

**PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MEREDUKSI
WASTE MENGGUNAKAN VALUE STREAM MAPPING
(Studi Kasus Pada PT X Bangil-Pasuruan)**

SKRIPSI
Konsentrasi Rekayasa Sistem Industri

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

SARFINA MUSTHOFA
NIM. 105060701111012-67

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2014

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga Laporan Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan Skripsi ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik. Dalam pembuatan laporan skripsi ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Secara khusus ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang, yang telah memberi motivasi, ilmu, serta arahan kepada penulis.
2. Bapak Ir. Mochamad Chori, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan saran yang membangun dalam menyusun skripsi ini.
3. Ibu Lely Riawati, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah dengan sabar membantu penulis, memberikan banyak saran dan masukan yang bermanfaat.
4. Bapak dan Ibu dosen pengamat/penguji pada Seminar Proposal, Seminar Hasil, dan Ujian Komprehensif atas saran dan masukannya, serta seluruh dosen Teknik Industri yang telah banyak mencurahkan ilmunya kepada penulis.
5. Bapak dan Ibu karyawan PT. X Pasuruan, khususnya Kepala Produksi PT. X yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengadakan penelitian.
6. Kedua orang tuaku tercinta, alm. Musthofa (yang tak sempat melihatku menjadi Sarjana Teknik) dan Rafidah A.Q yang selalu mendoakan demi kebaikan penulis di dunia maupun akhirat.
7. Kedua orang kakakku tercinta dan tersayang, Saira, S.Psi, M.Psi dan Raisa, S.IP. yang selalu memberi motivasi dan arahan bagi penulis dalam menjalani kuliah, dan khususnya saat penulis menyusun skripsi ini.
8. Sahabatku Lina, Dewi, Nyuz, Sindy, Ajenk, yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan skripsi ini.

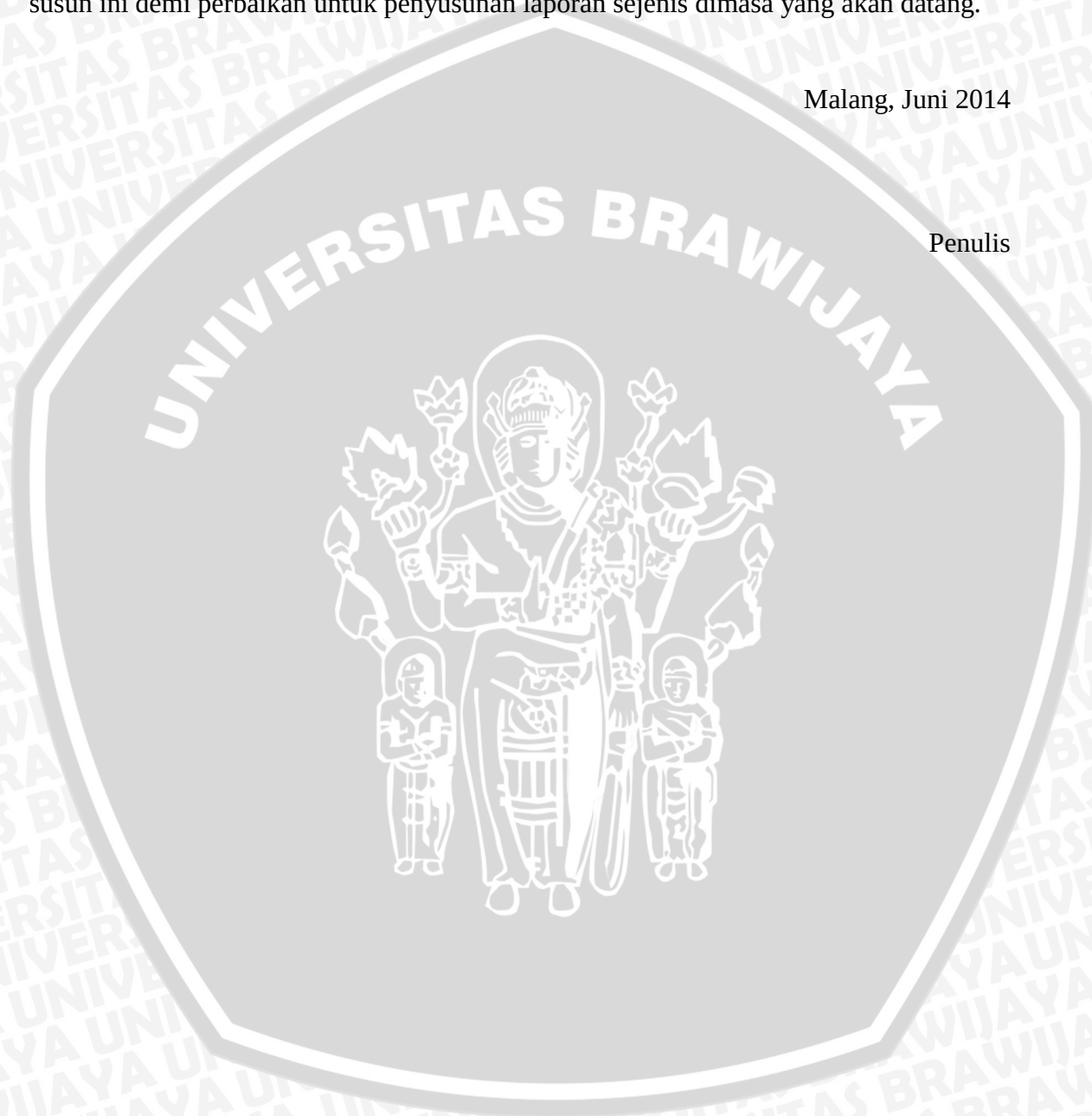
9. Seluruh teman-teman Teknik Industri 2010 (INSURGENT) atas motivasi, dukungan dan partisipasinya.

10. Teman-teman kost Kertosentono 117, mbak-mbak dan adik-adikku tersayang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca terhadap skripsi yang telah penulis susun ini demi perbaikan untuk penyusunan laporan sejenis dimasa yang akan datang.

Malang, Juni 2014

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PERSETUJUAN

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GAMBAR..... vii

DAFTAR LAMPIRAN..... ix

RINGKASAN x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Identifikasi Masalah..... 5

1.3 Rumusan Masalah..... 5

1.4 Batasan Masalah 5

1.5 Asumsi 5

1.6 Tujuan Penelitian 6

1.7 Manfaat Penelitian 6

1.7.1 Manfaat bagi Perusahaan 6

1.7.2 Manfaat bagi Peneliti 6

1.7.3 Manfaat bagi Ilmu..... 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu 7

2.2 Tiga Jenis Aktivitas 9

2.3 *Lean Manufacturing* 11

2.4 *Value Stream Mapping* 15

2.5 *Fishbone Diagram* 18

2.6 Metode Pengukuran Kerja Langsung 19

2.6.1 Metode Jam Henti (*Stop-watch Time Study*) 19

2.7 Perencanaan Tata Letak Fasilitas.....	24
2.8 <i>Maintenance</i>	26
2.9 <i>Forecasting</i>	27
2.10 Desain Stasiun Kerja yang Ergonomis.....	30

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian	32
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	32
3.4 Alat dan Bahan yang Digunakan	33
3.5 Prosedur Penelitian	33
3.6 Diagram Alir Penelitian	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data.....	36
4.1.1 Sejarah Perusahaan.....	36
4.1.2 Bidang Usaha	37
4.1.3 Struktur Organisasi.....	37
4.1.4 Proses Produksi	38
4.1.4.1 Bahan Baku Produksi	38
4.1.4.2 Sarana Produksi	38
4.1.4.3 Proses Pengolahan Produk.....	42
4.1.4.4 Proses Pengiriman	42
4.2 Pengolahan Data	43
4.2.1 Pembuatan <i>Current State Map</i>	43
4.2.1.1 Penentuan Waktu Standar	43
4.2.1.2 Aliran Informasi	46
4.2.1.3 Aliran Material	47
4.2.1.4 Penggambaran <i>Current State Map</i>	48
4.3 Hasil Pengolahan Data.....	52
4.3.1 Identifikasi <i>Waste</i>	52
4.3.2 Analisa Penyebab Timbulnya <i>Waste</i>	56
4.3.3 Rekomendasi Perbaikan.....	62

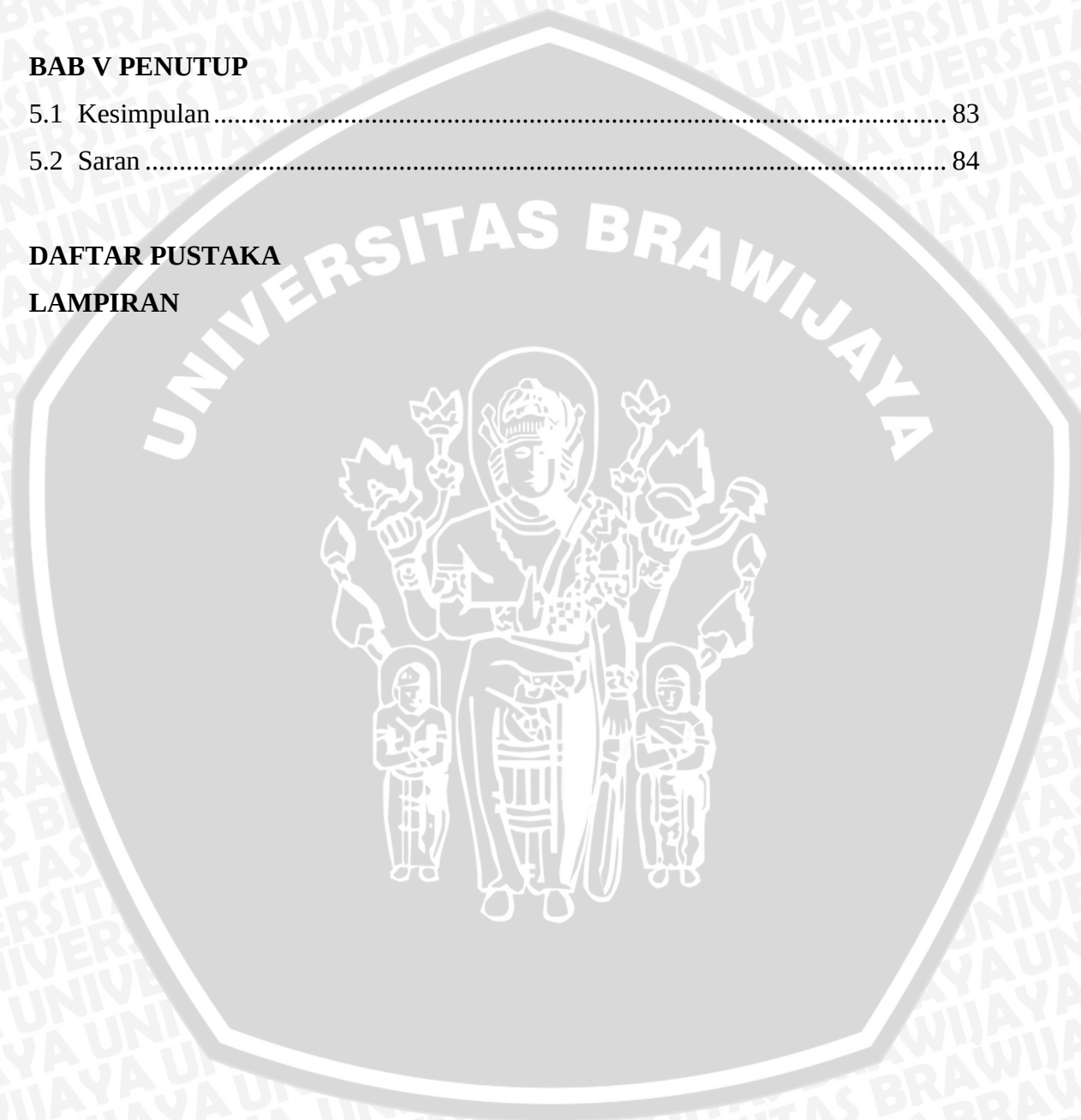
4.3.3.1 Kegiatan <i>Maintenance</i>	62
4.3.3.2 Penambahan Fasilitas Kerja	65
4.3.3.3 Usulan <i>Relayout</i> Lantai Produksi	68
4.3.3.4 Penerapan <i>Forecasting</i>	77
4.4 Pembahasan	80

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	83
5.2 Saran	84

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



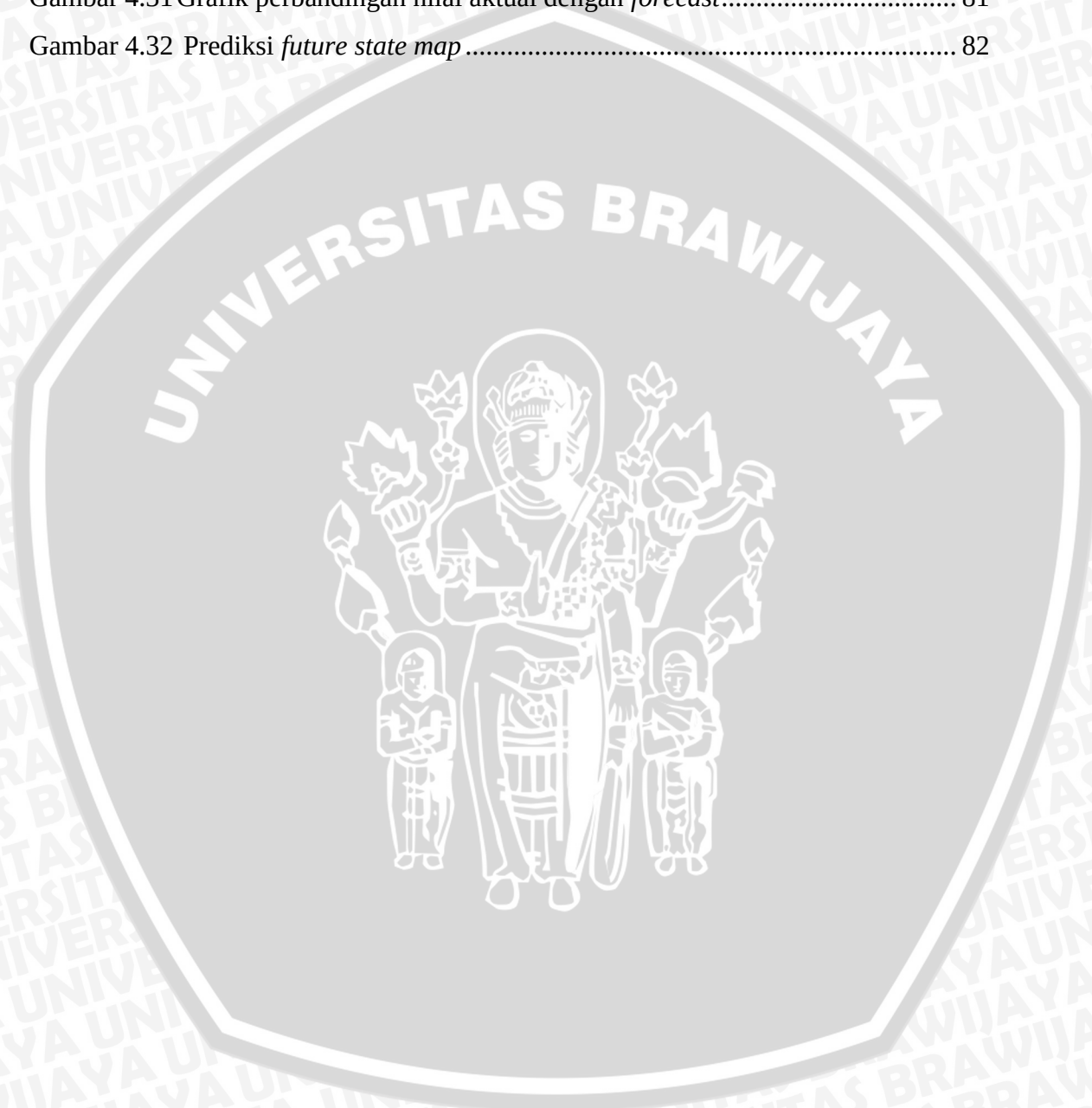
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Data Jumlah Produksi dan <i>Defect</i>	3
Tabel 1.2 Data Bagian Bordir yang Cacat (<i>defect</i>)	4
Tabel 2.1 Penjelasan Ringkas Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.2 Simbol dalam VSM.....	16
Tabel 2.3 <i>Westing House Rating System</i>	21
Tabel 2.5 Nilai <i>Allowance</i>	22
Tabel 2.6 Simbol-simbol <i>Activity Relationship Chart</i>	25
Tabel 2.7 Spesifikasi Protipe Kursi Duncan	31
Tabel 4.1 Data Jumlah Pekerja dan Mesin.....	39
Tabel 4.2 Waktu Proses Obras	43
Tabel 4.3 <i>Performance Rating</i> Proses Obras	45
Tabel 4.4 <i>Allowance</i> Proses Obras.....	46
Tabel 4.5 Rekapitan Waktu Normal dan Waktu Baku Seluruh Proses.....	46
Tabel 4.6 Keterangan Kode pada <i>Current State Map</i>	50
Tabel 4.7 Total <i>Value Added</i> dan <i>Non Value Added Time</i>	50
Tabel 4.8 Jumlah <i>Output</i> Produksi dan Penjualan	54
Tabel 4.9 Data Bagian Bordir yang Cacat (<i>defect</i>)	56
Tabel 4.10 Pemilihan Jenis Pemborosan yang Paling Signifikan.....	56
Tabel 4.11 Contoh Kartu Laporan Pemeliharaan.....	65
Tabel 4.12 Contoh Kartu Laporan Perbaikan	66
Tabel 4.13 Kode Departemen	71
Tabel 4.14 Kode Derajat Hubungan Antar Fasilitas	71
Tabel 4.15 Deskripsi Alasan ARC	71
Tabel 4.16 Kebutuhan Luasan Departemen.....	72
Tabel 4.17 Jumlah <i>Output</i> Produksi dan Penjualan	80
Tabel 4.18 Perbandingan Hasil <i>Forecast</i>	80

DAFTAR GAMBAR

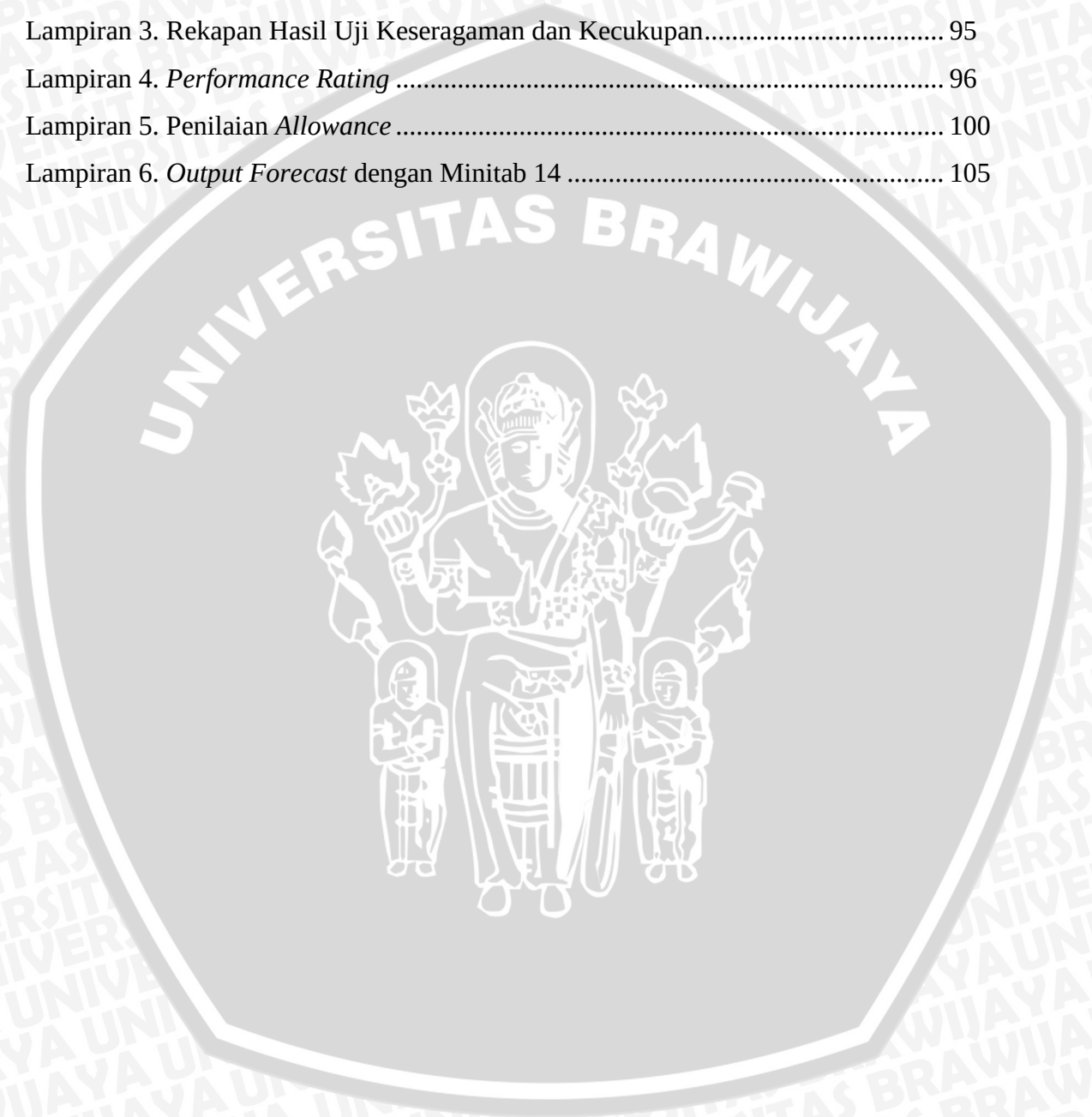
	Halaman
Gambar 2.1 <i>Value stream mapping</i>	16
Gambar 2.2 Diagram sebab-akibat	19
Gambar 2.3 Bagan SLP	26
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	35
Gambar 4.1 Struktur organisasi PT. X	38
Gambar 4.2 Area produksi 1	40
Gambar 4.3 Area produksi 2	41
Gambar 4.4 Urutan proses produksi	42
Gambar 4.5 Baju koko bordir model standar	43
Gambar 4.6 Grafik uji keseragaman data obras	44
Gambar 4.7 <i>Current state map</i>	49
Gambar 4.8 Grafik perbandingan nilai NVA dan VA time	51
Gambar 4.9 Contoh posisi kerja pada mesin bordir	53
Gambar 4.10 Grafik perbandingan <i>output</i> produksi dengan penjualan	54
Gambar 4.11 <i>Fishbone</i> diagram <i>waste excessive transportation</i>	57
Gambar 4.12 <i>Fishbone</i> diagram <i>waste waiting</i>	58
Gambar 4.13 <i>Fishbone</i> diagram <i>waste waiting</i>	58
Gambar 4.14 <i>Fishbone</i> diagram <i>waste inappropriate processing</i>	59
Gambar 4.15 <i>Fishbone</i> diagram <i>waste unnecessary motion</i>	59
Gambar 4.16 <i>Fishbone</i> diagram <i>waste overproduction</i>	60
Gambar 4.17 <i>Fishbone</i> diagram <i>waste unnecessary inventory</i>	61
Gambar 4.18 <i>Fishbone</i> diagram <i>waste defect</i>	61
Gambar 4.19 Grafik kepala (spindle) mesin bordir yang berhenti	64
Gambar 4.20 Detail bagian mesin bordir	67
Gambar 4.21 Detail ukuran kursi	67
Gambar 4.22 <i>Earplug</i> yang direkomendasikan	68
Gambar 4.23 OPC baju koko bordir	70
Gambar 4.24 <i>Activity relationship chart</i> perbaikan <i>layout</i>	71
Gambar 4.25 <i>Activity relationship diagram</i>	72

Gambar 4.26 <i>Space relationship diagram</i>	72
Gambar 4.27 Perbaikan <i>layout</i> lantai 1 (alternatif 1)	74
Gambar 4.28 Perbaikan <i>layout</i> lantai 2 (alternatif 1)	75
Gambar 4.29 Perbaikan <i>layout</i> area 1 (alternatif 2)	76
Gambar 4.30 Perbaikan <i>layout</i> area 2 (alternatif 2)	77
Gambar 4.31 Grafik perbandingan nilai aktual dengan <i>forecast</i>	81
Gambar 4.32 Prediksi <i>future state map</i>	82



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengumpulan Data Waktu Proses	88
Lampiran 2. Uji Keseragaman	91
Lampiran 3. Rekapitan Hasil Uji Keseragaman dan Kecukupan.....	95
Lampiran 4. <i>Performance Rating</i>	96
Lampiran 5. Penilaian <i>Allowance</i>	100
Lampiran 6. <i>Output Forecast</i> dengan Minitab 14	105



RINGKASAN

SARFINA MUSTHOFA, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juni 2014, Pendekatan *Lean Manufacturing* untuk Mereduksi Waste Menggunakan *Value Stream Mapping*, Dosen Pembimbing: Mochamad Choiri dan Lely Riawati.

Lean Manufacturing merupakan suatu pendekatan terstruktur dalam mengintegrasikan seluruh aktivitas yang terkait dalam suatu proses transformasi produk atau jasa sehingga dapat dengan mudah diketahui pemborosannya dan segera dilakukan perbaikan. PT X merupakan salah satu perusahaan yang bergerak pada bidang *garment* bordir terbesar di Jawa Timur dengan produknya yaitu berupa baju koko atau baju taqwa bermotif bordir. Pada proses produksi baju koko tersebut, masih terdapat beberapa hal yang kurang efisien sehingga dapat dikategorikan sebagai *waste*. *Waste* akan lebih mudah diidentifikasi dan direduksi dengan menggunakan pendekatan *Lean Manufacturing*.

Pada penelitian ini digunakan salah satu *tools* dalam konsep *lean manufacturing* yaitu *value stream mapping* (VSM) yang bertujuan untuk menggambarkan aliran produk mulai dari masuknya bahan baku hingga produk jadi. Pengidentifikasian *waste* diawali dengan menggambarkan *current state map*, melalui penggambaran ini maka dapat diketahui dan dikelompokkan *waste* ke dalam kategori 7 *waste*. *Waste* yang berhasil teridentifikasi antara lain *defect*, *unnecessary motion*, *unnecessary inventory*, *waiting*, *excessive transportation*, *overproduction*, dan *inappropriate processing*. Setelah itu dilakukan analisa akar penyebab timbulnya *waste* menggunakan *fishbone diagram*. Dengan mengetahui akar penyebab timbulnya *waste*, maka dapat dirancang usulan rekomendasi perbaikan yang tepat dan sesuai dengan masalah dan kondisi PT X itu sendiri.

Usulan rekomendasi perbaikan yang diberikan terkait adanya 7 *waste* pada proses pembuatan baju koko di PT X adalah kegiatan *maintenance* dengan tepat, penggunaan metode *forecasting*, penambahan fasilitas kerja berupa kursi dan *earplug*, serta usulan perbaikan tata letak fasilitas area produksi. Setelah diberikan usulan rekomendasi perbaikan terhadap *waste* yang ada, maka dapat digambarkan prediksi *future state map*. Disini terlihat bahwa ada 7 titik perubahan pada proses produksi baju koko bordir di PT X, minimasi waktu pada proses bordir, perubahan jadwal produksi yang sesuai kebutuhan, minimasi waktu dan jarak antara 2 lokasi produksi, simplifikasi kerja (penggabungan proses pembersihan dan *control* akhir), minimasi waktu antara proses pembersihan dan setrika (reduksi jumlah rework), serta minimasi jumlah *inventory* pada gudang *finished good*.

Kata kunci: *lean manufacturing*, *value stream mapping*, *forecasting*, tata letak fasilitas.

SUMMARY

SARFINA MUSTHOFA, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University, June 2014, Lean Manufacturing Approach to Reduce Waste Using Value Stream Mapping, Academic Supervisors: Mochamad Choiri and Lely Riawati.

Lean Manufacturing is a structured approach to integrate all the activities involved in a process of transformation of a product or service so that it can be easily known the existing waste and immediately performed repair. PT X is one of the companies engaged in the field of garment embroidery and this company is the largest in East Java with the product is koko clothes with patterned embroidery. In the production process of the koko clothes, there are still a few things that are less efficient so it can be categorized as waste. The waste will be more easily identified and reduced using Lean Manufacturing approach.

This research use one of the tools in the concept of lean manufacturing called value stream mapping (VSM), which aims to describe the flow of products ranging from entry of raw materials to finished products. Waste identification begins by describing the current state map, through the representation it can be seen and classified waste into 7 categories of waste. Waste that were identified among other are defects, unnecessary motion, unnecessary inventory, waiting, excessive transportation, overproduction, and inappropriate processing. Then can be analyze the root causes of waste using a fishbone diagram. By knowing the root causes of waste, it can be designed appropriate suggestions and recommendations for improvements according to the problems and the conditions in the company.

The proposed recommendations for improvements related to the 7 waste in the manufacturing process of koko clothes in PT X is the appropriate maintenance activities, the use of forecasting methods, and the addition of working facilities such as a chair and earplug, and as well as proposed improvement to the layout of production facilities. After being given recommendations for improvements in existing waste, it can be described predictions of the future state map. Here we can see, there are 7 change spots of the koko clothes production process in PT X, that are minimize the embroidery process time, change at production schedule which appropriate with the requirement, minimize time and distance between 2 production area, work simplification (cleansing and final control process are merged), reduction amount of rework, and minimize amount of inventory in finished good warehouse .

Keywords: lean manufacturing, value stream mapping, forecasting, layout planning.

