

PROSES BISNIS IMPROVEMENT MCSET MENGGUNAKAN PENDEKATAN VALUE STREAM MAPPING PADA ASSEMBLY MAIN LINE PERUSAHAAN MANUFAKTUR PANEL LISTRIK DI INDONESIA

Purwo Wahyu Bhaskoro¹, Gimbal Doloksaribu²

^{1,2} Jurusan Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana

Jl Menteng Raya No.29, Jakarta Pusat

Phone/Fax : 021. 31935454

Email: wahyubhaskoro.pwb@gmail.com

Abstrak

Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri dan manufaktur dalam pembuatan produk *Electrical Switch Board Motor Control Center* (panel listrik) di Indonesia memiliki inventori yang sangat besar, yaitu dengan kondisi aktual mencapai rata – rata 294 unit panel per bulan pada area Fat sedangkan batas kondisi ideal sebesar 200 panel per bulan. Beberapa hal yang memicu persediaan yang besar ini antara lain *customer revision, shortages issues, drawing consolidation, quality issues, dan delay fat due date*. Situasi *over inventory* pada area Fat mengakibatkan terlambatnya proses produksi. Perusahaan ini perlu mengurangi produk setengah jadi atau WIP agar memperpendek *lead time* produksi panel tersebut sehingga dapat meningkatkan *productivity, efficiency* dan *inventory level* perusahaan yang diukur dalam suatu *key performance indicator* dan *balanced score cards*. Objek penelitian ini adalah proses produksi produk panel listrik tipe MCSet. Pemborosan yang terjadi di sepanjang rantai proses produksi yang merugikan pihak perusahaan dan menurunkan performansi perusahaan perlu dilakukan upaya untuk meminimasi *waste* tersebut. Tahapan yang dilakukan adalah dengan menggambarkan lini produksi panel listrik tipe MCSet saat ini dengan metode *Value Stream Mapping (VSM)* serta digunakan *tools* seperti *kanban system* untuk menganalisis pemborosan yang terjadi di dalam lin produksi panel listrik tipe MCSet. Kemudian selanjutnya dihitung *process cycle efficiency* yang hasilnya didapatkan untuk *current state value stream map* sebesar dan *future state value stream map* sebesar dan terjadi peningkatan pada *value added activity*.

Kata kunci: *Value Stream Mapping, Takt Time, Value Added Time, Non Value Added Time, Value Added Ratio*

1. Pendahuluan

Perkembangan pertumbuhan industri di era globalisasi ini mengharuskan perusahaan menerapkan *go green* untuk menghemat energi serta harus mampu meningkatkan kinerja dan daya saing agar unggul dalam persaingan pasar. Hal ini tentunya akan memicu persaingan diantara pelaku industri dan berimbas kepada industri pemasoknya baik pemasok tingkat pertama maupun tingkat kedua. Sejalan dengan itu, peningkatan efisiensi dan efektivitas dari setiap pelaku industri baik dari pemakaian mesin – mesin, pemakaian berbagai sumber daya, serta segala fasilitas yang ada dan digunakan dalam suatu industri harus dapat dilaksanakan secara berkelanjutan. Dengan demikian perusahaan dapat menjalankan kegiatan produksinya dengan

produktivitas yang meningkat dari waktu ke waktu.

Mengeliminsi *waste* atau pemborosan merupakan langkah yang harus dilakukan untuk menstimulasi keunggulan bersaing perusahaan terutama pada peningkatan produktivitas dan kualitas [1]. Dasar dari penerapan dari sistem *lean manufacturing* adalah dimana sistem ini berfokus pada kegiatan mengidentifikasi dan menghilangkan segala bentuk pemborosan [2]. Pemborosan sendiri mengandung makna segala kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah kepada pelanggan atau *non value added* [3]. Berdasarkan penerapan *lean manufacturing* maka perusahaan dapat mengurangi biaya persediaan hingga 50%, dan mengurangi 87,5% pemborosan dalam hal transportasi [4].

Value stream mapping adalah sebuah metode untuk memvisualisasikan aliran material dan aliran informasi melalui proses produksi [5]. *Value stream mapping* dapat digunakan oleh berbagai jenis perusahaan, seperti yang diungkapkan dalam bukunya '*Learning To See*': "*whenever there is product for customer, there is value stream.*" [6]. Sehingga *value stream mapping* tentunya dapat diaplikasikan oleh semua perusahaan yang memproduksi produk untuk pelanggan dan *value stream mapping* juga digunakan untuk menggambarkan keseluruhan rantai pasok yang melibatkan banyak perusahaan [7].

1.1 Rumusan Masalah

Penyebab terjadinya pemborosan dalam aktivitas rantai produksi panel MCSet di salah satu perusahaan manufaktur di Indonesia ini belum teridentifikasi dengan baik, dimana sering ditemukan cukup banyak produk setengah jadi atau *Work In Process* (WIP) karena tidak lancarnya aliran proses produksi. Sehingga menyebabkan *lead time* produksi yang cukup panjang. maka dari itu, yang menjadi pokok permasalahan pada penelitian ini antara lain:

- Pemborosan apa saja yang terjadi di Assembly Main line MCSet pada kondisi saat ini?
- Bagaimana perbandingan antara aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dengan aktivitas yang memberikan nilai tambah?
- Bagaimana merancang sistem aliran material dan aliran informasi yang dapat menurunkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah?

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan umum yang hendak dicapai adalah membuat usulan perbaikan proses produksi dan merancang aliran proses dalam upaya meminimumkan proses yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added*) sehingga dapat memberi dampak positif untuk perkembangan perusahaan dengan menganalisis penyebab terjadi pemborosan (*waste*) dalam proses produksi melalui *value stream mapping* pada perusahaan.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memberikan wawasan dan pengetahuan tentang penggunaan metode *Value Stream Mapping* (VSM) sebagai cara untuk menuju penerapan

lean manufacturing, membantu perusahaan untuk mengetahui seberapa besar pemborosan yang terjadi pada proses produksinya, membantu perusahaan dalam melakukan perbaikan terutama dalam mengeliminasi pemborosan dari WIP yang terjadi pada aktivitas produksi sesuai dengan prinsip *lean thinking*.

1.3 Batasan Masalah

Penulis membatasi ruang lingkup penelitian dan pembahasannya sebagai berikut:

- Penelitian ini dilakukan di bagian assembly main line MCSet.
- Data awal yang digunakan pada penelitian ini diambil pada bulan November 2014.
- Penelitian ini menggunakan metode *value stream mapping* dengan mengidentifikasi kondisi saat ini atau *current state* maupun dan melakukan pengukuran *process cycle efficiency*, lalu memberikan rekomendasi dengan menggunakan *future state mapping* mengenai bagaimana kondisi ideal yang akan datang.
- Data persediaan yang di ambil untuk pembuatan *value stream mapping* adalah data proses produksi, jumlah operator, inventori pada tiap proses, Defect Rate, Cycle Time dan *Work In Process* data barang jadi.

2. Metodologi Penelitian

Tujuan dari dilakukannya perbaikan pada *current state mapping* yang dibuat dalam *future state mapping* adalah mengetahui aktivitas perusahaan secara keseluruhan berupa aliran informasi, aliran material, aliran fisik, waktu proses dan alat yang digunakan untuk setiap proses dengan menggunakan *value stream mapping*.

2.1 Sampel Penelitian

Perusahaan memproduksi panel listrik berjenis *medium voltage* berupa PIX dan MCSet. Pada *assembly main line* MCSet diproduksi panel listrik berjenis *medium voltage* berupa MCSet. Yang menjadi pokok pembahasan dalam penelitian ini adalah panel listrik berjenis *medium voltage* dikarenakan produk tersebut memiliki jumlah inventori terbanyak yang berbanding lurus dengan jumlah

pemborosan yang tertinggi diantara jenis produk yang lain.

2.2 Prosedur Eksperimen atau Pengambilan Data

Prosedur Eksperimen atau Pengambilan Data dilakukan dengan observasi dan wawancara. Observasi merupakan kegiatan berupa kunjungan secara berkala ke bagian yang akan diamati kegiatannya dan wawancara merupakan kegiatan tanya jawab secara langsung dengan staf perusahaan. Observasi dan wawancara awal ini bertujuan untuk mengetahui lebih jelas tentang segala sesuatu yang berkaitan dengan kegiatan proses produksi di lantai pabrik.

Value Stream Mapping diawali dengan pembuatan *Current State Map*, dimana dalam pembuatannya dibutuhkan data yang pertama yaitu pengukuran waktu proses. Pengukuran ini tidak dapat dilakukan hanya dalam satu kali pengamatan karena tidak akan memenuhi tingkat ketelitian yang diharapkan. Pengukuran pada proses produksi dilakukan terhadap pekerja normal. Data berikutnya adalah data primer. Data primer diperoleh melalui konsep perusahaan, proses produksi dan aliran informasi dan fisik. Dan yang terakhir adalah data sekunder. Data sekunder diperoleh melalui wawancara yang dilakukan kepada pihak perusahaan yang memberikan informasi dan data yang berhubungan dengan penelitian. Data juga dapat dikumpulkan dengan tinjauan catatan perusahaan. Data sekunder yang dikumpulkan adalah waktu siklus untuk tiap proses, proses produksi, data jumlah permintaan Bulan November 2014, jumlah operator dan jam kerja, aliran informasi, *change-over time*, jumlah inventori, dan waktu pemesanan.

2.3 Pengolahan Data dan Analisis Data

Cycle Time dari *Industrial Engineering Department cycle time* merupakan waktu yang digunakan untuk memproduksi suatu produk. *Cycle time* diindikasikan sebagai waktu proses yang memberikan nilai tambah kepada pelanggan. Penjabaran dari diagram alir metodologi penelitian dimulai dari identifikasi masalah dilakukan dengan melakukan observasi langsung di lapangan dan brainstorming dengan supervisor MV Assembly, supervisor LV Assembly, supervisor kepala PreFabrication, dan supervisor kepala FQC. Observasi dan brainstorming dilakukan untuk mengetahui dan memetakan aktivitas yang sedang berlangsung serta kemungkinan adanya perbaikan yang dapat

dilaksanakan. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan buku – buku referensi, jurnal-jurnal yang terkait, artikel dari internet, materi kuliah, dan sumber lainya yang berkaitan dengan topik penelitian. Konsep – konsep dan teori yang dalam studi literatur digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah yang ada. Data-data diperoleh didapat dengan 2 cara yaitu pertama memuat peta proses aktivitas dengan menggunakan data sekunder dari panel MCSet 24kV yaitu: data WIP, lead time, cycle time, aliran informasi pada value stream mapping, jumlah operator, time sheet operator, dan jumlah produksi per minggu. Kedua menggunakan brainstorming wawancara mengenai informasi yang terkait membantu proses pemecahan masalah. Data yang telah terkumpul dari pengamatan dan dipetakan kedalam peta proses produksi dari keseluruhan lini produksi panel MCSet kemudian dibuat menjadi current state value stream mapping dibuat dengan keadaan aktual di lapangan sehingga dapat menggambarkan proses produksi saat ini.

Dari current state value stream mapping akan dianalisis dari seluruh aktivitas yang dilakukan dengan teknik brainstorming dan menghitung value added ratio sehingga terlihat penyebab dari masalah yang ada terutama dalam hal pemborosan. Dari peta current state value stream mapping dan analisis yang telah dibuat maka diberikan usulan perbaikan ke lini produksi yaitu dengan menggunakan kanban. Setelah dilakukan perhitungan kanban maka dibuat future value stream mapping dengan kondisi yang sudah menggunakan kanban lalu menghitung value added ratio. Setelah membuat future state value stream mapping pada proses produksi yang telah ditambahkan kanban dan peletakkannya, kemudian menganalisis kembali apakah terdapat masalah pada pemborosan yang ada didalam future state value stream mapping sehingga untuk selanjutnya dapat dilakukan perbaikan kembali. Membuat usulan future value stream mapping dengan kondisi setelah dilakukan perbaikan dari analisis root cause dengan menggunakan problem solving.

3. Hasil dan Pembahasan

Tujuan dari dilakukannya perbaikan pada *current state mapping* yang dibuat dalam *future state mapping* adalah mengetahui aktivitas perusahaan secara keseluruhan berupa aliran informasi, aliran material, aliran fisik, waktu proses dan alat yang digunakan untuk setiap

proses dengan menggunakan *value stream mapping*.

Penggunaan kanban pada *future state mapping* dimaksudkan untuk mengurangi tingkat persediaan WIP diantara stasiun dengan menyiapkan supplier kanban dan kanban produksi sebagai instruksi. Pemasangan kartu kanban di rasa penting bagi penulis untuk mengendalikan WIP dengan menekan persediaan seminimal mungkin, digunakannya kanban untuk memberikan informasi pengambilan dan pengangkutan sehingga persediaan dapat dikendalikan karena persediaan yang ada di setiap antar stasiun kerja atau proses merupakan penyebab utama *production lead time* yang tinggi. Implementasi kanban di beberapa proses dikarenakan proses *assembly LV Box* memiliki *lead time* yang lebih panjang daripada *assembly main line*, untuk *prefabrication* karena memiliki varian yang cukup banyak, untuk *basic housing* agar dapat *align* masuk ke *assembly main line* berdasarkan *FAT due date* yang dijadikan *pacemaker*.

Menetapkan *pacemaker* pada *future state mapping* dimaksudkan agar tidak terjadi produksi yang berlebihan dan produksi sesuai dengan permintaan konsumen. Penetapan *pacemaker* atau jadwal atau perintah kerja hanya akan diberikan kepada satu proses yaitu proses FAB.

Penggunaan sistem tarik pada *future state mapping* dimaksudkan untuk mengendalikan WIP (*work in process*) dengan menekan persediaan seminimal mungkin. Menggunakan sistem kanban untuk memberikan informasi pengambilan dan pengangkutan yang berlaku sebagai perintah kerja dengan demikian persediaan akan dapat dikendalikan.

Penggunaan supermarket pada *future state mapping* dimaksudkan agar dapat mengontrol produksi karena *continous flow* tidak memungkinkan untuk diterapkan.

3.1 Perbandingan Antara Current State Mapping dan Future State Mapping

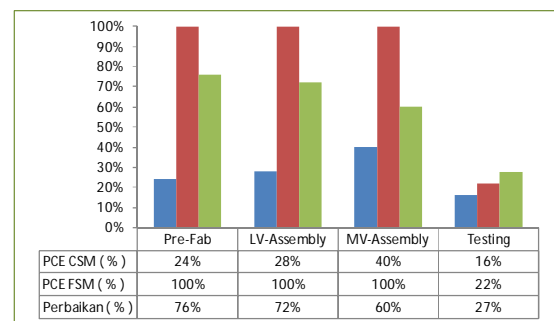
Future state mapping dapat menjadi solusi bagi *current state mapping* karena memiliki banyak keuntungan. Hal ini dapat dilihat dari perbandingan antara *current state mapping* dan *future state mapping*. dalam penelitian ini indikator yang dijadikan perbandingan adalah nilai *process cycle efficiency* dan penurunan *production lead time* untuk memproduksi produk panel MCSet. Perbandingan sebagai berikut:

1. Perbandingan *Process Cycle Efficiency*

Untuk mengetahui seberapa besar perbaikan yang telah direncanakan pada *future state mapping*, maka dapat dilihat melalui perbandingan *process cycle efficiency* antara *current state mapping* dan *future state mapping*. Dibawah ini adalah tabel perbandingan nilai *process cycle efficiency* antara *current state mapping* dengan *future state mapping*:

Tabel 6. Perbandingan nilai Process Cycle Efficiency antara Current State Mapping dan Future State Mapping

Manufacturing Department	Process Cycle Efficiency Current State Mapping	Process Cycle Efficiency Future State Mapping	Improvement Result
Pre-Fabrication	24%	100%	76%
LV-Assembly	28%	100%	72%
MV-Assembly	40%	100%	60%
Testing & Final Quality Control	16%	22%	6%



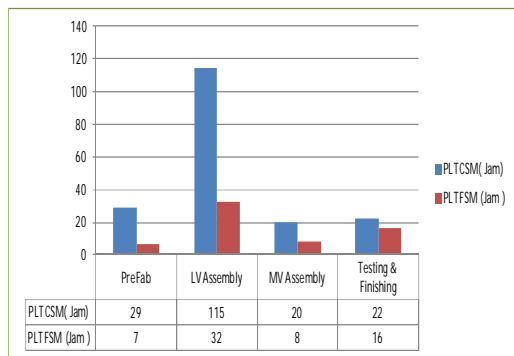
Gambar 6. Perbandingan Process Cycle Efficiency

2. Perbandingan *Production Lead Time*

Penurunan besar persediaan ini merupakan perbaikan karena dalam rangka upaya penurunan salah satu jenis pemborosan. Pada tabel dibawah ini juga dapat dilihat perbandingan *Production Lead Time* antara *current state mapping* dan *future state mapping* :

Tabel 7. Perbandingan Production Lead Time antara current state mapping dan future state mapping

Manufacturing Department	Production Lead Time Current State Mapping	Production Lead Time Future State Mapping	Improvement Result
Pre-Fabrication	29	7	76%
LV-Assembly	115	32	72%
MV-Assembly	20	8	60%
Testing & Final Quality Control	22	16	27%



Gambar 7. Perbandingan Production Lead Time

3.2 Implikasi Temuan dan Pemanfaatannya Bagi Industri

Temuan dari penelitian ini sangat baik dan tidak terlalu sulit untuk diterapkan, dapat dilihat bahwa *current state mapping* dapat mengidentifikasi pemborosan yang terjadi, lalu *future state mapping* yang digunakan sebagai usulan perbaikan, mudah untuk dipahami dan diterapkan. lalu langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mencapai kondisi mendatang atau *future state mapping* yang telah dibuat maka dapat dilihat pada tabel rencana tindakan. Rencana tindakan ini juga mengacu pada kaizen blitz yang dibuat dan dibahas pada bab sebelumnya. Berikut ini adalah tabel rencana tindakan:

Tabel 8. Rencana Tindakan

Point To Be Improve	Reason Improvement	Action Improvement
Penggunaan Sistem Tarik (Pull System)	Mengendalikan WIP (Work In Progress) dengan menekan persediaan seminim mungkin. Dengan menggunakan sistem <i>Kanban</i> untuk memberikan informasi pengambilan <i>raw material</i> yang berlaku sebagai perintah kerja dengan demikian persediaan akan dapat di kendalikan	Menyiapkan <i>Withdrawal Kanban</i> untuk <i>Peacemaker</i> yang akan diberikan kepada stasiun kerja setelahnya dan menyiapkan <i>Production Kanban</i> sebagai instruksi permintaan material dari stasiun kerja sebelumnya
Persediaan	Persediaan yang ada di setiap maupun antar stasiun kerja / proses merupakan penyebab utama meningkatnya <i>Production Lead Time</i> yang panjang	Dengan mengurangi persediaan di setiap stasiun kerja maka persediaan pada proses dapat mengurangi <i>Production Lead Time</i>
Pelatihan / Training	Diperlukan agar operator dapat mengaplikasikan sistem tarik serta penggunaan <i>Kanban</i> secara prosedural baik pada saat permintaan maupun pengambilan material yang berada pada supermarket	Pelatihan aplikasi kartu <i>Kanban</i> baik secara prosedural penempatan dan pengambilan material di supermarket
Membuat SOP (Standard Operating Procedure)	Diperlukan guna ada nya standarisasi dan pembiasaan sistem kerja yang baru	Membuat SOP untuk aplikasi kartu <i>Kanban</i> dan mengevaluasi serta mengaudit secara periodik

Melihat rencana tindakan yang ada di tabel 8 sebaiknya para pimpinan ataupun *top management* terlibat. Karena selain dapat mengetahui secara langsung perkembangan perbaikan yang dilakukan, juga dapat sebagai pemberi dukungan bagi orang-orang yang nanti akan langsung mengaplikasikan usulan perbaikan.

Melalui penerapan *value stream mapping* ini tentu perusahaan akan mendapatkan manfaat yang besar. karena berdasarkan *future state mapping* yang telah dibuat, maka perusahaan akan mendapatkan keuntungan dengan berkurangnya pemborosan, khususnya menurunnya jumlah persediaan dalam proses untuk memproduksi panel MCSet. Manfaat lain adalah *value stream mapping* ini juga dapat berguna sebagai alat visual bagi para pimpinan perusahaan ataupun pihak diluar perusahaan untuk benar-benar memahami kondisi perusahaan secara aktual serta rencana perbaikan yang akan dilakukan.

3. Kesimpulan

Penelitian dengan studi kasus yang dilakukan semenjak november tahun 2015 pada sistem produksi dengan pilihan lintasan produk yang akan dikembangkan yaitu, Panel Listrik Tipe MC-Set, menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan pembuatan *current state value stream mapping* maka didapatkan aktivitas *value added* dan *non value added time* yang terjadi pada lintasan produksi panel listrik tipe MCSet.
2. Kondisi perusahaan yang dapat dilihat dari *current state value stream map* mengalami pemborosan *over production* sehingga berakibat pada jumlah persediaan atau *inventory* dan WIP yang besar. Total *Production Lead Time* adalah sekitar 203 jam, Total *Cycle Time* sebesar 52 jam dan *Takt Time* sebesar 21 jam.
3. Perbandingan antara aktivitas yang memberikan nilai tambah dan tidak memberikan nilai tambah ditunjukkan melalui nilai *process cycle efficiency* sebesar 24% pada area *Prefabrication*, 27% pada area *LV ASSY*, 36% pada area *MV ASSY*, 16% pada area *Testing and Finishing* dan total *process cycle efficiency* sebesar 26%.
4. Rekomendasi perbaikan aliran material dan aliran informasi untuk menurunkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah adalah dengan membuat *future state mapping* yang

menggunakan sistem tarik dengan kanban yang dapat menurunkan nilai *non value added time* sebesar 76,4665% pada area *Prefabrication*, 73,1147% pada area *LV ASSY*, 63,6364% pada area *MV ASSY*, 28,8972% pada area *Testing and Finishing*.

Referensi/Daftar Pustaka

- [1] Shingo, S. (1989). *A study Of Toyota Production System From An Industrial Engineering Viewpoint*. Cambridge: Productivity Press.
- [2] Satao, M. S., Dr. G.T Thampi., Santosh d. Dalvi., Benur Srinivas., & Bhushan T. Patil. (2012). Enhancing waste reduction through lean manufacturing tools and techniques, a methodical step in the territory of green manufacturing. *International Journal of Research in Management and Technology*, 2(2), 2249 – 9563.
- [3] Erfan, M. O. (2010). Application of lean manufacturing to improve the performance of health care sector in Libya. *International Journal of Engineering & Technology*, 10(06), 101706 - 6868.
- [4] Krishnan, P. V. (2011). Work in process optimisation through lean manufacturing. *International Journal of Economic Research*, 2(2), 19-25.
- [5] Kadam, J. S.. (2012). Value stream mapping tool for waste identification in tyre-rim assembly of tractor manufacturing. *International Conference on Emerging Frontiers in Technology for Rural Area*, Nagpur, India: Yeshwantro chavan College.
- [6] Rother, M., & Shook, J. (2004). *Learning to see: Value Stream mapping to create value and eliminate muda version 1.4*. Cambridge: Lean Enterprise Institute.
- [7] Womack, J. P. (2006). Value Stream Mapping. *Proquest Journal Manufacturing Engineering*, 136(5) : 145.