

**Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Meminimasi *Waste Inventory* di Industri Garmen**  
**[*Lean Manufacturing Implementation to Minimize Waste Of Inventory in a Garment Industry*]**

**Irvanida Syazwaniyya Maudya Ihsani<sup>1</sup>, Sri Widaningrum<sup>2</sup>, Marina Yustiana Lubis<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>(Telkom University, Bandung, email: irvasyazwaniyya@student.telkomuniversity.ac.id

<sup>2</sup>(Telkom University, Bandung, email: swidaningrum@telkomuniversity.ac.id

<sup>3</sup>(Telkom University, Bandung, email: marinayustianalubis@telkomuniversity.ac.id

Email korespondensi: irvasyazwaniyya@gmail.com

**ABSTRAK**

Berdasarkan data produksi dari Januari hingga Desember 2018 pada suatu industri garmen terdapat keterlambatan pengiriman yang disebabkan oleh target produksi yang tidak tercapai. Produk yang paling banyak dipesan oleh konsumen adalah kemeja dengan rata-rata keterlambatan pengiriman selama 6 hari. Dalam proses pembuatan kemeja ditemukan *work in process* (WIP) di beberapa stasiun kerja. Penumpukan diindikasikan sebagai *waste inventory* yang membuat waktu produksi menjadi lama, sehingga mengakibatkan target produksi tidak tercapai. Pendekatan yang dapat digunakan untuk menghilangkan atau meminimalkan *waste* dalam sistem produksi adalah *lean manufacturing*. Berdasarkan masalah ini, dengan pendekatan *lean manufacturing*, *Value Stream Mapping* (VSM) diterapkan untuk mengetahui aliran proses produksi dan *Process Activity Mapping* (PAM) digunakan untuk mengidentifikasi *waste*. Berdasarkan PAM yang telah dibuat, diketahui bahwa aktivitas *non-value added* (NVA) memiliki persentase terbesar, yaitu 55,5 persen dari total waktu produksi, sedangkan persentase aktivitas *value-added* (VA) adalah 5,77 persen dan aktivitas *necessary but non-value added activity* (NNVA) adalah 38,73 persen. *Fishbone diagram* dan 5 *why's* digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab *waste inventory* dalam proses produksi. Selanjutnya, dilakukan perancangan usulan perbaikan untuk mengurangi penyebab *waste inventory* dengan menerapkan *pull system* menggunakan *kanban*, perancangan *material handling equipment*, dan perancangan peraturan kerja mengenai pengantaran WIP. Setelah dilakukan perbaikan yang diusulkan, maka pemetaan *future state* dapat dibuat. Hasil dari penelitian ini adalah penurunan jumlah WIP rata-rata sebesar 66,25 persen pada setiap *workstation*.

Kata kunci: *Lean Manufacturing*, *Value Stream Mapping*, *Process Activity Mapping*, *Waste Inventory*, *Kanban*.

**ABSTRACT**

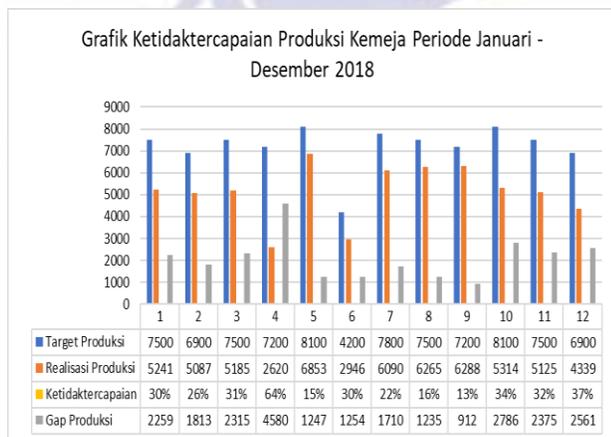
*Based on production data from January to December 2018 in a garment industry, there were delays in shipments caused by unachieved production targets. The most ordered product by customer is the shirt, with a shipping delay on average is 6 days. In the process of producing the shirt it was found that there were works in process (WIP) on several work stations. WIP was indicated as a waste of inventory which made longer production time, so that the production target was not achieved. The approach that can be used to eliminate or minimize waste in production systems is lean manufacturing. Based on these problems, with a lean manufacturing approach, Value Stream Mapping (VSM) is applied to know the flow of the production process and Process Activity Mapping (PAM) is applied to identify waste. The results of using PAM, based on the total production time, it was known that the non-value added (NVA) activity had the largest percentage, that was 55.5 percent, while the percentage of value-added activity (VA) was 5.77 percent and necessary but non-value added (NNVA) activity was 38.73 percent. Fishbone diagram and 5 why's were used to identify the root causes of waste of inventory in the production process. Furthermore, the proposed improvement was designed to reduce the causes of waste of inventory by applying a pull system using kanban, improvement of material handling equipment, and improvement the rules of WIP transportation. After the proposed improvement has been implemented, then the future state mapping could be created. The result of this study was decreasing number of WIP which by 66.25 percent on every workstation*

**Key words:** *Lean Manufacturing*, *Value Stream Mapping*, *Process Activity Mapping*, *Waste Inventory*, *Kanban*

**PENDAHULUAN**

CV Wira Utama adalah industri yang bergerak di bidang garmen. Sistem produksi yang diterapkan pada perusahaan ini adalah *make to order*, yaitu membuat suatu produk sesuai dengan permintaan konsumen. Spesifikasi produk yang dipesan seperti jenis, bahan, model, ukuran pakaian, dan waktu penyelesaian pesanan

Penelitian ini berfokus pada kemeja karena merupakan produk yang paling banyak dipesan dalam setahun terakhir. Gambar 1 menunjukkan target, realisasi, dan ketidaktercapaian produksi kemeja periode Januari 2018 hingga Desember 2018.



**Gambar 1.** Target, Realisasi, dan Ketidaktercapaian Produksi Kemeja CV Wira Utama Periode Januari - Desember 2018

Berdasarkan Gambar 1 diketahui terdapat gap antara target produksi perusahaan dan jumlah realisasi produk yang dihasilkan selama waktu yang ditetapkan, sehingga mengakibatkan keterlambatan pengiriman produk ke konsumen. Keterlambatan tersebut mengharuskan perusahaan menenuhi konsekuensi saksi keterlambatan yang telah disepakati pada kesepakatan awal, sehingga dapat meningkatkan biaya produksi. Konsekuensi keterlambatan berupa perusahaan harus membayar denda kepada konsumen sebesar Rp 100.000/hari.

Keterlambatan disebabkan oleh beberapa hal seperti kerusakan mesin, ketidakhadiran operator, ketidakterampilan operator, dan ketidaktersediaan bahan baku. Meskipun perusahaan sudah menerapkan tindakan untuk mengatasi penyebab keterlambatan, masih saja terjadi keterlambatan dalam pengiriman pesanan. Hal tersebut mengindikasikan adanya permasalahan pada proses produksi. Oleh karena itu, perlu adanya penelusuran

lebih lanjut terhadap alur proses produksi kemeja pada CV Wira Utama untuk dapat mengetahui penyebab terjadinya keterlambatan pengiriman pesanan.

Hasil observasi pada lantai produksi CV Wira Utama didapatkan adanya barang *work in process* (WIP) yang menumpuk pada beberapa *workstation* yang diketahui sebagai *waste inventory*.

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, masalah yang dapat diangkat untuk menjadi penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Apa akar penyebab terjadinya *waste inventory* berupa penumpukan barang WIP pada proses produksi kemeja di CV Wira Utama?
2. Bagaimana usulan rancangan perbaikan yang dapat diberikan untuk meminimasi penyebab terjadinya *waste inventory* berupa penumpukan barang WIP pada proses produksi kemeja di CV Wira Utama?

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui akar penyebab terjadinya *waste inventory* berupa penumpukan barang WIP pada proses produksi kemeja di CV Wira Utama.
2. Memberikan usulan rancangan perbaikan dalam upaya meminimasi terjadinya *waste inventory* berupa penumpukan barang WIP pada proses produksi kemeja di CV Wira Utama.

**METODE PENELITIAN**

*Lean manufacturing* dapat didefinisikan sebagai kombinasi berbagai *tool* untuk membantu menghilangkan aktivitas yang tidak menambah nilai pada produk, layanan dan/atau proses dengan meningkatkan nilai dari setiap aktivitas, yang bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi *waste*, dan meningkatkan operasi (Alcaraz, Macias, & Robles, 2014) [1].

Proses penelitian untuk meminimasi *waste inventory* dilakukan melalui empat tahapan, yaitu (1) pengumpulan data, (2) pemodelan kondisi eksisting dengan *value stream mapping* dan *process activity mapping*, (3) identifikasi akar penyebab *waste inventory* menggunakan *fishbone diagram* dan 5 *why's*, dan (4) rancangan serta analisis perbaikan.

Pengumpulan data diperlukan sebagai masukan untuk memetakan PAM *current state* dan VSM *current state*, data yang diperlukan adalah urutan proses produksi, waktu siklus, jumlah WIP di *workstation*, jumlah target dan realisasi produksi,

serta waktu kerja. Langkah selanjutnya adalah pembuatan *value stream mapping* dan *process activity mapping*. *Value stream mapping* adalah metode *lean* yang digunakan untuk menganalisis dan menghilangkan *waste* pada suatu proses produksi untuk kepentingan konsumen yang dirancang untuk memudahkan mencari letak permasalahan pada proses produksi (Zhan dan Dhing, 2016) [2]. *Process activity mapping* adalah diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi bermacam-macam aktivitas dari proses dan menunjukkan keterkaitannya (Franchetti, 2015) [3].

Langkah untuk menemukan akar penyebab terjadinya *waste inventory* yaitu dengan menggunakan *fishbone diagram* dan *5 why's*. *Fishbone diagram* adalah analisis yang menggunakan metode grafis untuk menentukan akar penyebab permasalahan yang terjadi. Adapun *5 why's* adalah metode paling sederhana untuk mengungkap akar penyebab masalah.

Usulan rancangan perbaikan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sistem *kanban*, *material handling equipment*, dan peraturan kerja.

*Kanban* adalah sistem penjadwalan kerja yang memaksimalkan produktivitas dengan mengurangi *idle time* (Antony, Vinodh & Gijo, 2016) [4].

*Kanban* terdiri dari dua jenis, yaitu *kanban* penarikan (*withdrawal kanban*) dan *kanban* produksi (*production ordering kanban*). *Kanban* penarikan yaitu menspesifikasikan jenis dan jumlah produk yang harus ditarik dari proses terdahulu oleh proses berikutnya. Sedangkan, *kanban* produksi, yaitu menspesifikasikan jenis dan jumlah produk yang harus dihasilkan oleh proses terdahulu (Monden, 2012) [5].

Dalam menerapkan sistem *kanban*, perlu diketahui banyaknya kartu *kanban* yang diperlukan pada rantai produksi agar dapat berjalan dengan lancar. Dalam perhitungan jumlah kartu yang dibutuhkan perlu diketahui terlebih dahulu perihal *demand*, *lead time*, dan *safety stock* (Khojasteh, 2016) [6].

#### 1. Demand

*Demand* kemeja adalah 300 unit dan 1 unit kemeja terdiri dari 8 lembar kain, sehingga *demand* pada *workstation* pemotongan dan persiapan adalah sebesar 2400 lembar kain, sedangkan *demand* pada *workstation* penjahitan dan *quality control* adalah 300 unit kemeja.

#### 2. Lead time

*Lead time* didapatkan dari penjumlahan waktu transportasi, waktu siklus dan waktu menunggu (Zandin, 2001) [7]. Waktu menunggu diasumsikan nol karena usulan *kanban* dibuat untuk kondisi *workstation* yang normal tanpa ada *waste waiting*.

#### 3. Safety stock

Perusahaan telah menetapkan kebijakan *safety stock* yaitu sebesar 10% dari jumlah *demand*.

Perhitungan jumlah kartu *kanban* diperoleh menggunakan persamaan berikut *time* (Antony, Vinodh & Gijo, 2016) [4] :

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

dengan,

D adalah *demand per time unit*

L adalah *lead time*

S adalah *safety stock factor*.

C adalah *container capacity*.

Setelah perhitungan jumlah kartu *kanban*, maka dilakukan perhitungan *reorder point* yang berfungsi untuk mengetahui pada jumlah *stock* berapa *workstation* berikutnya harus melakukan pemesanan ulang ke *workstation* terdahulu. Rumus untuk menghitung *reorder point* adalah sebagai berikut (King dan King, 2015) [8] :

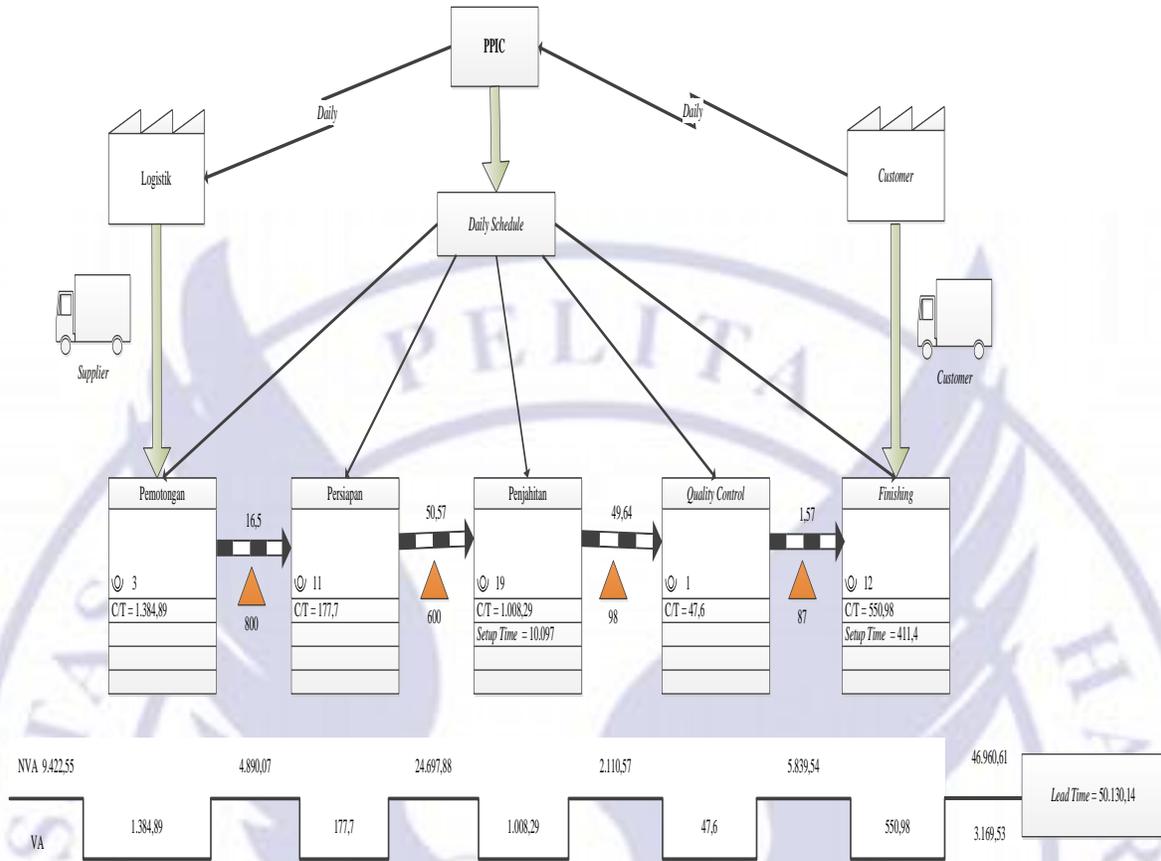
*Reorder point*=(*demand*×*lead time*)+*safety stock*

Setelah menghitung *reorder point*, maka dilakukan perhitungan *buffer stock*. Jumlah *buffer stock* setiap *workstation* memiliki jumlah yang sama dengan *safety stock*. Jumlah *buffer stock* disesuaikan dengan jumlah *safety stock*, karena *safety stock* diperlakukan sebagai ukuran untuk *buffer stock*. *Buffer stock* berfungsi sebagai WIP awal yang akan diproses pada hari berikutnya, sehingga tidak perlu menunggu material dari proses sebelumnya (Haming dan Nurnajamuddin, 2014, p.17) [9]. Hasil *buffer stock* tersebut akan menjadi *inventory* perusahaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Value Stream Mapping*

VSM dilakukan untuk mengetahui suatu aliran informasi serta aliran fisik yang terdapat dalam proses produksi. Gambar *value stream mapping* ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Value Stream Mapping

Berdasarkan Gambar 2, terdapat selisih antara total lead time dengan total value added time. Hal ini mengindikasikan adanya aktivitas-aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah. Oleh karena itu, dibutuhkan rancangan perbaikan guna meminimasi selisih antara lead time dengan value added time.

**Process Activity Mapping**

PAM dilakukan untuk mengetahui aktivitas-aktivitas yang tergolong ke dalam VA, NVA, dan NNVA. Berdasarkan pembuatan PAM yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil seperti Tabel 1.

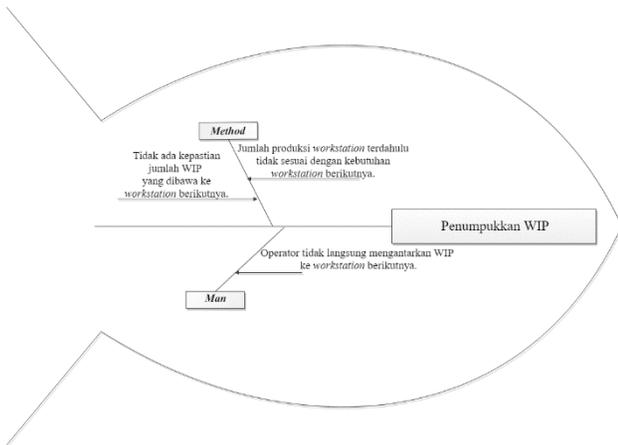
Tabel 1. Ringkasan PAM

Kategori	Jumlah Waktu (detik)	Persentase
Value Added (VA)	3.169,53	6,3%
Non Value Added (NVA)	35.870,8	71,6%

Kategori	Jumlah Waktu (detik)	Persentase
Necessary but Non Value Added (NNVA)	11.089,78	22,1%
Lead Time	50.130,14	100%

**Identifikasi Akar Penyebab Waste Inventory Menggunakan Fishbone Diagram dan 5 Why's**

Identifikasi akar penyebab waste inventory dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 2.



Gambar 3. Fishbone diagram penyebab waste inventory

Tabel 2. 5 why's penyebab waste inventory

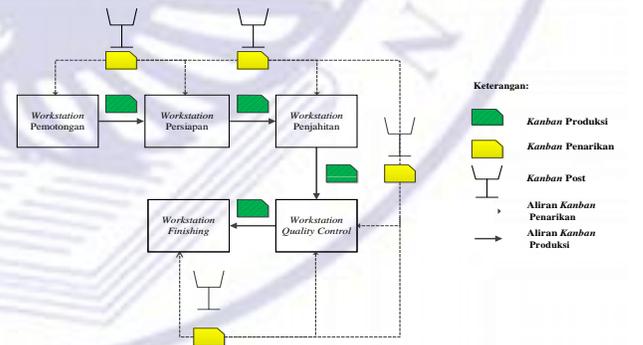
Cause	Sub cause	Why-1	Why-2	Why-3
Method	Jumlah produksi workstation terdahulu tidak disesuaikan dengan kebutuhan workstation berikutnya.	Tidak adanya informasi produksi setiap harinya dari workstation berikutnya.	Tidak memperhatikan kemampuan pengerjaan workstation berikutnya.	Tidak adanya pengendalian produksi antara workstation terdahulu dan berikutnya.
Man	Operator tidak langsung mengantarkan WIP ke workstation berikutnya.	Tidak ada mekanisme pengantaran WIP yang selesai diperiksa ke workstation berikutnya.	Tidak adanya material handling equipment yang membawa WIP dari workstation terdahulu ke workstation berikutnya.	Tidak adanya pengendalian produksi antara workstation terdahulu dan berikutnya.

Cause	Sub cause	Why-1	Why-2	Why-3
Man	Operator penjahitan dan quality control tidak langsung mengantarkan WIP ke workstation berikutnya.	Operator terbiasa menumpukkan WIP agar tidak berulang kali melakukan pengantaran ke workstation berikutnya.	Operator tidak disiplin.	Tidak ada peraturan bagi operator dari perusahaan.

Usulan Perancangan Perbaikan 1: Sistem Kanban

Sistem kanban diimplementasikan pada lantai produksi kemeja di CV Wira Utama yang bertujuan untuk mengendalikan proses produksi sehingga komponen yang diproduksi sesuai dengan waktu yang dibutuhkan dan dalam jumlah yang tepat. Sistem kanban yang dirancang terdiri dari kanban penarikan dan kanban produksi.

Aliran kanban yang dirancang pada lantai produksi kemeja pada CV Wira Utama dapat dilihat pada Gambar IV.7.



Gambar 4. Aliran kanban

Berikut merupakan jumlah kartu kanban dan jumlah reorder point yang dibutuhkan:

Tabel 3. Kebutuhan kartu kanban, reorder point, buffer stock

Workstation	Kartu Kanban	Reorder Point	Buffer Stock	Satuan
Pemotongan – Persiapan	1	377	240	Lembar
Persiapan – Penjahitan	1	262 / 33	240	Lembar / Unit
Penjahitan – Finishing	1	43	30	Unit
Finishing – Quality Control	1	31	30	Unit

Total kartu dalam aliran *kanban* pada proses produksi kemeja di CV Wira Utama adalah sebanyak empat kartu *kanban*. *Reorder point* berfungsi untuk mengetahui pada jumlah *stock* berapa *workstation* persiapan perlu melakukan pemesanan material kembali ke *workstation* pemotongan dengan *safety stock* yang sudah ditetapkan oleh perusahaan. *Workstation* berikutnya dapat memberikan kartu produksi kepada *workstation* terdahulu untuk melakukan produksi.

Jumlah *buffer stock* setiap *workstation* memiliki jumlah yang sama dengan *safety stock*. Jumlah *buffer stock* disesuaikan dengan jumlah *safety stock*, karena *safety stock* diperlakukan sebagai ukuran untuk *buffer stock*. *Buffer stock* berfungsi sebagai WIP awal yang akan diproses pada hari berikutnya, sehingga tidak perlu menunggu material dari proses sebelumnya. Hasil *buffer stock* tersebut akan menjadi *inventory* perusahaan.

**Format Kartu Kanban**

Hasil dari usulan rancangan perbaikan, untuk proses produksi kemeja pada CV Wira Utama menggunakan 2 jenis kartu *kanban* yaitu, kartu *kanban* penarikan dan kartu *kanban* produksi (Gambar 5). Kartu *kanban* penarikan yang berwarna kuning berisi nama komponen, jumlah komponen, waktu saat penarikan, kapasitas kontainer, keterangan, proses terdahulu, dan proses selanjutnya. Sedangkan kartu *kanban* produksi yang berwarna hijau berisi nama komponen, jumlah komponen, waktu saat produksi,

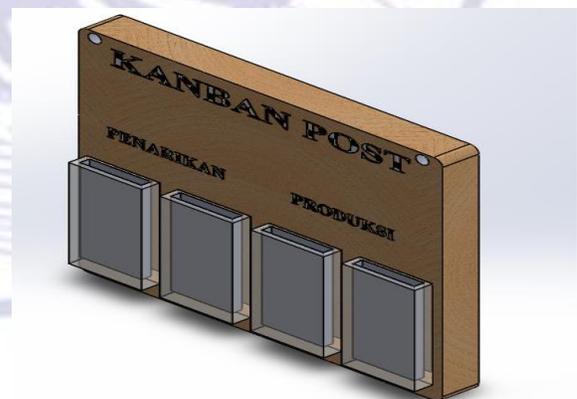
keterangan, dan proses.



**Gambar 5.** Format kartu *kanban* penarikan dan produksi

**Kanban Post**

*Kanban post* merupakan media penyimpanan kartu-kartu *kanban*. *Kanban post* ditempatkan diantara *workstation* pemotongan dengan persiapan, diantara *workstation* persiapan dengan penjahitan, dan diantara *workstation* penjahitan dengan *quality control*. *Kanban post* diletakkan diantara *workstation* tersebut, karena terdapat penumpukan WIP. Dengan demikian, pengendalian produksi dilakukan pada *workstation-workstation* tersebut.



**Gambar 6.** *Kanban Post*

**Usulan Perancangan Perbaikan 2: Material Handling Equipment**

Material handling equipment yang membawa WIP berupa kontainer *box* sebagai alat transportasi dalam penerapan sistem *kanban* memiliki kapasitas yang diperlukan perusahaan yaitu sebesar 100 lembar untuk masing-masing jenis masing kain dan 100 unit kemeja. Kontainer *box* ini terbuat dari bahan plastik yang kuat, kokoh, ringan, dilengkapi roda untuk memudahkan perpindahan, dan dalam penggunaannya terdapat *handle* yang dapat didorong sehingga dapat mempermudah operator dalam pengantaran WIP antar *workstation*.



Gambar 7. Material handling equipment

**Usulan Perancangan Perbaikan 3: Peraturan Kerja Mengenai Pengantaran WIP**

Peraturan kerja mengenai pengantaran WIP dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Peraturan kerja pengantaran WIP

PERATURAN KERJA		
CV Wira Utama		
No. Dokumen:		
No	Kegiatan	Pelaksana
1	Mengantarkan WIP sesuai dengan sistem <i>kanban</i> penarikan.	Seluruh operator CV Wira Utama.
2	Segera mengantarkan WIP ke <i>workstation</i> berikutnya untuk mengurangi penumpukan.	Seluruh operator CV Wira Utama.

3	Mengantarkan WIP tidak melebihi kapasitas kontainer <i>box</i> .	Seluruh operator CV Wira Utama.
4	Menjaga kontainer <i>box</i> agar tetap terawat.	Seluruh operator CV Wira Utama
<b>Mengetahui</b>		<b>Dibuat</b>
Kepala Operator		Manager Produksi

**Perbedaan Setelah Perancangan *Kanban***

Tabel 5 menunjukkan perbandingan WIP sebelum dan setelah penerapan *kanban*.

Tabel 5. Perbandingan WIP sebelum dan setelah penerapan *kanban*

N o	Workstation	WIP Sebelum Penerapan <i>Kanban</i>	WIP Setelah Penerapan <i>Kanban</i>	Penurunan WIP
1	Pemotongan	800	240	70%
2	Persiapan	600	240	60%
3	Penjahitan	98	30	69,4%
4	Quality Control	87	30	65,6%
Rata-Rata				66,25%

Tingkat persediaan WIP di lantai produksi akan mengalami perubahan dengan dirancangnya sistem *kanban*. Penurunan WIP sebesar 66,25% terjadi karena terdapat batasan pada jumlah permintaan terhadap *workstation* sebelumnya. Suatu *workstation* hanya dapat melakukan pemesanan WIP sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan. Penelitian ini tidak sampai pada tahap implementasi, sehingga perubahan *lead time* tidak dapat diketahui.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan identifikasi penyebab *waste inventory* dengan *fishbone diagram* dan 5 *why's*, terdapat dua faktor (*method* dan *man*) yang mengakibatkan penumpukkan WIP. Adapun sebagai berikut:
  - a. Berdasarkan faktor *method*, tidak adanya pengendalian produksi pada beberapa *workstation* (pemotongan, persiapan, penjahitan, *quality control*) dan tidak adanya *material handling equipment* yang membawa WIP dari *workstation* terdahulu ke *workstation* berikutnya.
  - b. Berdasarkan faktor *man*, tidak adanya peraturan kerja mengenai pengantaran WIP bagi operator dari perusahaan yang menyebabkan sering kali operator mengantarkan WIP ke *workstation* berikutnya sesuai dengan keinginan mereka.
2. Usulan rancangan perbaikan untuk meminimasi penyebab *waste inventory* berupa penumpukkan WIP pada proses produksi kemeja di CV Wira Utama, yaitu:
  - a. Sistem *kanban* berfungsi untuk menciptakan sistem produksi *pull*. Dengan adanya sistem tersebut, maka dapat memberikan penyesuaian jumlah produksi *workstation* terdahulu dan berikutnya. Sehingga, jumlah WIP dapat terkontrol karena produksi dilakukan sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan.
  - b. *Material handling equipment* berfungsi sebagai alat transportasi yang juga merupakan bentuk dari penerapan sistem *kanban*. *Material handling equipment* berupa kontainer *box* memiliki kapasitas yang diperlukan perusahaan yaitu sebanyak 100 lembar untuk masing-masing jenis kain atau 100 unit kemeja. Kontainer *box* ini terbuat dari bahan plastik yang kuat, kokoh, ringan, dilengkapi roda untuk memudahkan perpindahan, dan dalam penggunaannya terdapat *handle* yang dapat didorong, sehingga dapat mempermudah operator dalam pengantaran WIP dari *workstation* terdahulu ke *workstation* berikutnya.
  - c. Peraturan kerja bagi operator berfungsi untuk mengatur mekanisme pengantaran WIP dari *workstation* terdahulu ke *workstation* berikutnya. Peraturan kerja

ini berisi informasi yang penting berupa kewajiban yang harus diketahui oleh operator. Bagi operator yang tidak melaksanakan peraturan akan mendapatkan sanksi berupa teguran. Sehingga, dengan adanya peraturan kerja bagi operator dapat memberikan efek disiplin kepada operator.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alcaraz, J.L.G., Macias, A.A.M., & Robles, G.C. 2014. *Lean Manufacturing in the Developing World: Methodology, Case Studies and Trends from Latin America*. Springer, New York.
- [2] Zhan, W., & Ding, X. 2016. *Lean Six Sigma and Statistical Tools for Engineers and Engineering Managers*. Momentum Press, United States of America.
- [3] Franchetti, M. 2015. *Lean Six Sigma for Engineers and Managers*. CRC Press, Boca Raton.
- [4] Antony, J., Vinodh, S., & Gijo, E. 2016. *Lean Six Sigma For Small And Medium Sized Enterprises: A Practical Guide*. CRC Press, Boca Raton.
- [5] Monden, Y. 2012. *Toyota Production System : An Integrated Approach to JustIn-Time (4th ed.)*. CRC Press, Boca Raton.
- [6] Khojasteh, Y. 2016. *Production Control Systems: A Guide to Enhance Performance of Pull Systems*. Springer, Japan.
- [7] Zandin, Kjell.B. 2001. *Maynards's Industrial Engineering Handbook Fifth Edition* McGRAW-HIL, New York.
- [8] King, P.L., & King, J.S. 2015. *Value Stream Mapping For The Process Industries. Creating a Roadmap for Lean Transformation*. CRC Press, Boca Raton
- [9] Haming, & Nurnajamuddin. (2016). *Manajemen Produksi Modern*. Jakarta: Bumi Aksara.