

PERANCANGAN KANBAN UNTUK MEMINIMASI WASTE INVENTORY PADA PROSES PRODUKSI OBAT AMLODIPINE 5/80 MG DI XYZ DENGAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING

KANBAN PROPOSAL DESIGN TO MINIMIZE WASTE INVENTORY IN AMLODIPINE 5/80 MG PRODUCTION PROCESS IN PT. XYZ WITH LEAN MANUFACTURING APPROACH

Christian Dhimas Maharddhika¹, Marina Yustiana Lubis² and Widia Juliani³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

¹christiandhimas@student.telkomuniversity.ac.id, ²marinavustianalubis@telkomuniversity.ac.id,
³widiajuliani@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

PT. XYZ adalah perusahaan manufaktur dibidang farmasi yang memproduksi obat untuk *E-katalog* dan berdasarkan data pengiriman, obat ini mengalami keterlambatan pengiriman. Penelitian pada dengan pendekatan *Lean Manufacturing*, maka dari penelitian diawali dengan membuat peta produksi dengan menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM). Berdasarkan hasil VSM didapati hasil kegiatan *Non Value Added* (NVA) lebih besar kegiatan *Value Added* (VA) yaitu sebesar 70,41 jam dari total waktu *Leadtime* produksi sebesar 151,98 jam. Setelah itu penelitian menggunakan *Process Activity Mapping* (PAM) untuk mengetahui detail kegiatan proses produksi dan didapati kegiatan NVA memiliki persentase paling besar yaitu 42,39% dan *Necessary Non Value Added* (NNVA) sebesar 11,28%. *Non Value Added* adalah kegiatan tidak bernilai tambah sehingga harus diminimasi dan didapati waste terpilih yaitu *Waste Inventory* sebesar 90,46%. Selanjutnya peneliti menggunakan fishbone dan 5 why's untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya waste inventory. Peneliti membuat rancangan usulan sistem Kanban Murni dan Visual Control Penyimpanan. Setelah diterapkannya rancangan, dilakukan pemetaan *Value Stream Mapping Future*

Kata Kunci : *Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, Fishbone, Waste Inventory, Kanban*

Abstract

PT. XYZ is a pharmaceutical manufacturing company that manufactures drugs for *E-catalogs* and based on shipping data, these drugs experience an average delay in delivery. In the *Lean Manufacturing* approach, the research begins with making a production map using *Value Stream Mapping* (VSM). Based on the results of the VSM it was found that the value of *Non Value Added* (NVA) activity was greater *Value Added* (VA), which was equal to 70,41 hours of total lead time of production of 151, 98 hours. After that, the research used *Process Activity Mapping* (PAM) to find out the details of production process activities and found that the NVA activities had the highest percentage of 42,39% and *Necessary Non Value Added* (NNVA) of 11,28%. *Non Value Added* is a non-value-added activity so that waste must be minimized and found, namely *Waste Inventory* by 90,46%. Next the researcher uses fishbone and 5 why's to identify the causes of waste inventory. The researcher designed the proposed *Pure Kanban* system and *Visual Control Storage*. After the design was implemented, a *Value Stream Mapping Future* mapping was carried out

Keywords : *Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, Fishbone, 5 Why's, Waste Inventory, Kanban*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

PT. XYZ adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur farmasi, mulai dari bahan baku obat hingga produksi obat jadi sampai pada pemasaran. Perusahaan ini menerapkan *make to order* untuk tender *E-Katalog*. *Make to order* artinya memproduksi produk berdasarkan spesifikasi pesanan customer.

Tabel 1 Jumlah Produk per Jenis Produksi

Jenis Produksi	Jumlah produk
Tablet	63
Tablet Salut	14
Sirup/Suspensi	8
Serbuk	2

Total	87
-------	----

Berdasarkan tabel ,dipilihlah jenis tablet dengan jumlah produk terbanyak yang akan dijadikan penelitian. Sedangkan berdasarkan tabel produksi tablet tahun 2018, terpilihlah Amlodipine 5Mg dengan jumlah produksi terbanyak ketiga sebesar 163.752.227 butir dan pada saat penlis melakukan penelitian, obat tersebut sedang di produksi.

Adanya keterlambatan pengeriman untuk *E-katalog* maka perusahaan akan mendapat konsekuensi berupa penalty sebesar 0,1% per hari dari nilai kesepakatan. Menggunakan pendekatan *Lean Manufacturing*, berdasarkan hasil VSM dan PAM dapat diketahui kegiatan *Non Value Added* (NVA) memiliki persentase paling besar yaitu 42,39% dan *Necessary Non Value Added* (NNVA) sebesar 11,28%. *Non Value Added* adalah kegiatan tidak bernilai tambah sehingga harus diminimasi. Berdasarkan hasil PAM, ditentukan waste terpilih yaitu Waste Inventory sebesar 90,46%. *Waste inventory* disebabkan antrian mesin sehingga menimbulkan penumpukan WIP pada antrian mesin pengeringan, pencetakan, pengemasan primer, dan pengemasan sekunder.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, penelitian ini memiliki tujuan yang ingin dicapai :

1. Mengidentifikasi faktor penyebab waste inventory pada proses produksi PT. KIMIA FARMA
2. Merancang usulan perbaikan yang dapat dilakukan oleh PT. KIMIA FARMA untuk meminimasi waste inventory pada proses produksi

1.3 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang PT. XYZ yang telah diuraikan , maka rumusan masalah yang akan menjadi fokus penelitian ini adalah :

1. Apa saja faktor yang menyebabkan terjadinya waste inventory pada proses produksi pembuatan obat tablet di PT. KIMIA FARMA?
2. Bagaimana usulan perbaikan yang dapat dilakukan oleh PT. KIMIA FARMA untuk meminimasi waste inventory pada proses produksi?

2. Dasar Teori dan Metodologi

2.1 Lean

Digunakan untuk mengeksploitasi skala ekonomi dan meningkatkan produksi tanpa memperhatikan variasi dalam produk yang sangat dibutuhkan dalam pengaturan Jepang. . Pengukuran pengembalian laba dari praktek Lean memiliki beberapa opsi dan ini adalah: Menggunakan umpan balik; pengujian industri; merekam dan menganalisis hasil kinerja proses; dan representasi matematis dari parameter proses.[3]

2.2 Waste

Waste atau pemborosan adalah aktivitas yang tidak diperlukan atau aktivitas yang tidak memiliki nilai[1]. Terdapat 2 klasifikasi waste, yaitu sebagai berikut:

1. No-Value-Added: “kegiatan yang membutuhkan waktu, sumber daya, atau ruang, tetapi tidak menambah nilai produk atau layanan itu sendiri dari perspektif pelanggan.”[3]
2. No-Value-Added but Necessary: “kegiatan yang tidak menambah nilai pada produk atau layanan tetapi diperlukan (misalnya, akuntansi, kesehatan dan keselamatan, peraturan pemerintah, dll.)”

Terdapat 9 kategori waste, yaitu sebagai berikut[3] :

1. *Overproduction*
2. *Inventory*
3. *Defect*
4. *Over Processing*
5. *Waiting*
6. *Motion*
7. *Transportation*
8. *Underutilized employess*

2.3 Value Stream Mapping

VSM adalah teknik Lean yang digunakan untuk analisis keadaan saat ini dan memperoleh keadaan masa depan yang diinginkan untuk serangkaian proses yang mengambil produk atau layanan dari awal hingga pelanggan. [3]

2.4 Process Activity Mapping

Process activity mapping adalah peta yang digunakan untuk menggambar secara terperinci tentang proses – proses yang terjadi pada saat produk dibuat[3]

2.5 Fishbone

Cause-Effect Diagram atau yang lebih dikenal fishbone adalah alat kualitas penting yang digunakan untuk mempelajari penyebab potensial untuk suatu efek. Alat ini membantu mengidentifikasi semua penyebab

masalah yang mungkin jelas atau tidak jelas. Alat ini dilakukan setelah sesi brainstorming oleh anggota tim kolektif yang berusaha memperbaiki proses[1]

2.6 Kanban

Kanban adalah sinyal visual, secara harafiah berarti mengawasi papan selama suatu periode. Biasanya berupa selembar kertas, plastik, logam – kartu fisik[7]. Terdapat 2 jenis kanban yaitu kanban penarikan (*withdrawal* kanban) dan kanban produksi (*production ordering* kanban) :[8]

1. Kanban penarikan adalah merinci jumlah yang harus ditarik oleh proses selanjutnya. Kanban penarik dipakai ketika ingin mengambil bahan sebelumnya untuk diproses di workstation setelahnya
2. Kanban produksi adalah menunjukkan kuantitas yang harus diproduksi oleh proses sebelumnya. Kanban produksi juga disebut kanban yang memberi perintah produksi suatu workstation untuk memproduksi sesuatu kanban produksi.

Berikut adalah rumus menghitung jumlah kartu kanban : [6]

$$N = \frac{DL(1+S)}{c}$$

Dimana : N = Jumlah kartu kanban , D = Demand per satuan waktu, L = Leadtime, S = Safety Stock, C = Kapasitas cointainer, Dimana : Leadtime = cycle time + waiting time + transportation [9]

2.7 Reorder-Point

Re-ordering point atau titik pesan kembali adalah jumlah persediaan yang harus tetap ada saat pemesanan dilakukan [10]. Berikut adalah rumus dari *reorder point* :[4]

$$s = x^L + \text{safetystock} \quad (3)$$

s = Reorder Point

x^L = Demand ; L = Leadtime Bahan siap diproses diselanjutnya

2.8 Display

Display adalah bagian dari lingkungan yang memberi informasi kepada manusia agar tugas – tugasnya menjadi lancar. [11] .Dalam membuat *Display* terdapat aturan mengenai ukuran huruf dan angka, jika jarak pandangan sejauh 2 meter, maka ukuran minimal huruf sebagai berikut : [2]

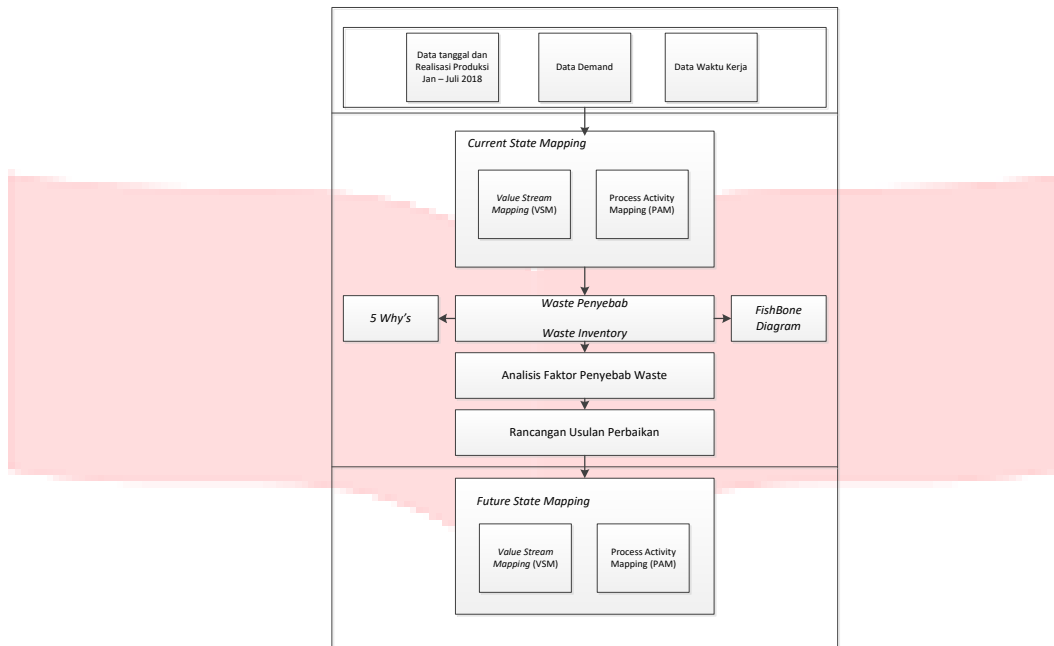
Tabel 2Aturan Penulisan Display

Dimensi	Rumus
Tinggi huruf besar/angka (H)	= Jarak visual (mm)/200 (cm)
Tinggi huruf kecil (h)	= 2/3 x H
Lebar huruf besar	= 2/3 x H
Lebar huruf kecil (h)	= 2/3 x h
Tebal huruf besar	= 1/6 x H
Tebal huruf kecil	= 1/h x h
Jarak antara 2 huruf	= 1/4 x H
Jarak antara dua angka	= 1/5 x H
Jarak antara dua huruf dan angka	= 1/5 x H
Jarak antara 2 kata	= 2/3 x H
Jarak antara baris dan kalimat	= 2/3 x H

Sedangkan aturan untuk *Display* warna adalah : [11]

1. Merah = larangan
2. Biru = petunjuk
3. Kuning perhatian = perhatian

2.9 Metodologi Penelitian



Gambar 1 Model Konseptual

2.10 Sistem Penulisan

1. Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data
 Pada tahap ini pengumpulan data *primer* (waktu siklus, uruan kerja proses dan gerakan operator) dan data *sekunder* (Data *Demand* dan Realisasi, data SIPOC, dan data waktu kerja). Selanjutnya adanya Pemetaan VSM dan PAM *current state*, identifikasi masalah menggunakan *fishbone* dan *5 Why's*
2. Tahap Usulan dan Analisis
 Pada tahap ini adalah merancang usulan perbaikan, lalu membuat pemetaan VSM dan PAM *future state*, lalu adanya analisis usulan perbaikan dan adanya analisis perbandingan antara *current* dan *future state mapping*.
3. Tahap Kesimpulan dan Saran
 Tahap ini adalah kesimpulan dari penelitian dan juga saran yang akan diberikan kepada perusahaan dan peneliti selanjutnya.

3. Pembahasan

3.1 Identifikasi Penyebab Waste

Pada tahap pembahasan menggunakan *fishbone* dan *5 Whys* untuk mengidentifikasi penyebab *waste inventory*. Berikut adalah usulan berdasarkan identifikasi penyebab menggunakan *5 Why's* :

Workstation	Penyebab	Usulan
Pengeringan	-Waktu proses lebih lama dari Ws sebelumnya -Tidak ada pengendalian produksi	Kanban
Pencetakan	-Waktu proses lebih lama dibanding Ws sebelumnya -Tidak ada pengendalian produksi -WIP tidak tersusun, tidak ada petunjuk penyimpanan	-Kanban -Visual Control (Petunjuk Penyimpanan)
Pengemasan Primer	-Waktu produksi lebih lama dari Ws sebelumnya -Tidak ada pengendalian produksi - WIP tidak tersusun, tidak ada petunjuk penyimpanan	-Kanban -Visual Control (Petunjuk Penyimpanan)
Pengemasan Sekunder	-Tidak ada pengendalian produksi	-Kanban

3.2 Syarat Penyimpanan

Pada perusahaan farmasi, terdapat syarat penyimpanan WIP pada ruang karantina. Berdasarkan ketetapan dari perusahaan, berikut adalah syarat penyuiimpnana WIP di karantina secara umum :

Tabel Syarat penyimpanan

Ruangan	Syarat penyimpanan obat (umur obat)
Karantina massa cetak	70 hari
Karantina hasil cetak	70 hari

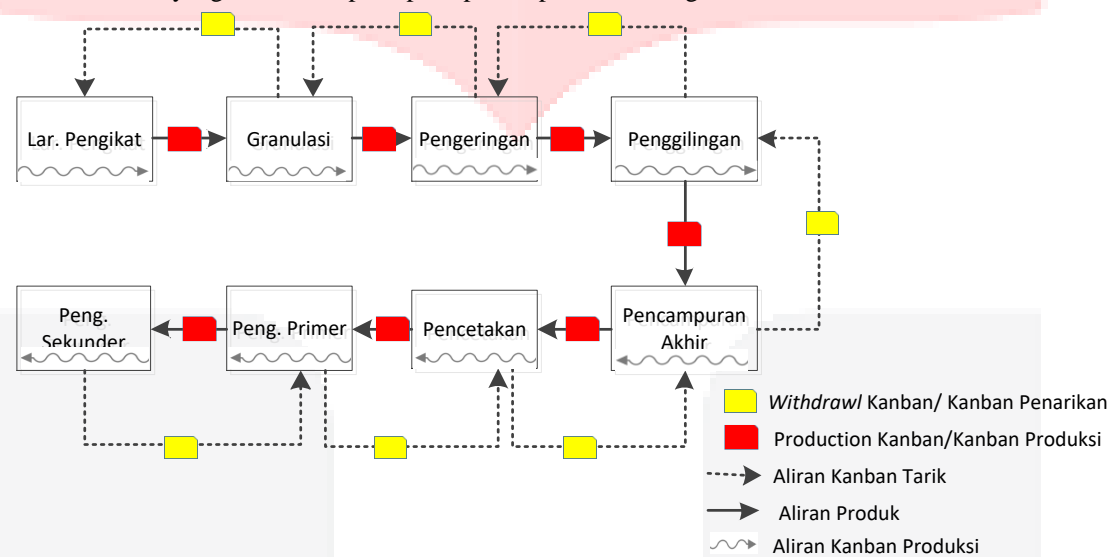
(Sumber : Supervisor)

Berdasarkan data dari bagian supervisor rata – rata peningkatan LOD (Losse On Drying) atau kadar air pada ruang karantina massa cetak setiap hariya adalah 0,0083 %

Magnesium pada pencampuran akhir sebelum dicetak sebagai pelican granul agar saat granul di cetak tidak menempel pada cetakan. Magnesium adalah zat yang mengikat oksigen, sehingga jika semakin lama disimpan LOD pada obat akan naik. Semakin lama WIP disimpan dalam ruang karantina terdapat berbagai dampak yang akan ditimbulkan, sebagai berikut:

3.3 Rancangan Usulan Kanban

Sistem kanban yang akan diterapkan pada proses produksi sebagai berikut :



Gambar 2 Sistem Kanban

Setelah itu diperlukannya untuk menghitung jumlah kartu kanban yang dibutuhkan pada sistem kanban dan *reorder point* yang dijadikan titik pemesana untuk menarik bahan dari proses sebelumnya sebagai berikut :

Workstation	Kanban
Granulasi ke Larutan Pengikat	1
Pengeringan ke granulasi	1
Penggilingan ke pengeringan	1
Pencampuran akhir ke penggilingan	1
Pencetakan ke pencampuran akhir	1
Pengemasan primer ke Pencetakan	1
Pengemasan sekunder ke pengemasan primer	1

3.4 Rancangan Usulan Format Kartu Kanban

Kanban Penarikan	
Produk yang ditarik	Workstation Sebelumnya
Jenis Obat	
Batch	
Tgl ditarik	
Waktu Penarikan	Workstation Setelahnya
Jumlah bahan dibutuhkan	
Kapasitas Handtrack	
Keterangan	

Gambar 3 Kanban tarik

Kanban Produksi	
Produk diproduksi	Nama Workstation
Jenis Obat	
Batch	
Tgl diproduksi	
Waktu Produksi	
Jumlah bahan dibutuhkan	Kapasitas Handtrack
Keterangan	

Gambar 4 Kanban produksi

3.5 Rancangan Usulan Wadah Kartu Kanban

Dengan menggunakan perhitungan Dimensi Antropometri, berikut adalah desain dari wadah kanban :

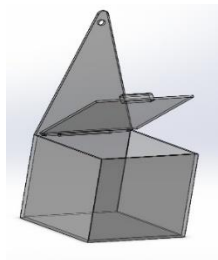


3.6 Rancangan Usulan Kartu Visual Control Penyimpanan

Visual Control Penyimpanan		
Nama Produk		
Batch		
Penyimpanan	Massa Cetak	Hasil Cetak
	1	2 3
Daerah	A	B C D E
Tanggal masuk		
Waktu masuk		
Tanggal keluar		
waktu keluar		

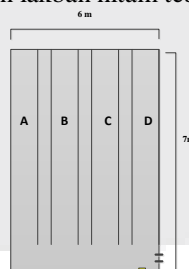
3.7 Rancangan Usulan Wadah Kartu Visual Control Penyimpanan

Untuk penggunaan persentil 50 th atau rata rata digunakan karena operator berumur 19-40 tahun, berikut adalah desain dari wadah kartu penyimpanan.



3.8 Rancangan Daerah Penyimpanan

Sedangkan untuk penanda pada area penyimpanan akan ditempel pada dinding ruangan dan akan beri pembatas antar area dengan menggunakan lakban hitam tebal. Berikut adalah contoh layout



Gambar 5 Layout Karantina Massa Cetak

Desain Penanda Area Penyimpanan memiliki ukuran huruf penanda sebagai berikut (dihitung dengan menggunakan aturan visual control) :

Tabel 3 Jarak Visual Rata-Rata

No	Ruangan	Panjang	
		meter	mm
1	Karantina massa cetak A (7 x 5,5)m	7	7000
2	Karantina massa cetak B (5,5 x 5,5)m	5.5	5500
3	Karantina massa cetak C (5,5 x 5,5)m	5.5	5500
4	Karantina hasil cetak A (5,5 x 5,5)m	5.5	5500
5	Karantina hasil cetak B (5,5 x 5,5)m	5.5	5500
6	Karantina hasil cetak C (6,05 x 5,5)m	6.05	6050
Rata Rata			6050

Karena hanya terdiri 1 huruf besar maka ukuran yang dipakai dengan rumus sebagai berikut :

1. Tinggi huruf besar/angka (H) = Jarak visual (mm)/200 = 3,25 cm
2. Lebar huruf besar = $2/3 \times H$ = 2,17 cm

Maka dari itu setelah ditentukannya dimensi ukuran huruf yang ergonomis dan juga ketentuan warna yang sudah ditetapkan, berikut adalah rancangan penanda yang akan dibuat :



3.9 Hasil Usulan

Workstation	WIP Eksisting	WIP Usulan
Granulasi ke pengeringan	(3 batch)	(1 batch)
Pencampuran Akhir ke pencetakan	(3 batch)	(1 batch)
Pencetakan ke pengemasan primer	(2 batch)	(1 batch)
Pengemasan primer ke pengemasan sekunder	(1batch)	(1 batch)

4. Kesimpulan

Setelah diidentifikasi masalahnya terdapat 2 faktor utama penyebab waste inventory yaitu Method dan Enviroment, berikut adalah penjelasan 2 faktor tersebut :

1. Faktor method : Produksi tidak terkontrol karena tidak memperhatikan kemampuan produksi Workstation lainnya yang memiliki waktu produksi lebih lama, sehingga terjadi penumpukan di workstation pengeringan, pencetakan, pengemasan primer dan pengemasan sekunder.
2. Faktor environment : Banyaknya penumpukan WIP pada antrian Pencetakan dan antrian Pengemasan Primer menyebabkan ruangan Karantina Penyimpanan penuh dan kondisi penyimpanan yang sangat tidak teratur.

Selain itu, didapati masalah lainnya yaitu adanya peningkatan LOD granul pada penyimpanan massa cetak obat. Peningkatan LOD granul terjadi karena lama nya penyimpanan massa cetak setelah proses pencampuran akhir, yang dimana proses pencampuran akhir menambahkan Magnesium sebagai pelicin granul dan juga bersifat mudah mengikat oksigen.

Maka dari itu untuk meminimasi waste inventory, dilakukan rancangan usulan pada PT. KIMIA FARMA sebagai berikut :

1. Penerapan sistem Kanban (Pull Sistem) yang berfungsi untuk melakukan kontrol produksi dan kontrol WIP sehingga proses produksi disesuaikan dengan kemampuan waktu proses workstation lain
2. Perancangan wadah Kanban yang berfungsi untuk tempat menyimpan kartu Kanban agar tidak tercecer.
3. Perancangan wadah kartu Visual Control yang berfungsi untuk tempat menyimpan kartu penyimpanan agar tidak tercecer
4. Perancangan format kartu kanban yang berisikan informasi apa saja yang dibutuhkan oleh operator

5. Perancangan format kartu penyimpana yang berisikan informasi yang dibutuhkan operator dalam melakukan penyimpanan bahan.
6. Perancangan Penanda Area Penyimpanan di ruang karantina berfungsi menjadi batas antar daerah penyimpanan

Daftar Pustaka

- [1]Antony J, V. S. (2016). *Lean Six Sigma for Small and Medium Sized Enterprises*. New York: Taylor and Francis Group, LLC.
- [2]Bridger. R.P. (2003). *Introduction to Ergonomics 2nd Edition*. London and NewYork : Taylor and Francis
- [3] Charron, R. H. (2015). *The Lean Management Systems Handbook*. New York: Taylor and Francis Group.
- [4]Edward. A Silver, D. F. (2016). *Inventory and Production Management in Suplly Chains, Fourth Edition*. New York: CRS Press.
- [5]Franchetti, M. J. (2015). *Lean SixSigma for Engineers and Managers With Applied Case Studies*. New York: Taylor & Fracis Group.
- [6]Khojasteh, Y. (2015). *Production Control Systems A Guide to Enhance Performance of*. Japan: Springer.
- [7]Matthias Thurer, M. S. (2016). *Card Based Control Systems for a Lean Work Design*. New York: Taylor and Francis Group.
- [8]Monden, Y. (2012). *Toyota Production System, An Integrated Approach to Just In Time, Fourth Edition*. New York: Taylor and Francis.
- [9]Sipper, D. (1997). *Planning, Control and Production*. New York.
- [10]Sjahrial, D. (2012). *Pengantar Manajemen Keuangan*. Jakarta: Mitra kencana.
- [11]Sutalaksana, A. T. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: ITB.