

**USULAN PERBAIKAN LINTASAN PRODUKSI DENGAN
PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING*
MENGUNAKAN *VALUE STREAM MAPPING***

(STUDI KASUS : PT SURYA CIPTA MAHENDRA BOGOR)

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh

PINKY RUTRISIA

NRP : 143010218



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PASUNDAN

2018

USULAN PERBAIKAN LINTASAN PRODUKSI DENGAN PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING* MENGUNAKAN *VALUE STREAM MAPPING*

(STUDI KASUS : PT SURYA CIPTA MAHENDRA BOGOR)

PINKY RUTRISIA
NRP : 143010218

ABSTRAK

Dalam industri manufaktur, produktivitas merupakan salah satu usaha untuk mengoptimalkan output pada perusahaan dengan memenuhi demand perusahaan. PT. SURYA CIPTA MAHENDRA merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur and machining yang memproduksi salah satunya perlengkapan restoran cepat saji yaitu seperti kursi outdoor. Dalam proses produksinya khususnya pada line assembly terjadi ketidakseimbangan output produksi yang mempengaruhi pada output produksi yang tidak optimum sehingga tidak memenuhi target permintaan. Hal tersebut disebabkan karena adanya waste selama proses perakitan.

Pendekatan yang dilakukan untuk memberikan usulan perbaikan permasalahan ini yaitu menggunakan Lean Manufacturing sebagai upaya terus menerus untuk menghilangkan waste dan meningkatkan nilai tambah (value added) produk agar memberikan nilai kepada pelanggan (customer value) dengan menggunakan Value Stream Mapping sebagai pemetaan aliran informasi dan material untuk melihat waste yang berlangsung selama proses perakitan. Berdasarkan hasil identifikasi waste yang dilakukan terdapat waste inventory work in process pada perakitan kerangka hollo, pemasangan leather, dan pemasangan busa general dikarenakan penyelesaian part yang tidak seimbang,, motions pada proses pemasangan leather, dan delay pada proses welding plate eizer and besi As dan pemasangan busa general yang menunggu proses sebelumnya selesai. Tools yang digunakan untuk mereduksi cycle time dan waktu menganggur ini yaitu menggunakan Line Balancing atau keseimbangan lini perakitan.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan membandingkan metode terpilih yaitu antara metode region approach dan ranked positional weighted dengan melakukan trial and error sebanyak 2 iterasi didapatkan penurunan waktu menganggur sebanyak 55,2 detik. Usulan perbaikan tersebut dapat menekan lead time production pada assembly line dengan mendapat penurunan sebanyak 853,17 detik, selain itu meningkatkan efisiensi lini sebanyak 56% menjadi 98% dan menurunkan idle dan delay time sebesar 94%.

Kata Kunci : Lean Manufacturing, Waste, Value Stream Mapping, Line Balancing, Produktivitas

PROPOSED REPAIR OF PRODUCTION LINE WITH LEAN MANUFACTURING APPROACH USING VALUE STREAM MAPPING

(CASE STUDY : PT SURYA CIPTA MAHENDRA BOGOR DISTRICT)

PINKY RUTRISIA
NRP : 143010218

ABSTRACT

In the manufacturing industry, productivity is the company's ability to optimize output from all input that they use to production are must fulfill the customer demand. PT. SURYA CIPTA MAHENDRA is one of the private manufacturing and machining industries which produces one of the fast-food restaurant supplies such as outdoor chairs. In the production process, especially in the line assembly, there is an imbalance of production output that affects the production output that is not optimize so that it does not meet the demand target. This is due to the waste during the assembly process.

The approach taken to suggest the improvement of this problem is to use Lean Manufacturing as a continuous effort to eliminate waste and increase value added (value added) products to provide value to customers (customer value) by using Value Stream Mapping as a mapping flow of information and materials to see the waste that goes on during the assembly process. Based on the result of the identification of waste, there are waste inventory work in process on hollo framework assembly, leather installation, and general foam installation due to unbalanced part settlement, motions on leather installation process, and delay on welding plate eizer and iron process and installation the general foam awaiting the previous process is complete. Tools used to reduce cycle time and idle time is using Line Balancing or assembly line balance.

Based on the results of calculations by comparing the selected method that is between the approach and region ranked approach positional weighted method by doing trial and error as much as 2 iterations obtained decrease idle time as much as 648 seconds. The proposed improvements can suppress lead time production in the assembly line with a decrease of 853,17 seconds, in addition to increasing line efficiency by 56% to 98% and decreasing idle and delay time by 94%.

Keywords : Lean Manufacturing, Waste, Value Stream Mapping, Line Balancing, Productivity

**USULAN PERBAIKAN LINTASAN PRODUKSI DENGAN
PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING*
MENGUNAKAN *VALUE STREAM MAPPING***

(STUDI KASUS : PT SURYA CIPTA MAHENDRA BOGOR)

Oleh

**Pinky Rutrisia
NRP : 143010218**

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal

Pembimbing

Penelaah

(Dr. Ir. Yogi Yogasawra, MT.)

(Ir. Dedeh Kurniasih, MT.)

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Ir. Toto Ramadhan, MT

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR. Error! Bookmark not defined.	v
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR KETERANGAN RUMUS	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
I.2 Perumusan Masalah.....	I-5
I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah.....	I-6
I.4 Pembatasan dan Asumsi.....	I-6
I.5 Lokasi.....	I-7
I.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	I-7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
II.1 Sistem Produksi.....	II-1
II.1.1 Sistem Produksi Kontinyu (<i>continuous improvement</i>).....	II-2
II.1.2 Sistem Produksi Terputus (<i>intermitent process</i>).....	II-3
II.2 <i>Lean Manufacturing</i>	II-4
II.2.1 Pengertian <i>Lean</i>	II-5
II.2.2 Sejarah <i>Lean Manufacturing</i>	II-7
II.2.4 Konsep Dasar <i>Lean Manufacturing</i>	II-8

II.2.5 Konsep Dasar Pemborosan (<i>Waste</i>).....	II-10
II.3 Teknik Pengukuran Waktu.....	II-12
II.3.1 Waktu Siklus, Normal, dan Baku.....	II-13
II.3.2 Uji Keseragaman Data.....	II-15
II.3.3 Uji Kecukupan Data.....	II-16
II.4 <i>Value Stream Mapping</i>	II-17
II.4.1 <i>Current State Mapping</i>	II-20
II.4.2 <i>Future State Mapping</i>	II-21
II.4.3 Simbol-Simbol pada <i>Value Stream</i>	II-22
II.4.4 Tahapan Penggambaran Pada <i>Value Stream Mapping</i>	II-26
II.5 <i>Line Balancing</i>	II-27
II.5.1 Langkah Pemecahan <i>Line Balancing</i>	II-27
II.5.2 Istilah-istilah <i>Line Balancing</i>	II-28
II.5.3 Metode <i>Line Balancing</i>	II-31
BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH	
III.1 Model Pemecahan Masalah.....	III-1
III.2 Langkah-langkah Pemecahan Masalah.....	III-1
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
IV.1 Pengumpulan Data.....	IV-1
IV.1.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	IV-1
IV.1.2 Objek Penelitian.....	IV-3
IV.1.3 Uraian Proses Produksi.....	IV-4
IV.1.4 Data <i>Operation Cycle Time</i>	IV-12
IV.1.5 Data Waktu Kerja Efektif.....	IV-13
IV.1.6 Data <i>Set-Up</i> Mesin dan Pekerja.....	IV-14
IV.2 Pengolahan Data.....	IV-14

IV.2.1 Uji Keseragaman Data.....	IV-15
IV.2.2 Uji Kecukupan Data.....	IV-16
IV.2.3 <i>Current Value Stream Data</i>	IV-17
IV.2.4 <i>Current Value Stream Mapping</i>	IV-19
IV.2.5 Identifikasi <i>Waste</i>	IV-21
IV.2.6 Usulan Perbaikan <i>Line Balancing</i>	IV-23
IV.2.7 Pengukuran Waktu Elemen dan Perhitungan Waktu Aktual.....	IV-24
IV.2.8 Perhitungan Waktu Siklus, dan Waktu Baku.....	IV-30
IV.2.9 Perhitungan Jumlah Stasiun Kerja Minimum.....	IV-31
IV.2.10 Perhitungan Terhadap Kondisi <i>Existing</i> Perakitan Kursi.....	IV-32
IV.2.11 <i>Line Balancing</i> Metode <i>Region Approach</i> / Killbridge-Wester..	IV-33
IV.2.12 <i>Line Balancing</i> Metode <i>Ranked Positional Weighted</i> / Helgeson-Birnie.....	IV-34

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

V.1 Analisis <i>Current State</i> atau Kondisi <i>Existing</i>	V-1
V.2 Identifikasi Penyebab <i>Waste</i>	V-2
V.1.1 <i>Inventory</i>	V-2
V.1.2 <i>Delays</i>	V-3
V.1.3 <i>Motions</i>	V-4
V.3 Analisis Penyebab Ketidakseimbangan <i>Assembly Line</i>	V-5
V.4 Analisis Penanggulangan Ketidakseimbangan <i>Assembly Line</i>	V-6
V.5 Hasil Perbandingan Performansi Lintasan.....	V-7
V.6 Analisa Perbandingan Kondisi <i>Existing</i> dan Hasil Perhitungan.....	V-9
V.7 Analisis <i>Future State Mapping</i>	V-11

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1 Kesimpulan.....	VI-1
----------------------	------

VI.2	Saran.....	VI-2
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN	PERHITUNGAN.....	A-1
LAMPIRAN	FOTO MESIN.....	B-1
LAMPIRAN	STRUKTUR ORGANISASI.....	C-1



Bab I Pendahuluan

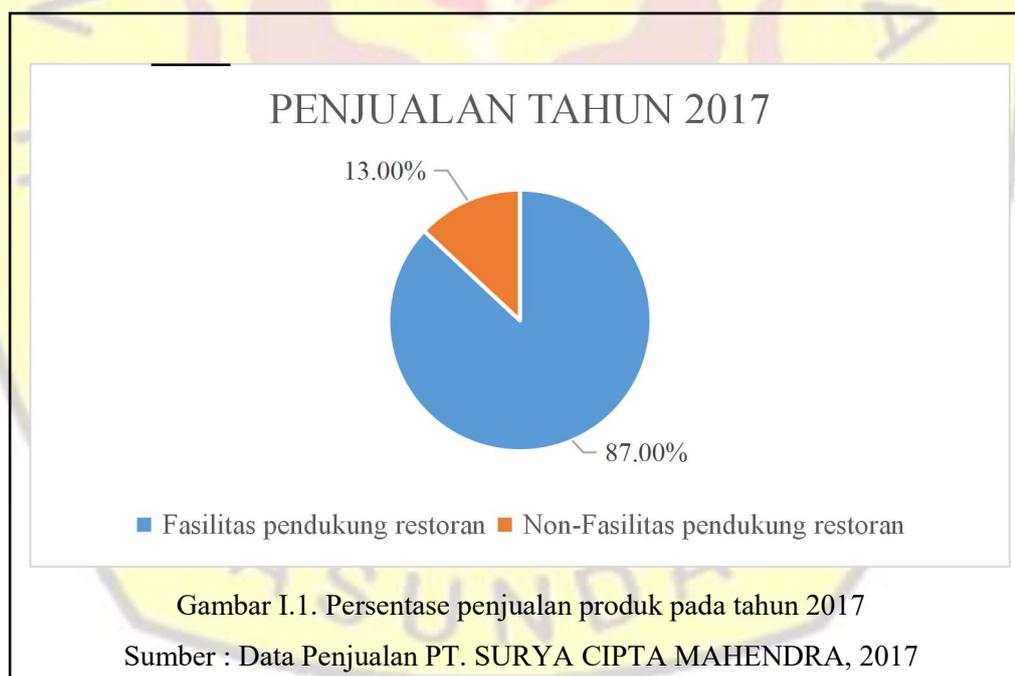
I.1 Latar Belakang Masalah

Pada saat ini perkembangan industri jasa manufaktur dan *machining* di Indonesia memperoleh kemajuan yang cukup besar di Indonesia. Perkembangan pada industri pengolahan dan jasa manufaktur *machining* ini dimanfaatkan oleh beberapa perusahaan sebagai jasa pendukung pembuatan produk beberapa perusahaan. Salah satunya yaitu industri restoran yang memanfaatkan industri jasa manufaktur dan *machining* untuk menunjang fasilitas yang ada pada restoran cepat saji. Perkembangan industri jasa manufaktur dan *machining* ini mulai meningkat pada tahun 2009 (Media Data Riset, Mei 2010), yang kemudian banyak bekerja sama oleh industri manufaktur lainnya untuk menunjang proses proses manufaktur pembuatan produk.

Seiring dengan peningkatan pertumbuhan industri jasa manufaktur dan *machining*, industri restoran yang paling banyak menggunakan jasa industri ini sebagai pendukung fasilitas restoran (Media Data Riset, Mei 2010). Fasilitas yang dibutuhkan meliputi kursi, meja, etalase, dan lain sebagainya. Dengan perkembangan tersebut, maka terus bermunculnya pesaing industri jasa manufaktur dan *machining* yang semakin ketat. Dengan adanya daya saing yang tinggi otomatis perkembangan industri jasa manufaktur dan *machining* semakin meningkat. Dalam menghadapi permasalahan persaingan global, efisiensi, efektivitas, dan produktivitas yang tepat bagi operasi industri merupakan faktor kunci bagi setiap industri agar mampu bersaing secara kompetitif. (Sofjan, 2011).

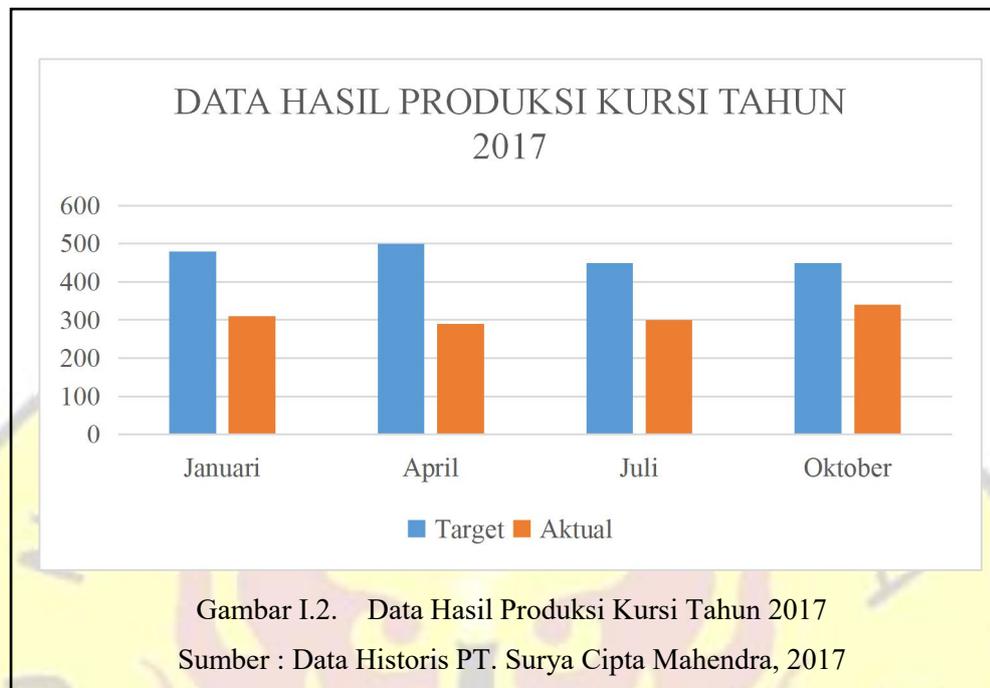
PT. SURYA CIPTA MAHENDRA salah satu perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur pengolahan dan jasa *machining*, fabrikasi, mekanikal, elektrik, maupun perdagangan mesin industri. Permintaan produk yang diterima tergantung dari permintaan pelanggan pada tiap tahunnya. Maka dalam usaha memenuhi permintaan pelanggan, PT. SURYA CIPTA MAHENDRA menerapkan sistem produksi berdasarkan permintaan yang ada atau *make to order* yang dalam bentuk pesanan akan dibuat sesuai dengan permintaan pelanggan pada waktu yang telah disepakati.

Produk yang dipesan pada kebanyakan *supplier* adalah produk yang berupa penunjang fasilitas restoran seperti meja, kursi, etalase, dan lainnya dibanding dengan non-fasilitas seperti *part mesin*, material besi, dan lainnya. Berdasarkan data penjualan pada tahun 2017 seperti pada Gambar I.1, permintaan produk didominasi oleh produk fasilitas pendukung restoran dibanding produk non-fasilitas pendukung restoran, yakni produk fasilitas pendukung restoran sebesar 87% dan non-fasilitas pendukung restoran hanya 13%. Karena pelanggan tetap perusahaan ini adalah restoran makanan dan minuman seperti *Starbucks* atau *Cafe* yang berada di Bogor. Dimana produk yang dibutuhkan hanya produk penunjang fasilitas restoran khususnya meja dan kursi. Sedangkan produk non-fasilitas biasanya dipesan oleh perusahaan manufaktur yang tidak menjadi pelanggan tetap. Permintaan ini yang kemudian akan dikelola untuk informasi penjadwalan produksi dengan menyesuaikan tanggal pengiriman yang sudah disepakati oleh perusahaan dan *supplier*.



Jumlah permintaan dari pelanggan setiap tahunnya terbilang fluktuatif yakni tergantung pada permintaan yang dibutuhkan pelanggan. Seperti pada data hasil produksi fasilitas restoran khususnya tahun 2017, permintaan dari pelanggan disepakati 3 bulan sekali, sehingga dalam setahun hanya melakukan 4 kali produksi meja dan kursi. Permasalahan yang dihadapi pada pembuatan kursi dan

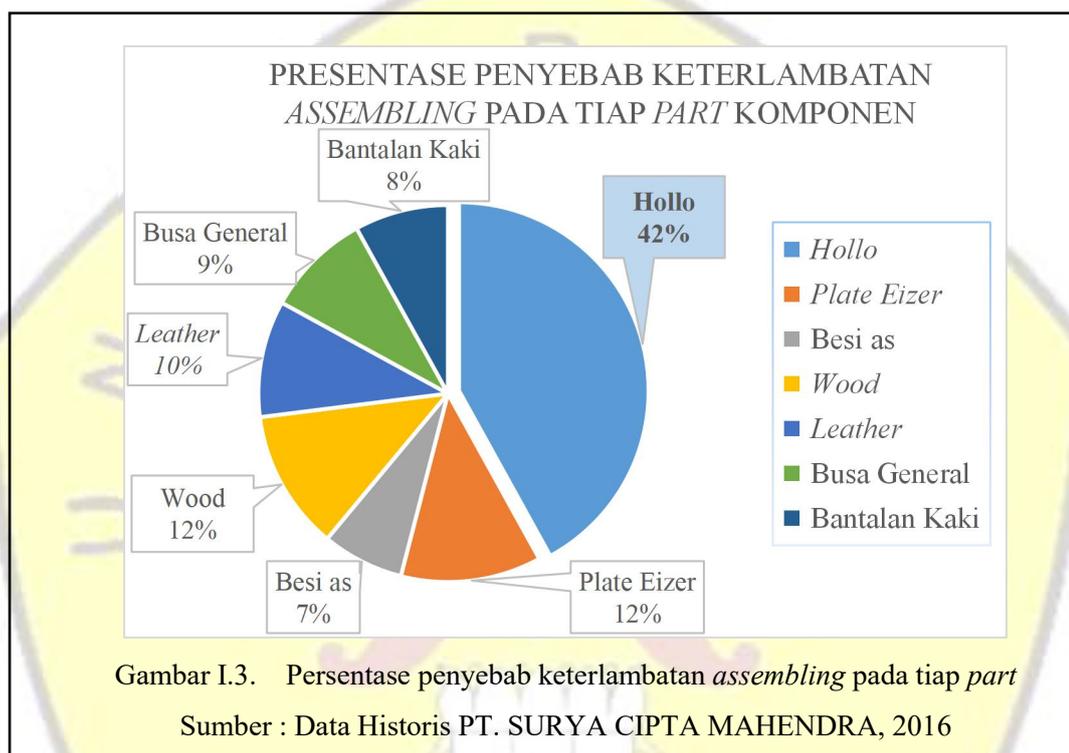
meja yaitu tidak tercapainya target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan karena masih terdapat banyak kegiatan atau aktivitas yang tidak bernilai tambah atau *waste* (pemborosan). Berikut data hasil produksi pada PT. SURYA CIPTA MAHENDRA pada tahun 2017.



Dapat dilihat dari data hasil produksi pada tahun 2017 memiliki permasalahan produktivitas yang rendah dan menghasilkan *output* yang tidak sesuai target yang ditentukan perusahaan. Dalam upaya peningkatan produktivitas ini segala hal yang termasuk dalam kegiatan ketidakefisienan perlu dikurangi bahkan dihilangkan. Pemborosan yang terjadi mengakibatkan perusahaan sering mengalami keterlambatan pengiriman produk yang dapat membuat hilangnya kepercayaan pelanggan. Berdasarkan data penjualan kursi pada tahun 2017 yang menunjukkan aktual yang belum mencapai target pada produksi selama satu tahun.

Lini produk utama PT. SURYA CIPTA MAHENDRA adalah pembuatan produk hasil furnitur untuk fasilitas restoran. Produk untuk fasilitas restoran merupakan *assembly line* yang menyumbangkan kontribusi terbesar dibandingkan lini produksi lainnya. Setelah ditelusuri penyebab dari keterlambatan yang paling mempengaruhi keterlambatan ditemukan pada proses *assembly line* pada proses produksi. Pada proses *assembling* terdapat ketidakseimbangan penyelesaian *part* dimana ketika pada proses *assembling* semua *part* sudah selesai dan siap dirakit.

Dengan adanya keterlambatan dari masing-masing penyelesaian *part* menimbulkan *work in process* yang semakin tinggi dengan menyebabkan adanya *bottleneck* atau penumpukan komponen yang akan dirakit. Dari semua *waste* yang ditimbulkan mengakibatkan perencanaan produksi harian yang tidak sesuai sehingga merubah jadwal pengiriman produk kepada pelanggan. Seperti dilihat pada Gambar I.3 yaitu penyebab keterlambatan komponen pada proses *assembling* tiap *part* komponen.



Berdasarkan data penyebab keterlambatan pada *assembling* dari masing-masing *part* komponen didapatkan penyebab yang paling mempengaruhi yaitu ketidakseimbangan penyelesaian *part* pada komponen *Hollo* yakni sebesar 40% dan *Leather* sebanyak 27% sebagai kedua tertinggi, dimana pada komponen perakitan *Hollo* membutuhkan penyelesaiann *part* dari masing-masing keempat komponen *Hollo* selesai. Dengan keterlambatan salah satu penyelesaian *part* menyebabkan *work in process* yang tinggi sehingga menjadi *bottleneck*. Selanjutnya pada *Leather*, dengan peletakan busa general yang berada agak jauh dari mesin *press* membuat *waste* yang dinamakan *motion* untuk mengambil busa ke mesin *press*. Hal tersebut menyebabkan besarnya waktu tunggu dalam proses

assembling. Lamanya waktu yang dibutuhkan menyebabkan penurunan kapasitas produksi dan produktivitas pekerja itu sendiri, sedangkan permintaan pelanggan yang sedang meningkat membuat hasil produksi yang dihasilkan tidak memenuhi target perusahaan yang sudah disepakati.

Pada permasalahan berdasarkan studi kasus diatas perlu dilakukan perbaikan dengan langkah awal mengidentifikasi *waste* pada proses produksi dan dipetakan secara keseluruhan aktivitas dan memberikan penjelasan mengenai aliran fisik, informasi, dan material dalam proses dengan memvisualisasikan aliran proses. Sedangkan dilakukan *improvement* sebagai usulan perbaikan untuk kelancaran sistem produksi pada kesetimbangan khususnya pada *assembly line* untuk memaksimalkan kecepatan di setiap stasiun kerja sehingga dicapai efisiensi kerja yang tinggi di tiap stasiun dan mengurangi *work in process* yang semakin tinggi sehingga menimbulkan *bottleneck* dengan membandingkan kondisi *existing* dengan kondisi rancangan atau usulan perbaikan yang dilakukan. Dalam penyeimbangan tugas ini, kebutuhan waktu perunit produk dispesifikasikan untuk setiap tugas dan hubungan sekuensial harus dipertimbangkan. Dengan melihat hubungan saling keterkaitan antara satu pekerjaan dengan pekerjaan lainnya.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah mengenai permasalahan pemborosan (*waste*) pada proses produksi dilakukan perbaikan melalui mengidentifikasi pemborosan dan melakukan usulan perbaikan kelancaran sistem produksi pada kesetimbangan untuk dicapai efisiensi kerja tinggi maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Pemborosan apa saja yang terjadi pada proses produksi PT. SURYA CIPTA MAHENDRA?
2. Apakah cara yang dapat mengurangi pemborosan yang menghambat proses produksi pada PT. SURYA CIPTA MAHENDRA untuk meningkatkan produksi?

I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengidentifikasi pemborosan apa saja yang terjadi pada proses produksi.
2. Untuk memberikan usulan perbaikan pada dampak yang diberikan oleh pemborosan dengan menggunakan konsep yang tepat.

Hasil studi kasus ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Mencegah terjadinya aktivitas pemborosan dan menerapkan beberapa pencegahan agar pemborosan dapat berkurang.
2. Memberikan informasi mengenai besaran pengaruh dari pemborosan terhadap proses produksi.
3. Memberikan masukan untuk perusahaan untuk perbaikan kinerja agar perusahaan menjadi lebih mampu bersaing dalam pasar yang akan semakin kompetitif.

I.4 Pembatasan dan Asumsi

Pembatasan asumsi yang digunakan pada pembahasan dari penyelesaian masalah ini adalah sebagai berikut :

1. Pengamatan yang dilakukan pada shift kerja pagi pada pukul 09.00-16.00 WIB
2. Objek yang diamati hanya pada bagian proses produksi pembuatan kursi
3. Penelitian hanya mengidentifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi serta usulan perbaikan tidak sampai pada tahap implementasi
4. Penelitian yang dilakukan hanya terfokus pada proses produksi *assembly line*
5. Pada saat dilakukan penelitian *shift* yang berlaku hanya menggunakan 1 *shift*

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan bahan baku dan mesin digunakan sesuai dengan yang sudah di standarkan oleh perusahaan
2. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan kursi tersedia

3. Data yang didapat dihasilkan dari hasil wawancara dan observasi lapangan di tempat peneliti melakukan penelitian
4. Penelitian ini hanya difokuskan untuk meneliti proses produksi yang dilakukan pada produk yang sedang di produksi saat peneliti melakukan penelitian

I.5 Lokasi

Penelitian dilakukan di PT. SURYA CIPTA MAHENDRA yang berlokasi di Jalan Raya Pemda RT 03 RW 010, Ds. Kaum Pandak, Karadenan, Cirimekar, Cibinong, Bogor, Jawa Barat 16917.

I.6 Sistematika Penulisan Laporan

Untuk mempermudah dan memberikan gambaran yang terarah dalam memahami permasalahan dan pembatasannya, maka penulisan tugas akhir ini dilakukan dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini mencakup mengenai latar belakang masalah yang menjelaskan mengenai perkembangan pada industri manufaktur pengolahan dan jasa *machining* yang mengolah maupun menyediakan jasa *machining* yang dimanfaatkan oleh industri lainnya seperti industri makanan cepat saji untuk mendukung fasilitas pada restoran cepat saji pada pengolahan produk hasil furnitur. Maka didapatkan perumusan masalah mengenai pemborosan yang terjadi pada industri manufaktur pengolahan dan jasa *machining* dalam proses perakitan produk hasil furnitur dan bagaimana cara menghilangkan pemborosan tersebut. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi dan mengurangi pemborosan yang ada dengan manfaat dapat membantu untuk peneliti sendiri maupun usulan untuk perusahaan yang bersangkutan. Dengan disertai pembatasan dan asumsi sesuai dengan batasan yang hanya peneliti lakukan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan penjelasan mengenai teori-teori yang digunakan sebagai dasar pendukung dalam pemecahan masalah pada latar belakang masalah,

yaitu menggunakan *lean manufacturing*. Pada landasan teori mencakupi mengenai *lean manufacturing* yaitu pengertian dan konsep dasar *lean*, teknik pengukuran waktu siklus, baku, normal, uji keseragaman data, dan kecukupan data. Lalu penjelasan mengenai *value stream mapping* pada *current* dan *future state* dan tahap penggambaran menggunakan *value stream*. Yang terakhir menjelaskan mengenai teori dari metode *line balancing* dengan menjelaskan langkah-langkah pemecahan menggunakan *line balancing*, istilah pada *line balancing*, dan metode yang digunakan pada penelitian menggunakan metode *Region Approach* dan *Ranked Positional Weight*.

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Bab usulan model penelitian pemecahan masalah yang digunakan berdasarkan rumusan masalah yang disimpulkan. Model pemecahan masalah ini menjelaskan prosedur, langkah-langkah, waktu penelitian, kondisi pengumpulan data, dan cara pengumpulan data hingga analisis pengolahan data dengan bertujuan untuk menjawab rumusan masalah yang ada. Model pemecahan masalah yang digunakan adalah *lean manufacturing*. Dimana *lean manufacturing* yaitu usaha untuk mengurangi atau menghilangkan *waste* secara terus menerus. Dimana pada bab ini juga menjabarkan mengenai langkah-langkah metode yang dipakai menggunakan *lean manufacturing* dengan dimulai dengan pengumpulan data lalu pemetaan menggunakan *value stream current* dan *future state* untuk mengidentifikasi proses teknis. Dilanjut dengan identifikasi *waste* dan rancangan perbaikan untuk mereduksi *waste* yang ada. Dan langkah terakhir usulan perbaikan dengan menggunakan *line balancing* menggunakan perbandingan antara metode *Region Approach* dan *Ranked Positional Weight*

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini mengenai data yang diperoleh dari perusahaan kemudian di proses sekarang (*existing process*) dari hasil observasi. Dimulai dari pengolahan data *cycle time*, waktu baku, waktu siklus, keseragaman data, dan kecukupan data. Lalu dilanjut dengan identifikasi *waste* menggunakan *seven waste* dan

identifikasi menggunakan pemetaan *value stream current and future state* kemudian dilakukan langkah-langkah pemecahan masalah dengan menggunakan metode *line balancing* yaitu metode menggunakan perbandingan antara metode *Region Approach* dan *Ranked Positional Weight* dengan membuat *precedence diagram* dari *precedence* data yang ada. Lalu dengan membandingkan hasil efisiensi dari kedua metode untuk diambil hasil yang lebih baik.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan uraian analisa dan interpretasi dari hasil (*output*) pemecahan masalah. Dimulai dari menganalisa setiap hasil perhitungan pada BAB IV, dan dilakukan usulan perbaikan atau *continous improvement* pada metode yang dilakukan. Dan menjabarkan hasil analisis yang dilakukan berdasarkan hasil perhitungan pengolahan data. Pada BAB ini menghasilkan *future state* pada *value stream* yang dilanjutkan pada pembahasan usulan perbaikan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan yang merupakan jawaban atas permasalahan yang telah dirumuskan pada perumusan masalah dan saran-saran yang mungkin bermanfaat bagi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambar Rukmi Harsono, Sugih Ariyanto, Fuady Azlin. (2011). Usulan Perbaikan Untuk Pengurangan Waste Pada Proses Produksi Dengan Metode Lean Manufacturing Studi Kasus PT. PLN (Persero). *ITENAS*, 400-409.
- Argari Alpharianto, Pratyta Poeri Suryadhani, Murni Dwi Asturi. (2011). Rancangan Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi *Waiting Time* Pada Proses Produksi Gitar Bolt-On Di PT. Genta Trikaya Dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *Telkom University*, 112-128.
- Baroto, T. (2002). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Darminto Pujotomo, Dian Novia Rusanti. (2015). Usulan Perbaikan Untuk Meningkatkan Produktivitas *Fillingplant* Dengan Pendekatan Lean Manufacturing Pada PT. Smart Tbk Surabaya. *Universitas Diponegoro*, 123-132.
- Efianti W. Nurul, (2015). Implementasi Lean Manufacturing Menggunakan Value Stream Mapping di PT. Agronesia. *ITENAS*, 102-115.
- Elsayed, C. (2010). *Analysis And Control Of Production Systems.*, Second Edition, USA: Mc.Graw-Hill.
- Fauzia, N. (2010). *Implementasi Lean Manufacturing Pada Produk Kain Textile Menggunakan Value Stream* di PT. HAKATEX. Bandung: Skripsi Sarjana Teknik, UNPAS.
- Gasperz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Umum.
- Heizer, B. R. (2001). *Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi, Edisi Bahasa Indonesia*. Jakarta: Salemba Empat.
- Kukuh, W. (2013). *Penerapan Lean Manufacturing Dalam Mengidentifikasi Dan Meminimasi Waste Produk Grant Di Divisi Produksi Pada Pt. Impero Granito Utama*. Jakarta: Universitas Mercu Buana.
- Manos, T. (2006). *Value Stream Mapping - an indtroduction, Lean Lesson*.
- Nasution, A. H. (2003). *Perancangan dan Pengendalian Produksi*. Surabaya: Guna Widya.
- Nurul, F. (2017). *Penerapan Lean Manufacturing Dengan Pendekatan Value Stream Mapping Studi Kasus Perusahaan Perakitan Kaca Mobil*. Bandung: Thesis Magister Teknik Industri UNPAS.
- Rahmad Hidayat, Ishardita Pambudi Tama, Remba Yanwar Efranto. (2013). Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode VSM Untuk mengurangi Waste pada Produk Plywood di PT. Kutai Timber Indonesia. *Universitas Brawijaya Journal*, 1032-1043.
- Sinungan, M. (2014). *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. Bandung: Bumi Aksara.
- Sutalaksana Z.I. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja Edisi Kedua*. Bandung: ITB.
- Vincent Gasperz;Avanti Fontana. (2011). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchristo Publication.

Pustaka dari Situs Internet

- Ardiari, Wisnu. (2011, Juni 29). *Teknik Perancangan Sistem Kerja Pada Pengukuran Waktu Time Study (Waktu Baku, Siklus, dan Normal)* .
Retrieve from:
(www.wisnuardiari.wordpress.com):[http://www.wisnuardiari.wordpress.com/09/Teknik Pengukuran Waktu Time Study 21/114/2144](http://www.wisnuardiari.wordpress.com/09/Teknik-Pengukuran-Waktu-Time-Study-21/114/2144) , diakses pada 2 Januari 2018
- Daniari. W. (2013, September 12). *Langkah-langkah line balancing*. Retrieve from:
(www.wiradaniari.blogspot.co.id):[http://www.wiradaniari.blogspot.co.id/0214/ Langkah-langkah line balancing/21/industries2/2144](http://www.wiradaniari.blogspot.co.id/0214/Langkah-langkah-line-balancing/21/industries2/2144) , diakses pada 12 Desember 2017
- Ferdian, D. (2010, Mei 16). *Perkembangan Industri Machining di Indonesia*.
Retrieve from:
(www.infomediatarisetnews.com):<http://www.infomediatarisetnews.com/05/Perkembangan-Industri-Machining-diIndonesia/21> , diakses pada 21 November 2017

