessary Inventory (I)	4	12	36	12	-	36	12	4
Defect (D)	6	6	-	-	54	-	-	-
Transportation (T)	6	54	-	-	-	-	-	6
Waiting (W)	6,5	58,5	58,5	6,5	-	19,5	19,5	-
Total		130,5	94,5	18,5	54	55,5	31,5	10
Ranking		1	2	6	4	3	5	7

Sumber: data diolah (2015)

Dari matriks seleksi 7 VALSAT dapat diketahui total bobot untuk masing-masing *tools*. Berdasarkan total bobot untuk masing-masing *tools* tersebut dapat diketahui ranking dari masing-masing *tools* sehingga dapat dipilih *tools* yang lebih sesuai dan detail untuk mereduksi atau mengeliminasi *waste* yang terjadi. Adapun hasil pembobotan VALSAT tersebut dapat dilihat pada tabel 4.7 di bawah ini.

Digital Repository Universitas Jember

Tabel 4.7 Hasil Pembobotan VALSAT

No.	Jenis *Tools*	Total Bobot	Ranking	Persentase	Keterangan
1.	*Process Activity Mapping*	130,5	1	33,08%	Terpilih
2.	*Supply Chain Response Matrix*	94,5	2	23,95%	Terpilih
3.	*Demand Amplification Mapping*	55,5	3	14,07%	
4.	*Quality Filter Mapping*	54	4	13,69%	
5.	*Decision Point Analysis*	31,5	5	7,98%	
6.	*Production Variety Funnel*	18,5	6	4,69%	
7.	*Physical Structure*	10	7	2,53%	
	Total	394,5		100%	

Sumber: Tabel 4.6

Perhitungan akhir dari matriks seleksi 7 VALSAT ditunjukkan pada tabel 4.7 di atas. Dari tabel tersebut terlihat bahwa *process activity mapping* (PAM) menempati urutan pertama dengan bobot 130,5 dan *supply chain response matrix* (SCRM) pada urutan kedua dengan bobot 94,5. Dalam penelitian ini, peneliti membatasi pada penggunaan *tools* VALSAT hanya yang berada pada ranking dua besar saja. Adapun penjabaran singkat dari dua detail *mapping tools* yang memiliki nilai bobot terbesar tersebut yaitu:

Digital Repository Universitas Jember

1) *Process Activity Mapping* (PAM)

Process Activity Mapping (PAM) merupakan *tool* untuk memetakan proses atau aktivitas di lini produksi secara lebih detail dengan merepresentasikan aktivitas operasi, transportasi, inspeksi, penyimpanan dan aktivitas menunggu (Daonil, 2012).

2) *Supply Chain Response Matrix* (SCRM)

Supply Chain Response Matrix (SCRM) merupakan *tool* berupa grafik yang menggambarkan hubungan antara *inventory* dan *lead time* yang terjadi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kenaikan dan penurunan tingkat persediaan dan panjang *lead time* pada tiap area dalam *supply chain* (Danang, 2013).

b. Analisa Pemborosan (*Waste*) Menggunakan Detail *Mapping Tools* yang Terpilih

Untuk dapat memperbaiki proses produksi *plywood*, detail *mapping* dilakukan dengan menggunakan dua *tools* yang terpilih yaitu *Process Activity Mapping* (PAM) dan *Supply Chain Response Matrix* (SCRM). Dua *mapping tools* yang dipilih ini akan mempermudah dalam melakukan perbaikan yang berkenaan dengan pemborosan (*waste*) yang terdapat di aliran nilai (*value stream*). Berikut penjelasan detail *mapping* dari masing-masing *tools* yang terpilih.

1) *Process Activity Mapping* (PAM)

Process Activity Mapping (PAM) digunakan untuk mengetahui proporsi dari aktivitas yang tergolong aktivitas bernilai tambah atau *value added* (VA), aktivitas tidak bernilai tambah atau *non-value added* (NVA), dan aktivitas penting tetapi tidak bernilai tambah atau *necessary non-value added* (NNVA). PAM ini mampu mengidentifikasi adanya pemborosan (*waste*) dalam proses produksi, sehingga mampu mengoptimalkan proses produksi menjadi lebih efisien dan lebih efektif dengan cara membuat proses produksi menjadi lebih sederhana (simplifikasi), menggabungkan proses satu dengan proses lainnya jika memungkinkan sehingga menjadi lebih efisien (kombinasi), atau menghilangkan aktivitas yang tidak perlu (eliminasi).

Digital Repository Universitas Jember

Tahapan dalam membuat *process activity mapping* (PAM) adalah sebagai berikut (Hines, 2000):

a) Mencatat semua aktivitas yang dilakukan dalam upaya pemenuhan permintaan *plywood* dari konsumen, mulai dari mesin atau alat bantu yang digunakan, jarak yang ditempuh antara proses satu dengan proses lainnya, waktu yang dibutuhkan untuk setiap proses, hingga jumlah operator produksi atau *man power*.
b) Mengklasifikasikan setiap aktivitas yang dilakukan tersebut ke dalam aktivitas *operation* (O), *transportation* (T), *inspection* (I), *storage* (S), dan aktivitas *delay* (D).
   (1) *Operation* (Operasi) adalah aktivitas yang memiliki nilai tambah tetapi memiliki biaya.
   (2) *Tranportation* (transportasi) adalah aktivitas perpindahan atau transfer antara proses satu ke proses lainnya yang harus direduksi.
   (3) *Inspection* (inspeksi) adalah aktivitas pengecekan atau inspeksi kuantitas maupun kualitas produk.
   (4) *Storage* (penyimpanan) dan *Delay* (menunggu) adalah aktivitas menunggu yang harus direduksi dan dieliminasi atau tanpa aktivitas (misalnya hanya aktivitas penyediaan *inventory*)
c) Menganalisa aktivitas dan menklasifikasikannya menjadi aktivitas bernilai tambah atau *value added* (VA), aktivitas tidak bernilai tambah atau *non-value added* (NVA), dan aktivitas penting tetapi tidak bernilai tambah atau *necessary non-value added* (NNVA).

Berikut ini adalah *process activity mapping* (PAM) untuk proses produksi *plywood* di PT. Kutai Timber Indonesia secara lengkap.

Digital Repository Universitas Jember

Tabel 4.8 *Process Activity Mapping* Produk *Plywood*

No.	Deskripsi Aktivitas	Mesin/Alat Bantu	Jarak (m)	Waktu (Menit)	Jumlah *Man Power*	Aktivitas					VA/NVA/ NNVA
						O	T	I	S	D	
1.	Menempatkan *log* kayu di atas permukaan laut sebagai *inventory* awal	Kendaraan truk dan kapal		2.880					S		NNVA
2.	Proses pengangkatan *log* kayu dari *log pond*			8,00		O					VA
3.	*Log* kayu ditransfer ke *log cutting*			10,00			T				NVA
4.	Proses *log cutting*	Mesin *log cutting*		1,36	2	O					VA
5.	Potongan *log* kayu ditransfer ke *rotary*		1	5,10	3		T				NVA
6.	Proses *rotary*	Mesin *rotary lace*		5,92		O					VA
7.	Gulungan lembaran *core* ditransfer ke proses *dryer*		2	0,50			T				NVA
8.	Gulungan lembaran *core* menunggu untuk diproses di *dryer*			80,00						D	NVA
9.	Proses *dryer*	Mesin *dryer*		29,94	3	O					VA
10.	*Core* ditransfer ke proses *arranger*		1	0,50			T				NVA

Digital Repository Universitas Jember

No.	Deskripsi Aktivitas	Mesin/Alat Bantu	Jarak (m)	Waktu (Menit)	Jumlah *Man Power*	Aktivitas					VA/NVA/ NNVA
						O	T	I	S	D	
11.	Proses *arranger* dan menentukan kualitas *core* sesuai standar	Mesin *arranger*		16,34	2	O					VA
12.	*Core* menunggu untuk ditransfer ke proses *glue spreader*			18,00						D	NVA
13.	*Core* ditransfer ke proses *glue spreader*		1	0,50			T				NVA
14.	Proses *glue spreader*	Mesin *glue spreader*		13,90	3	O					VA
15.	1 *pallet plywood* ditransfer ke proses *cold press*		1	0,50			T				NVA
16.	Proses *cold press*	Mesin *cold press*		35,00	2	O					VA
17.	1 *pallet plywood* menunggu untuk ditransfer ke proses *hot press*			30,00						D	NNVA
18.	1 *pallet plywood* ditransfer ke proses *hot press*		1	0,50			T				NVA

Digital Repository Universitas Jember

No.	Deskripsi Aktivitas	Mesin/Alat Bantu	Jarak (m)	Waktu (menit)	Jumlah *Man Power*	Aktivitas					VA/NVA/ NNVA
						O	T	I	S	D	
19.	Proses *hot press*	Mesin *hot press*		7,00	3	O					VA
20.	1 *pallet plywood* menunggu untuk ditransfer ke proses *putty*			5,00						D	NVA
21.	1 *pallet plywood* ditransfer ke proses *putty*		1	0,50			T				NVA
22.	Proses *putty*	Mesin *putty*		117,67	2	O					VA
23.	1 *pallet plywood* menunggu untuk ditransfer ke proses *double saw*			3,00						D	NVA
24.	1 *pallet plywood* ditransfer ke proses *double saw*		1	1,20			T				NVA
25.	Proses *double saw*	Mesin *double saw*		17,70	3	O					VA
26.	1 *pallet plywood* menunggu untuk ditransfer ke proses *sander*			3,00						D	NVA
27.	1 *pallet plywood* ditransfer ke proses *sander*		1	1,50			T				NVA

Digital Repository Universitas Jember

No.	Deskripsi Aktivitas	Mesin/Alat Bantu	Jarak (m)	Waktu (menit)	Jumlah *Man Power*	Aktivitas					VA/NVA/ NNVA
						O	T	I	S	D	
28.	Proses *sander*	Mesin *sander*		3,81	2	O					VA
29.	1 *pallet plywood* menunggu untuk ditransfer ke *final selection*			5,00						D	NVA
30.	1 *pallet plywood* ditransfer ke *final selection*		1	1,00			T				NVA
31.	Proses *final selection*			7,48	2			I			VA
32.	1 *pallet plywood* jadi menunggu untuk ditransfer ke gudang			4,00						D	NVA
33.	1 *pallet plywood* jadi ditransfer ke gudang	*Forklift truck*	100	3,00			T				NVA

Sumber: data diolah (2015)

Berdasarkan *process activity mapping* (PAM) untuk proses produksi *plywood* di PT. Kutai Timber Indonesia di atas, dapat diketahui aktivitas-aktivitas yang tergolong dalam aktivitas bernilai tambah atau *value added* (VA), aktivitas tidak bernilai tambah atau *non-value added* (NVA), dan aktivitas penting tetapi tidak bernilai tambah atau *necessary non-value added* (NNVA). Dari PAM tersebut maka dapat dibuat tabulasi ringkasan dan persentase PAM pada tabel berikut.

Digital Repository Universitas Jember

Tabel 4.9 Ringkasan Perhitungan PAM

Aktivitas	Jumlah	Waktu (Menit)
Operation	11	256,64
Transportation	12	24,80
Inspection	1	7,48
Storage	1	2880
Delay	8	148
Total	33	3.316,92

Sumber: Tabel 4.8

Tabel 4.10 Persentase PAM

Klasifikasi	Jumlah	Waktu (Menit)
VA	12	264,12
NVA	19	142,80
NNVA	2	2910
Total	33	3.316,92
Value Added Ratio		7,963
Non-Value Added Ratio		4,305
Necessary Non-Value Added Ratio		87,732

Sumber: data diolah (2015)

Berdasarkan tabel 4.9 di atas waktu yang dibutuhkan untuk keseluruhan proses selama memproduksi *plywood* adalah 3.316,92 menit atau 2,30 hari. Dari total aktivitas sebanyak 33 aktivitas, terdapat 11 aktivitas operasi atau proses produksi, 12 aktivitas perpindahan atau transfer material, 1 aktivitas inspeksi, 1 aktivitas penyimpanan, dan 8 aktivitas menunggu.

Selain itu, dari tabulasi persentase PAM di atas, dapat diketahui *value added ratio*, yaitu perbandingan antara aktivitas yang bernilai tambah dengan keseluruhan aktivitas; *non-value added ratio*, yaitu perbandingan antara aktivitas yang tidak bernilai tambah dengan keseluruhan aktivitas; dan *necessary non-value*

Digital Repository Universitas Jember

added ratio, yaitu perbandingan antara aktivitas penting tetapi tidak bernilai tambah dengan keseluruhan aktivitas.

Pada tabulasi tersebut, diketahui *value added ratio* sebesar 7,963 dengan 12 aktivitas yang bernilai tambah; *non-value added ratio* sebesar 4,305 dengan 19 aktivitas yang tidak bernilai tambah; dan *necessary non-value added ratio* sebesar 88,157 dengan 2 aktivitas yang penting tetapi tidak bernilai tambah. Dari rasio yang telah dihitung tersebut, *non-value added ratio* inilah yang harus direduksi atau dikurangi dan bahkan harus dieliminasi atau dihilangkan jika memungkinkan, karena dinilai tidak memberikan nilai tambah bagi perusahaan. *Necessary non-value added ratio* ini tidak perlu direduksi atau dieliminasi juga, karena meskipun aktivitas ini tidak memberikan nilai tambah, tetapi aktivitas ini dinilai penting dan berperan dalam suatu proses produksi.

Banyaknya aktivitas yang *non-value added* (NVA) ini disebabkan oleh banyaknya waktu menunggu dan waktu transfer material. Dari tabel 4.8 tersebut terlihat bahwa setiap material tidak langsung dialirkan ke proses selanjutnya, hal inilah yang membuat *work in process* (WIP) harus menunggu untuk di proses. WIP *on hand* ini membuat *lead time* bertambah sehingga proses produksi tidak berjalan secara ramping (*lean*).

Hasil *waste relationship matrix* (WRM) juga menunjukkan bahwa *waste waiting* (menunggu) menempati posisi pertama dengan rata-rata bobotnya 6,5 (lihat tabel 4.4). Hasil ini sangat sesuai dengan yang tercatat di *process activity mapping* (PAM) yang menunjukkan bahwa WIP *on hand* sebagai penyebab *waste* menunggu ini merupakan kontributor utama yang menyebabkan lamanya proses produksi sehingga mencapai 3.316,92 menit atau 2,30 hari. Selain itu, dari *process activity mapping* (PAM) ini, tercatat terdapat 12 aktivitas transportasi atau transfer yang hasil ini juga sesuai dengan hasil identifikasi *waste* sebelumnya. Aktivitas transportasi juga merupakan faktor yang menyebabkan proses produksi *plywood* menjadi lebih lama. Aktivitas yang tidak bernilai tambah seperti aktivitas menunggu dan aktivitas transfer inilah yang perlu direduksi atau dieliminasi untuk membuat proses produksi *plywood* secara keseluruhan menjadi lebih ramping (*lean*).

Digital Repository Universitas Jember

2) *Supply Chain Response Matrix* (SCRM)

Detail *mapping tools* yang dipilih selanjutnya adalan *supply chain response matrix* (SCRM). *Tool* SCRM ini menggambarkan pola *inventory* dan *lead time* yang ada di lini produksi yang dapat memperkirakan jumlah kebutuhan *inventory* untuk memenuhi permintaan produk disertai dengan *lead time* yang tersedia. Pengurangan atau pereduksian *inventory* dan *lead time* ini merupakan upaya pengefisienan di lini produksi.

Data yang digunakan dalam membuat *supply chain response matrix* (SCRM) ini adalah sebagai berikut:

a) Data penerimaan *raw material* yang berupa *log* kayu setiap harinya.
b) Data *input raw material log* kayu untuk diproses setiap harinya.
c) Data *output* produksi yang berupa *plywood* jadi setiap harinya.
d) Data pengiriman produk jadi yang berupa *plywood* setiap harinya.

Berdasarkan data dari PT. Kutai Timber Indonesia periode Desember 2014, maka dapat dibuat SCRM untuk proses produksi *plywood* dengan tahapan sebagai berikut:

a) Pada area penyimpanan *raw material*, *log* kayu dikirim oleh *supplier* dengan jumlah rata-rata penerimaan setiap bulan adalah 16.000 m^3. *Raw material* diterima untuk proses produksi *plywood* dengan total *lead time*-nya adalah sebesar 2.880 menit atau 2 hari. Rata-rata *raw material* (*log* kayu) yang diterima setiap harinya adalah sebesar 640 m^3. Rata-rata *raw material* yang digunakan untuk kebutuhan produksi setiap harinya adalah sebesar 450 m^3. Jadi besarnya *days physical stock* atau *unnecessary inventory* yang terjadi adalah 1,42 hari. *Days physical stock* ini diperoleh dari hasil pembagian antara rata-rata *raw material* yang diterima dengan rata-rata *raw material* yang digunakan.
b) Pada area proses produksi, total *lead time* untuk proses adalah sebesar 158,6 menit atau atau 0,11 hari. Rata-rata hasil produksi *plywood* adalah sebesar 11.090 m^3 per bulan atau 443,6 m^3 setiap harinya. Rata-rata *raw material* yang digunakan untuk produksi setiap harinya adalah sebesar 450 m^3. Jadi besarnya *days physical stock* atau *unnecessary inventory* yang terjadi adalah 0,99 hari.

Digital Repository Universitas Jember

Days physical stock ini diperoleh dari hasil pembagian antara rata-rata hasil produksi dengan rata-rata *raw material* yang digunakan.

c) Pada area penyimpanan *finish goods, lead time* penyimpanan *finish goods* yang berupa *plywood* sebelum didistribusikan ke konsumen adalah 2 hari. Rata-rata *plywood* yang dikirim kepada konsumen adalah sebesar 10.507,52 m^3 setiap bulan atau 420,3 per hari. Rata-rata hasil produksi *plywood* setiap bulan adalah sebesar 11.090 m^3 atau 443,6 m^3 per hari. Jadi besarnya *days physical stock* atau *unnecessary inventory* yang terjadi adalah 0,95 hari. *Days physical stock* ini diperoleh dari hasil pembagian antara rata-rata jumlah *plywood* yang dikirim dengan rata-rata hasil produksi.

Dari data yang diperoleh tersebut, maka dapat dibuat tabulasi perhitungan *lead time* dan *inventory* pada tabel 4.11 berikut:

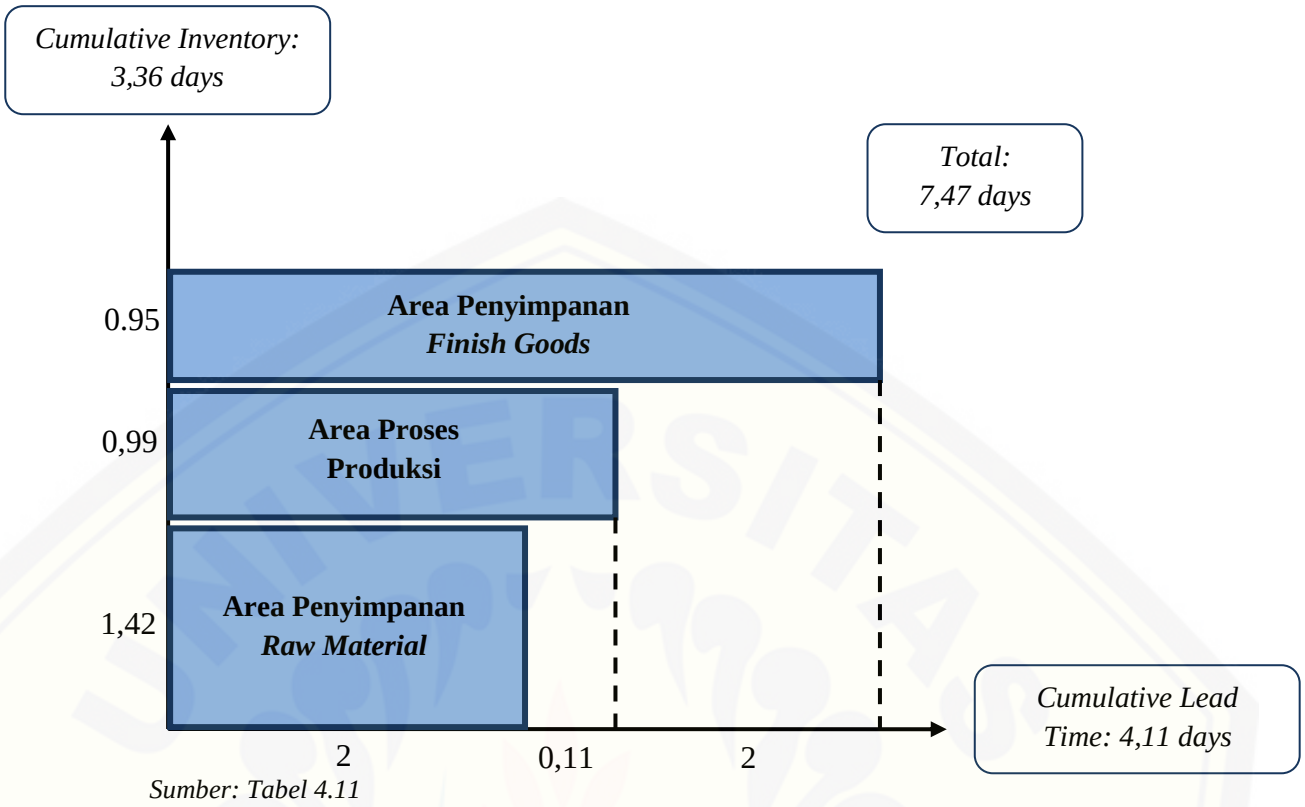
Tabel 4.11 Perhitungan SCRM Produk *Plywood*

No.	***Items***	***Days Physical Stock***	***Lead Times***	***Cumulatives Days Physical Stock***	***Cumulatives Lead Times***
1.	Area Penyimpanan *Raw Material*	1,42	2	1,42	2
2.	Area Proses Produksi	0,99	0,11	2,41	2,11
3.	Area Penyimpanan *Finish Goods*	0,95	2	3,36	4,11
		Total			7,47

Sumber: data diolah (2015)

Dari tabel perhitungan SCRM produk *plywood* di atas, maka dapat dibuat grafik SCRM sebagai berikut:

Digital Repository Universitas Jember



Sumber: Tabel 4.11

Gambar 4.4 SCRM Produk *Plywood*

Dari grafik SCRM di atas didapatkan total waktu dalam sistem *supply chain* produk *plywood* adalah sebesar 7,47 hari dengan kumulatif *inventory* sebesar 3,36 hari, dan kumulatif *lead time* sebesar 4,11 hari. Dapat dilihat juga bahwa penyimpanan *raw material* yang berupa *log* kayu dan penyimpanan *finish goods* yang berupa *plywood* menghasilkan *lead time* yang besar, sehingga perusahaan harus membuat penyimpanan *raw material* dan *finish goods* masing-masing 2 hari. Dalam *process activity mapping* juga terlihat bahwa jenis pemborosan (*waste*) *inventory* memiliki kontribusi yang besar pula.

c. Upaya Perbaikan Proses Produksi *Plywood* Menggunakan Detail *Mapping Tools* yang Terpilih

Usulan perbaikan proses produksi difokuskan pada analisa yang telah dilakukan sebelumnya menggunakan dua detail *mapping tools*, yaitu *process activity mapping* (PAM) dan *supply chain response matrix* (SCRM). Berdasarkan kedua *tools* tersebut, diketahui bahwa aktivitas menunggu merupakan kontributor terbesar yang menyebabkan proses produksi menjadi lebih lama. Hal ini juga

Digital Repository Universitas Jember

didukung oleh hasil *waste relationship matrix* yang menyebutkan bahwa *waiting* (menunggu) menempati ranking pertama yang memiliki bobot terbesar. Adapun analisa dari pereduksian atau pengeliminasian pemborosan (*waste*) yang terjadi sebagai usulan perbaikan proses produksi *plywood* antara lain:

1) Reduksi *Waste Waiting*

Waiting merupakan jenis pemborosan (*waste*) pertama yang memiliki bobot terbesar, yaitu 6,5 (lihat Tabel 4.4). *Waste waiting* atau *delay* ini terjadi pada saat material yang akan diproses masih menunggu sebelum ditransfer ke proses selanjutnya. Hal ini dikarenakan material yang sedang diproses belum selesai sehingga harus menunggu untuk memproses material selanjutnya. Hasil dari *waste relationship values* juga didukung dengan yang tercatat di *process activity mapping* (PAM) yang menunjukkan bahwa terdapat 8 aktivitas menunggu dengan total waktu 148 menit (lihat Tabel 4.9). Aktivitas menunggu ini jelas tidak memberikan nilai tambah bagi perusahaan, sehingga perlu dilakukan penanganan yang tepat.

Waste waiting ini harus direduksi atau dikurangi agar perusahaan dapat mengoptimalkan penerapan *total quality excellence*-nya. Untuk dapat mereduksi *waste* ini, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menjaga standar waktu dalam setiap proses produksi agar material yang diproses dapat selesai sesuai waktu normal pemrosesan. Pada lini produksi *plywood* di PT. Kutai Timber Indonesia, *waste waiting* rata-rata terjadi di setiap proses produksi. Rata-rata *waiting time* yang terjadi tidak melebihi batas toleransi, yaitu sekitar 5 menit, dengan demikian penulis akan fokus pada *waiting time* yang melebihi batas toleransi untuk mereduksi *waste* ini dan memperbaiki proses produksi.

Process activity mapping (PAM) menujukkan bahwa terdapat 3 *waiting time* yang melebihi batas toleransi, yaitu *waiting time* sebelum proses *dryer*, sebelum proses *glue spreader*, dan sebelum proses *hot press* (lihat tabel 4.8). *Waiting time* yang terjadi sebelum proses *hot press* merupakan aktivitas penting yang tidak memberikan nilai tambah, karena satu *pallet* (93 lembar) *plywood* yang menunggu untuk ditransfer ke proses *hot press* ini sekaligus mengalami proses inspeksi, sehingga aktivitas ini tidak dapat dihilangkan. Aktivitas ini dianggap penting

Digital Repository Universitas Jember

karena selama menunggu *plywood* untuk ditransfer, perusahaan dapat menemukan kecacatan produk dini sebelum ditransfer ke proses selanjutnya.

Waiting time yang sebelum proses *dryer* adalah selama 80 menit. Analisanya adalah pada proses *dryer* waktu sesungguhnya yang dibutuhkan untuk memproses suatu material (*cycle time* atau C/T) hanya selama 29,94 menit, waktu yang dibutuhkan untuk mengganti material yang sudah diproses dengan material baru yang akan diproses (*changeover time* atau C/O) hanya selama 1 menit, sedangkan kemampuan mesin untuk dapat memproses material yang tersedia (*uptime*) sebesar 90%. *Waiting time* lain yang terjadi sebelum proses *glue spreader* adalah selama 18 menit. Analisanya adalah pada proses *glue spreader* waktu sesungguhnya yang dibutuhkan untuk memproses suatu material (*cycle time* atau C/T) hanya selama 13,90 menit, waktu yang dibutuhkan untuk mengganti material yang sudah diproses dengan material baru yang akan diproses (*changeover time* atau C/O) hanya selama 0,5 menit. *Waiting time* yang terjadi ini tidak sebanding sehingga perlu direduksi.

Untuk memperbaiki proses produksi, dengan kemampuan mesin *dryer* dalam memproses material (*uptime*) yang hanya sebesar 90% dari keseluruhan material yang tersedia, maka *waiting time* sebelum proses *dryer* direduksi menjadi 60 menit (direduksi 25% sesuai batas toleransi perusahaan), artinya terdapat pengurangan waktu sebanyak 20 menit. Pereduksian *waiting time* ini sudah mempertimbangkan *cycle time* yang hanya 29,94 menit dan *changeover time* yang hanya 1 menit. Selain itu, jenis material yang berupa gulungan lembar *core* juga dipertimbangkan karena dianggap sulit dalam *material handling*-nya, sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dalam menanganinya. Di sisi lain, dengan kemampuan mesin *glue spreader* dalam memproses material (*uptime*) yang sudah mencapai 98% dari keseluruhan material yang tersedia, maka *waiting time* sebelum proses *glue spreader* direduksi menjadi 13,5 menit (direduksi 25% sesuai batas toleransi perusahaan), artinya terdapat pengurangan waktu sebanyak 4,5 menit. Pereduksian *waiting time* ini hanya mempertimbangkan *cycle time* yang hanya 13,90 menit dan *changeover time* yang hanya 0,5 menit.

Digital Repository Universitas Jember

2) Reduksi *Waste Transportation*

Hasil dari *waste relationship values* menunjukkan bahwa *waste transportation* merupakan *waste* terbesar kedua dengan bobot 6 (lihat Tabel 4.4). Hasil ini didukung dengan hasil yang tampak di *process activity mapping* (PAM) yang menunjukkan bahwa terdapat 12 aktivitas transportasi atau transfer material yang terjadi dengan total waktu selama 24,80 menit (lihat Tabel 4.9). Semua aktivitas transportasi ini merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*), sehingga perlu dilakukan perbaikan yang tepat agar proses produksi menjadi lebih ramping (*lean*).

Dalam upaya perbaikan proses produksi *plywood, waste* transportasi ini dipilih untuk tidak dihilangkan atau dieliminasi, karena aktivitas ini mutlak diperlukan selama proses produksi *plywood* berlangsung. Hal ini dikarenakan antara proses satu dengan proses lainnya memiliki jarak yang harus ditempuh dan membutuhkan waktu untuk mentransfer atau memindahkan material yang akan diproses, untuk itu perbaikan proses produksi sebaiknya dilakukan dengan mereduksi atau mengurangi *waste* transportasi yang terjadi tersebut.

Untuk dapat mereduksi *waste transportation*, langkah yang dapat dilakukan adalah dengan menambah *work station* baru di aktivitas atau proses yang memiliki jarak terjauh, serta dengan mereduksi atau mengurangi waktu transportasi tertinggi. Seperti yang tampak pada detail *process activity mapping* (PAM), aktivitas atau proses yang memiliki jarak terjauh adalah aktivitas transfer material yang berupa gulungan lembar *core* dari proses *rotary* ke proses *dryer* yang memiliki jarak dua meter. Meskipun aktivitas transfer ini tidak membutuhkan waktu lama seperti aktivitas transfer lainnya, tetapi mempersempit jarak antara proses *rotary* dan proses *dryer* dengan cara menambah *work station* baru ini dapat mereduksi waktu transfer secara keseluruhan. Di lini produksi *plywood* PT. Kutai Timber Indonesia sebaiknya menambah *work station* baru dengan penambahan mesin *dryer* baru agar dapat merampingkan proses produksi *plywood,* sehingga dapat mengurangi *production lead time* (PLT) secara keseluruhan.

Digital Repository Universitas Jember

Selain itu, pereduksian *waste transportation* ini dapat dilakukan dengan cara mereduksi atau mengurangi waktu transportasi yang terjadi. Aktivitas transportasi ini mutlak diperlukan dalam setiap proses, untuk itu pengurangan waktu transportasi tertinggi merupakan langkah yang tepat untuk mengurangi *production lead time* (PLT). Waktu transportasi dari *log pond* ke proses *log cutting* tidak termasuk dalam analisis, karena jarak antara *log pond* dan pabrik memang cukup jauh dan tidak memungkinkan untuk dipersempit jaraknya. Seperti yang terlihat pada *process activity mapping* (PAM), waktu transportasi tertinggi adalah proses transfer potongan *log* kayu dari proses *log cutting* ke proses *rotary* (lihat Tabel 4.9). Waktu transportasi selama 5,10 menit ini tidak sebanding dengan jarak antarproses yang hanya satu meter. Jika waktu transportasi yang lama ini karena faktor material yang ditransfer adalah potongan *log* kayu sehingga memerlukan waktu lama untuk memindahkkannya, maka hal ini juga tidak sebanding dengan aktivitas transfer *log* kayu selanjutnya dari proses *rotary* ke proses *dryer* yang hanya memerlukan waktu 0,50 menit. Untuk itu, pengurangan waktu tranportasi dari proses *log cutting* ke proses *rotary* ini harus dilakukan, yaitu dengan mempertimbangkan jarak antarproses serta mempertimbangkan jenis dan kuantitas material yang akan dipindahkan. Dalam upaya perbaikan proses produksi *plywood* ini, waktu transportasi potongan *log* kayu dari proses *log cutting* ke proses *rotary* yang semula selama 5,10 menit direduksi menjadi 1,00 menit. Langkah ini dapat mengurangi *production lead time* (PLT) secara keseluruhan selama 4,10 menit.

3) Reduksi *Waste Defect*

Selain *waste transportation*, *waste defect* juga memiliki bobot yang cukup tinggi, yaitu 6 (lihat Tabel 4.4). *Waste defect* atau kecacatan produk ini umum terjadi di mayoritas proses produksi *plywood*. Seperti yang tercatat dalam data cacat *plywood* di lokasi seleksi sampai tanggal 03 Agustus 2014 (lihat tabel 4.1), terdapat 25 macam cacat yang terjadi di beberapa *work station*. Kecacatan yang melebihi atau di luar standar yang telah ditetapkan (UTL *grade*) sebesar 4,17%, sedangkan cacat *down grade* atau cacat yang tidak dapat ditoleransi lagi (C/D

Digital Repository Universitas Jember

grade) sebesar 1,53%, sehingga total kecacatan yang terjadi adalah sebesar 5,70%.

Adanya *waste defect* atau kecacatan ini tidak dapat dipungkiri. Kecacatan pasti saja terjadi di beberapa *work station* karena beberapa penyebab, sehingga upaya untuk menghilangkan atau mengeliminasi *waste* ini dinilai sangat sulit dilakukan. Untuk itu langkah yang tepat dalam memperbaiki proses produksi adalah dengan mereduksi atau mengurangi *waste* tersebut, dalam artian *waste defect* ini boleh terjadi tetapi harus di bawah batas toleransi. Pada lini produksi *plywood* di PT. Kutai Timber Indonesia, kecacatan produk umumnya terjadi karena proses *material handling* yang salah atau kurang hati-hati dan kondisi mesin yang sudah tidak memenuhi standar.

Untuk dapat mereduksi kecacatan produk ini, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan perawatan dan rehabilitasi mesin (*corrective maintenance*) dan mengadakan pelatihan mengenai cara yang tepat dalam *material handling.* Akan tetapi, upaya lain yang lebih tepat berkenaan dengan perbaikan proses produksi *plywood* adalah dengan memberikan tanda atau label (*marking*) di semua *work station* atau proses. Pemberian tanda atau label ini merupakan tindakan antisipatif atau preventif yang tepat sebelum kecacatan produk itu terjadi. Pemberian tanda atau label (*marking*) ini dapat bersifat larangan, peringatan, atau motivasi yang dapat mempengaruhi karyawan dan operator produksi (*man power*) agar menjadi lebih hati-hati dalam proses *material handling*, sehingga jumlah kecacatan produk yang terjadi dapat ditekan seminimal mungkin.

4) Eliminasi *Waste Unnecessary Inventory*

Meskipun *waste inventory* memiliki bobot yang paling rendah dalam *waste relationship values,* tetapi aktivitas penyimpanan ini merupakan aktivitas yang membutuhkan waktu paling lama. Dalam *process activity mapping* (PAM), aktivitas penyimpanan *raw material* berupa *log* kayu yang baru dipesan di permukaan laut (*log pond*) ini terjadi selama 2.880 menit atau selama 2 hari (lihat Tabel 4.9). Aktivitas penyimpanan ini adalah kontributor terbesar yang

Digital Repository Universitas Jember

menyebabkan *production lead time* (PLT) menjadi lama. Hasil ini juga didukung dengan hasil yang didapat dari *supply chain response matrix* (SCRM) yang menunjukkan bahwa *inventory* memiliki *lead time* yang cukup lama, baik itu di area penyimpanan *raw material*, area proses produksi, maupun di area penyimpanan barang jadi.

Analisanya adalah aktivitas *inventory* ini terjadi karena adanya *work in process* (WIP) *on hand* atau material yang harusnya diproses tetapi masih tersimpan atau belum diproses, untuk itu dalam memperbaiki proses produksi *plywood,* secara logika perusahaan memang harus menyeimbangkan kalkulasi mengenai jumlah *raw material* dan jumlah *output* yang ditargetkan. Pada *process activity mapping* (PAM), *inventory* tampak pada saat *log* kayu tersimpan di *log pond* yang menyebabkan *production lead time* (PLT) bertambah sebanyak 2.880 menit hari (lihat Tabel 4.9). Jika dianalisa dari *tool* kedua yaitu *supply chain response matrix* (SCRM), pada area penyimpanan selama 2.880 menit atau 2 hari tersebut menyebabkan *waste inventory* selama 1,42 hari, karena jumlah *raw material* (*log* kayu) yang diterima sebesar 640 m^3 per hari tidak sebanding dengan jumlah *raw material* yang digunakan untuk kebutuhan produksi yaitu sebesar 450 m^3 per harinya. Pada area proses produksi juga terjadi *waste inventory* selama 0,99 hari, karena hasil produksi sebesar 443,6 m^3 per hari tidak sesuai dengan jumlah *raw material* yang digunakan untuk produksi setiap harinya yaitu sebesar 450 m^3 (lihat Tabel 4.11). *Waste inventory* yang teridentifikasi ini harus dihilangkan atau dieliminasi.

Untuk dapat menghilangkan atau mengeliminasi *waste inventory* ini kuncinya terletak pada jumlah pemesanan *raw material*. Dalam upaya perbaikan proses produksi, perusahaan harus mengaudit ulang jumlah *raw material* berupa *log* kayu yang dipesan dari *supplier*. Meskipun PT. Kutai Timber Indonesia ini telah menerapkan sistem *Just In Time* (JIT) yang proses produksinya menggunakan sistem *pull* atau tarik (jumlah produksi sesuai dengan jumlah permintaan), akan tetapi penerapan ini belum sepenuhnya optimal, karena terbukti masih terjadi *waste inventory* di beberapa area. Untuk itu, perusahaan harus memesan *raw material* sesuai dengan jumlah kebutuhan dalam memenuhi permintaan konsumen

Digital Repository Universitas Jember

ditambah dengan 10% *raw material* tambahan. Penambahan 10% *raw material* ini merupakan kebijakan perusahaan dalam hal produksi dan masih dalam batas tolerasi. Jadi jika permintaan konsumen akan *plywood* sebesar 10.507,52 m^3, maka analisanya perusahaan harus memesan *raw material* sebanyak 11.558,27 m^3, bukan sebesar 16.000 m^3 seperti yang dilakukan perusahaan saat ini, karena jumlah tersebut dapat menyebabkan *waste inventory* yang di luar batas toleransi perusahaan. Selain itu, penggunaan *production kanban* di awal proses produksi juga tepat dilakukan dalam upaya perbaikan proses produksi, karena penggunaan sistem *production kanban* ini menunjukkan jumlah material yang dapat diproduksi pada sebuah proses, sehingga jumlah material yang diproses tidak melebihi *uptime* mesin dan kapasitas mesin. Penggunaan *production kanban* di awal proses produksi ini dapat menekan *work in process* (WIP) *on hand* di proses-proses selanjutnya, sehingga upaya ini diharapkan dapat mengeliminasi *waste inventory* yang terjadi di lini produksi.

4.2.3 Upaya PT. Kutai Timber Indonesia dalam Memelihara Efektivitas dan Efisiensi Proses Produksi

Dalam upaya pengoptimalan *total quality excellence*, perusahaan harus dapat menerapkan sistem produksi yang ramping (*lean production*). Dalam sistem *lean production* ini, membangun perusahaan yang memiliki keunggulan kualitas terpadu tidak hanya memerlukan pilar seperti *Just In Time* (JIT) dan memperbaiki proses produksi saja, tetapi juga memerlukan upaya untuk memelihara atau menjaga proses produksi yang telah diperbaiki tersebut agar tetap efektif dan efisien. Dalam memelihara efektvitas dan efisiensi proses produksi ini memerlukan *tool* yang disebut gerakan 5S *Visual Management*. Berikut ini adalah tabel pemilihan program *Visual Management* yang tepat untuk PT. Kutai Timber Indonesia yang telah disesuaikan dengan jenis *waste* yang terjadi dan penyebab *waste*, sehingga dihasilkan usulan perbaikan untuk perusahaan itu sendiri.

Digital Repository Universitas Jember

Tabel 4.12 Pemilihan Program 5S *Visual Management*

Jenis Waste	Definisi/Keterangan Jenis Waste	Penyebab Waste	Usulan Perbaikan	5S Visual Management
Waiting	Material menunggu sebelum ditransfer ke proses selanjutnya.	Material yang diproses sebelumnya belum selesai sehingga perlu menunggu untuk memproses material selanjutnya.	Perlunya penjagaan proses produksi yang sesuai dengan standar, terutama dalam hal kuantitas dan standar waktu normal pemrosesan.	*Seiketsu (Standardize* atau Standardisasi)
Defect	Kecacatan terhadap produk seperti *core* kasar atau pecah di luar standar.	Proses *material handling* yang salah dan kurang hati-hati.	Adanya pelatihan mengenai *material handling.*	*Shitsuke (Sustain* atau pembiasaan)
			Adanya tanda atau label peringatan pada setiap *work station.*	*Seiton (Set in Order* atau Penataan)
		Adanya tekanan yang terlalu keras terhadap material, dan kondisi mesin yang yang tidak bagus karna sudah melebihi nilai ekonomisnya.	Perlunya *corrective maintenance* atau perawatan yang bersifat rehabilitatif terhadap mesin.	*Seisou (Shine* atau Pembersihan)

Digital Repository Universitas Jember

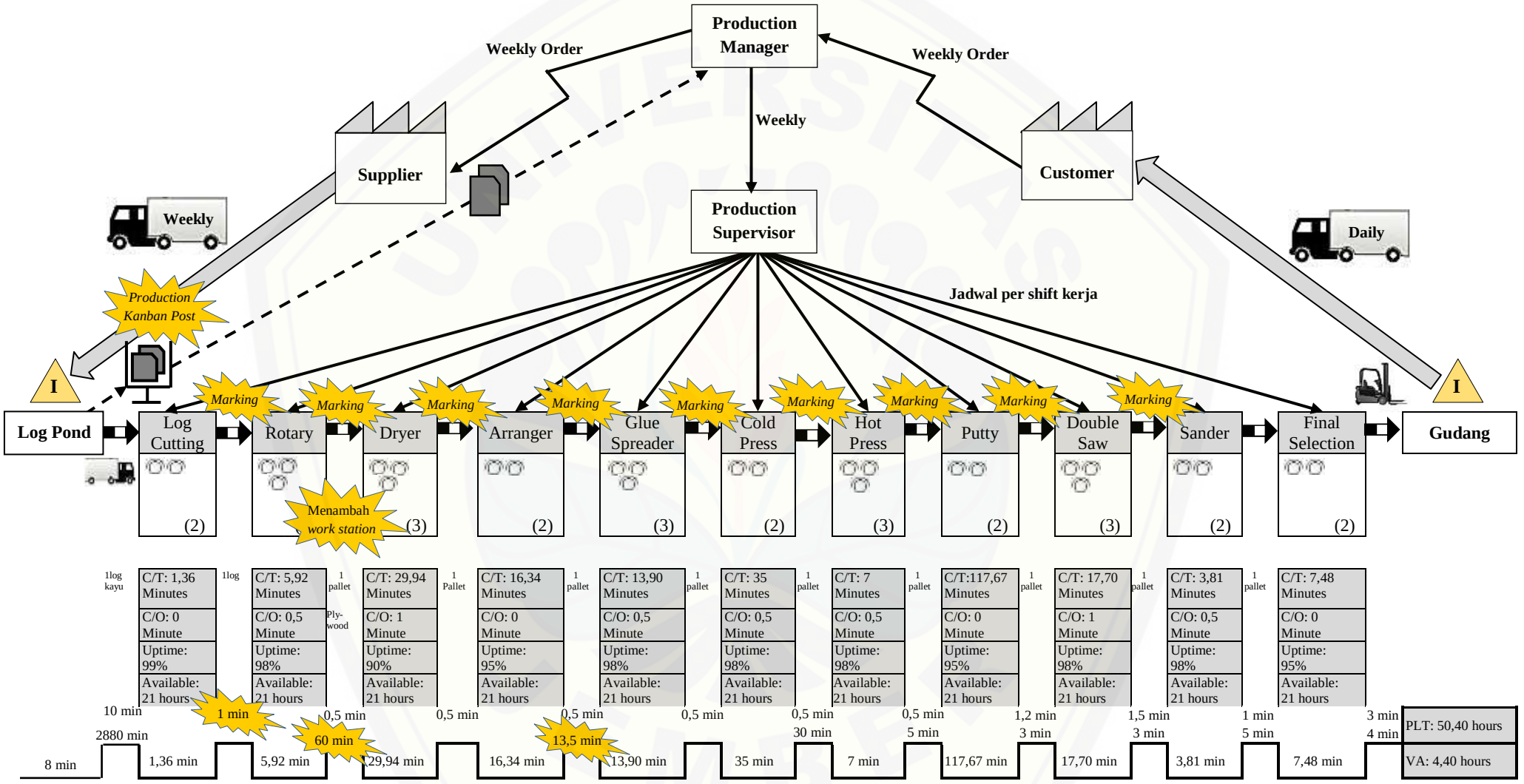
Jenis Waste	Definisi/Keterangan Jenis Waste	Penyebab Waste	Usulan Perbaikan	5S Visual Management
Trans-portation	Pemindahan atau transfer barang yang terlalu banyak dan lama.	Jarak antarproses yang jauh, tidak sebanding dengan kuantitas material yang akan di-proses.	Mempersempit jarak antarproses produksi atau menambah *work station* jika kuan-titas dinilai terla-lu banyak.	*Seiri (Sort* atau Pemilahan)
Unnecessary Inventory	Adanya *work in process* (WIP) *on hand* atau material yang harusnya dipro-ses tetapi masih tersimpan.	Jumlah material yang tersedia tidak sepenuhnya diproses karena melebihi jumlah kebutuhan akan material tersebut.	Perlunya audit ulang jumlah pe-mesanan *raw ma-terial* agar sesuai dengan jumlah *raw material* yang dibutuhkan serta penggunaan sis-tem *production kanban.*	*Seiton (Set in Order* atau Penataan)

Sumber: data diolah (2015)

Berdasarkan Tabel 4.12 di atas dapat diketahui masing-masing program *Visual Management* yang dapat dilakukan perusahaan untuk memelihara efektivitas dan efisiensi proses produksinya. Program-program tersebut telah disesuaikan dengan jenis *waste* dan penyebabnya, sehingga usulan perbaikan dan program 5S *Visual Management* tersebut diharapkan mampu menghindari terjadinya *waste* yang bersangkutan.

Berdasarkan usulan-usulan perbaikan tersebut, maka dibuat gambaran *Big Picture Mapping* (BPM) atau *Value Stream Mapping* (VSM) setelah dilakukan perbaikan proses produksi. Berikut ini *Big Picture Mapping* (BPM) *Future State* untuk produk *plywood* di PT. Kutai Timber Indonesia secara lebih jelasnya.

Digital Repository Universitas Jember



Sumber: data diolah (2015)

Gambar 4.5 *Big Picture Mapping* (BPM) *Future State* untuk Produksi *Plywood*

Digital Repository Universitas Jember

Digital Repository Universitas Jember

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Hasil identifikasi dengan menggunakan *Waste Relationship Matrix* (WRM) didapatkan 4 (empat) *waste* yang terjadi, yaitu *waste waiting* dengan bobot 28,89%, *waste defect* dengan bobot 26,67%, *waste transportation* dengan bobot 26,67%, dan *waste unnecessary inventory* dengan bobot 17,78%.
2. Perhitungan akhir dari matriks seleksi menggunakan metode VALSAT didapatkan 2 (dua) detail *mapping tools* terbesar yang dapat digunakan, yaitu *process activity mapping* (PAM) dengan bobot 130,5 (33,08%) dan *supply chain response matrix* (SCRM) dengan bobot 94,5 (23,95%). Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki proses produksi adalah melalui pengurangan *waste waiting* dengan penjagaan proses produksi agar sesuai dengan standar, pengurangan *waste defect* dengan adanya pelatihan mengenai *material handling* serta adanya *marking* di setiap *work station*, pengurangan *waste transportation* dengan persempitan jarak antarproses produksi, dan pengeliminasian *waste unnecessary inventory* dengan audit ulang jumlah pemesanan *raw material* serta penerapan sistem *production kanban*.
3. Pemilihan program *Visual Management* yang tepat bagi perusahaan antara lain:
   a. *Seiketsu* (*standardize* atau standardisasi) sebagai usulan perbaikan dari jenis *waste waiting* atau waktu tunggu.
   b. *Shitsuke* (*sustain* atau pembiasaan), *seiton* (*set in order* atau penataan), dan *seisou* (*shine* atau pembersihan) sebagai usulan perbaikan dari jenis *waste defect* atau kecacatan produk.
   c. *Seiri* (*sort* atau pemilahan) sebagai usulan perbaikan dari jenis *waste transportation* atau transportasi.
   d. *Seiton* (*set in order* atau penataan) sebagai usulan perbaikan dari jenis *waste unnecessary inventory* atau persediaan yang tidak perlu.

Digital Repository Universitas Jember

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan penulis antara lain sebagai berikut:

1. Untuk PT. Kutai Timber Indonesia (KTI) Probolinggo, penulis memberikan beberapa masukan dan saran sebagai berikut:
   a. Untuk dapat mengurangi *waste waiting* atau waktu menunggu, perusahaan perlu menjaga aliran proses produksi *plywood* agar sesuai dengan standar, terutama dalam hal kuantitas material yang diproses dan standar waktu normal pada setiap pemrosesan.
   b. Untuk dapat mengurangi *waste defect* atau kecacatan produk, perusahaan sebaiknya mengadakan pelatihan mengenai *material handling* kepada karyawan, memberikan tanda atau label (*marking*) peringatan di setiap *work station* atau stasiun kerja, dan perlu melakukan *corrective maintenance* atau perawatan korektif yang bersifat rehabilitatif terhadap mesin atau alat bantu kerja.
   c. Untuk dapat mengurangi *waste transportation* atau transportasi, perusahaan sebaiknya mempersempit jarak antarproses produksi atau dapat dengan menambah *work station* baru jika kuantitas material yang akan diproses dinilai terlalu banyak.
   d. Untuk dapat mengurangi *waste unnecessary inventory* atau persediaan yang tidak perlu, perusahaan perlu melakukan audit ulang mengenai jumlah pemesanan *raw material* yang berupa *log* kayu agar sesuai dengan jumlah *raw material* yang dibutuhkan, dan mencoba menerapkan sistem *production kanban.*
2. Untuk penelitian selanjutnya mengenai topik permasalahan yang sejenis, sebaiknya proses *mapping* atau pemetaan tidak hanya menggunakan 2 (dua) *tools* saja, tetapi dapat dengan 7 (tujuh) *tools* yang ada, sehingga usulan perbaikan untuk objek penelitiannya dapat lebih menyeluruh, artinya penelitian selanjutnya diperlukan waktu yang lebih lama dalam mengidentifikasi pemborosan dan potensi pemborosannya.

Digital Repository Universitas Jember

DAFTAR PUSTAKA

Aizat, Ahmad Nur. 2011. Application of Value Stream Mapping as a Method to Reduce Cycle Time to Support Lean Manufacturing System. *Journal of Engineering (Manufacturing), Faculty of Mechanical and Manufacturing Engineering University Tun Hussein Onn Malaysia.*

Amin Widjaja Tunggal. 1998. *Manajemen Mutu Terpadu: Suatu Pengantar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Danang Triagus Setiyawan, Sudjito Soeparman & Rudy Soenoko. 2013. Minimasi Waste untuk Perbaikan Proses Produksi Kantong Kemasan dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *Jurnal Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang*. ISSN 2338-3925. JEMIS VOL. 1 (1):8-13.

Daonil. 2012. "Implementasi Lean Manufacturing untuk Eliminasi Waste pada Lini Produksi Machining Cast Wheel dengan Menggunakan Metode WAM dan VALSAT". Tesis. Depok: Program Pascasarjana Universitas Indonesia.

Dody Karuniawan, Sugeng Purwoko & Mu'alim. 2013. Identifikasi dan Upaya Mengurangi Pemborosan pada Proses Produksi Lantai Kayu dengan Menggunakan Metode Value Stream Mapping (Studi Kasus: PT. Tirta Mahakam Resources Tbk, Gresik). *Jurnal Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan.*

Farah Widyan Hazmi, Putu Dana Karningsih & Hari Supriyanto. 2012. Penerapan Lean Manufacturing untuk Mereduksi Waste di PT ARISU. *Jurnal Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri ITS*. ISSN 2301-9271. Vol. 1 (1): 135-140.

Gasperz, Vincent. 1997. *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Heizer, Jay & Barry Render. 2005. *Operational Management, Buku Dua, Edisi Ketujuh*. Terjemahan oleh Dwianoegrahwati Setyoningsih dan Indra Almahdy. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.

Hines, Peter, and Holweg, Matthias. 2004. Learning to Evolve: A review of Contemporary Lean Thinking. *International Journal of Operations and Production Management Vol. 24, No. 10,2004, Page 994-1011.*

Digital Repository Universitas Jember

Hines, Peter and Rich, Nick. 1997. The Seven Value Stream Mapping Tools. *International Journal of Operation and Production Management UK*, Vol. 17, No. 1, Page 46-64.

Hines, Peter and Taylor. 2000. *Going Lean: A Guide to Implementation*. USA: Lean Enterprise Research Centre, Cardiff Business School.

Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jember. 2012. *Pedoman Penulisan Proposal Skripsi dan Skripsi*. Jember: Jember University Press.

Maryani dan Iwan Vanany, 2004. "Evaluasi Perbaikan Produksi untuk Meminimalisasi Waste dengan Pendekatan Lean Six Sigma". Tugas Akhir. Surabaya: Program Sarjana ITS.

Mega Sukma Prawesti. 2011. "Pengawasan Proses Produksi dalam Menjaga Kualitas Produk Plywood Kualitas Ekspor Pada Perseroan Terbatas (PT.) Kutai Timber Indonesia Probolinggo". Skripsi. Jember: Lembaga Penelitian Universitas Jember.

Moses Laksono Singgih & Richard Kristian. 2010. Peningkatan Produktivitas Divisi Produksi Peralatan Industri Proses pada PT. Barata Indonesia dengan Value Stream Mapping. *Jurnal Teknik Industri, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.*

Nasution. 2005. *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management), Edisi Kedua*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Nicholas, John M. 1998. *Competitive Manufacturing Management: Continuous Improvement, Lean Production, and Customer-Focused Quality*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Radnor, Zoe. 2014. Lean in Public Services: Panacea or Paradox?. *Journal of Operations Management, Cardiff Business School USA.*

Rahmad Hidayat, Ishardita Pambudi Tama & Remba Yanuar Efranto. 2013. Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mengurangi Waste pada Produk Plywood (Studi Kasus Departemen Produksi PT. Kutai Timber Indonesia). *Jurnal Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.*

Rawabdeh, I. 2005. A Modal for the Assessment of Waste in Job Shop Environment. *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 25 No. 8, Page 800-822.

Digital Repository Universitas Jember

Samsuri, Mu'alim & Sugeng Purwoko. 2013. Pendekatan VALSAT (Value Stream Analysis Tools) untuk Mengurangi Waste pada Sistem Produksi di UD. Alfian Jaya Sidoarjo. *Jurnal Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan.*

Sukmadinata. 2006. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Sumiharni Batubara & Fidiarti Kudsiah. 2011. Penerapan Konsep Lean Manufacturing untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi (Studi Kasus: Lantai Produksi PT Tata Bros Sejahtera). *Jurnal Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti*. ISSN 1411-634. Hal. 147-159.

Taufik kurniawan. 2012. "Perancangan Lean Manufacturing dengan Metode VALSAT pada Line Produksi Drum Brake Type IMV (Studi Kasus: PT. Akebono Brake Astra Indonesia)". Skripsi. Depok: Program Sarjana Universitas Indonesia.

Wida Widianingsih. 2007. "Six Sigma Sebagai Metode Peningkatan Efisiensi Kerja Pada PT. Kutai Timber Indonesia (KTI) Probolinggo". Tesis. Surabaya: Program Pascasarjana Universitas Airlangga.

Zaenal Fanani & Moses Laksono Singgih. 2011. Implementasi Lean Manufacturing untuk Peningkatan Produktivitas (Studi Kasus Pada PT. Ekamas Fortuna Malang). *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIII ITS*. ISBN 978-602-97491-2-0. Vol. A (44) : 1-9.