

# **RANCANGAN PROSES PRODUKSI UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN DENGAN PENGUNAAN KONSEP *LEAN MANUFACTURING* DI PT. MIZAN GRAFIKA SARANA\***

**BAGAS WIJAYANTO, ALEX SALEH, EMSOSFI ZAINI**

Jurusan Teknik Industri  
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: bagasbugis@gmail.com

## **ABSTRAK**

*PT. Mizan Grafika Sarana adalah perusahaan yang bergerak di bidang percetakan buku dan novel, berdasarkan pengamatan yang dilakukan terdapat kegiatan menunggu yang merupakan pemborosan pada beberapa stasiun kerja. Pemborosan yang terjadi dapat mengakibatkan kerugian pada perusahaan, salah satu contoh kerugian yang dapat ditimbulkan karena adanya pemborosan adalah waktu penyelesaian produk yang lebih lama dibandingkan dengan yang sudah direncanakan. Konsep yang dapat digunakan untuk mengurangi pemborosan yaitu lean manufacturing. Teknik-teknik yang digunakan yaitu value stream mapping, diagram SIPOC, 5 Why, 5 W-1H (What, Who, Where, Why, dan How), dan prinsip 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shisuke). Penelitian ini menghasilkan waktu proses pada value stream mapping of current state sebesar 1510,85 menit sedangkan waktu proses pada value stream mapping of future state sebesar 1139,47 menit, sehingga terdapat pengurangan waktu proses sebesar 371,38 menit.*

**Kata Kunci:** *lean manufacturing, value stream mapping, pemborosan*

## **ABSTRACT**

*PT. Mizan Grafika Sarana is a company engaged in the printing of books and novels, based on observations made there waiting, which is wasteful activities on multiple workstations. Waste that occurs can result in losses to the company, one of the examples of harm that can be caused due to the presence of waste is a product turnaround time longer than planned. The concept can be used to reduce the waste that is lean manufacturing. The techniques used are value stream mapping, SIPOC diagrams, 5 Why, 5 W-1H (what, who, where, why, and how), and the principles of 5S (seiri, seiton, seiso, seiketsu, shisuke). It was found when the value stream mapping process of the current state of 1510,85 minutes while the time on value stream mapping process of the future state of 1139,47 minutes. There is a reduction in processing time by 371,38 minutes.*

**Keywords:** *lean manufacturing, value stream mapping, waste*

---

\* Makalah ini merupakan ringkasan dari Tugas Akhir yang disusun oleh penulis pertama dengan pembimbingan penulis kedua dan ketiga. Makalah ini merupakan draft awal dan akan disempurnakan oleh para penulis untuk disajikan pada seminar nasional dan/atau jurnal nasional.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Pengantar

Saat ini sudah banyak sekali terdapat perusahaan yang bergerak di bidang jasa dan manufaktur. Hal ini memacu perusahaan jasa dan manufaktur terus menerus meningkatkan hasil produksinya, baik dalam hal kualitas maupun dalam hal pelayanan terhadap konsumen. Banyak faktor yang mempengaruhi produksi suatu perusahaan. Salah satunya adalah terdapatnya waste atau pemborosan pada saat proses produksi. Pemborosan yang terjadi dapat mengakibatkan kerugian pada perusahaan, salah satu contoh kerugian yang dapat ditimbulkan karena adanya pemborosan adalah waktu penyelesaian produk yang lebih lama dibandingkan dengan yang sudah direncanakan.

PT. Mizan Grafika Sarana adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang percetakan buku dan novel. Untuk memenuhi permintaan dan kepuasan konsumen, perusahaan ini selalu berusaha meningkatkan produksinya. Namun dalam kegiatan produksi yang dilakukan masih terdapat kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah (*non-value added*), sehingga memerlukan perbaikan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan adalah, terdapatnya kegiatan menunggu terhadap mesin maupun terhadap bahan baku di beberapa stasiun kerja. Kegiatan menunggu tergolong ke dalam sebuah pemborosan, karena tidak memiliki nilai tambah yang berpengaruh terhadap waktu produksi.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, dalam proses produksi PT. Mizan Grafika Sarana masih terdapat kegiatan yang tidak mempunyai nilai tambah, seperti aktifitas menunggu dan penumpukan bahan baku yang terjadi di beberapa stasiun kerja yang ada di lantai produksi. Pemborosan tersebut akan mempengaruhi waktu proses produksi menjadi lebih lama dan akan berdampak pada *lead time* yang panjang. Untuk mengurangi kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah yang terjadi di lantai produksi dapat menggunakan konsep *lean manufacturing*. Konsep *lean manufacturing* adalah salah satu konsep yang dapat digunakan untuk mengurangi pemborosan, khususnya pemborosan kegiatan menunggu yang terdapat di lantai produksi. Apabila pemborosan berkurang maka akan menurunkan *lead time*, sehingga terjadi peningkatan produktifitas dan efisiensi di lantai produksi.

## 2. STUDI LITERATUR

### 2.1 Sejarah *Lean Manufacturing*

Menurut Liker (2004) Toyota telah mengubah keunggulan operasional menjadi senjata strategis. Keunggulan operasional ini sebagian didasarkan pada alat-alat dan metode peningkatan kualitas yang diperkenalkan Toyota pada dunia manufaktur, seperti *just in time*, *kaizen*, *one-piece flow*, *jidoka*, dan *heijunka*. Teknik-teknik tersebut yang melahirkan revolusi *lean manufacturing*.

### 2.2 Konsep Dasar *Lean*

Menurut Gasperz dan Fontana (2011) *Lean* adalah suatu upaya terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang dan/atau jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*). Tujuan dari *lean* adalah meningkatkan terus-menerus *customer value* melalui peningkatan terus-menerus rasio antara nilai tambah terhadap *waste* (*the value-to-waste ratio*).

### 2.3 Jenis-jenis Pemborosan

Menurut Gasperz dan Fontana (2011) dikenal dua kategori utama pemborosan, yaitu *type one waste* yaitu aktivitas kerja yang tidak menciptakan nilai tambah namun aktivitas itu pada saat sekarang tidak dapat dihindarkan karena berbagai alasan, dan *type two waste* yaitu aktivitas yang tidak menciptakan nilai tambah dan dapat dihilangkan dengan segera. *Type two waste* ini sering disebut sebagai *waste* saja.

### 2.4 Value Stream Mapping

Menurut Liker (2004) *Value stream mapping* adalah teknik untuk menunjukkan dengan jelas aliran bahan baku dan aliran informasi saat ini yang dibutuhkan untuk membawa produk atau jasa sampai ke tangan konsumen dalam bentuk diagram.

### 2.5 Teknik-teknik Pengembangan Lean Manufacturing

Terdapat berbagai macam usaha untuk menghilangkan atau meminimasi pemborosan, para pengguna *lean manufacturing system* menggunakan berbagai macam alat (*tools*). Berikut ini merupakan daftar *tools* yang telah biasa digunakan dalam *lean manufacturing*:

1. *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke* atau 5S

Menurut Gasperz dan Fontana (2011) Teknik 5S merupakan pendekatan sistematis untuk meningkatkan lingkungan kerja.

2. *Visual Control*

Menurut Liker (2004) *Visual Control* adalah sebuah alat komunikasi yang digunakan dalam proses produksi.

3. *Management Production System*

Menurut Fogarty *et al* (1991) Sistem manajemen produksi persediaan pada dasarnya ada dua macam, yaitu sistem dorong (*push system*) dan sistem tarik (*pull system*).

4. *Kanban*

Menurut Liker (2004) *Kanban* adalah kata dalam bahasa Jepang untuk "kartu", "tiket", atau "tanda" dan merupakan alat untuk mengelola aliran dan produksi material.

### 2.6 Metode 5 Why Dan 5W-1H (*What, Who, When, Why, How*)

Metode 5 why merupakan suatu teknik untuk menggali penyebab masalah secara sistematis untuk menemukan cara penanggulangan yang lebih mendalam. Sedangkan metode 5W- 1H merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui pemborosan apa yang terjadi (*what*), sumber terjadinya pemborosan (*where*), penanggung jawab (*who*), dan alasan terjadi (*why*) berdasarkan hasil analisis dari 5 why, dan saran perbaikan yang perlu dilakukan (*how*).

### 2.7 Diagram SIPOC

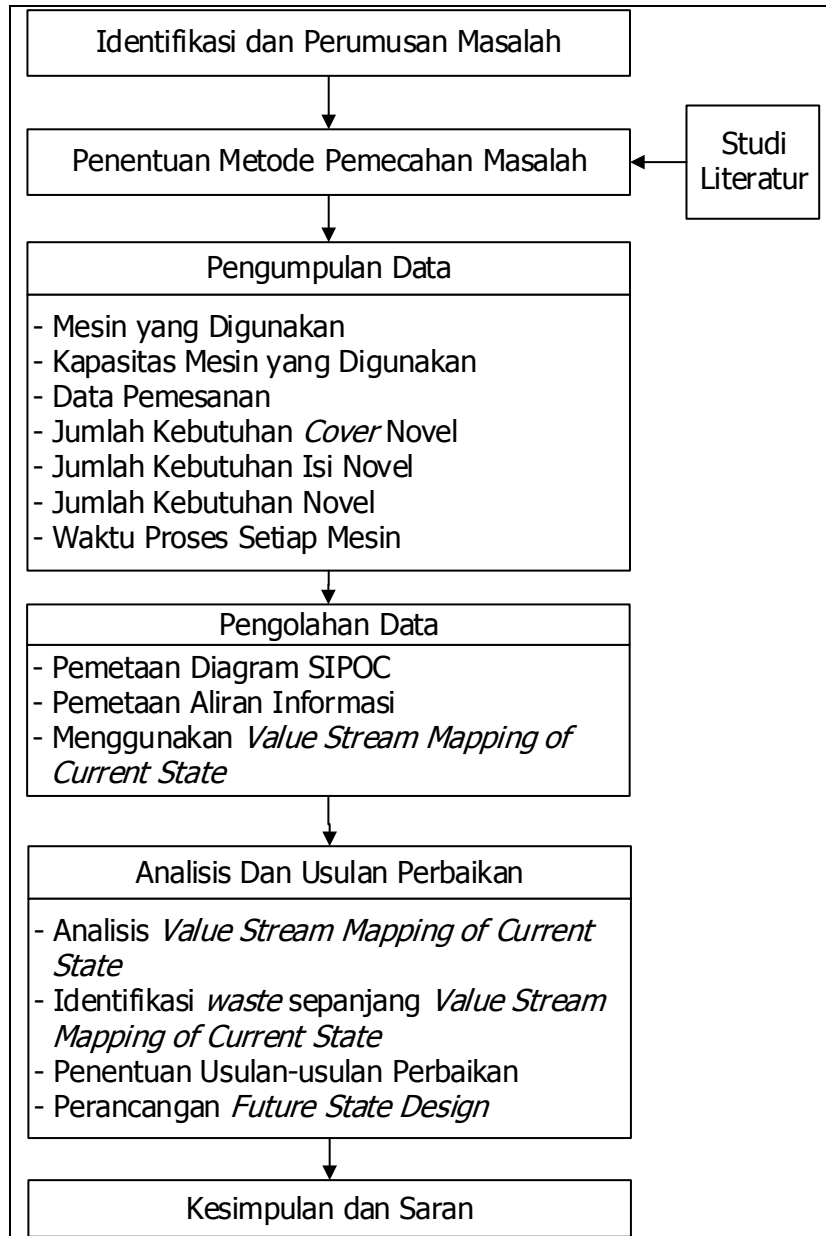
Menurut Gasperz dan Fontana (2011) Diagram SIPOC merupakan diagram yang digunakan untuk menunjukkan aktifitas interaksi yang terjadi antara proses dengan elemen-elemen yang berada di luar proses secara garis besar. Nama SIPOC merupakan akronim dari lima elemen utama dalam sistem kualitas, yaitu *suppliers, input, process, output, dan customer*.

### 2.8 Ke-14 Prinsip Toyota Way

Menurut Liker (2004) Prinsip-prinsip yang terdapat pada *Toyota Way* adalah suatu prinsip yang dapat digunakan oleh perusahaan-perusahaan yang ada agar memperoleh perusahaan yang *lean*.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

### 4. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berfungsi sebagai pemberi informasi dan mendukung peneliti untuk melakukan pengolahan data. Data terdiri dari mesin yang digunakan, kapasitas mesin yang digunakan, data pemesanan, kebutuhan kertas keseluruhan untuk novel, dan waktu proses.

##### 1. Data Stasiun Kerja

Data stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Data Stasiun Kerja**

NO.	Stasiun Kerja	Nama Mesin	Kapasitas Mesin / Jam	Satuan	Waktu Proses (menit)
1	Potong Bahan Cover	Potong Itoh	2000	lembar/jam	32,70
2	Potong Bahan Isi	Potong Itoh	11000	lembar/jam	47,56
3	Cetak Isi	Ms. <i>Rolland</i>	5500	lembar/jam	190,25
4	Cetak <i>Cover</i>	SM 52	9500	lembar/jam	13,77
5	Lipat	Ms. <i>Shoei</i>	4500	file/jam	232,53
6	Kumplit	Ms. <i>Gathering</i>	2000	eks/jam	65,40
7	Binding	Ms. <i>Pony</i>	2400	eks/jam	54,50
8	Potong Jadi	Ms. Potong 3 Sisi	1200	eks/jam	109,00
9	Pemeriksaan	-	1200	eks/jam	109,00
10	<i>Shrink</i>	Ms. <i>Shrink</i>	800	eks/jam	163,50
11	Pengepakan	-	2000	eks/jam	65,40

2. Data Pemesanan

Data pemesanan berupa buku novel yang jumlah pesannya sebanyak 2180 eksemplar. Dalam 1 eksemplar terdiri dari 130 halaman yang berisikan 2 halaman *cover* dan 128 halaman isi.

3. Kebutuhan Kertas Untuk *Cover* Novel

Untuk jumlah kebutuhan kertas *cover*, dalam 2180 eksemplar terdapat sebanyak 4360 halaman. Dikarenakan dalam 1 lembar cetak terdiri dari 2 halaman, sehingga kertas yang dibutuhkan sebanyak 4360 halaman : 2 halaman/lembar = 2180 lembar kertas.

4. Kebutuhan Kertas Untuk Isi Novel

Untuk jumlah kebutuhan kertas isi, dalam 2180 eksemplar terdapat sebanyak 279040 halaman. Dikarenakan dalam 1 lembar cetak terdiri dari 16 halaman, sehingga kertas yang dibutuhkan sebanyak 279040 halaman : 16 halaman/lembar = 17440 lembar kertas.

5. Kebutuhan Kertas Untuk Novel

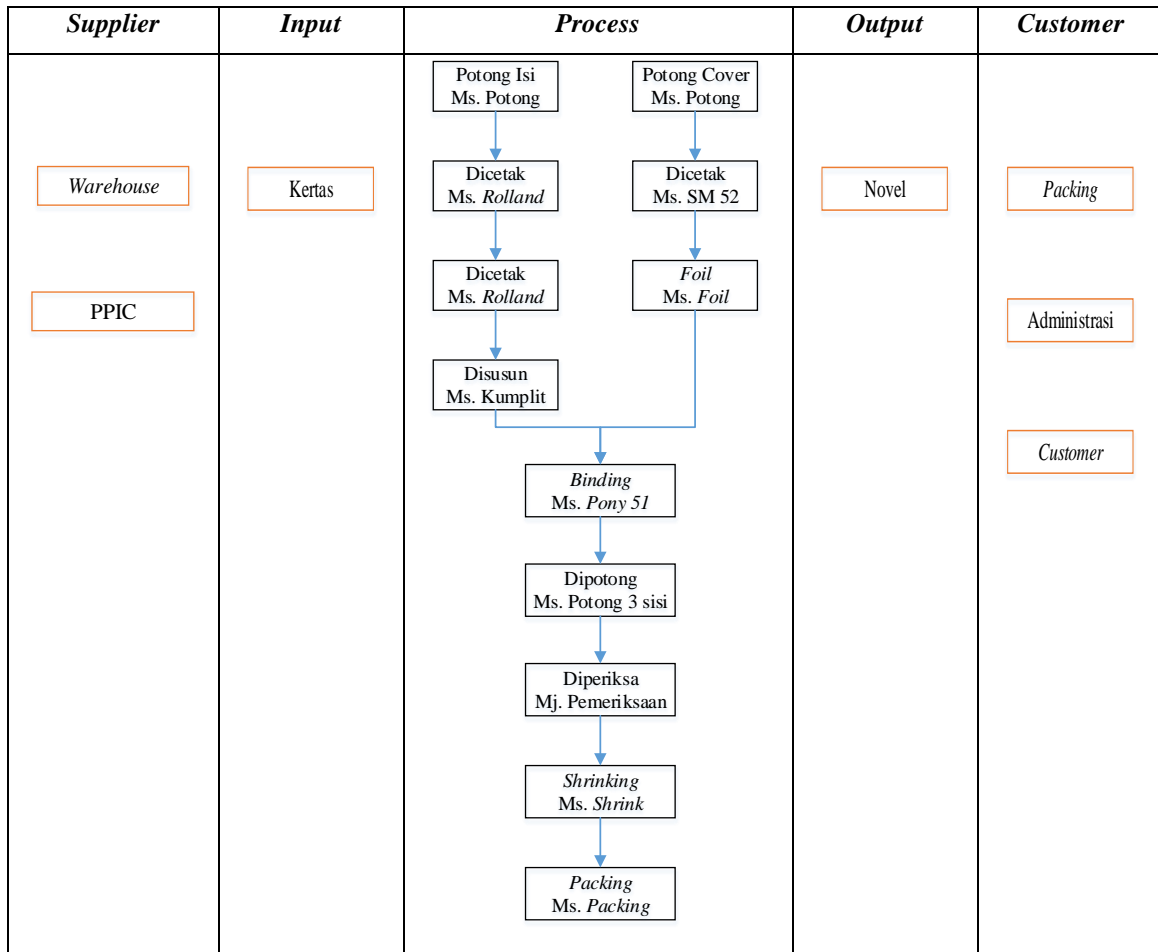
Kebutuhan kertas untuk novel diperoleh dari penjumlahan antara kebutuhan kertas untuk isi dan *cover* novel, sehingga diperoleh sebanyak 2180 lembar *cover* + 17440 lembar isi = 19620 lembar

**4.2 Pengolahan Data**

Data yang sudah dikumpulkan kemudian diolah untuk menggambarkan kondisi saat ini dalam perusahaan dengan menggunakan tahapan pada *current state gap*. Dalam *current state gap* terdapat dua tahap yang dilakukan. Tahap-tahap yang dilakukan adalah:

1. Pemetaan Diagram SIPOC

Diagram SIPOC merupakan diagram yang berfungsi untuk menunjukkan aktifitas Interaksi yang terjadi antara proses seperti dari mana material diperoleh (*supplier*), apa saja yang dibutuhkan dalam proses produksi (*input*), proses apa saja yang dilakukan dalam proses produksi (*process*), apa saja yang dihasilkan oleh proses produksi (*output*), kepada siapa *output* akan dikirimkan (*customer*). Untuk diagram SIPOC dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Diagram SIPOC**

2. Pemetaan Aliran Informasi Menggunakan *Value Stream Mapping of Current State*  
Setelah dilakukan pemetaan proses-proses produksi di rantai produksi, maka dilakukan pemetaan yang lebih rinci terhadap proses-proses tersebut. Pemetaan yang lebih rinci ini meliputi pemetaan terhadap alur proses, material dan informasi data. Pemetaan ini berfungsi untuk menggambarkan kondisi perusahaan saat ini. Menurut Rother dan Shook (1999) pemetaan *value stream mapping of current state* dapat dilihat pada Gambar 3.

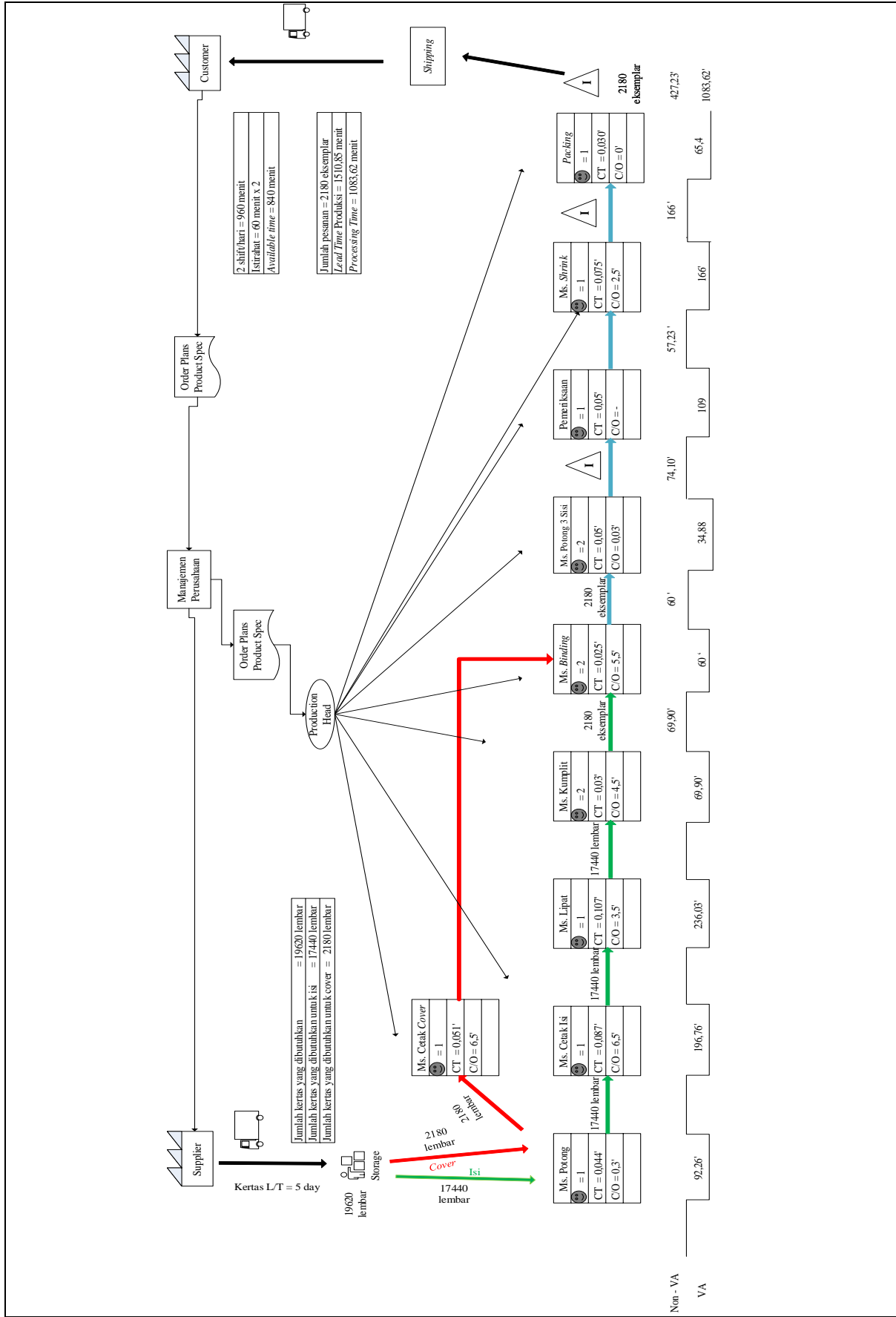
## **5. ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN**

### **5.1 Analisis *Value Stream Mapping of Current State***

Berdasarkan *value stream mapping of current state* pada perusahaan, maka tahap yang perlu dilakukan adalah menganalisis pemetaan dari keadaan saat ini. Berdasarkan *value stream mapping of current state* dapat diperoleh kegiatan *value added* dan *non-value added* yang terjadi di setiap stasiun kerja untuk mendapatkan kegiatan pemborosan.

### **5.2 Identifikasi *Waste* Sepanjang *Value Stream Mapping of Current State***

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi di sepanjang *value stream mapping of current state*. *Waste* yang terjadi sepanjang dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 3. Value Stream Mapping of Current State

**Tabel 2. Waste Sepanjang Value Stream Mapping of Current State**

No.	Stasiun Kerja	Aktifitas Non -Value Added	Waktu Non -Value Added (menit)
1	Binding	Delay	69,90
2	Potong Jadi	Delay	59,90
3	Pemeriksaan	Penumpukan	74,10
4	Pemeriksaan	Motion	0,08
5	Packing	Delay	163,50
Total			297,58

### 5.3 Penentuan Usulan-usulan Perbaikan

Penentuan usulan-usulan perbaikan dilakukan setelah diketahui sumber penyebab timbulnya permasalahan yang terdapat di sepanjang value stream mapping current state. Metode yang digunakan untuk mengetahui sumber permasalahan yang ada yaitu dengan menggunakan metode 5 Why dan dilanjutkan dengan proses identifikasi waste menggunakan alat bantu 5W-1H.

### 5.4 Perancangan Future State Design

*Future state design* merupakan tahap perancangan untuk kondisi perusahaan yang diharapkan di masa yang akan datang. Perancangan ini dilakukan dengan melakukan perbaikan dari kondisi perusahaan sebelumnya (*current state gap*) dengan memperhatikan hasil dari identifikasi *waste* melalui metode 5 *Why* dan 5W-1H.

### 5.5 Perancangan Usulan Perbaikan

Perancangan usulan perbaikan dilakukan setelah melakukan identifikasi *waste* sepanjang *value stream* yang bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan pemborosan yang ada. Setelah dilakukan identifikasi pemborosan yang telah dilakukan terdapat berbagai macam pemborosan yang ada diantaranya yaitu pemborosan *delay* dan *motion*.

#### 1. Usulan Perbaikan Cara Kerja

##### A. Perbaikan Kegiatan Menunggu

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lantai produksi, terdapat beberapa stasiun kerja yang mengalami kegiatan menunggu yaitu stasiun kerja *binding* dan potong jadi. Oleh karena itu upaya untuk mengurangi waktu tunggu pada stasiun kerja potong jadi adalah dengan membagi *batch* produksi. Untuk penentuan *batch* produksi dapat menggunakan teknik *operation overlapping*. Teknik ini digunakan untuk mengurangi total *lead time* dari urutan produksi (Fogarty *et al*, 1991). Adapun rumus yang dapat digunakan adalah sebagai berikut.

$$Q_1 \geq \frac{QP_A - S_B}{P_B + P_A} \quad (1)$$

Dengan melihat kondisi perusahaan saat ini diketahui bahwa:

$$Q = 2180 \text{ eksemplar}$$

$$S_B = 2,5 \text{ menit}$$

$$P_A = 0,05 \text{ menit}$$

$$P_B = 0,075 \text{ menit}$$

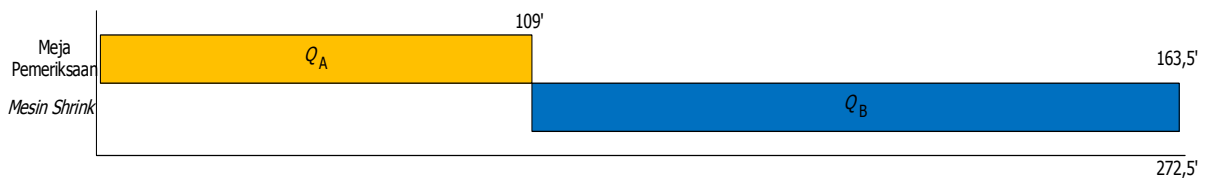
Untuk mencari nilai  $Q_1$ , maka



$$Q_1 \geq \frac{2180 \times 0,05}{0,075 + 0,05} = 872 \text{ eksemplar}$$

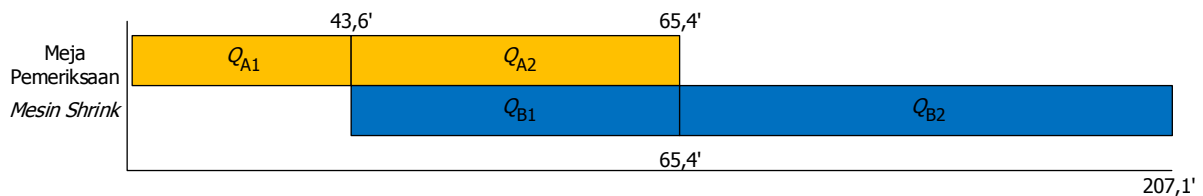
$$Q_2 \geq 2180 - 872 = 1308 \text{ eksemplar}$$

Setelah didapatkan ukuran *batch* nya, dilanjutkan untuk membuat *gantt chart*, contoh *gantt chart* dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



**Gambar 4. Kondisi yang Terjadi pada Perusahaan**

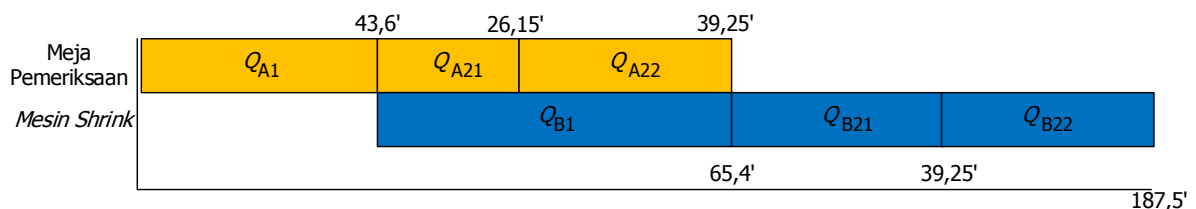
Tahap I :



**Gambar 5. Gantt Chart Penentuan Ukuran menjadi 2 Batch**

Pada tahap I ini masih harus dibagi lagi *batch*-nya karena jumlah maksimum unit yang dapat dibawa oleh *pallet* berjumlah 800 eksemplar, dan memiliki *makespan* sebesar 207,1 menit.

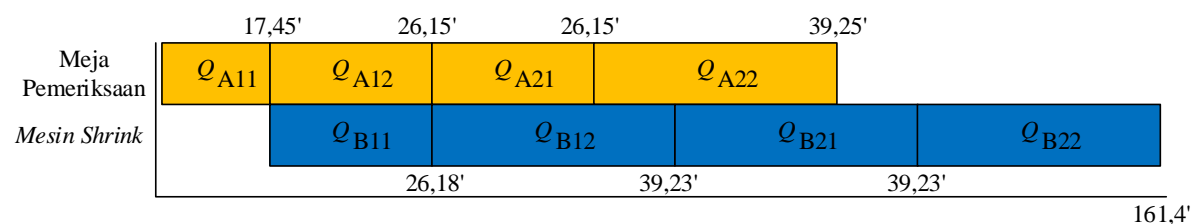
Tahap II :



**Gambar 6. Gantt Chart Penentuan Ukuran Batch Menjadi 3 Batch**

Pada tahap II ini masih harus dibagi lagi *batch*-nya karena jumlah maksimum unit yang dapat dibawa oleh *pallet* berjumlah 800 eksemplar, dan memiliki *makespan* sebesar 187,5 menit.

Tahap III :



**Gambar 7. Gantt Chart Penentuan Ukuran Batch Menjadi 4 Batch**

Pada tahap III sudah didapatkan masing-masing ukuran *batch*, dengan ukuran *batch* terbesar kurang dari kapasitas maksimum dari *pallet* yaitu sebesar 349 eksemplar, 523 eksemplar, 523 eksemplar, dan 785 eksemplar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perusahaan melakukan 4 *batch* dengan *makespan* sebesar 161,4 menit.

2. Usulan Tindakan Penambahan Operator

Usulan ini dilakukan untuk mengurangi pemborosan penumpukan pada stasiun kerja pemeriksaan.

3. Usulan Perbaikan *Motion* di Stasiun Kerja

Usulan ini dilakukan pada stasiun kerja pemeriksaan untuk mengurangi pemborosan.

### 5.6 Perancangan *Future State Value Stream*

Perancangan *future state value stream* adalah tahap yang dilakukan untuk menggambarkan kondisi yang diharapkan di masa yang akan datang Perbaikan yang dilakukan untuk mencapai kondisi yang diharapkan berdasarkan dari pengamatan yang sudah dilakukan di lantai produksi, kemudian mengidentifikasi *waste* dengan metode 5W-1H dan penggunaan metode 5S untuk melakukan perbaikan terhadap organisasi tempat kerja. Gambar 8. merupakan perancangan dari *future state value stream* yang dilakukan.

## 6. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian adalah:

1. Berdasarkan pengamatan di lantai produksi PT. Mizan Grafika Sarana terdapat pemborosan-pemborosan yang terjadi yaitu:
  - a. Pemborosan *delay* terjadi pada stasiun kerja *binding* dan potong jadi.
  - b. Pemborosan penumpukan terjadi pada stasiun kerja pemeriksaan.
  - c. Pemborosan *motion* terjadi pada stasiun kerja pemeriksaan.
  - d. Pemborosan *delay* terjadi pada stasiun kerja *packing*.
2. Berdasarkan identifikasi yang sudah dilakukan, beberapa usulan yang dapat dilakukan adalah:
  - a. Perbaikan kegiatan menunggu dengan menggunakan teknik *overlapping*.
  - b. Perbaikan kegiatan menunggu pada proses *packing*.
  - c. Penambahan operator pada stasiun kerja pemeriksaan.
  - d. Perbaikan *motion* pada stasiun kerja pemeriksaan.
3. Setelah dilakukan perancangan perbaikan terhadap lantai produksi, waktu proses pada *value stream mapping of current state* sebesar 1510,85 menit sedangkan waktu proses pada *value stream mapping of future state* sebesar 1139,47 menit, sehingga terdapat pengurangan waktu proses sebesar 371,38 menit.

## REFERENSI

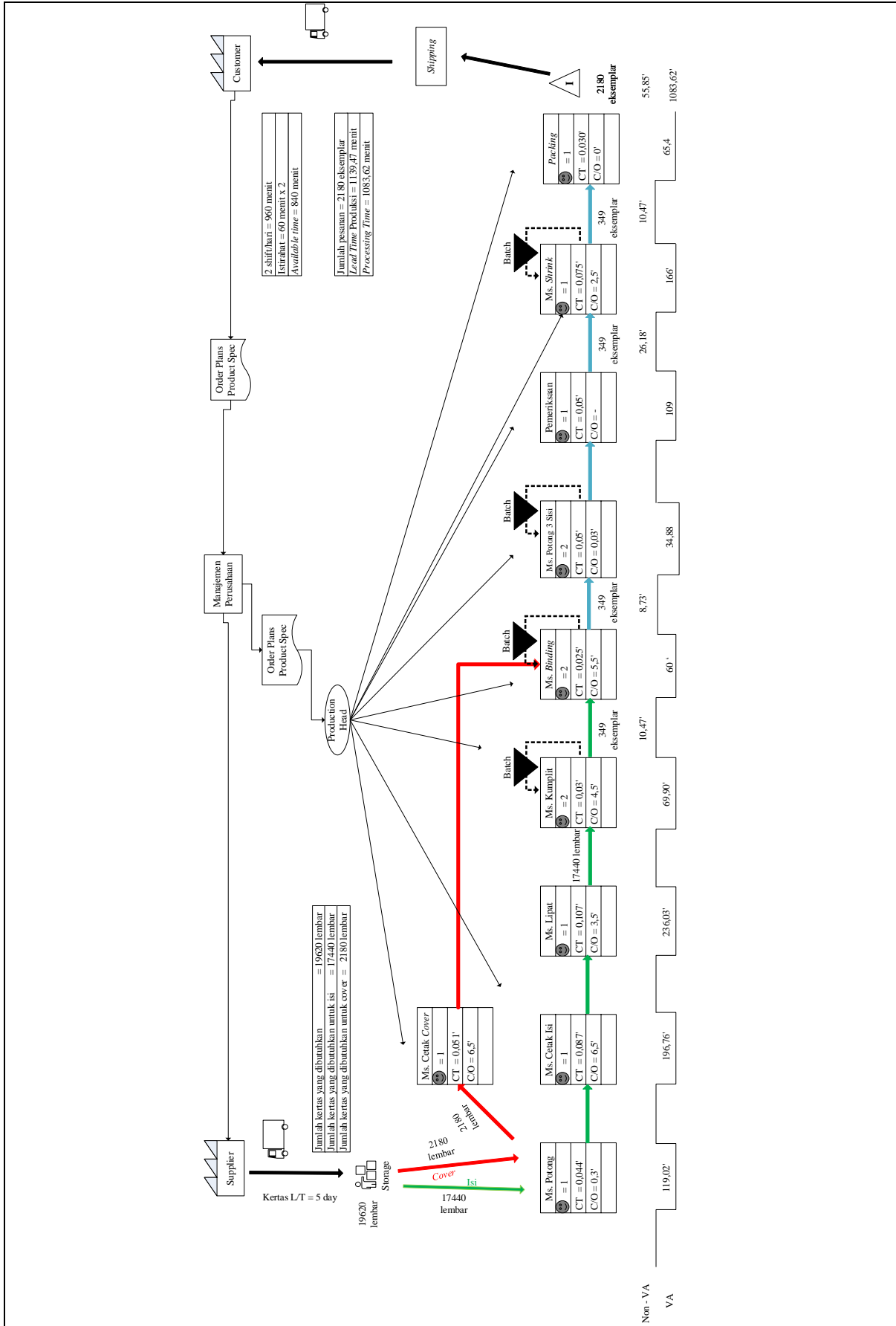
Fogarty, D. W., Blackstone, J. H., & Hoffman, T. R., 1991, *Production and Inventory Management*, Cincinnati, Ohio, South-Western Publishing Co.

Gasparz, Vincent., & Fontana, Avanti., 2011, *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*, Vinchristo Publication., Bogor.

Liker, Jeffrey K., 2004, *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*.

Rother, Mike & Shook, John., 1999, *Value Stream Mapping To Create Value and Eliminate Muda*.

Rancangan Proses Produksi Untuk Mengurangi Pemborosan Dengan Penggunaan Konsep Lean Manufacturing Di PT Mizan Grafika Sarana



Gambar 8. Value Stream Mapping Future State