

Analisis Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Menghilangkan Pemborosan di Lini Produksi PT Adi Satria Abadi

Muhammad Shodiq Abdul Khannan ^{1*}, Haryono ²

^{1*)} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri,
Universitas Pembangunan Nasional Veteran
Jl. Babarsari 2, Tambakbayan, Yogyakarta 55281
shodiq@upnyk.ac.id

²⁾ Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri,
Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa
Jl. Kusumanegara 157, Yogyakarta 55165
email : har.yono90@yahoo.com

Abstract

Productivity achievement at PT Adi Satria Abadi (Golf Gloves Division) is not optimal because of the waste. Value Stream Mapping as a Lean Manufacturing tool is used to map the production process and identify and eliminate the waste. The advantage of VSM is its capability to give visual map of value added flow process, necessary but non value added flow process, and non value added flow process. In this study Waste Assessment Model (WAM) also have been implemented to identify the waste. The sequence of three greatest waste are Defect/Reject 24,73%, Unnecessary Inventory 18,80%, and Unnecessary Motion 15,44%. This study can reduce production lead time 62,22 minutes and improve the production throughput by 77 pcs.

Keywords: Lean manufacturing; Value Stream Mapping; Waste Assessment Model; and Production Throughput

Abstrak

Pencapaian produktivitas perusahaan PT Adi Satria Abadi (Divisi Sarung Tangan Golf) kurang optimal disebabkan masih banyaknya pemborosan (*waste*). Metode *Value Stream Mapping* sebagai salah satu alat dalam *Lean Manufacturing* digunakan untuk memetakan proses produksi yang ada dan mengidentifikasi proses yang mengandung pemborosan sehingga pemborosan yang ada bisa dihilangkan. Keunggulan VSM yaitu dapat memvisualisasikan aliran proses *Value Added (VA)*, *Necessary but Non Value Added (NBNVA)* dan *Non Value Added (NVA)*. Pada penelitian ini Metode *Waste Assessment Model (WAM)* juga digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan. Berdasarkan hasil analisis didapatkan tiga urutan terbesar pemborosan yaitu *Defect/Reject 24,73%*, *Unnecessary Inventory 18,80%*, dan *Unnecessary Motion 15,44%*. *Output* dari penelitian ini adalah terjadinya penurunan *lead time* sebesar 62,22 menit serta peningkatan pada *throughput* produksi sebesar 77 pcs.

Kata Kunci: Lean manufacturing; Value Stream Mapping; Waste Assessment Model; dan throughput produksi

1 Pendahuluan

Ketatnya persaingan dalam dunia industri memacu perusahaan manufaktur untuk memiliki keunggulan kompetitif yaitu kualitas (*qua-*

lity), harga (*cost*), ketepatan waktu pengiriman (*delivery time*), dan fleksibilitas (*flexibility*). PT Adi Satria Abadi merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan sarung tangan golf di Kota Yogyakarta. Produk yang dihasilkan perusahaan terdiri atas berbagai merek

*Korespondensi Penulis

dan varian serta produknya sudah memasuki pasar ekspor. Permasalahan yang terjadi di perusahaan adalah masih dijumpai banyaknya pemborosan (*waste*) dalam hal waktu produksi akibat adanya aktivitas yang tidak efisien atau tidak mempunyai nilai tambah (*non value added*). Aktivitas yang tidak mempunyai nilai tambah antara lain terdapat pada proses penyediaan bahan baku dari *supplier*, aliran bahan dari proses awal sampai proses akhir, pergerakan alat dan mesin yang tidak sesuai kapasitas, proses menunggu, dan proses pengerjaan ulang (*rework*). Metode yang terbukti sangat bagus dalam mengurangi *waste* adalah *Lean - Manufacturing*. *Lean manufacturing* merupakan suatu pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan (*waste*) melalui serangkaian aktivitas penyempurnaan (*improvement*) (Gaspersz, 2007).

Pemborosan atau *waste*, dalam bahasa Jepang disebut muda, merupakan segala sesuatu tindakan yang dilakukan tanpa menghasilkan nilai. Taiichi Ohno, seorang eksekutif Toyota, merupakan orang pertama yang mencetuskan tujuh macam pemborosan. Kemudian Linker menambahkan satu jenis pemborosan pada tujuh macam pemborosan tersebut (Daonil, 2012). *Lean manufacturing* adalah suatu pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan berupa aktivitas yang tidak memberi nilai lebih (*non-value added activities*) melalui perbaikan secara terus menerus dengan mengizinkan aliran produk dengan sistem tarik (*pull system*) dari sudut pelanggan dengan tujuan kesempurnaan kepuasan pelanggan (Fontana, 2011).

Beberapa penelitian terkait dengan penerapan konsep *lean manufacturing* antara lain : Daonil(2012) menggunakan metode *Value Steam Mapping* untuk menghilangkan pemborosan di perusahaan *dying* dan *printing*; Sandroto (2007) yang menggunakan metode *Value Stream Mapping* pada industri susu balita; Muzakki (2012) menerapkan *lean manufacturing* untuk mengeliminasi *waste* pada lini *machining cast wheel*; Peritiwi (2012) menggunakan konsep *lean hospital* untuk perbaikan sistem *rack addressing* dan *order picking* di sebuah rumah sakit; Chaeron (2014) mengimplementasikan konsep *lean thinking* di PT Adi Satria Abadi (divisi penyamakan kulit). Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian dalam *paper* ini dilakukan di PT Adi Satria Abadi (divisi sarung tangan kulit) dan menganalisis implementasi *lean manufacturing* pada industri sarung tangan kulit.

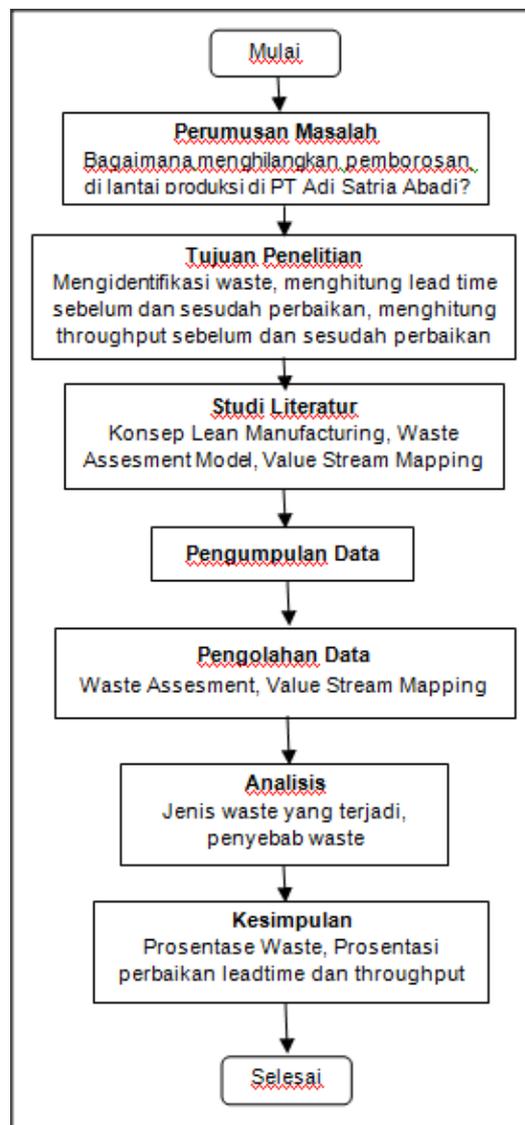
2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi dan mengurangi *waste* (pemborosan) yang menghambat produktivitas perusahaan PT Adi Satria Abadi.
2. Menghitung *lead time* produksi sebelum dan sesudah perbaikan.
3. Menghitung *throughput* proses produksi di PT Adi Satria Abadi sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan.

3 Metode Penelitian

Tahapan penelitian bisa digambarkan dalam diagram alir seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1: Diagram alir penelitian

Penelitian ini menggunakan Konsep *Waste Assesment Model* dalam mengidentifikasi *waste* yang ada di lantai produksi. *Value Stream Mapping* digunakan untuk memetakan aliran *value* dari awal sampai akhir proses untuk kondisi awal (*current condition*) dan kondisi masa depan (*future condition*) yang lebih baik.

1. Konsep *Waste Assesment Model*

Waste Assesment Model merupakan suatu model yang dikembangkan untuk menyederhanakan pencarian dari permasalahan *waste* dan mengidentifikasi untuk mengeliminasi *waste* (Rawabdeh, 2005). Model ini menggambarkan hubungan antar *seven waste* (O: *Overproduction*, P: *Processing*, I: *Inventory*, T: *Transportation*, D: *Defects*, W: *Waiting*, dan M: *Motion*).

2. *Seven Waste Relationship*

Semua jenis *waste* bersifat *interdependent* dan berpengaruh terhadap jenis lain. Tujuh *waste* dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama yang dikaitkan terhadap *man*, *machine*, dan *material*. Kategori *man* berisi konsep *motion*, *waiting*, dan *overproduction*. Kategori *machine* meliputi *overproduction waste*, sedangkan kategori *material* meliputi *transportation*, *inventory*, dan *defect*.

3. *Waste Relationship Matrix (WRM)*

Waste Relationship Matrix (WRM) merupakan matriks yang digunakan untuk menganalisis kriteria pengukuran.

4. *Waste Assesment Questionnaire (WAQ)*

Waste Assesment Questionnaire dibuat untuk mengidentifikasi dan mengalokasikan *waste* yang terjadi pada lini produksi. Ada delapan tahapan perhitungan skor *waste* untuk mencapai hasil akhir berupa rangking dari *waste*, yaitu sebagai berikut.

- A. Mengelompokkan dan menghitung jumlah pertanyaan kuesioner berdasarkan catatan "From" dan "To" untuk tiap jenis *waste*.
- B. Memasukkan bobot dari tiap pertanyaan berdasarkan *waste relationship matrix*. Memerlihatkan contoh dari pemberian bobot awal berdasarkan WRM.
- C. Menghilangkan efek dari variasi jumlah pertanyaan untuk tiap jenis pertanyaan dengan membagi tiap bobot dalam satu baris dengan jumlah pertanyaan yang dikelompokkan (N_i).
- D. Nilai pada tiap kolom *waste* dengan mengabaikan nilai nol.

$$S_j = \sum_{k=1}^k \frac{W_j.k}{N_i} \quad (1)$$

E. Memasukkan nilai dari hasil kuisisioner (1, 0,5, atau 0) ke dalam tiap bobot nilai di tabel dengan cara mengalikannya.

F. Menghitung total skor untuk tiap nilai bobot pada kolom *waste* dan frekuensi (F_j) untuk nilai bobot pada kolom *waste* dengan mengabaikan nilai 0 (nol). Dengan persamaan:

$$S_j = \sum_{k=1}^k X_k \times \frac{W_j.k}{N_i} \quad (2)$$

G. Di mana s_j adalah total untuk nilai bobot *waste*, dan X_k adalah nilai dari jawaban tiap pertanyaan kuesioner (1, 0,5, atau 0).

H. Menghitung indikator awal untuk tiap *waste* (Y_j).

$$Y_j = \frac{s_j}{S_j} \times \frac{f_j}{F_j} \quad (3)$$

I. Menghitung nilai *final waste factor* (Y_{jfinal}) dengan memasukkan faktor probabilitas pengaruh antarjenis *waste* (P_j) berdasarkan total "From" dan "To" pada WRM.

$$Y_{jfinal} = Y_j \times P_j = \frac{s_j}{S_j} \times \frac{f_j}{F_j} \times P_j \quad (4)$$

Value Stream Mapping (VSM)

Value stream mapping adalah sebuah metode visual untuk memetakan jalur produksi dari sebuah produk yang di dalamnya termasuk *material* dan informasi dari masing-masing stasiun kerja (Sandroto, 2007).

5. Kelebihan dan Kekurangan *Value Stream Mapping*

Kelebihan dan Kekurangan *Value Stream Mapping* yaitu cepat dan mudah dalam pembuatan, dalam pembuatannya tidak harus menggunakan *software* komputer khusus, mudah dipahami dan meningkatkan pemahaman terhadap sistem produksi yang sedang berjalan dan memberikan gambaran aliran perintah informasi produksi Fontana (2011). Setiap *tools* maupun metode memiliki beberapa kekurangan dalam penggunaannya. Kekurangan dari *Value Stream Mapping* adalah aliran material hanya bisa untuk satu produk atau satu tipe produk yang sama pada satu VSM untuk dianalisis dan VSM berbentuk statis dan terlalu menyederhanakan masalah yang ada pada lantai produksi.

4 Hasil dan Pembahasan

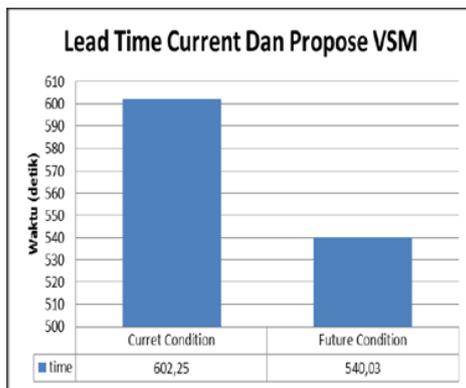
Hasil dari tahap pengolahan data dapat disajikan dalam Tabel 1. Pada Tabel 1 terdapat perbandingan data sebelum dan sesudah perbaikan. Data pada Tabel 1 bisa digambarkan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 2 sampai dengan Gambar 6.

Tabel 1: Perbandingan Hasil Pada VSM Sebelum dan VSM Sesudah

	VSM Sebelum	VSM Sesudah	Selisih
Waktu Siklus Total	11662 detik	10987 detik	675 detik
Total Waktu Value Added	59,067 menit	59,067 menit	-
Total Waktu Non Value Added	135,3 menit	124,05 menit	10,25 menit
Lead Time	602,25 menit	540,03 menit	62,22 menit
WIP Time	9,4610 jam	8,7211 jam	0,73 jam
Output produksi/hari	1322 pcs	1399 pcs	77 pcs

1. Perbandingan Lead Time

Lead time raw material pada *current value stream mapping* dari waktu masuk proses pemotongan sampai produk jadi keluar dari proses pengepakan adalah 9 jam 21 menit sedangkan *lead time* pada *propose value stream mapping* adalah 9 jam 6 menit.



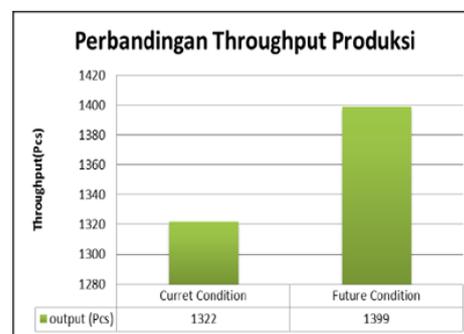
Gambar 2: Perbandingan *lead time current* dan *propose VSM*

Pada *Future condition* terdapat pengurangan waktu sekitar 62,22 menit, pengurangan waktu ini disebabkan karena ada perbaikan *layout*, pengaturan operator, serta mengurangi kegiatan *nonvalue added*.

2. Perbandingan Throughput Produksi

Throughput produksi dapat dilihat melalui perhitungan total waktu siklus *current* dan *propose VSM*. Waktu bekerja di perusahaan

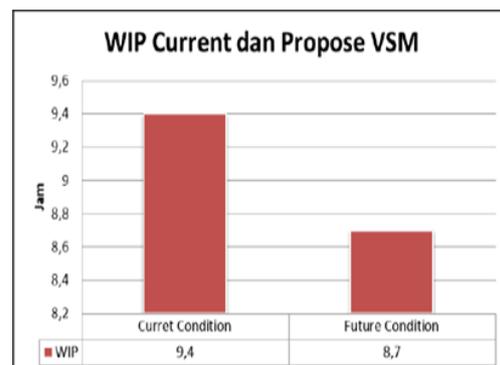
adalah selama 8 jam, dan terdapat pengurangan waktu istirahat, salat, dan makan selama 1 jam sehingga didapatkan *net available time* selama 420 menit atau 7 jam. Pada *current value stream mapping* dalam membuat produk 1322 pcs membutuhkan waktu 11662 detik, setelah dilakukan perbaikan menunjukkan hasil pada *propose VSM total cycle time* menjadi 10987 detik, sehingga terjadi penurunan *throughput* sebesar 675 detik. Oleh karena itu, waktu yang tersisa dalam perbaikan sebanyak 675 detik dapat menghasilkan 77 pcs, maka waktu keseluruhan yang dihasilkan setelah *throughput* sebanyak 1399 pcs. Peningkatan ini dapat meningkat disebabkan karena ada perbaikan pada stasiun kerja.



Gambar 3: Perbandingan *throughput* produksi *current* dan *propose VSM*

3. Perbandingan WIP Current dan Propose VSM

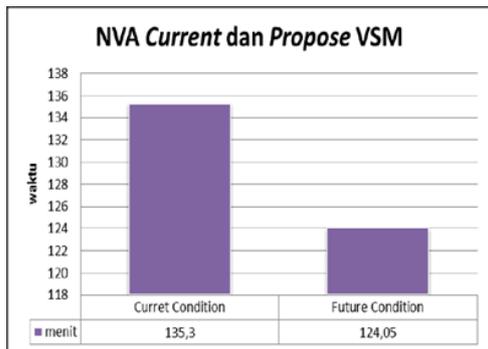
Pada *current value stream mapping* waktu WIP 9,4 jam sedangkan pada *propose value stream mapping* waktu WIP menurun menjadi 8,7 jam, terdapat penurunan WIP 0,7 jam atau 42 menit pada *improvement* yang sudah dilakukan. Berikut perbandingan WIP *current condition* dan *after condition*.



Gambar 4: WIP *current* dan *propose VSM*

4. Perbandingan NVA *Current* dan *Propose* VSM

Pada *current* VSM terdapat aktivitas yang tidak memberi nilai tambah (*non value added*) sebesar 135,5 menit. *Nonvalue added* yang terjadi di lantai produksi cukup lama, sehingga setelah perbaikan waktu NVA pada sebesar 124,5 menit. Dengan terjadi penurunan sebesar 11 menit, maka aktivitas yang tidak menambah nilai tambah pada lantai produksi harus diminimalisasi lagi.



Gambar 5: NVA *current* dan *propose* VSM

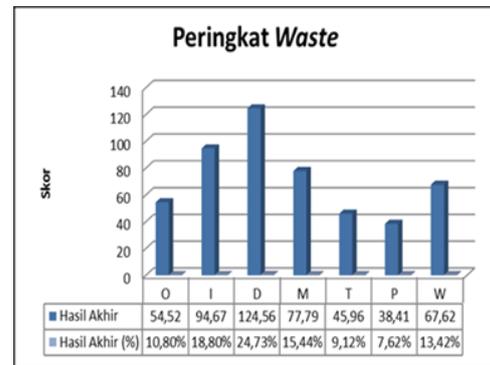
5. Analisis Hasil Identifikasi *Waste*

Proses indentifikasi *waste* dilakukan dengan menggunakan metode *Waste Assessment Model* yang bertujuan untuk menyederhanakan pencarian permasalahan dan objektivitas penelitian. Keterlibatan lima responden yang kompeten dari setiap fungsi dan bertanggung jawab langsung terhadap operasional sistem dan proses produksi pada produk Callaway Fusion Pro 14 dapat dijadikan jaminan terhadap akurasi dan objektivitas hasil *assessment*. Hasil *assessment* berupa peringkat *waste* secara berurutan dari yang terbesar sampai dengan yang terkecil dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2: Perbandingan Hasil Pada VSM Sebelum dan VSM Sesudah

Peringkat	Jenis <i>Waste</i>	Presentase	Akumulasi Presentase
1	<i>Defet/Reject</i> (D)	24.73%	24.73 %
2	<i>Unnecessary Inventory</i> (I)	18.80%	43.53 %
3	<i>Unnecessary Motion</i> (M)	15.44%	58.97 %
4	<i>Waiting/Idle</i> (W)	13.42%	72.39 %
5	<i>Over Production</i> (O)	10.81%	83.19 %
6	<i>Excessive Transportation</i> (T)	9.12%	92.33 %
7	<i>Inappropriate Processing</i> (P)	7.67 %	100.00 %

6. Presentase *Waste* Berdasarkan WAM



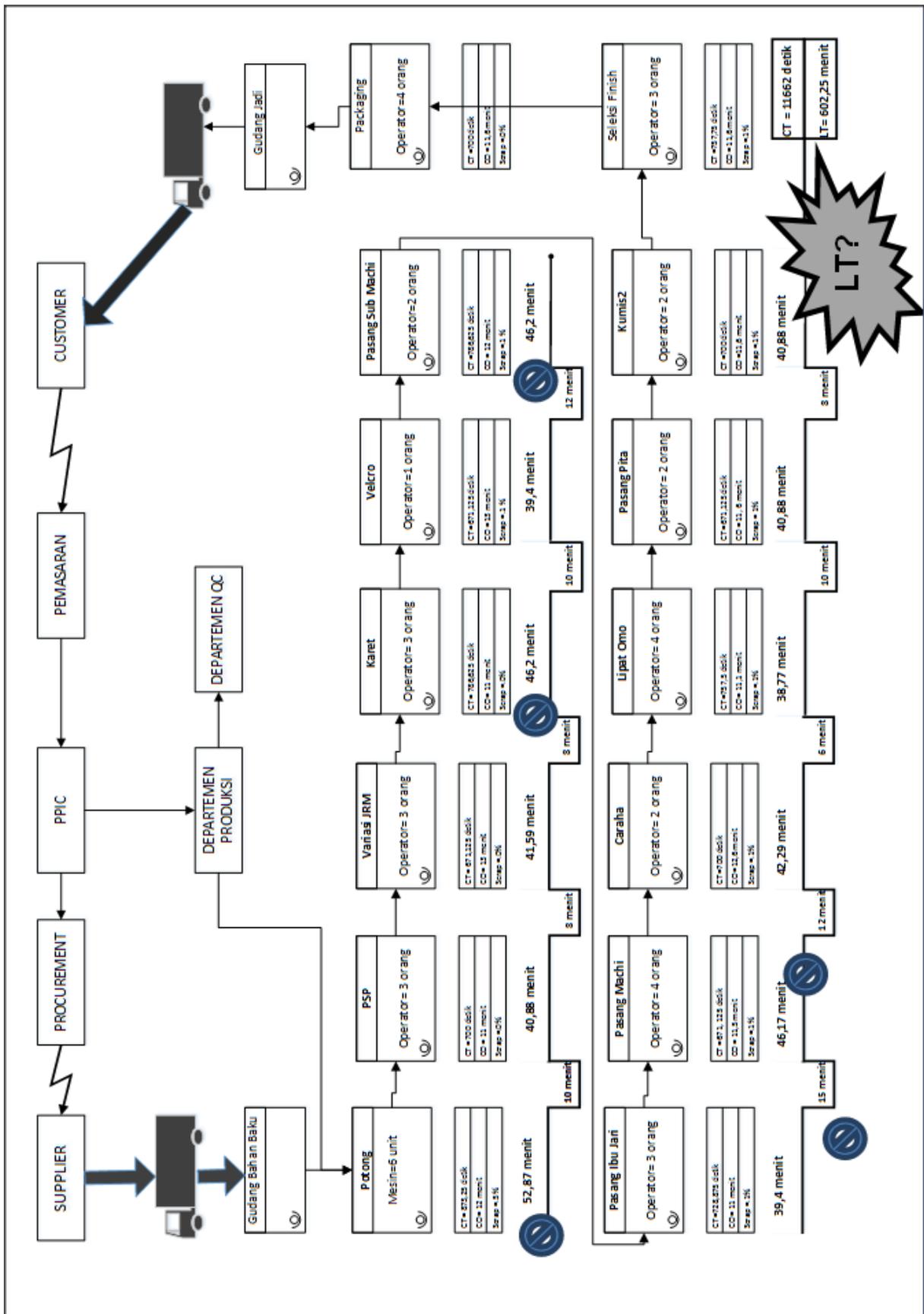
Gambar 6: Presentase *waste* berdasarkan WAM

Hasil *assessment* di atas menunjukkan - peringkat pemborosan yang dominan dan sangat berpengaruh terhadap jenis pemborosan lainnya, dari hasil tersebut maka perlu diadakan perbaikan agar dapat meminimasi pemborosan di lantai produksi.

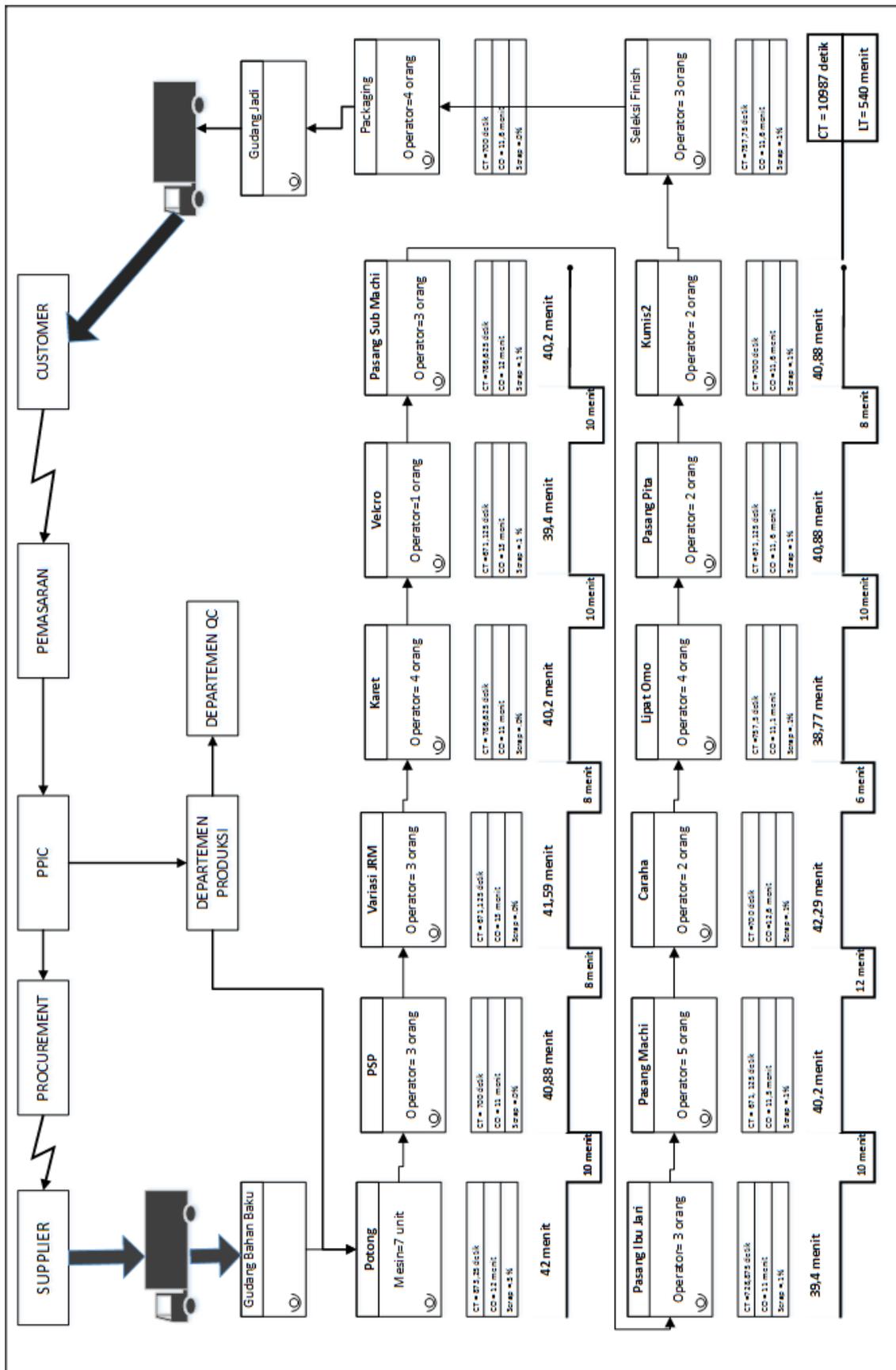
5 Kesimpulan

Hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tiga jenis pemborosan yang paling sering terjadi di area produksi pada PT Adi Satria Abadi dengan metode *Waste Assessment Model* (WAM) adalah *Defect/Reject* (24,73%), *Inventory* (18,80%), dan *Motion* (15,44 %).
2. *Lead time* material di lantai produksi menjadi lebih cepat, pada VSM sebelum 602,205 menit sedangkan *lead time* VSM usulan adalah 540,03 menit, terdapat pengurangan waktu sekitar 10%.
3. Dari hasil penelitian terdapat peningkatan *throughput* produksi pada VSM usulan sebesar 77 unit atau sebesar 5.8%. Dalam waktu siklus 602,25 menit sebelum perbaikan bisa digunakan untuk memproduksi 1.322 pcs sarung tangan, setelah perbaikan bisa memproduksi 1.399 pcs.



Gambar 7: Value Stream Mapping saat ini (current VSM)



Gambar 8: Value Stream Mapping usulan (proposed VSM)

Daftar Pustaka

- Chaeron, M., Sentosa, R. (2014). Implementasi *Lean Thinking* pada Industri Penyamakan Kulit, Prosiding Industrial Engineering Conference (IEC) 2014, UPN Veteran Yogyakarta.
- Daonil. (2012). Tesis : *Implementasi Lean Manufacturing* Untuk Eliminasi Waste Pada Lini Produksi *Machining Cast Wheel* Dengan Menggunakan Metode Wam Dan Valsat, Tahun 2012, Depok :Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Indonesia.
- Fontana, Avanti , Gaspers, V., (2011). *Lean Six Sigma For Manufacturing and Service Industries*. Bogor : Vinchrsto Publication.
- Gaspersz, Vincent. (2007). *Lean Six Sigma For Manufacturing and Service Industries*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Muzakki, Misbahul. (2012). Skripsi: Perancangan Sistem Produksi Untuk Mencapai Kondisi *Lean Manufacturing* Menggunakan *Value Stream Mapping* pada Sektor Industri Susu Balita Tahun 2012, Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia
- Pertiwi, Kusuma. (2012). Skripsi : *Lean Hospital* Sebagai Usulan Perbaikan Sistem *Rack addressing* dan *Order Picking* Gudang Logistik Perbekalan Kesehatan Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Tahun 2012, Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia
- Rawabdeh, I.A. (2005). *A model for the assessment of waste in job shop environments*, *International Journal of Operations & Production Management*. Vol.25 issue 8.
- Sandroto, I.V, Kurniadi. (2007). *Value Stream Mapping*, *Proceeding International Seminar on Industrial Engineering and Management*, ISSN: 1978-774X