

## PENGURANGAN PEMBOROSAN WAKTU PRODUKSI PADA PROSES PEMBUATAN RUMAH BONEKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN LEAN

TIARA

Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik, dan Ilmu Komputer  
Universitas Indraprasta PGRI  
Email: tiaramardi.04@gmail.com

**Abstrak.** CV. Rumah boneka adalah perusahaan industri kecil menengah dan manufaktur, memproduksi rumah boneka dengan bahan dasar kayu. Penelitian ini bertujuan mengetahui jenis pemborosan waktu produksi pada setiap proses dan memberikan usulan perbaikan sehingga dapat meningkatkan produktivitas waktu produksi rumah boneka. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif melalui pendekatan lean dengan *tools value stream mapping* (VSM), pada awal penelitian, dilakukan penggambaran current state mapping yang didapat dari observasi pada CV. Rumah boneka, kemudian dilakukan identifikasi masalah dari masing-masing proses produksi. Kemudian dilakukan analisa masalah menggunakan *line balancing* untuk meratakan waktu siklus. Pada *current state mapping* waktu proses produksi sebesar 1418,76 dengan lead time 10 hari. Berdasarkan analisa, beberapa penyebab yang dapat menimbulkan waste yaitu: keterlambatan kedatangan bahan baku, faktor fisik pekerja, pekerja yang tidak mengikuti standar kerja CV.rumah boneka dan gerakan yang tidak diperlukan tetapi dilakukan pekerja.

**Kata Kunci :** fishbone diagram, lead time, , line balancing, value stream mapping, waste

**Abstract.** CV. Puppet house is a small and medium-sized industrial enterprise and manufactures in producing doll house with wood base material. The purpose of this study is to know the kind of wasted production time on each production process at CV. Puppet house and give repair suggestions so as to increase the productivity of puppet house production time. This study uses a quantitative approach with the processing time of each workstation. This study uses a lean approach with tools value stream mapping (VSM), at the beginning of the study, drawing a current state mapping obtained from observations on puppets CV, then from the image was identified problem of each production process. Then analyze the problem using line balancing to level the cycle time, fishbone diagram to find out the factors causing the problem of the production of puppets and the introduction of waste on each production process. In the current state mapping the spend time of 1418.76 with 10 day lead time. After calculating and equating cycle time by using line balancing. Based on the analysis, there are several causes that can cause waste among others: delay of raw material arrival, physical factors of workers, workers who do not follow the work standards determined by the puppets and movements that are not required but performed by the workers. The proposed repair can be given to the CV of these puppets is to communicate well with the supplier, to conduct training once every 3 months to the employees, providing a special place for storage of raw materials and semi-finished materials and do not turn on television while working.

**Keywords:** Lean Manufacturing, Waste, Value Stream Mapping, Lead Time, Fshbone Diagram, CV. Rumah boneka.

## PENDAHULUAN

CV. Rumah boneka yang terletak di Jln. Rs. Fatmawati, Jakarta Selatan adalah perusahaan industri kecil menengah dan manufaktur dalam memproduksi rumah boneka dengan bahan dasar dari kayu. Usaha pembuatan rumah boneka ini memperoleh bahan baku dari beberapa toko bangunan yang berada disekitar CV. Rumah boneka. Sistem produksi yang diterapkan oleh CV. Rumah boneka adalah *make to order* dimana perusahaan memproduksi rumah boneka sesuai dengan pesanan konsumen. Dalam hal ini, konsumen juga diperbolehkan untuk memesan rumah boneka sesuai dengan model, warna, dan ukuran yang diinginkan konsumen (*customer*).

Dalam hal produksinya, rumah boneka pada CV. Rumah boneka dilakukan oleh beberapa pekerja yang sebagian besar memiliki kecacatan fisik. Hal ini tentunya akan menjadikan tantangan tersendiri bagi manajemen CV. Rumah boneka. Pada CV. Rumah boneka teknik yang digunakan untuk memproduksi rumah boneka ini masih sederhana, yaitu dengan menggunakan peralatan manual, beberapa mesin yang digunakan untuk proses produksi yaitu, mesin potong, bor dan ampas.

Selain itu pada cv. ini ada beberapa pekerja yang memiliki kecacatan fisik, jumlah pekerja yang sedikit dan posisi kerja yang tidak ergonomis diduga menjadi penyebab proses produksi berlangsung dalam waktu lama atau *lead time* produksi yang terlalu panjang. Kondisi-kondisi tersebut dapat mengakibatkan pemborosan baik dalam waktu produksi maupun dalam penggunaan energi pekerja. Menurut Heizer dan Render (2009), Pemborosan terjadi pada proses bisnis pabrik yang sering ditemukan seperti produk cacat, kelebihan persediaan, pemborosan waktu dan sebagainya. Hal tersebut dapat mengakibatkan penurunan performansi perusahaan dan terjadinya pemborosan lantai produksi.

Dapat disimpulkan bahwa pemborosan dapat terjadi dimana saja, karena pemborosan tidak dapat terlihat sehingga banyak pabrik mengalami pemborosan dengan pemborosan waktu yang tanpa disadari, produk cacat menyebabkan pemborosan, menunggu waktu, produksi berlebihan, pemborosan *inventory* dan sebagainya. Untuk mengatasi masalah tersebut maka pada penelitian ini menggunakan Lean.

Menurut Gaspersz dan Fontana (2011), menjelaskan *Lean* adalah suatu upaya terus-menerus (*continous improvement efforts*) untuk menghilangkan pemborosan (*waste*), dan untuk meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang dan atau jasa), agar memberikan hasil kepada pelanggan (*customer value*).

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif, diawali dengan melakukan pengamatan bagian produksi rumah boneka pada CV. Rumah boneka. Setelah dilakukan pengamatan dan kegiatan wawancara secara langsung kepada para pekerja yang bersangkutan pada bagian produksi ditemukan beberapa pemborosan waktu produksi pada masing-masing stasiun kerja di CV. Rumah boneka. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan penelitian deskriptif karena menggambarkan keadaan suatu proses sebelum produksi.

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan line balancing untuk mengurangi kemacetan produksi masing-masing stasiun kerja. Perhitungan line balancing menggunakan rumus-rumus killbridge western, sebagai berikut:

1. Perhitungan Waktu Siklus (Ws)

$$Ws = \frac{\text{Jam kerja}}{\text{Demand}}$$

2. Perhitungan jumlah stasiun kerja

$$\text{Jumlah stasiun kerja} = \frac{\Sigma \text{waktu tugas}}{\text{Ws}}$$

Ws

3. Lintasan Efisiensi (LE)  
$$LE = \frac{\sum ST \times 100\%}{K \times CT}$$
4. Minimasi Smoothness Index  
$$SI = \sqrt{\sum (ST \max - STI)^2}$$
5. Delay Time (DT)  
$$DT = k \times ST \max - \sum STI$$
6. . Persentasi Waktu Mengganggu (%DT)  
$$\%DT = \frac{DT \times 100\%}{k \times ST \max}$$
7. Efisiensi Stasiun Kerja (ESK)  
$$ESK_i = \frac{STI \times 100\%}{ST \max}$$

Pengolahan data selanjutnya dengan melakukan perhitungan *Value added ratio* (VAR), dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$VAR = \frac{VA}{NVA + VA} \times 100\%$$

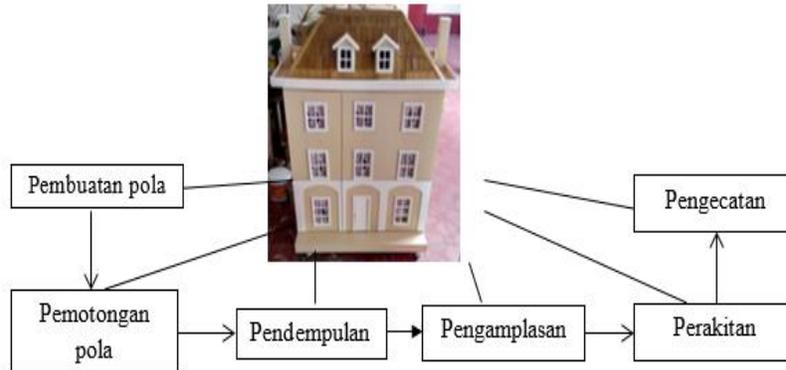
Pengolahan data selanjutnya yaitu perhitungan takt time, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Takt\ Time = \frac{Available\ working\ time\ per\ day}{Customer\ demand\ rate\ per\ day}$$

Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan perhitungan line balancing, *value added ratio* (VAR) dan *takttime*, amak langkah selanjutnya yaitu melakukan analisa menggunakan *fishbone* diagram untuk mengetahui akar penyebab masalah produksi rumah boneka.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

CV. Rumah Boneka ini berada didalam lindungan Yayasan Wisma Cheshire (YWC), Yayasan Wisma Cheshire (YWC) merupakan sebuah yayasan yang terdaftar di Indonesia. Yayasan yang berada di Jakarta ini telah dibuka sejak November 1974 oleh Grup Captain Leonard Cheshire, VC. Berikut proses produksi Rumah Boneka dapat dilihat pada Gambar 1.



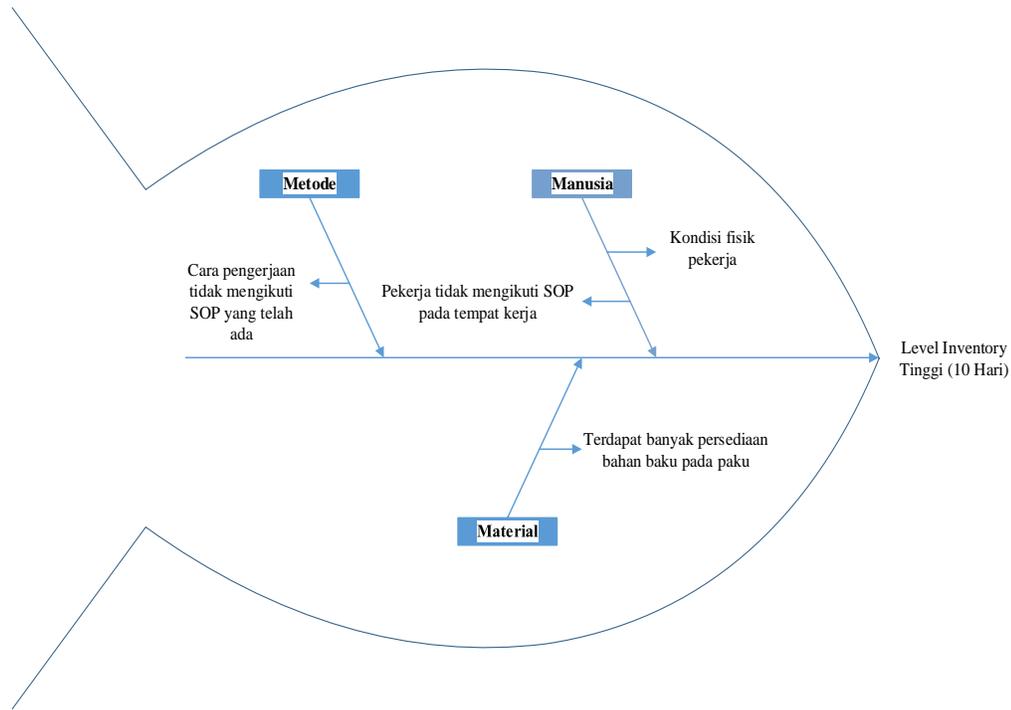
Gambar 1. Proses umum produksi rumah boneka

Data *inventory* (persediaan material, WIP dan *finished good*) yang berada antara stasiun kerja pada satuan waktu tertentu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah *Inventory* (bahan baku, WIP dan *finished good*)

Status produk	Stasiun kerja	Jumlah (Day)
Bahan baku	Gudang/Supplier	2
WIP	Pembuatan pola	2
WIP	Pemotongan pola	1
WIP	Pendempulan	0
WIP	Pengamplasan	0
WIP	Perakitan	2
WIP	Pengecatan	2
Barang jadi	Shipping	1
$\Sigma x$		10 Hari

Faktor-faktor yang mempengaruhi pada masalah jumlah *inventory* yang besar ini dapat dilihat *Fishbone* Diagram pada Gambar 2.



Gambar 2. *Fishbone* Diagram pada jumlah *Inventory* Produksi Rumah Boneka

### **Jenis Pemborosan Pada Produksi Rumah Boneka**

Pada CV.Rumah boneka terdapat beberapa orang pekerja mengalami cacat fisik, hal ini dapat mengurangi kecepatan dalam bekerja dan pekerja tersebut juga memiliki kendala yaitu gerak yang terbatas karena kondisi fisik yang dialaminya. Berdasarkan kondisi actual CV.RB tersebut maka dapat disimpulkan beberapa pemborosan yang terjadi di CV.RB, antara lain: *inventory*, *processing*, *motion* dan *waiting*.

Jenis pemborosan pertama yang terdapat pada CV.RB yaitu *inventory*, dengan adanya pengerjaan yang lama disepanjang produksi rumah boneka menyebabkan level *inventory* tinggi. Untuk jumlah *inventory* yang panjang pada masing-masing stasiun kerja dapat dilihat pada table 1. Jenis pemborosan kedua yaitu *processing*, pada CV.RB ini pekerja sering melakukan kesalahan dalam proses produksi pada stasiun kerja perakitan pola. Pekerja sering salah dalam merakit antara 2 komponen, dikarenakan pekerja kurang teliti dalam melihat ukuran yang telah ditandai sebelumnya.

Jenis pemborosan ketiga yaitu, *motion* (gerakan), pekerja sering kali dan hampir setiap saat melakukan gerakan yang tidak memberikan nilai tambah untuk produksi rumah boneka tersebut. Gerakan-gerakan yang dilakukan seperti: mencari pensil dan komponen. Mondar mandir mencari alat yang akan digunakan untuk produksi. Jenis pemborosan keempat yaitu menunggu (*waiting*), pemborosan ini terjadi pada stasiun kerja pengamplasan, perakitan dan pengecatan. Pada stasiun kerja pendempulan, setelah pekerja selesai dalam melakukan aktivitasnya pekerja pada stasiun kerja pengamplasan tidak langsung melakukan aktivitasnya, akan tetapi pekerja pada stasiun kerja pengamplasan menunggu komponen yang di dempul kering terlebih dahulu.

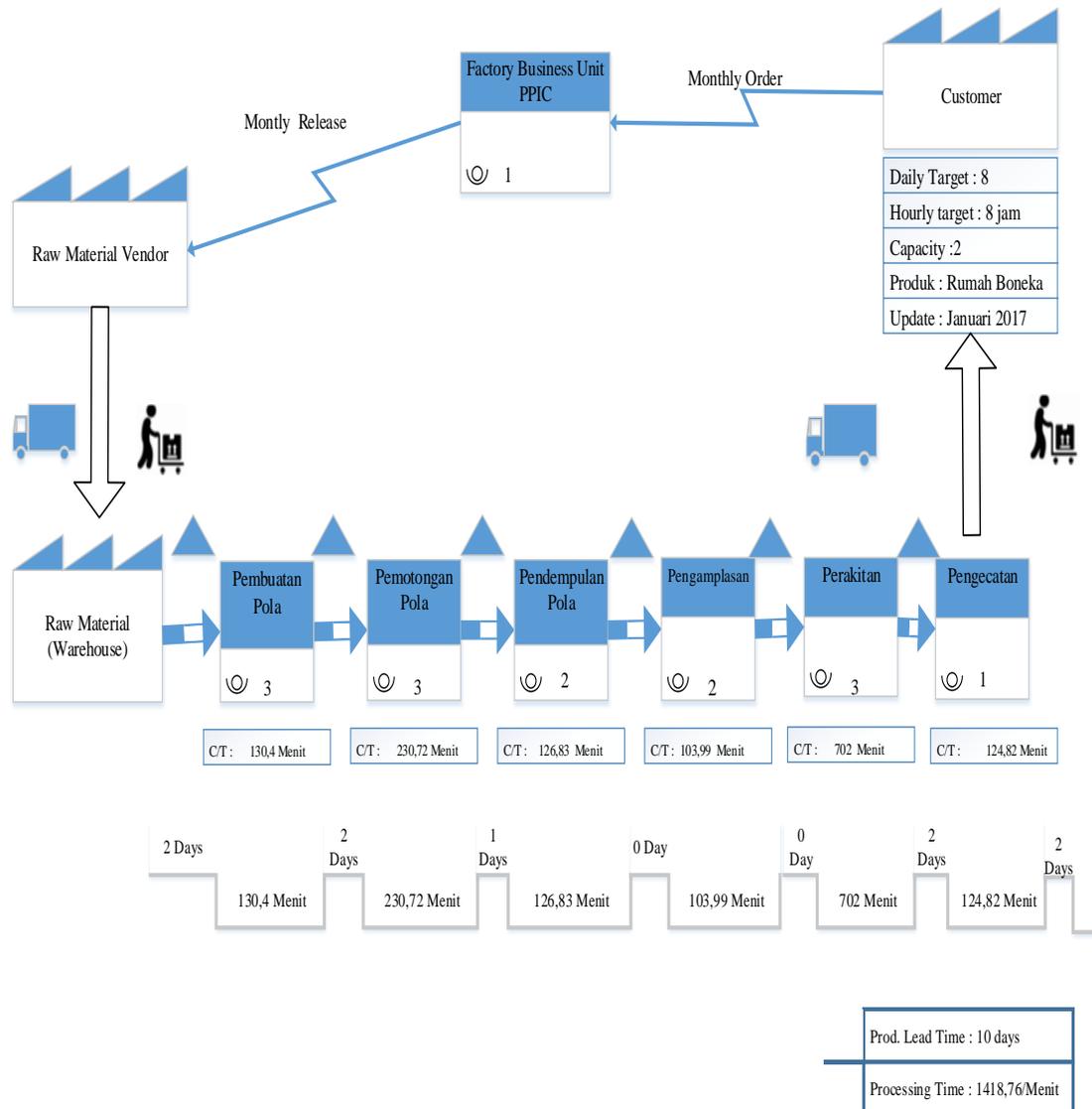
Selanjutnya stasiun kerja pertakitan, pada stasiun kerja perakitan ini proses penggabungan 2 komponen tidak hanya menggunakan paku, akan tetapi pada proses ini juga menggunakan lem untuk menggabungkan kedua komponen. Pekerja pada proses pengecatan harus menunggu proses penggabungan atau perakitan komponen tersebut kering terlebih dahulu.

### Penggambaran Current State Mapping

Proses pembuatan *current state mapping* terdiri dari enam langkah (Nielsen, 2008). Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Menentukan *product family*  
Penentuan *product family* dilakukan apabila terdapat banyak jenis produk. Pemilihan *product family* berdasarkan kesamaan *rate*, waktu proses, dan rata-rata permintaan konsumen.
2. Menentukan tujuan perbaikan  
Kondisi sekarang dapat dipetakan dengan menentukan tujuan terlebih dahulu. Tujuan yang ingin dicapai misalnya mengurangi biaya dengan mengeliminasi *waste* atau melakukan produksi dengan tepat waktu sesuai permintaan konsumen.
3. Membentuk tim *value stream mapping*
4. Mengikuti aliran  
Mengikuti aliran berarti berkeliling di tempat produksi untuk melihat dan memahami setiap proses.
5. Mengerti *customer value and scheduling*  
*Value stream mapping* memiliki tujuan untuk memberikan produk yang tepat dengan waktu yang tepat dan harga yang tepat pada *customer*. Menjadwalkan segala proses pada *value stream mapping* berguna untuk mengetahui *material* bahan baku yang digunakan sehingga dapat melakukan pemesanan jika bahan baku memiliki *stock material* yang terbatas.
6. Menggambar *current state map*  
*Current state map* dapat digambarkan dengan mengumpulkan data operasi kerja dan antrian dalam sebuah pekerjaan, *material* yang digunakan, dan aliran proses dari operasi kerja satu dengan operasi kerja yang lainnya.

Dengan adanya penggambaran *current state mapping* akan mempermudah untuk mengetahui gambaran umum mengenai alur produksi rumah boneka. Pada *current state mapping* ini mulai dari *order* pelanggan, pemesanan bahan baku sampai ke pengiriman *finish good* kepada pelanggan dan juga dapat memfokuskan kepada proses perbaikan waktu produksi. *Current state mapping* pada CV. Rumah Boneka dapat dilihat pada Gambar 3.

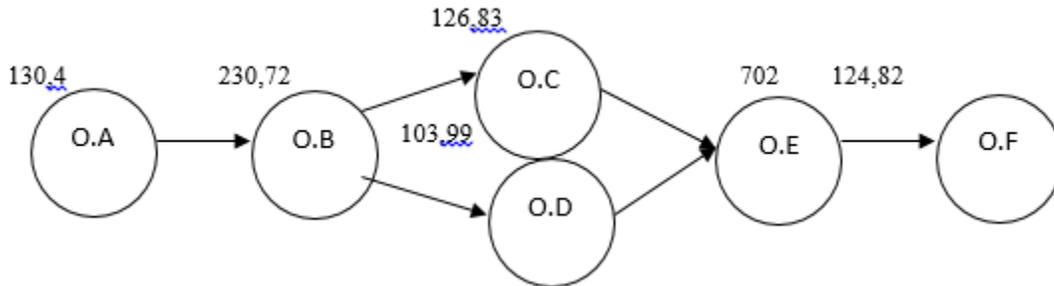


Gambar 3. Current State Mapping CV. Rumah Boneka

### Pemerataan Waktu Siklus Menggunakan *Line Balancing*

Pada penelitian ini menggunakan *line balancing* dengan metode killbridge western. Killbridge western adalah metode yang dirancang oleh M.Kilbridge dan L.Wester sebagai pendekatan untuk mengatasi masalah keseimbangan lini, pada metode ini, dilakukan pengelompokan *task-task* ke dalam sejumlah kelompok yang mempunyai tingkat keterhubungan yang sama (Halim, 2003). Perhitungan line balancing dengan metode killbridge western menggunakan satuan menit. *Precedence diagram* produksi rumah boneka dapat dilihat pada Gambar 4.

#### 1. Precedence Diagram



Gambar 4. *Precedence Diagram* Produksi Rumah Boneka

Keterangan: (Operasi A = Proses Pembuatan Pola, Operasi B = Proses Pemotongan Pola, Operasi C = Proses Pendempulan Operasi D = Proses Pengamplasan, Operasi E = Proses Perakitan, Operasi F = Proses Pengecatan).

## 2. Perhitungan Waktu Siklus (Ws)

Diketahui : - Demand : 8 unit/bulan                      - Jam kerja : 2,5 jam/hari (dalam sebulan 20 hari kerja)

$$\text{Penyelesaian: } W_s = \frac{2,5 \text{ jam} \times 20}{8} = \frac{50}{8} = 6,25 \text{ Jam/Hari} = 375 \text{ Menit/hari}$$

## 3. Perhitungan Jumlah stasiun kerja

$$\text{Jumlah stasiun kerja} = \frac{\Sigma \text{waktu tugas (rumah boneka)}}{W_s} = \frac{23,646 \text{ Jam}}{6,25 \text{ jam}} = 3,8 \text{ atau } 4 \text{ stasiun kerja}$$

Setelah melakukan perhitungan jumlah stasiun kerja, langkah selanjutnya adalah mengelompokkan elemen pekerjaan ke dalam stasiun kerja dengan menghitung total waktu dari elemen tersebut yang tidak melebihi waktu siklus. langkah selanjutnya pada metode ini yaitu menghitung lintasan efisiensi, *smoothness index*, *delay time*, presentasi waktu menganggur (%DT) dan efisiensi stasiun kerja (ESK). Uraian pada masing-masing perhitungan adalah sebagai berikut:

$$1. LE = \frac{\Sigma ST}{K \times CT} \times 100\% \\ = \frac{1410,87}{4 \times 375} \times 100\% = 94,06 \%$$

## 2. Minimasi Smoothness Index

$$SI = \sqrt{\Sigma (ST_{\max} - ST_i)^2} \\ = \sqrt{(374,47-374,47)^2 + (374,47-364,2)^2 + (374,47- 346,9)^2 + (374,47-325,3)^2} \\ = \sqrt{(0)^2 + (10,27)^2 + (27,57)^2 + (49,17)^2} \\ = \sqrt{3283,3} \\ = 57,3$$

3. Delay Time (DT)

$$DT = k \times ST \max - \Sigma STI = 4 \times 374,47 - 1410,87 = 87,01 \text{ menit}$$

4. Persentasi Waktu Menganggur (%DT)

$$\begin{aligned} \%DT &= \frac{DT}{k \times ST \max} \times 100\% \\ &= \frac{87,01}{4 \times 374,47} \times 100\% \\ &= 5,80\% \end{aligned}$$

5. Efisiensi Stasiun Kerja (ESK)

$$ESK_i = \frac{ST_i}{ST \max} \times 100\%$$

$$ESK_1 = \frac{374,47}{374,47} \times 100\% = 100\% \quad ESK_3 = \frac{346,9}{347,47} \times 100\% = 92,64$$

$$ESK_2 = \frac{364,2}{374,47} \times 100\% = 97,26\% \quad ESK_4 = \frac{325,3}{374,47} \times 100\% = 86,87\%$$

Pada perhitungan Efisiensi stasiun kerja, rumus yang digunakan dapat dilihat pada perhitungan diatas, waktu ST didapat dari penjumlahan setiap masing-masing pekerjaan pada produksi rumah boneka dari produksi pembuatan pola hingga proses pengecatan. Penjumlahan waktu tersebut tidak boleh lebih dari waktu STmax. Penjumlahan waktu tersebut menggunakan satuan menit.

**Identifikasi Waste Pada Proses Produksi Rumah Boneka**

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lantai produksi dapat dikemukakan aktivitas yang tidak perlu terjadi yang dapat memperpanjang *lead time* hal ini dapat mengakibatkan terlambatnya waktu produksi dan panjangnya *lead time* produksi rumah boneka tersebut. Panjangnya *lead time* dan waktu masing-masing stasiun kerja dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan gambar tersebut selanjutnya dapat diidentifikasi kegiatan yang tidak memberi nilai tambah pada proses produksi, seperti: menunggu, mengambil bahan atau peralatan, melakukan proses ulang, memindahkan material dan sebagainya. Dan kegiatan yang memberikan nilai tambah seperti proses produksi dari masing-masing proses serta kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah tetapi diperlukan pada produksi ini, seperti: mengukur dan inspeksi oleh bagian komite. Rekapitulasi persentasi *Value Added* (VA), *Non Value Added* (NVA) dan *Non Value Added Necessary* (NVAN) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi persentasi VA, NVAN dan NVA

No	Klasifikasi	Persentasi klasifikasi	Persentasi waktu (Menit dan Jam)
1	VA	123 47,5%	1218,3 Menit 20,305 Jam

2	NVA	42	16,2%	166,61 Menit 2,77 Jam	11,7%
3	NVAN	94	36,3%	33,85 Menit 0,56 Jam	2,4%
Total		259		1418,76 Menit 23,646 Jam	

Berdasarkan rekapitulasi persentasi pada Tabel 3 persentasi klasifikasi *value added*(VA), *non value added* (NVA), *non value added necessary* (NVAN), didapatkan hasil *value added* (VA) dari proses produksi rumah boneka sebanyak 123, *non value added* sebanyak 42 dan *non value added necessary* sebanyak 94 pekerjaan, maka total klasifikasi sebesar 259. Sedangkan untuk waktu total ketiga klasifikasi tersebut meliputi *value added* (VA) 1218,3 Menit atau 20,305 Jam, *non value added* (NVA) 166,61 menit atau 2,77 jam dan untuk *non value added necessary* (NVAN) 33,85 menit atau 0,56 jam. Berdasarkan ketiga klasifikasi waktu tersebut maka didapatkan total waktu produksi rumah boneka 1418,76 menit atau dalam jam menjadi 23,646 jam.

#### Perhitungan *Value Added Ratio* (VAR)

*Value added ratio* adalah perbandingan atau persentasi antara *value added time* dengan *non value added time* (King, 2009). Rumus untuk menghitung *value added ratio* adalah sebagai berikut:

##### 1. Pembuatan Pola

$$\begin{aligned} \text{VAR} &= \frac{\text{VA}}{\text{NVA} + \text{VA}} \times 100\% = \\ &= \frac{126}{1,01 + 126} \times 100\% = 99\% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan pembuatan pola diatas, diketahui waktu NVA pada produksi rumah boneka sebesar 1,01 menit dan total waktu VA126 menit, dengan menggunakan rumus diatas maka didapatkan hasil perhitungan menjadi 99%. Untuk hasil perhitungan *value added ratio* pada proses selanjutnya menggunakan rumus yang sama seperti diatas. Untuk hasil perhitungan masing-masing stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** *Value Added Ratio*

No	Stasiun kerja	Total NVA Time (Menit)	Total VA Time (Menit)	<i>Value Added Ratio</i> (%)
1.	Pembuatan Pola	1,01	126	99%
2.	Pemotongan Pola	2,91	226	98%
3.	Pendempulan Pola	3,2	117	97%

---

4.	Pengamplasan Pola	-	99	100%
5.	Perakitan	134,47	563,3	81%
6.	Pengecatan	25,02	87	78%

---

(Ket: VA=Value Added, NVA= Non Value Added)

### Perhitungan *Takt Time*

Perhitungan *Takt Time* menggunakan rumus dibawah ini, total waktu kerja normal adalah sebesar 2,5 jam atau sama dengan 150 menit. Target produksi perbulan yaitu sebesar 8 unit, sehingga perhitungan *takt time* adalah sebagai berikut:

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Available working time per day}}{\text{Customer demand rate per day}} = \frac{20 \text{ hari}}{8} = 2,5 \text{ hari}$$

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan pengolahan data dan analisis pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut : berdasarkan hasil pemetaan *current state mapping*, diketahui bahwa total processing time sebesar 1418,76 menit. Di lantai produksi CV.Rumah boneka terdapat pemborosan-pemborosan yang terjadi hal ini mengakibatkan panjangnya lead time produksi yaitu sebesar 10 hari. Pemborosan-pemborosan tersebut yaitu pemindahan (*transportation*) bahan baku atau komponen-komponen dari rumah boneka yang akan digunakan pada produksi rumah boneka, gerakan (*motion*) mengambil dan mengembalikan alat ke tempat kerja yang letaknya berjauhan dari stasiun kerja sebelumnya, menunggu (*waiting*) komponen atau rumah boneka kering setelah proses pendempulan, perakitan dan pengecatan. Pemborosan selanjutnya yaitu pada kategori proses (*processing*), prosedur produksi dari proses perakitan kurang baik, mengakibatkan pekerja sering salah dalam melakukan aktivitas ini. Pemborosan terakhir yaitu persediaan (*inventory*) pada bahan baku paku.

Hasil identifikasi *waste* didapatkan bahwa aktivitas yang memiliki nilai tambah (*value added/VA*) sebesar 85,9%, aktivitas yang dibutuhkan tetapi tidak memberikan nilai tambah (*non value added necessary/NVAN*) sebesar 2,4% dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added/NVA*) sebesar 11,7%.

Dengan menggunakan metode *line balancing*, dapat meratakan waktu siklus yang mengalami peningkatan atau waktu siklus yang berbeda sangat jauh pada masing-masing stasiun kerja. Hal ini dilakukan untuk menyeimbangkan lintasan produksi pada CV.Rumah boneka dengan menggabungkan elemen pekerjaan, sesuai dengan kapasitas waktu atau waktu proses pada masing-masing stasiun tidak melebihi waktu siklus. hal ini bertujuan agar proses produksi berjalan dengan lancar tanpa adanya kemacetan produksi.

### Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya dianjurkan untuk mengambil data waktu produksi dari semua proses yang ada pada CV.Rumah boneka. Maka hasil yang didapat akan semakin baik, dan apabila ada perbaikan pada masing-masing proses maka akan diperbaiki bersama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gasperz, V & Fontana, A. (2011). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Penerbit Vinchrsto Publication.
- Halim, A.H.(2003). TI-3122 perencanaan dan pengendalian Produksi: Keseimbangan Lintasan. Institut Teknologi Bandung. Retrieved from <http://Istipb.org>
- Heizer, J. & Render, B. (2009). *Manajemen Operasi*, Edisi 7. Jakarta: Salemba Empat
- King, P. L. (2009). *Lean for the Process Industries: Dealing with Complexity*. CRC Press. Taylor & Francis Group.
- Nielsen, A. (2008). *Getting Started with Value Stream Mapping*. Salt Spring Island: Gardiner Nielsen Associates Inc.