

USULAN PERBAIKAN DI LANTAI PRODUKSI PROSES PENCETAKAN MOTIF PADA KAIN GREY DI PT. KHARISMA PRINTEX UNTUK MEMINIMASI WASTE INVENTORY DENGAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING

IMPROVEMENT PROPOSAL AT PRINTING PRODUCTION FLOOR PROCESS TO MINIMIZE INVENTORY WASTE AT PT. KHARISMA PRINTEX USING LEAN MANUFACTURING APPROACH

Rizaldi Darmawan¹, Pratya Poeri Suryadhini², Widia Juliani³

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

Email : ¹rizaldidarm@gmail.com, ²pratya@telkomuniversity.ac.id, ³widajuliani@yahoo.com

Abstrak

PT. Kharisma Printex merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pencetakan motif pada kain *grey*. Permasalahan yang terjadi di PT. Kharisma Printex adalah terdapat target produksi yang tidak tercapai selama beberapa bulan. Ketidaktercapaian produksi disebabkan oleh *waste* yang terjadi selama proses produksi berlangsung. *Waste* yang ditemukan dalam proses produksi adalah *waste transportation, defect, inventory, waiting, motion, dan overprocessing*. Penelitian ini berfokus pada *waste inventory* yang terlihat dari adanya penumpukan barang setengah jadi di antara stasiun-stasiun kerja. Berdasarkan hal tersebut perlu dirancang suatu perbaikan untuk meminimasi *waste inventory* yang terjadi. Metode yang digunakan untuk meminimasi *waste inventory* adalah *lean manufacturing*. Proses produksi dipetakan menggunakan *value stream mapping* (VSM) dan *process activity mapping* (PAM). Berdasarkan VSM dan PAM dapat diidentifikasi *waste* apa saja yang terjadi pada proses produksi. Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi akar penyebab permasalahan menggunakan *fishbone diagram* dan *5 whys*. Penyebab permasalahan dominan dari *waste inventory* yang terjadi diminimasi dengan menerapkan rancangan sistem *kanban*, pendokumentasian kerusakan, dan *preventive maintenance*.

Kata kunci : *lean manufacturing, waste inventory, preventive maintenance, kanban*

PT. Kharisma Printex is a company engaged in painting services on grey fabric. The problem in the company was there are unachieved production target for several months. The cause of low productivity is waste that happen during production process. Waste that is found in production process are transportation, defect, inventory, waiting, motion, and overprocessing. This research focused on inventory waste that are seen from work in process inventory between workstation. Lean manufacturing methods are used to minimize inventory waste. Research was began with the mapping of grey fabric printing process that occurs with the use of value stream mapping (VSM) and process activity mapping (PAM). Value stream mapping (VSM) and process activity mapping (PAM) is also useful to identifying waste on PT Kharisma Printex. After mapping the current state then finding the root cause of the problem using fishbone diagram and 5 whys. The dominant causes of waste inventory is minimized by implementing preventive maintenance, kanban system, and documenting machine breakdown

key words : *lean manufacturing, inventory waste, preventive maintenance, kanban*

1. Pendahuluan

PT Kharisma Printex merupakan perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang konveksi khususnya jasa pencetakan motif pada kain *grey*. Sistem produksi yang digunakan dalam PT. Kharisma Printex adalah *make to order* sehingga perusahaan hanya memproduksi barang yang telah dipesan oleh pelanggan. Pada beberapa bulan tertentu PT Kharisma Printex tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan. Ketidaktercapaian produksi dialami pada bulan September 2014 sampai dengan Februari 2015. Pada bulan September 2014 sampai dengan Februari 2015 PT Kharisma Printex mengalami beberapa masalah salah satunya mesin yang sering rusak dan adanya produk cacat karena *outsetting*. Untuk mengatasi permasalahan mesin yang rusak, PT Kharisma Printex dalam hal ini bagian *maintenance* melakukan pergantian *part* yang rusak, sedangkan untuk mengurangi produk cacat karena *outsetting* operator melakukan *setting* ulang pada mesin *rotary*. Aktivitas menunggu mesin dan *rework* merupakan aktivitas tidak bernilai tambah. *Waste* atau pemborosan adalah segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream*[3].

Untuk mengetahui *waste* yang terjadi pada PT Kharisma Printex maka dilakukan pemetaan proses produksi menggunakan *value stream mapping*, kemudian melakukan pembobotan *waste* yang kemudian diurutkan berdasarkan

presentase. Dari hasil pembobotan didapatkan empat *waste* yang memiliki urutan teratas adalah *inventory*(62,64%), *defect* (18,01%), *transportation* (11,60%), dan *waiting* (7,15%). *Waste inventory* merupakan penumpukan berlebih yang tidak terkontrol dari bahan baku, barang setengah jadi, dan barang jadi pada proses produksi[3]. Penyebab *Waste inventory* yang pertama adalah penggunaan sistem produksi *push* pada perusahaan, kedua terdapatnya kerusakan mesin pada stasiun kerja pemanasan, dan terakhir adalah perbedaan kapasitas mesin. Melihat masalah yang terjadi pada PT Kharisma Printex perlu dilakukan penelitian mengenai rancangan usulan untuk meminimasi *Waste inventory* sehingga ketidaktercapaian produksi dapat diminimalisir. Pembahasan dalam penelitian ini berkaitan dengan pemetaan proses produksi, pencarian akar penyebab permasalahan *waste inventory*, dan meminimasi jumlah *inventory* yang terjadi di antara stasiun kerja pada proses produksi.

2. Dasar Teori

2.1 Lean

Lean juga dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*Waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value-adding-activities*) melalui peningkatan terus-menerus secara radikal (*radical continous improvement*) dengan cara mengalirkan produk (*material, work-in-Process, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan. Tujuan *Lean* adalah meningkatkan terus-menerus *customer value* melalui peningkatan terus-menerus rasio nilai tambah terhadap *waste* (the value- to waste ratio)[3].

2.2 Waste

Waste dapat didefinisikan sebagai segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream*[3].

Terdapat 7 jenis pemborosan yang telah diidentifikasi oleh Toyota yang terdapat pada proses *manufacture*. Ketujuh jenis pemborosan yang maksud adalah [4]:

1. Produksi berlebihan (*overproduction*). Memproduksi sesuatu lebih awal atau dalam jumlah yang lebih besar daripada yang dibutuhkan oleh pelanggan.
2. (Waktu) menunggu. Para pekerja hanya mengamati mesin otomatis yang sedang berjalan; atau berdiri menunggu tahap selanjutnya dari proses atau menunggu alat, pasokan, komponen, dan lain sebagainya; atau menganggur saja karena kehabisan *material*, keterlambatan proses, kerusakan mesin, dan *bottleneck* (sumbatan) kapasitas.
3. Transportasi atau pengangkutan yang tidak perlu. Memindahkan barang dalam proses (*work in Process/WIP*) dari suatu tempat ke tempat lain pada suatu proses, bahkan jika hanya dalam jarak dekat.
4. Pemrosesan secara berlebihan atau pemrosesan secara keliru. Melakukan langkah yang tidak perlu untuk memroses komponen.
5. Persediaan berlebih. Bahan baku, barang dalam proses, atau barang jadi yang berlebihan menyebabkan *lead time* yang panjang, barang kadaluarsa, barang rusak, peningkatan biaya transportasi dan penyimpanan, dan keterlambatan.
6. Gerakan yang tidak perlu. Setiap gerakan yang dilakukan karyawan selama melakukan pekerjaan mereka yang bukan gerakan yang memberikan nilai tambah pada komponen, seperti meraih, mencari, menumpuk komponen, alat dan lain-lain. Selain itu, berjalan juga merupakan pemborosan.
7. Produk cacat. Produksi komponen yang cacat atau yang memerlukan perbaikan. Perbaikan atau pengerjaan ulang, barang rongsokan, memproduksi barang pengganti, dan inspeksi berarti penanganan, waktu, dan upaya yang sia-sia.
8. Kreativitas karyawan yang tidak dimanfaatkan. Hilangnya waktu, ide, ketrampilan, peningkatan, dan kesempatan belajar karena tidak melibatkan atau mendengarkan karyawan.

2.3 Value Stream Mapping

Value stream mapping adalah alat yang digunakan untuk menampilkan data proses (*WIP* pada, waktu *setup*, waktu proses, tingkat kesalahan, waktu *idle*, dll) dalam sebuah aliran. Metode ini digunakan sebagai dasar dalam metode perbaikan *lean*[4].

2.4 Peta Aliran Proses

Peta aliran proses adalah peta yang menggambarkan urutan dari proses, pemeriksaan, transportasi, menunggu dan penyimpanan yang terjadi selama proses produksi. Waktu yang tertera dalam peta aliran proses dinyatakan dalam jam atau menit sedangkan jarak perpindahan dinyatakan dalam satuan meter [7].

2.5 Diagram Fishbone

Diagram fishbone merupakan gambar yang terdiri dari garis dan simbol yang dirancang untuk menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Diagram fishbone digunakan untuk menginvestigasi efek buruk dan bagaimana cara memperbaikinya atau efek baik dan apa saja yang mempengaruhinya [1].

2.6 5 whys

5 whys adalah teknik dasar yang digunakan untuk mendorong pemikiran kita tentang penyebab potensial sampai ke pada akar permasalahan dengan lebih cepat dan fokus. penggunaan 5 whys menghindarkan dari pemecahan masalah yang bersifat sementara. Langkah awal dari penggunaan 5 whys adalah dengan memilih satu penyebab yang berasal dari *cause and effect* diagram atau pada *tallbar* pada pareto, selanjutnya mengajukan pertanyaan “kenapa itu terjadi” kepada penyebab yang terpilih sampai akar permasalahan dari penyebab tersebut muncul[4].

2.7 Kanban

Pada penerapan sistem produksi *pull*, metode yang digunakan adalah metode *kanban*. Metode ini menjaga agar tingkat *nventory* di antara proses produksi berada pada level yang terkontrol. Metode ini membuat setiap stasiun kerja memproduksi berdasarkan order dari stasiun kerja setelahnya.[6].

$$\text{Number of kanban} = \frac{\text{Inventory} + \text{Lead Time} \times \text{Demand Rate}}{\text{Kanban Quantity}} \quad (1)$$

3. Pembahasan

3.1 Deskripsi kerja dan Lantai Produksi

Proses pencetakan motif pada PT Kharisma Printex secara garis besar dibagi menjadi 5 yaitu proses persiapan kain, proses *dyeing*, proses *printing*, proses *curing*, dan proses *finishing*.

1. Proses Persiapan kain

Proses persiapan kain dibagi menjadi 2 tahapan yaitu proses pemartian/*inspecting* dan proses belah *grey*. Proses pemartian/*inspecting* merupakan proses awal untuk menandai dan mendokumentasikan informasi-informasi mengenai nama pelanggan, no desain, kode kain, kombinasi warna, lebar kain dan jumlah pesanan serta pengukuran-pengukuran yang dilakukan pada kain. Proses belah *grey* membantu untuk membelah kain yang berbentuk melingkar sehingga menjadi lembaran kain yang nantinya akan mempermudah proses selanjutnya

2. Proses *dyeing*

Setelah kain dibelah, kemudian kain masuk pada proses *dyeing*, pada proses ini terdapat 3 tahapan, yaitu *scoring/bleaching*, proses buka kain, proses *heat set*. Pertama kain masuk pada tahap *scoring/bleaching* pada mesin *acme*, pada tahap ini kain dicuci untuk dibersihkan dari kotoran. Proses buka kain berfungsi untuk merapikan kain yang basah dan kusut karena proses *scoring/bleaching* sehingga mempermudah dalam proses *heat set* yang merupakan kelanjutan dari proses *scoring/bleaching*. Pada proses *heat set* ini kain yang masih basah oleh proses *scoring/bleaching* akan dikeringkan.

3. Proses *printing*

Jika kain sudah kering, kain dapat melalui proses *printing*. Proses *printing* merupakan proses pemberian zat warna pada kain sesuai dengan motif yang diinginkan. *Screen* merupakan alat untuk mencetak motif dan dari *screen* inilah tinta keluar.

4. Proses *curing*

Proses *curing* merupakan proses pengikatan zat warna oleh serat, hal ini berfungsi agar motif pada kain tidak mudah luntur. Proses *curing* terjadi pada mesin *loop steamer*.

5. Proses *finishing*

Proses *finishing* dilakukan pada mesin *muzzi*. Pada mesin ini kain akan diatur besar gramasi. Gramasi merupakan berat kain. Kain diukur beratnya supaya sesuai dengan keinginan konsumen yaitu tidak terlalu berat. Selain menghitung besar gramasinya kain juga akan diberikan obat *prime soft A* dan *prime soft B* agar kain menjadi lembut.

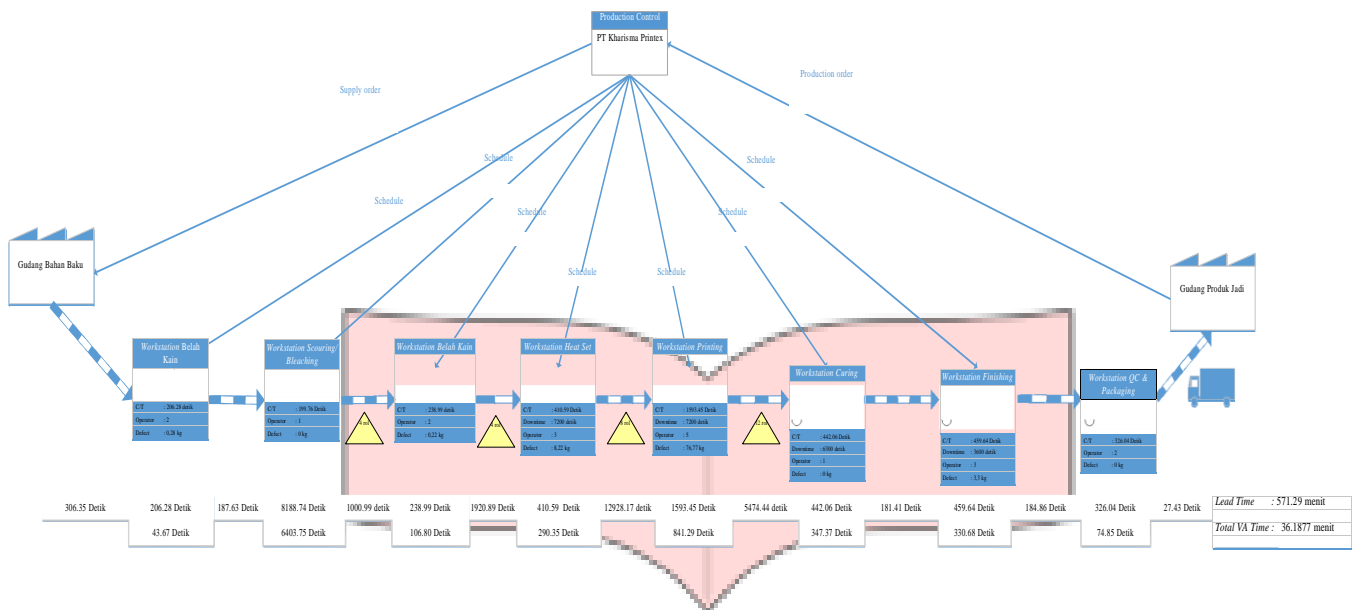
6. Proses inspeksi dan *packaging*

Proses inspeksi dan *packaging* merupakan proses terakhir pada pencetakan motif pada kain *grey*. Pada tahap ini kain *grey* yang telah melalui proses *finishing* diperiksa ulang untuk melihat apakah kain yang telah dicetak sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan atau tidak. Selain pemberian tanda pada proses ini juga dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat akhir untuk setiap rolnya dan juga pengepakan untuk setiap rolnya.

3.2 Value Stream Mapping Current State

Value stream mapping current state adalah untuk mengetahui aliran yang terjadi selama proses pencetakan motif pada kain *grey* baik itu aliran informasi maupun aliran fisik. Waktu yang terdapat pada *value stream mapping current state* merupakan hasil perhitungan dari waktu baku. Pembuatan Aktivitas-aktivitas dalam *value stream mapping* dibagi menjadi aktivitas *value added* (Aktivitas bernilai tambah) dan aktivitas *non value added* (aktivitas tidak bernilai

tambah). Kedua aktivitas ini nantinya dapat menjadi salah satu acuan dalam penentuan rancangan usulan perbaikan untuk mengurangi *waste inventory*.



Gambar 1. Value stream mapping current state

3.3 Process Activity Mapping Current States

Pada *process activity mapping (PAM) current state* ini kita dapat melihat aktivitas-aktivitas yang terjadi selama proses pencetakan motif pada kain *grey*, tempat aktivitas tersebut berlangsung, mesin atau alat yang digunakan, jenis aliran, jarak, waktu pemindahan material serta waktu proses yang diperlukan, jumlah operator dan keterangan apakah aktivitas-aktivitas tersebut termasuk aktivitas *value added* (aktivitas yang memberikan nilai tambah), aktivitas *necessary value added* (aktivitas penting yang tidak memberikan nilai tambah) atau aktivitas *non value added* (aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah). Berdasarkan *process activity mapping (PAM) current state* didapatkan:

Tabel 1. *Process activity mapping (PAM) current state*

Lead time	26088.98
Total value added time	2171.26
% Value added	8%
Total necessary non-value added time	3267.05
% Necessary non-value added	13%
Total non-value added time	20650.67
% Non value added time	79%

3.4 Pembobotan Waste

Setelah *value stream map* dan *process activity mapping* dibuat, tahap selanjutnya adalah melakukan pembobotan *waste*. Pembobotan *waste* dilakukan agar penelitian berfokus pada beberapa *waste* yang memiliki pengaruh paling besar terhadap banyaknya aktivitas tidak bernilai tambah yang terjadi selama proses produksi. Kegiatan-kegiatan yang termasuk dalam kategori *waste* kemudian dihitung dan diurutkan sesuai dengan persentasenya terhadap total waktu aktivitas yang tidak bernilai tambah. Hasil pembobotan *waste* dapat dilihat pada Tabel 1

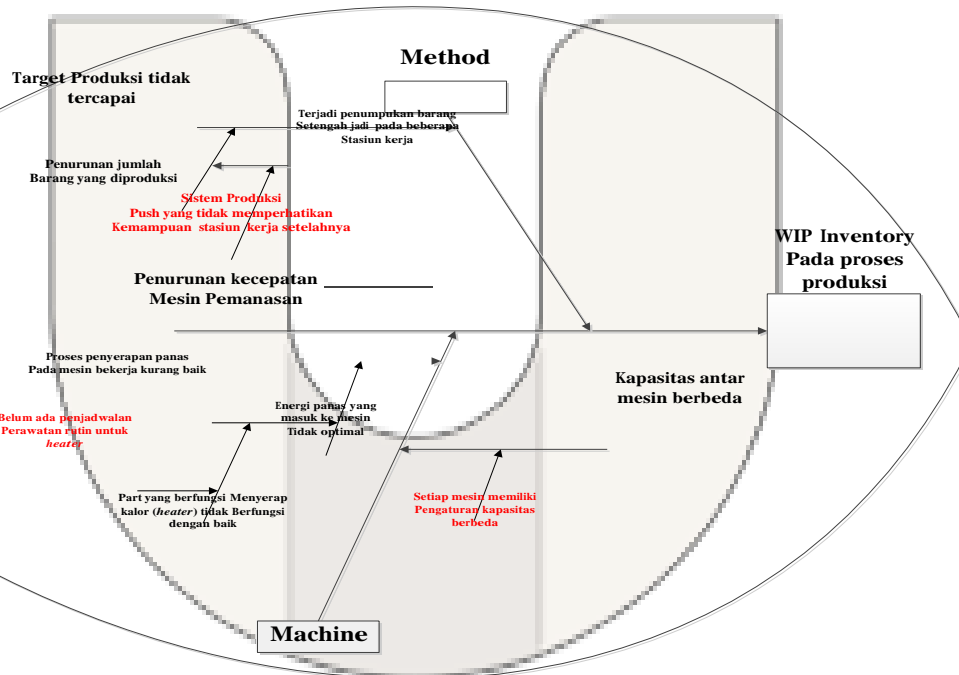
Tabel 1 Pembobotan Waste dan Urutan Waste Berdasarkan PAM

Aktivitas	Total Waktu	Persentase	Keterangan
Material mengantri menunggu untuk diproses	8855.59	62.64%	Waste Inventory
Memproses kembali barang reject	2545.86	18.01%	Waste Defect
Kegiatan transportasi	1639.59	11.60%	Waste Transportation
Menunggu perbaikan mesin, setup mesin	1011.12	7.15%	Waste Waiting
Perlakuan berlebih pada barang	53.30	0.38%	Waste Overprocessing
Pergerakan yang tidak perlu	32.17	0.23%	Waste Motion
Total	14137.63		

Berdasarkan Tabel empat waste yang memiliki urutan teratas adalah waste inventory, waste defect, waste transportation, dan waste waiting. Penelitian ini akan berfokus pada waste inventory, sedangkan waste defect, waste transportation, dan waste waiting akan dibahas pada penelitian lain.

3.5 Identifikasi Penyebab Waste Inventory Menggunakan Fishbone Diagram

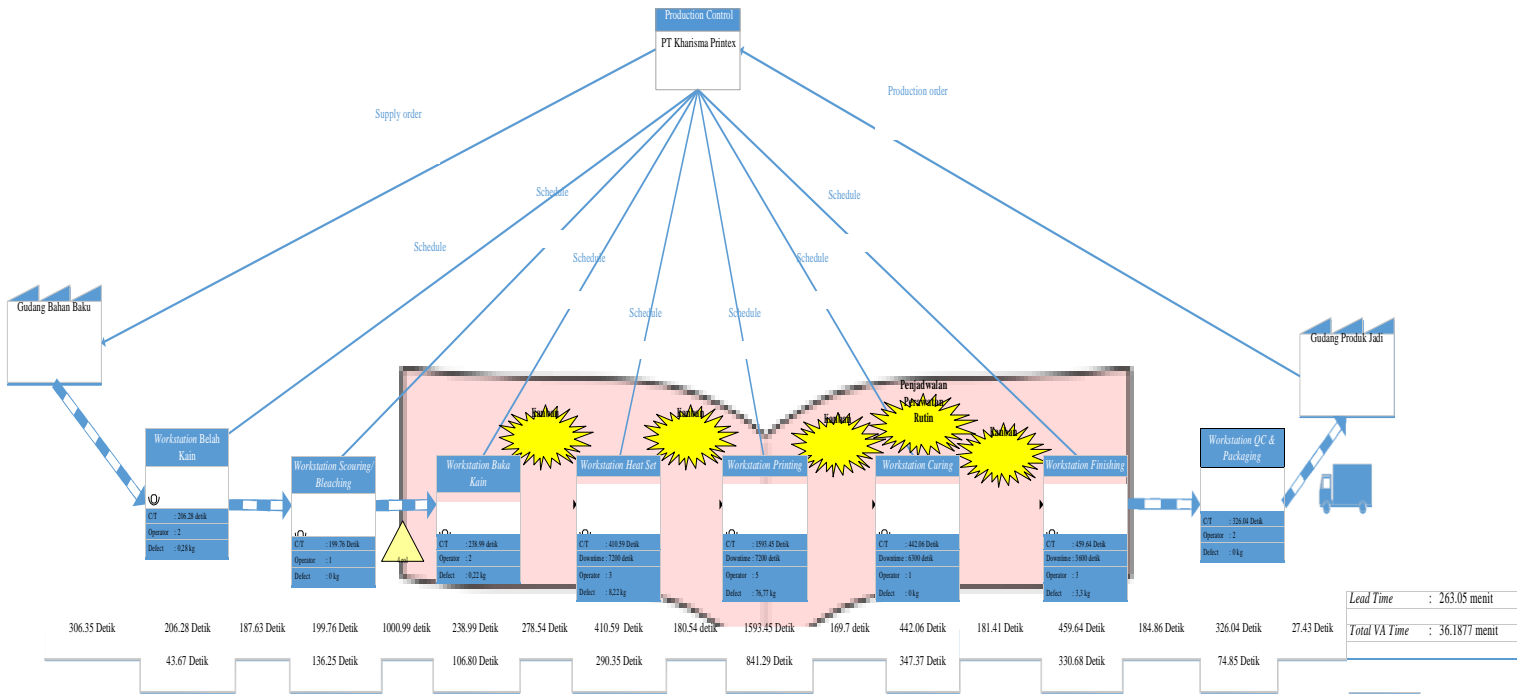
Fokus pada penelitian ini adalah untuk meminimasi waste inventory pada stasiun kerja buka kain, pengeringan, pencetakan motif, dan pemansan. Faktor penyebab Waste inventory diidentifikasi menggunakan diagram fishbone seperti pada gambar 2.



Gambar 2. fishbone WIP inventory pada Proses Produksi

3.8 Value stream mapping future state

Value stream mapping future state digunakan untuk menggambarkan rancangan usulan yang diterapkan untuk meminimasi waste inventory yang terjadi pada PT Kharisma Printex. Value stream mapping future state menyajikan konsep dari apa yang ingin dicapai (Liker & Meier, 2006, p42). Pada value stream mapping future state ini digambarkan perbaikan-perbaikan apa saja yang akan diberikan untuk mengatasi penyebab dominan waste inventory. Usulan yang diberikan adalah membuat penjadwalan preventive maintenance dan rancangan sistem kanban.



Gambar 3. Value stream mapping future state

3.9 Perancangan Usulan Perbaikan

Langkah selanjutnya adalah rancangan usulan perbaikan untuk mengatasi setiap akar permasalahan yang ada. Langkah yang digunakan untuk mengatasi akar permasalahan adalah penentuan *preventive maintenance*, penentuan jumlah *sparepart*, pelatihan, dan meminimasi waktu *changeover*.

Usulan 1

Mesin yang mengalami kerusakan menyebabkan proses produksi tidak dapat berjalan sehingga terjadi *waste inventory*. Kerusakan pada mesin secara tiba-tiba dapat diantisipasi dengan adanya *preventive maintenance*. Perhitungan waktu *preventive maintenance* berdasarkan data kerusakan mesin yang sama di masa lalu. Pada usulan 1 dibuat lembar waktu kerusakan mesin dimana pada lembar waktu kerusakan terdapat kolom nama komponen yang diisi dengan nama komponen yang rusak seperti contohnya *carbon brush*, data waktu kerusakan yang diperlukan untuk mencari *MTBF (mean time between failure)* dan *MTTR (mean time to repair)* dan kolom keterangan yang dituliskan tindakan perbaikan yang dilakuakn dan pada kolom operator dituliskan operator yang sedang melakukan tindakan perbaikan.

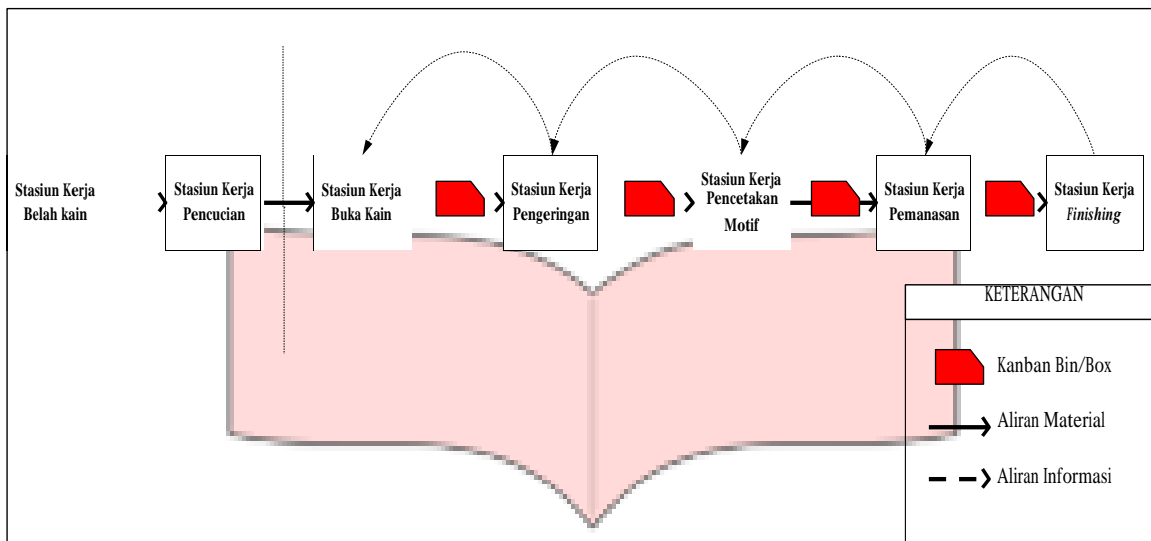
Perusahaan harus memiliki proses yang stabil, yaitu perusahaan mampu menghasilkan produk dengan jumlah yang konsisten selama beberapa waktu. Oleh karena itu upaya untuk mengatasi kerusakan mesin dengan melakukan *preventive maintenance* merupakan aktivitas utama yang harus dilakukan [5]. Data kerusakan yang telah didapat dengan melakukan pengisian pada lembar kerusakan mesin. selanjutnya diolah agar menghasilkan masukan bagi perusahaan untuk melakukan *preventive maintenance*. Penentuan interval waktu *preventive maintenance* menggunakan *software minitab 17* untuk melakukan uji Anderson Darling dan *software Avsim +9.0* untuk menentukan parameter dari setiap distribusi yang terpilih.

Usulan ketiga diberikan untuk mempermudah operator *maintenance* dalam melakukan tindakan *preventive maintenance*. Pembuatan kartu pemeliharaan mesin dapat membantu operator dalam melakukan tindakan *preventive maintenance*. dengan adanya kartu pemeliharaan operator menjadi tahu kapan harus melakukan pemeliharaan selanjutnya. Pada kartu pemeliharaan terdapat kolom keterangan, pada kolom ini operator *maintenance* yang melakukan tindakan perbaikan menuliskan tindakan perbaikan apa yang telah mereka lakukan. Hal tersebut juga akan membantu operator pada *shift* berikutnya untuk mengetahui permasalahan apa saja yang terjadi pada mesin dan tindakan apa yang dilakukan untuk mengatasinya.

Usulan 2

Penerapan *kanban* dilakukan untuk mengendalikan jumlah barang yang diproduksi antara stasiun kerja pengeringan dan printing, serta antara stasiun kerja printing dan pemanasan, sehingga barang yang diproses sesuai dengan kebutuhan stasiun kerja masing-masing. Hal ini dilakukan dengan cara mengganti aliran informasi yang diterapkan saat ini di perusahaan. Contohnya, bila stasiun kerja pencetakan motif memberikan sinyal bahwa stasiun kerjanya siap

berproduksi, maka stasiun kerja pencetakan motif akan memberikan sinyal pada stasiun kerja pengeringan untuk menyalurkan material yang dibutuhkan oleh stasiun kerja pencetakan motif. Aliran *kanban* untuk stasiun kerja pengeringan, pencetakan motif, dan pemanasan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Aliran *Kanban*

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Penyebab *waste inventory* dianalisis menggunakan *fishbone diagram* dan didapatkan bahwa terdapat tiga faktor dominan yang menyebabkan terjadinya *waste inventory* pada proses produksi di PT. Kharisma Printex, yaitu :
 - a. *Waste inventory* yang disebabkan oleh faktor metode adalah metode produksi yang menggunakan sistem *push*
 - b. *Waste inventory* yang disebabkan oleh faktor mesin adalah perbedaan kecepatan mesin yang cukup signifikan karena terdapat part yang berfungsi menyerap panas pada mesin pemanasan yang sudah tidak berfungsi dengan optimal dan perbedaan kapasitas mesin.
2. Pada penelitian yang dilakukan terdapat empat rancangan usulan untuk meminimasi *waste inventory*, yaitu :
 - a. Permasalahan : Perbedaan kecepatan mesin yang signifikan
Usulan : Penerapan *Preventive Maintenance* pada mesin pemanasan
 - b. Permasalahan : Penggunaan sistem produksi *push*
Usulan : Penerapan *kanban*
 - c. Permasalahan : Perbedaan kapasitas mesin
Usulan : Penerapan *kanban*

Daftar Pustaka

- [1] Besterfield, Dale H. (2009). *Quality Control*. United States. Pearson Education
- [2] Faturrakhman, M. I. (2015). Penerapan Konsep Lean Manufacturing untuk Rancangan Usulan Perbaikan Meminimasi Waste Waiting Time Pada Isi Buku Proyek Grafindo Media Pratama di PT Karya Kita. Tugas Akhir.
- [3] Gasperz, V., & Fontana, A. (2011). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchristo Publication.
- [4] Georeg, Michael L., Price, Mark., Rowlands, David., Maxey, John., *Lean Six Sigma Pocket Toolbook*. United States : George Group.
- [5] Liker, J. K., & Meier, D. (2007). *The Toyota Way Fieldbook*. Jakarta: Erlangga.
- [6] Anggraita, Wita. 2014. Usulan Perbaikan Sistem *Kanban* Untuk Mengurangi Penumpukan *Work In Process* dan *Lead Time* Produksi Pada Lantai Produksi Bagian *Medium Prismatic Machines* Di PT. Dirgantara Indonesia. Tugas Akhir Universitas Telkom.
- [7] Sitalaksana, I. Z., Anggawisastra, R., & Tjakraatmadja, J. H. (2006). *Teknik Perencanaan Sistem Kerja*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

