

# USULAN PENGURANGAN WASTE PROSES PRODUKSI MENGGUNAKAN WASTE ASESSMENT MODEL DAN VALUE STREAM MAPPING DI PT. X

Muhammad Anugrah, Emsosfi Zaini, Rispianda

Jurusan Teknik Industri  
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: [Anugrah.awal@yahoo.com](mailto:Anugrah.awal@yahoo.com)

## ABSTRAK

*PT. X adalah perusahaan yang menghasilkan produk part-part mesin industri, sparepart alat berat, dan sparepart tower BTS. Pada proses produksinya masih ditemukan waste terutama pada pembuatan roda sliding dan roda katrol. Untuk mengurangi waste yang terjadi digunakan Lean Manufacturing dengan menggunakan metode value stream mapping (VSM) dan waste asesment model yang terdiri dari Waste Relationship Matrix (WRM) dan Waste Asessment Questionnaire (WAQ). VSM bertujuan untuk menggambarkan aliran produk mulai dari masuknya bahan baku sampai produk jadi. Dan WAM bertujuan untuk mengidentifikasi waste yang paling dominan yang ada di lantai produksi perusahaan. Rekomendasi perbaikan dilakukan berdasarkan 5 presentase berdasarkan diagram pareto, yaitu melakukan controlling, melakukan pengendalian persediaan yang baik, melakukan kegiatan maintenance mesin, membuat layout penyimpanan bahan baku dan melakukan penerapan 5S.*

**Kata kunci:** *Lean manufacturing, waste, value stream mapping, WRM, WAQ*

## ABSTRACT

*PT. X is the company that produces the parts of industrial machinery, heavy equipment spare parts, and spare parts BTS tower. In the process of waste production is still found mainly in the manufacture of sliding wheels and pulley wheels. To reduce the waste that occurs is used Lean Manufacturing to use traditional methods of value stream mapping (VSM) and waste assessment model consisting of Waste Relationship Matrix (WRM) and Waste assessment Questionnaire (WAQ). VSM aims to describe the flow of products ranging from the entry of raw materials to finished products. And WAM aims to identify the most dominant waste in the company's production floor. Recommendations for improvement made by 5 percentage based Pareto diagram, which is doing the controlling, doing a good supply control, conducting maintenance machine, create a layout storage of raw materials and carry out the implementation of*

**Keywords:** *Lean manufacturing, waste, value stream mapping, WRM, WAQ*

## 1.PENDAHULUAN

### 1.1 Pengantar

PT. X adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri manufaktur yang memiliki spesialisasi pada pembuatan *sparepart* mesin industri, *sparepart* alat berat dan *sparepart* tower BTS atau *mobile* tower dengan bahan baku utamanya yaitu plat atau besi. Perusahaan ini juga termasuk kedalam klasifikasi *job shop manufacturing* karena penempatan mesin-mesin di lantai produksi perusahaan tidak sesuai dengan urutan proses pengerjaan suatu produk karena produk yang dibuat di perusahaan ini cukup banyak variasinya. Jenis produk yang diteliti di perusahaan PT. X ini adalah produk roda sliding dan roda katrol, produk ini diteliti karena dalam setiap bulan produk roda sliding dan roda katrol ini selalu diproduksi. Namun pada saat proses produksinya PT. X ini masih terdapat pemborosan contohnya pada saat operator mencari bahan baku, itu memerlukan waktu yang cukup lama karena tata letak penyimpanan bahan baku di perusahaan masih belum teratur, selain itu terdapatnya produk cacat pada produk roda sliding dan roda katrol. Dan terakhir adanya kelebihan produksi atau *overproduction* pada produk roda sliding dan roda katrol. Guna mengurangi pemborosan, *Lean Manufacturing* adalah konsep yang sesuai digunakan oleh perusahaan untuk mengidentifikasi tingkat pemborosan atau *waste*, dalam kasus ini digunakan metode untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi. Metode yang digunakan adalah metode *Value Stream Mapping* dan Metode *Waste Aesessment Model* (WAM)

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pengamatan yang terjadi di lantai produksi PT. X adalah terjadinya kegiatan yang tidak produktif seperti *overproduction* atau kelebihan produksi dalam membuat suatu produk. Dan juga terdapatnya produk yang cacat. Cara kerja operator juga masih kurang baik akibat pengaturan tata letak dan organisasi tempat kerja operator yang belum tersruktur dengan baik. Tempat penyimpanan bahan baku juga masih tidak teratur. Dengan keadaan perusahaan yang seperti ini konsep *lean manufacturing* adalah salah satu konsep yang dapat digunakan untuk mengurangi pemborosan (*waste*) yang terdapat di lantai produksi. metode yang digunakan adalah *value steram mapping* (VSM) dan *waste aesessment model* (WAM), metode VSM ini berfungsi untuk menyajikan semua kegiatan yang bernilai tambah (*value added*) maupun yang tidak bernilai tambah (*non value added*) pada saat pembuatan produk berlangsung.

*Value stream mapping* menyajikan gambaran pembuatan produk dari mulai pembelian bahan baku sampai produk sampai ke tangan konsumen. Sedangkan metode WAM berfungsi untuk mengidentifikasi *waste* yang paling dominan serta mencari akar permasalahan *waste* yang ada di lantai produksi perusahaan. Tujuan dari penelitian adalah menghasilkan usulan kepada perusahaan untuk mengurangi pemborosan (*waste*) yang paling dominan yang ada di lantai produksi perusahaan dengan menggunakan konsep *lean manufacturing*

## 2.STUDI LITERATUR

### 2.1 Konsep Dasar *Lean*

Gasperz (2007) menyatakan bahwa *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*).

### 2.2 Konsep Seven *Waste*

Berikut ini ada tujuh tipe *waste* (*seven wastes*) yang identifikasikan oleh Shigeo Shingo (Hines & Taylor, 2000) yaitu:

1. *Over Production*

Merupakan kegiatan produksi yang terlalu banyak atau terlalu cepat yang menyebabkan terganggunya aliran informasi atau barang, dan inventori yang berlebih.

2. *Defect (Reject)*

Merupakan *waste* berupa kesalahan yang terjadi pada proses pengerjaan, permasalahan kualitas produk, atau rendahnya performansi dari pengiriman barang atau jasa.

3. *Unnecessary Inventory*

Merupakan *waste* yang berupa penyimpanan dan penundaan yang berlebihan dari informasi dan produk yang menimbulkan peningkatan biaya dan penurunan *customer service*.

4. *Inappropriate Processing*

Merupakan *waste* yang disebabkan oleh proses kerja yang dilaksanakan dengan menggunakan set peralatan, prosedur, atau sistem yang tidak sesuai dengan kapasitas dan kemampuan suatu operasi kerja.

5. *Excessive Transportation*

Merupakan *waste* yang berupa perpindahan yang berlebihan dari manusia, informasi dan barang yang mengakibatkan pemborosan waktu, usaha, dan biaya.

6. *Waiting/idle*

Merupakan *waste* yang berupa kondisi tidak aktifnya manusia, informasi, atau barang dalam periode yang lama yang menyebabkan aliran terganggu dan panjangnya *lead time*.

7. *Unnecessary Motion*

Merupakan *waste* yang berupa kondisi buruknya organisasi tempat kerja yang menyebabkan rendahnya tingkat ergonomis didalamnya, seperti pergerakan *bending* atau *stretching* yang berlebihan dan sering terjadinya kehilangan item-item tertentu .

### 2.3 Teknik-Teknik Pengembangan *Lean Manufacturing*

#### 1. Diagram SIPOC

Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) merupakan diagram yang digunakan untuk menunjukkan aktifitas interaksi yang terjadi antara proses dengan elemen-elemen yang berada di luar proses secara garis besar. Dalam mendefinisikan proses-proses kunci beserta pelanggan yang terlibat dalam suatu proses yang dievaluasi dapat didekati dengan model SIPOC (*supplier-Inputs-Process- Customer*). (Gasperz, 2007)

#### 2. *Value Stream Mapping*

*Value Stream Mapping* adalah salah satu teknik *Lean* yang biasa digunakan untuk menganalisis aliran material dan informasi saat ini yang dibutuhkan untuk membawa produk atau jasa hingga sampai ke konsumen. Diagram ini menggambarkan secara garis besar perpindahan material dan informasi.

### 3. Metode 5 *Why* dan 5W-1H (*What, Where, Who, When, Why – How*)

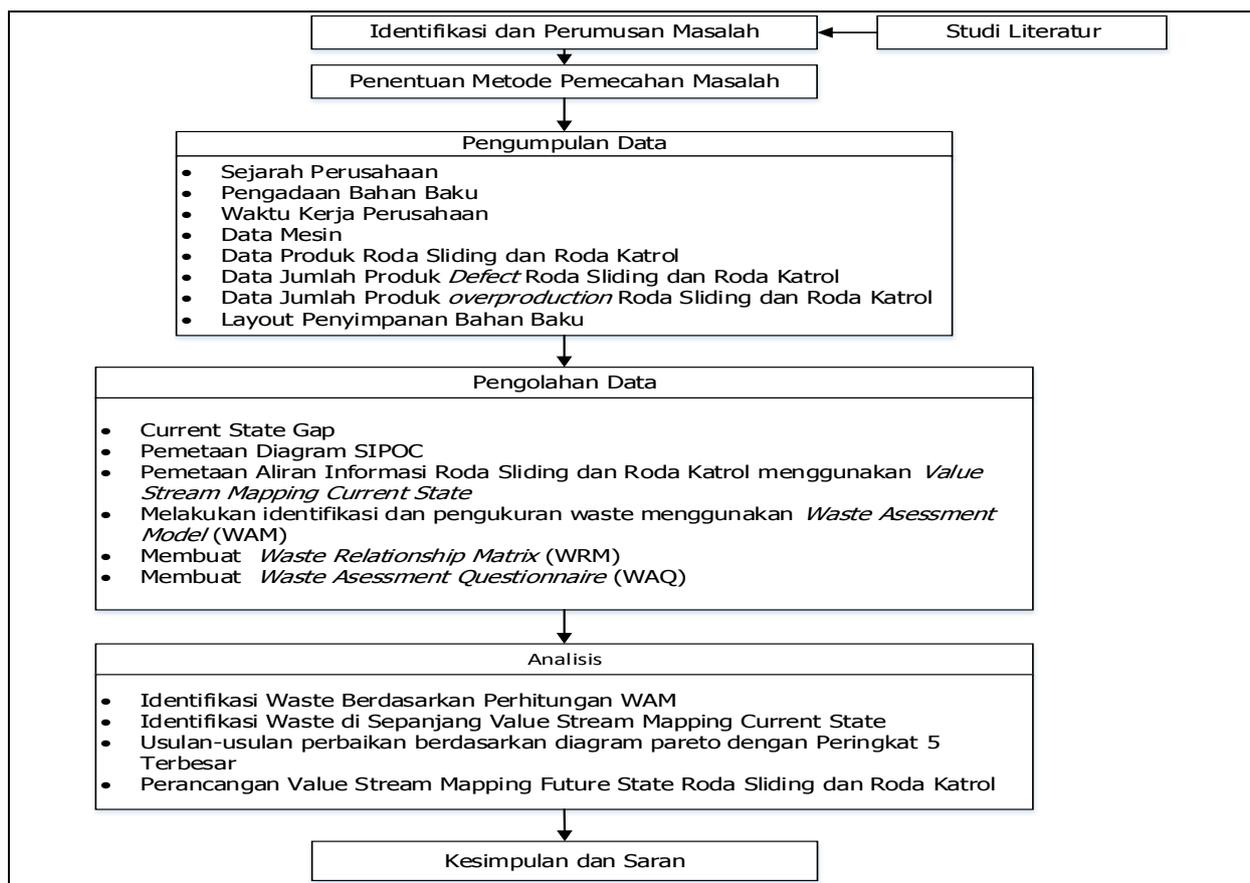
Metode 5W-1H merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui pemborosan apa yang terjadi (*What*), sumber terjadinya pemborosan (*Where*), penanggung jawab (*Who*), alasan terjadi (*Why*) berdasarkan hasil analisis dari 5 *Why*, dan saran perbaikan yang perlu dilakukan (*How*). (Gasperz, 2007)

### 4. Waste aesessment model (WAM)

Metode *Waste aesessment model* adalah salah satu metode dalam konsep *Lean Manufacturing* metode ini berfungsi untuk mengidentifikasi *waste* yang paling dominan serta mencari akar permasalahan dari *waste* tersebut. Metode ini waste aesessment model ini terdiri dari *waste relationship matrix* (WRM) dan *waste aesessment questionnaire* (WAQ).

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah untuk melakukan tujuan akhir penelitian yaitu melakukan usulan perbaikan bagi perusahaan. Diagram alir untuk melakukan usulan perbaikan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Usulan Perbaikan

#### 4.PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

##### 4.1 Data Produk Roda Sliding dan Roda Katrol

Dari berbagai jenis produk yang diproduksi oleh CV, yang diteliti permasalahannya adalah roda sliding dan roda katrol. Karena produk ini cukup banyak permintaannya dibandingkan dengan produk lain. Data produk roda sliding dan roda katrol dari mulai waktu produksi, berat produk, dan mesin yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Produk Talang STD

Nama Produk	Berat Produk (Kg)	Mesin yang digunakan	Waktu yang terpakai (Detik)
Roda Sliding	1,2	Mesin <i>plasma cutting</i>	22
		Mesin Gerinda	30
		Mesin Bor	50
		Mesin bubut ( <i>facing</i> )	180
		Mesin bubut ( <i>profile</i> )	185
Roda Katrol	1,75	Mesin <i>plasma cutting</i>	38
		Mesin Gerinda	50
		Mesin Bor	40
		Mesin bubut ( <i>facing</i> )	170
		Mesin bubut ( <i>profile</i> )	180

##### 4.2 Data Jumlah produk *defect* roda sliding dan roda katrol

Data jumlah produk *defect* roda sliding dan roda katrol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Data jumlah *defect*

Bulan	Data Produk		Jumlah <i>defects</i>	
	Roda sliding	Roda Katrol	Roda sliding	Roda Katrol
Mei-15	1260	1400	30	35
Jun-15	1200	1420	42	45
Jul-15	1245	1390	25	40
Agust-15	1190	1415	50	49
Sep-15	1320	1470	55	50

Dari Tabel 2 diketahui jumlah *defect* terbesar terjadi pada Bulan September 2015

##### 4.3 Data *overproduction* produk roda sliding dan roda katrol

Data jumlah produk *overproduction* roda sliding dan roda katrol dapat dilihat pada Tabel 3.

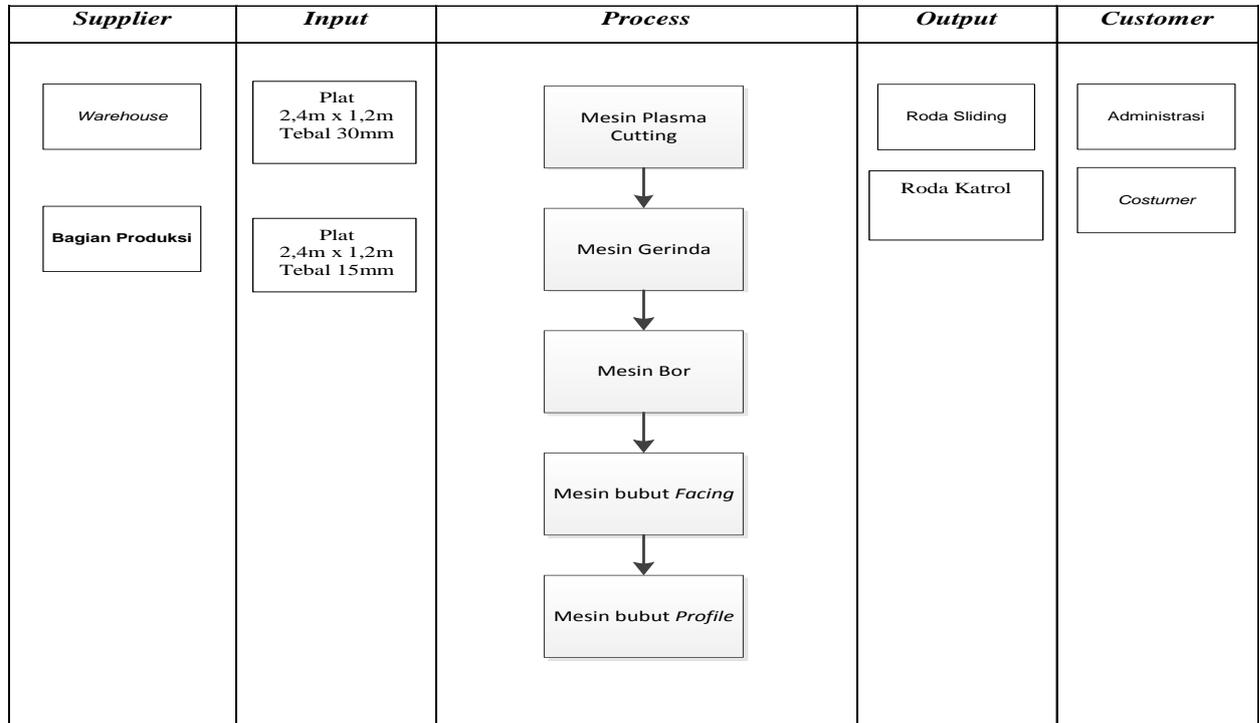
Tabel 3 Data *overproduction*

Bulan	<i>customer order</i>		Produk Jadi		<i>Overproduction</i>	
	Roda sliding	Roda Katrol	Roda sliding	Roda Katrol	Roda sliding	Roda Katrol
Mei-15	1260	1400	1340	1515	80	115
Jun-15	1200	1420	1295	1525	95	105
Jul-15	1245	1390	1310	1465	65	75
Agust-15	1190	1415	1295	1540	105	125
Sep-15	1320	1470	1450	1570	130	100

Dari Tabel 3 diketahui jumlah *overproduction* terbesar terjadi pada Bulan September 2015

#### 4.4 Pemetaan Diagram SIPOC

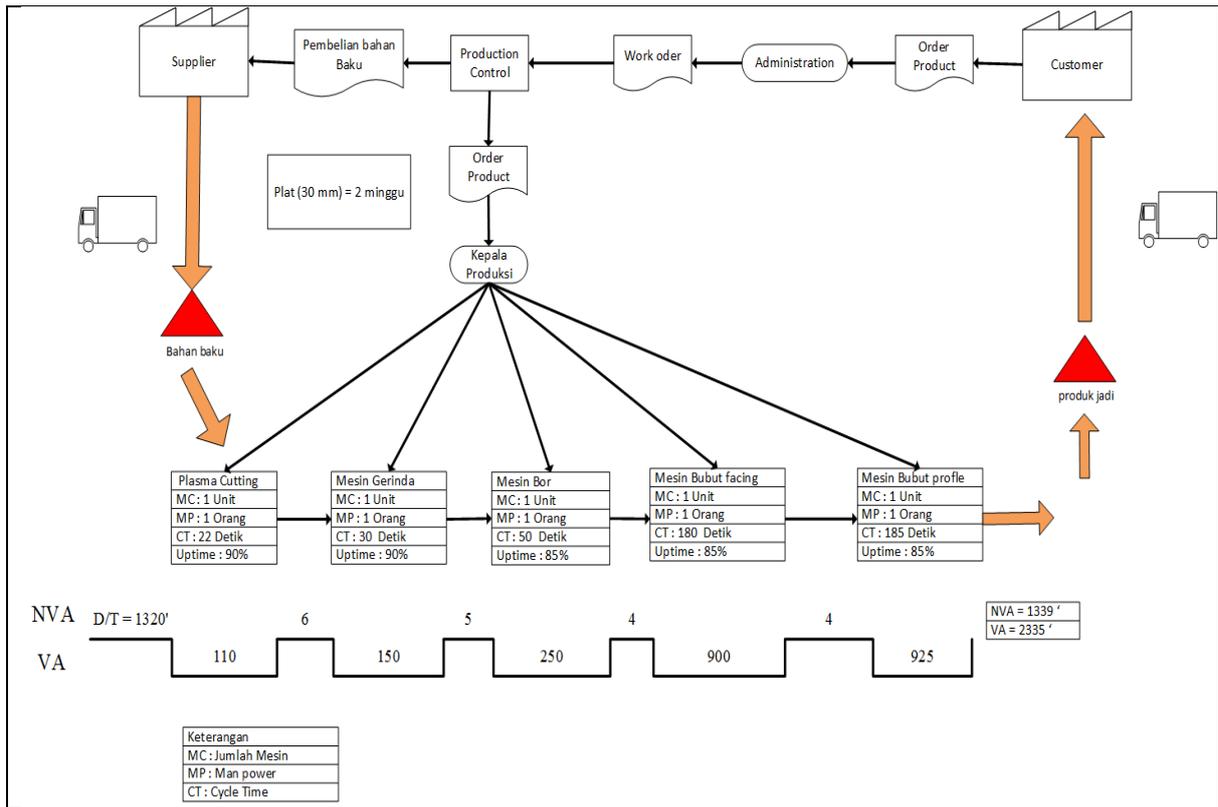
SIPOC Diagram adalah sebuah *tool* yang merangkum *input* dan *output* dari satu proses atau lebih, yang dijabarkan dalam bentuk tabel. Pemetaan diagram SIPOC dapat dilihat pada Gambar 2.



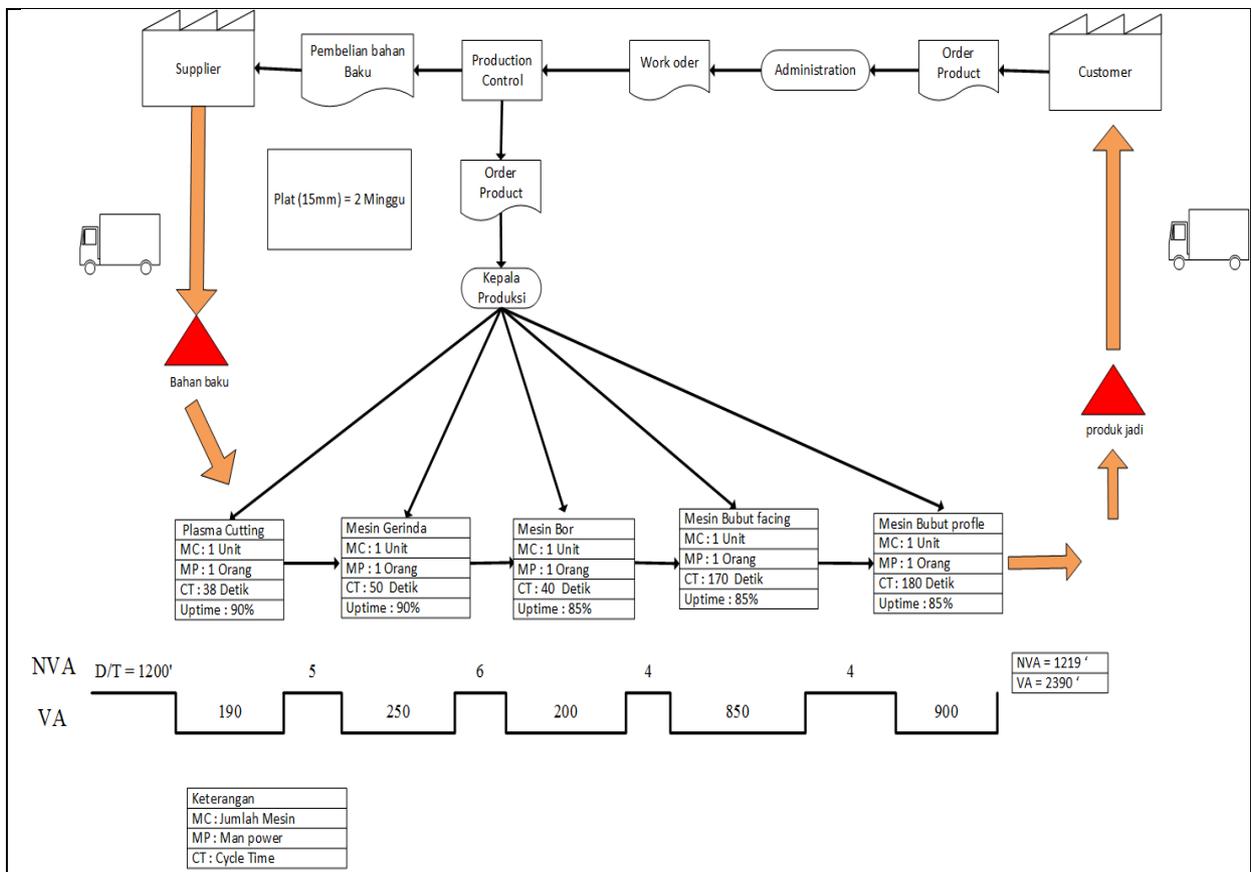
Gambar 2. Diagram SIPOC

#### 4.5 Pemetaan Aliran Informasi Menggunakan *Value Stream Mapping Current State* Roda Sliding dan Roda Katrol

Pemetaan menggunakan *value stream mapping current state* bertujuan untuk mengetahui aliran proses produksi dan proses informasi dari mulai pemesanan hingga pengiriman ke tangan konsumen. VSM akan menggambarkan semua aktivitas (baik yang bernilai tambah maupun yang tidak bernilai tambah) yang dibutuhkan untuk membuat produk. *Value stream mapping current state* dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



**Gambar 3. Value Stream Mapping Current State Roda Sliding**



**Gambar 4. Value Stream Mapping Current State Roda Katrol**

#### 4.6 Hasil Perhitungan *Waste Aessment Model* (WAM)

Berikut ini adalah hasil perhitungan menggunakan *waste aessment model* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan *waste aessment model* (WAM)

	O	I	D	M	T	P	W
Skor (Yj)	3,21	3,43	2,84	2,89	3,46	2,40	3,08
Pj Faktor	330,49	240,10	292,35	146,88	105,92	88,98	216,09
Yj Final	1061,34	822,77	831,63	423,92	366,03	213,69	664,76
Hasil Akhir (%)	24,21	18,77	18,97	9,67	8,35	4,87	15,16
Ranking	1	3	2	5	6	7	4

### 5 ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN

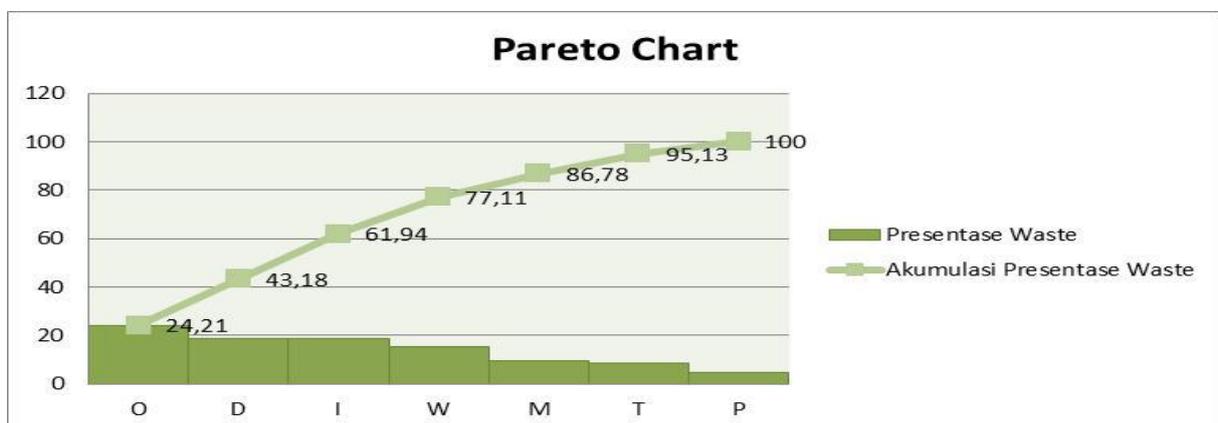
#### 5.1 Identifikasi *Waste*

Identifikasi *waste* ini merupakan salah satu cara untuk dapat mengetahui aktifitas apa saja yang termasuk kategori pemborosan. Berikut beberapa macam pemborosan (*waste*) saat berlangsungnya proses produksi talang:

1. *Overproduction waste*, pemborosan ini terjadi setiap bulan pada proses pembuatan produk roda sliding dan roda katrol
2. *Defect waste*, terjadi pada operator mesin bubut pada prose pengeboran dan proses *facing*
3. *Inventory waste*, Pemborosan ini terjadi karena adanya produk yang berlebihan pada produk roda sliding dan roda katrol dan banyangknya perkakas yang sudah tidak terpakai
4. *Waiting waste*, Terjadi saat pemesanan bahan baku berlangsung
5. *Motion waste*, terjadi pada saat operator mencari jenis bahan baku

#### 5.2 Perancangan Usulan Perbaikan

Perancangan usulan perbaikan ini dilakukan berdasarkan adanya pemborosan di lini produksi yang tergambar sepanjang *value stream mapping* dan perhitungan WAM dengan 5 peringkat *waste* terbesar berdasarkan diagram pareto yang diidentifikasi oleh metode 5 W dan metode 5W+1 H. Gambar 5 menjelaskan tentang diagram pareto dari hasil perhitungan *waste aessment model*.



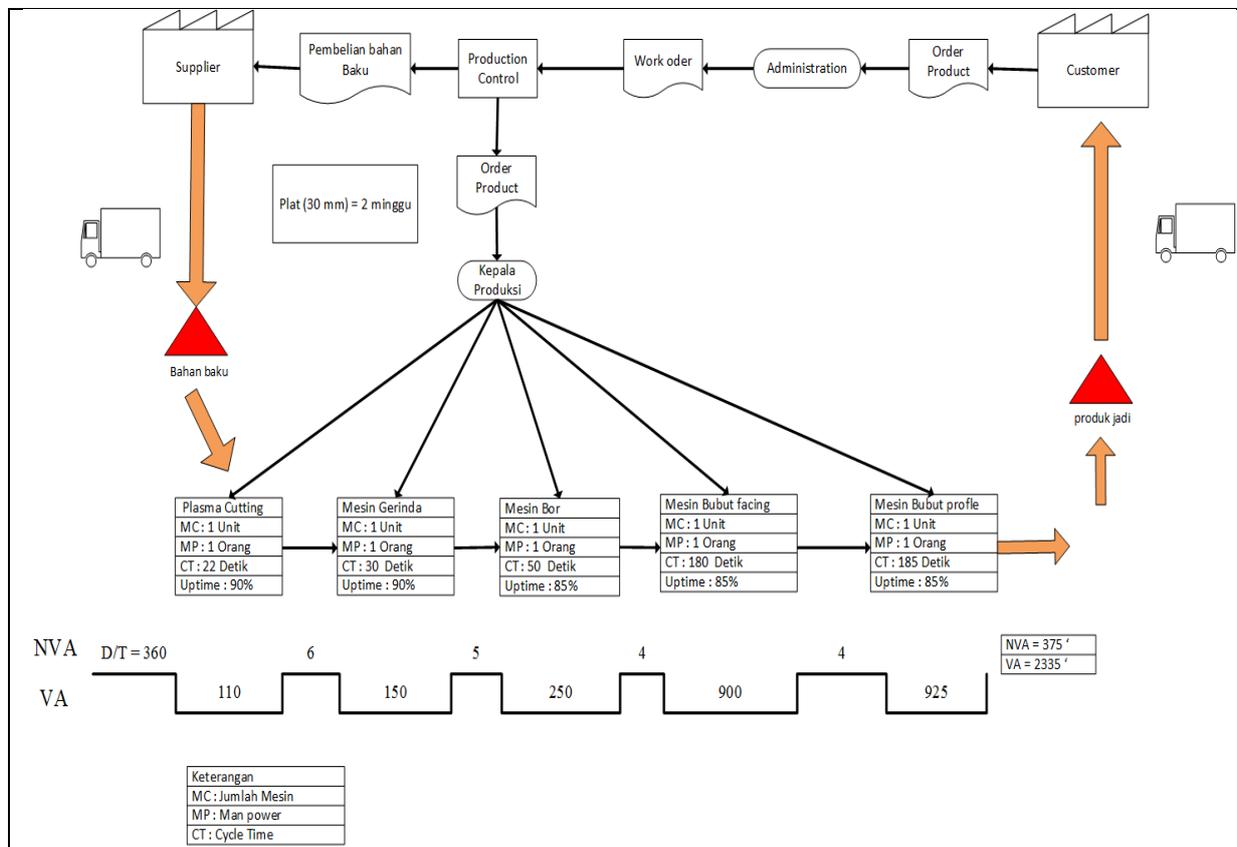
Gambar 5 Diagram Pareto Hasil Perhitungan *Waste Aessment Model* (WAM)

**Usulan perbaikan untuk masing – masing pemborosan adalah sebagai berikut :**

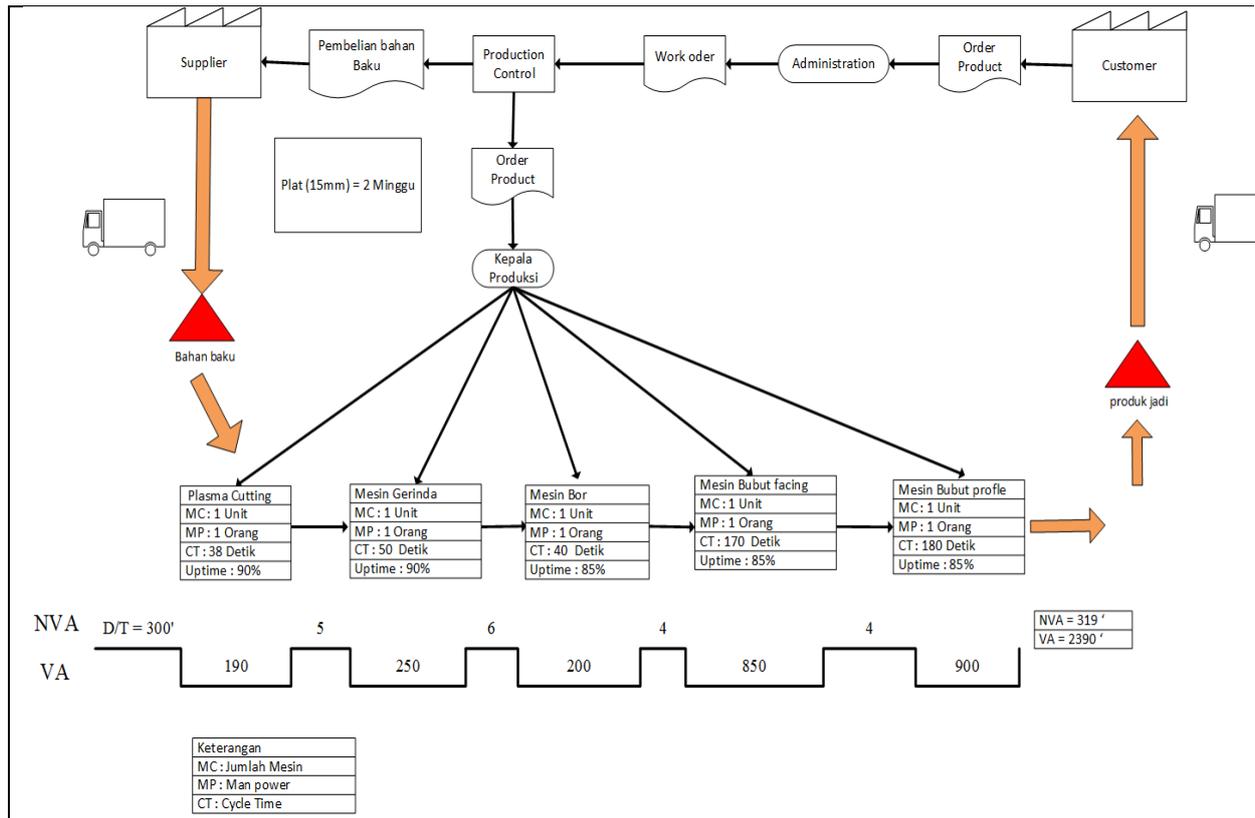
1. Usulan perbaikan untuk meminimasi *overproduction waste*: Membuat hasil rekapan produk
2. Usulan Perbaikan Untuk Meminimasi *defect Waste*, melakukan kegiatan *maintenance* dan melakukan settingan awal mesin yang baik
3. Usulan perbaikan untuk meminimasi *inventory waste*:
  - a. Membuat list barang yang masih digunakan dan yang sudah tidak digunakan
  - b. Melakukan persediaan yang baik
  - c. Menerapkan teknik 5S
4. Usulan perbaikan untuk meminimasi *motion waste* dengan menggunakan teknik 5S:
  - a. Membuat layout penyimpanan bahan baku
  - b. Membuat display bahan baku
5. Usulan perbaikan untuk meminimasi *waiting waste*  
 perusahaan perlu melakukan perjanjian dengan pihak *supplier*, jika *supplier* telat mengirim bahan baku *supplier* tersebut harus dikenakan

**5.3 Perancangan Future State Value Stream Mapping**

Perancangan *future state value stream map* ini berfungsi sebagai gambaran perbandingan antara keadaan perusahaan saat ini dengan keadaan masa depan yang sudah dirancang usulan-usulan perbaikan agar meminimasi pemborosan dan mengoptimalkan aktifitas yang bernilai tambah. *Future state value stream map* ini dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7. Perubahan yang terjadi adalah pengurangan waktu *non value added* (NVA) sebesar 964 detik pada roda sliding dan terjadi pengurangan waktu NVA sebesar 900 detik pada roda katrol.



**Gambar 6. Future State Value Stream Map Roda Sliding**



Gambar 7. Future State Value Stream Map Roda Katrol

## 6 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di PT. X didapatkan kesimpulan untuk mengurangi *waste* yang paling dominan, kesimpulannya adalah sebagai berikut:

1. Usulan untuk *waste overproduction* adalah membuat hasil rekapan produk yang sudah dibuat, serta melakukan *controlling* dan pengawasan yang baik agar produksi berjalan sesuai dengan yang direncanakan
2. Usulan untuk *waste inventory* adalah melakukan *controlling* serta melakukan pengendalian persediaan yang baik seperti pengecekan bahan baku yang masih ada di gudang, setiap akan dilakukan pembelian bahan baku.
3. Usulan untuk *waste inventory* membuat *list* barang yang sudah tidak digunakan dengan menerapkan prinsip 5S (*seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke*) di area produksi
4. Usulan untuk *waste defect* adalah melakukan *settingan* awal mesin yang baik
5. Usulan untuk *waste waiting* adalah membuat perencanaan pembelian bahan baku yang lebih baik
6. Usulan untuk *waste motion* adalah memperbaiki *layout* penyimpanan bahan baku dan membuat *display* bahan baku di area gudang bahan baku
7. Terjadi adalah pengurangan waktu *non value added* (NVA) sebesar 964 detik pada roda sliding dan terjadi pengurangan waktu NVA sebesar 900 detik pada roda katrol.

## REFERENSI

Gaspersz, Vincent., 2007, *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Hines P. dan Rich N. 1997. *The Seven Value Stream Mapping Tools*. International Journal of Operational and Production Management. Vol.17 No. 1

Rawabdeh, Ibrahim A. 2005. *A Model for The Assessment of Waste In Job Shop. Environment*. International Journal of Operations & Production Management. Vol.25 No. 8.

Sasikumar, Anand dan Kumar, Kundan. 2013. *Value Stream Mapping in Manufacturing Company*. International Journal of commerce, Business and Management. Vol. 2 No.