

Perancangan Perbaikan Proses Produksi Komponen Bodi Mobil Daihatsu dengan *Lean Manufacturing* di PT. “XYZ”

Satria Khalif Isnain^{1*}, Putu Dana Karningsih²

¹Magister Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

²Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

E-mail:

satriakhalif@gmail.com

ABSTRAK

PT. Inti Pantja Press Industri merupakan produsen komponen-komponen bodi mobil Daihatsu merk Xenia, Terios, Ayla, Sirion dan Sigra berlokasi di Bekasi. Industri otomotif memiliki potensi bisnis yang positif karena permintaan mobil yang terus bertambah setiap waktu. Namun, agar dapat memenangkan kompetisi bisnis yang saat ini semakin berat, maka PT. IPPI harus dapat menjalankan produksi secara lebih efisien. Hasil observasi awal pada proses produksi Daihatsu Xenia terindikasi beberapa masalah yang terkait dengan adanya pemborosan (*waste*) misalnya *bottleneck* dan cacat. Berdasarkan permasalahan yang terjadi, pendekatan *lean manufacturing* dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Pertama-tama pemborosan diidentifikasi dengan *Value Stream Mapping* kemudian *Borda Count Method* dipergunakan untuk menentukan pemborosan (*waste*) kritis pada rantai produksi yang hasilnya yaitu *waste waiting*, *defects* dan *over production* yang menyebabkan terjadinya *over inventory finish part*. Metode *5 Whys* kemudian dipergunakan untuk mencari akar penyebab pemborosan (*waste*). Berdasarkan *Failure Mode and Effect Analysis* diketahui akar penyebab *waste* tertinggi adalah operator tidak membersihkan *dies* sebelum proses *press*, *lifetime* komponen yang telah habis namun tidak diganti dan karat pada produk *finish part*. Rekomendasi perbaikan yang dapat diusulkan yaitu penerapan metode *Poka Yoke* dengan instalasi sensor dan peralatan di mesin *press* dan pemasangan *wrapping* pada *pallet* produk *finish part*.

Kata Kunci: *Lean Manufacturing*, *Vsm*, *5why's*, *Fmea*, *Benefit Cost Ratio*

ABSTRACT

PT. Inti Pantja Press Industri, which is located in Bekasi, is an automotive body parts and components manufacturer of Xenia, Terios, Ayla, Sirion, and Sigra that supplies to

Astra Daihatsu Motor Company. Potential market for automotive is continuously growing which is positive signal for automotive businesses. However nowadays competition is also getting stronger. Therefore PT Inti Pantja Press Industri should efficiently manage their production. One way is by reducing and eliminating waste in its production. Production process in PT. Inti Pantja Press Industri is still having several problems. Based on early observation there are bottleneck in subassy processes and also defective product. Referring to these problems, it can be indicated that there are several waste in production process of PT. Inti Pantja Press Industri. Therefore, Lean Manufacturing approach is utilized to reduce or eliminate waste in production processes. First, various waste are identified using Value Stream Mapping. Borda Count Method is used for determining critical waste that occur, they are as follow: waste waiting, defect, and overproduction that cause over inventory finish product. Then, 5 Whys Analysis specifies root causes of waste waiting and waste defect. By using Failure Mode and Effect Analysis, highest priority of root causes can be selected, which are operator do not clean dies before press process, operator do not replace components that has already over its lifetime (wear) and rust on finish product part. Recommendations for improvements are conducted by implementating Poka Yoke method, they are: installation of sensors and equipment in Press machines and wrapping finish part product.

Keywords: Lean Manufacturing, Vsm, 5 why's, Fmea, Net Nresent Value

PENDAHULUAN

Persaingan pasar global semakin ketat membuat perusahaan berlomba-lomba memberikan layanan terbaik bagi pelanggan melalui penyerahan produk tepat waktu hal ini menuntut perusahaan untuk terus melakukan perbaikan dan peningkatan kinerjanya. Permasalahan yang paling penting dihadapi oleh perusahaan hari ini adalah bagaimana memberikan produk atau material mereka secara cepat dengan biaya yang rendah dan kualitas yang baik (Holweg, 2007). Performansi dari perusahaan manufaktur dapat diukur dari efisiensi dan efektivitas pada sistem produksi perusahaan. Sistem produksi perusahaan manufaktur yang efektif dan efisien akan menghasilkan produk yang berkualitas dan kompetitif. Tantangan penting dalam persaingan global adalah efisiensi dari perusahaan dan daya saing membuat perusahaan manufaktur untuk merencanakan strategi manajemen manufaktur baru (Zahraee *et. al.*, 2014).

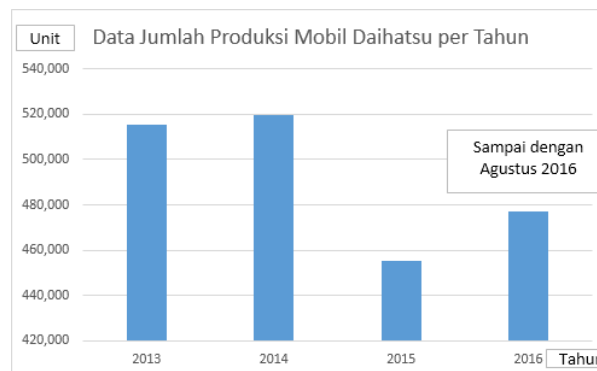
Industri otomotif di Indonesia memiliki potensi yang besar. Hal ini berdasarkan oleh data penjualan mobil di Indonesia yang cukup tinggi, jika dibandingkan dengan negara-negara lain di ASEAN (Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia, 2015). Selain itu produksi mobil di Indonesia juga mengalami peningkatan setiap tahunnya, hal ini didasarkan dari data produksi mobil di Indonesia. Berdasarkan Gambar 1.1 terlihat bahwa produksi mobil di Indonesia selalu meningkat setiap tahunnya kecuali pada tahun 2006, 2009, dan 2015. Hal ini menunjukkan bahwa industri otomotif di Indonesia mengalami kecenderungan untuk meningkat dan memiliki peluang yang masih sangat besar. Penurunan penjualan di tahun 2014 karena imbas kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) bersubsidi yaitu sebesar Rp. 2.000 per liter untuk premium dan solar serta pertumbuhan ekonomi di Indonesia yang tidak sebesar tahun-tahun sebelumnya.

Gambar 1. 1
Perbandingan Data Penjualan dan Produksi Mobil di Indonesia



Salah satu industri otomotif di Indonesia yang bergerak di bidang produksi bodi mobil adalah PT. IPPI (Inti Pantja Press Industri). PT. IPPI yang tergabung dalam group Astra Motor 3 merupakan produsen komponen-komponen otomotif terutama yang berkaitan dengan proses *press/ stamping*. Produksi bodi mobil yang dihasilkan PT. IPPI untuk *customer* PT. ADM (PT. Astra Daihatsu Motor) yaitu produk bodi mobil Daihatsu merupakan produk dengan *volume* yang. Jumlah produksi mobil Daihatsu mengalami peningkatan setiap tahunnya (Gaikindo, 2015). Namun terjadi penurunan produksi pada tahun 2015, hal ini berpengaruh juga pada penurunan produksi bodi mobil Daihatsu oleh PT. IPPI. Pada Gambar 1.2 terlihat bahwa produksi mobil Daihatsu pada tahun 2013 dan 2014 sebesar 515.416 unit dan 519.876 unit namun pada tahun 2015 terjadi penurunan menjadi sebesar 455.280 unit, hal ini tidak hanya terjadi di Indonesia tetapi juga secara global karena disebabkan oleh kondisi ekonomi global seperti ketidak stabilan ekonomi di Yunani dan Tiongkok yang berdampak negatif pada kondisi ekonomi di Indonesia dan negara-negara di ASEAN. Namun pada tahun 2016 ini produksi mobil Daihatsu akan kembali meningkat karena PT. Astra Daihatsu Motor menetapkan target nasional penjualan mobil Daihatsu sebesar 1.050.000 unit, yang menjadikan produksi bodi mobil di PT. IPPI akan meningkat juga.

Gambar 1. 2
Data Jumlah Produksi Mobil Daihatsu di PT. IPPI



Untuk mencapai sistem produksi yang lebih efektif dan efisien maka seluruh perusahaan yang berada dalam Astra Motor grup menerapkan program untuk mencapai perbaikan yang berkelanjutan misalnya *Lean manufacturing*, *Kaizen*, dan lain

sebagainya. Seluruh proses di manufaktur PT. IPPI mulai dari *input* bahan *raw material* dilakukan proses *shearing*, *stamping*, *handwork* dan *sub-assy* lalu dihasilkan *body/ part body* mobil. *Layout* proses produksi di PT. Inti Pantja Press Industri dapat dilihat pada Gambar 1.3. Proses *shearing* merupakan proses pemotongan *material sheet* sesuai dengan kebutuhan komponen bodi mobil yang diperlukan, proses ini menggunakan mesin yang sudah diatur secara otomatis untuk berbagai variasi dimensi pemotongan.

Proses pengepresan (*stamping*) adalah proses pencetakan metal secara dingin dengan menggunakan *dies* dan mesin *press* umumnya *plate* yang dicetak, untuk menghasilkan produk bodi kendaraan. Lembaran-lembaran baja dicetak menjadi bagian-bagian dari bodi kendaraan seperti bodi mobil, pintu, kap mesin dan atap. Proses *handwork* adalah proses pengerjaan untuk produk yang cacat setelah proses *stamping*. Kemudian proses *sub-assy* merupakan proses perakitan dua komponen atau lebih menjadi satu *part* bagian sesuai kebutuhan.

Berdasarkan observasi awal di lapangan, saat ini proses produksi di PT. IPPI memiliki beberapa masalah yaitu yang pertama adalah *delivery emergency*. *Delivery emergency* merupakan pengiriman yang dilakukan oleh PT. IPPI karena waktu penyelesaian produk melebihi dari jadwal pengiriman yang telah ditentukan oleh *customer*. *Delivery emergency* terjadi karena adanya *delay* produksi yang disebabkan oleh adanya produk yang gagal produksi karena *material/ dies* mengalami *trouble/ downtime* yang menyebabkan terjadinya *delay delivery* ke *customer* sehingga berakibat diperlukan tambahan *cost* sendiri untuk melakukan pengiriman. Berdasarkan Tabel 1.1 terlihat bahwa biaya *delivery emergency* pada tiap bulan dari awal tahun 2016 dibawah batas yang telah ditentukan, namun pada bulan Juli *cost delivery emergency* sebesar Rp 7.956.000 melebihi batas maksimal/*plafon* yang ditentukan setiap bulannya hanya sebesar Rp 4.500.000.

Tabel 1. 1
Delivery Emergency 2016 di PT. IPPI

	Unit	2016						
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul
Plan	Rp'000	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
Actual	Rp'000	2,436	1,974	822	372	3,348	4,062	7,956

Sumber: PT.Inti Pantja Press Industri 2016

Masalah yang kedua yaitu terjadi penumpukan atau *over stockinventory finish part* karena terdapat produksi *item/ part* diluar jadwal produksi yang ditentukan. Hal ini menyebabkan penyimpanan *inventory* melebihi *volume* gudang. *Part* yang terlalu lama disimpan di gudang juga dapat mengakibatkan terjadinya karat sehingga membutuhkan tambahan biaya untuk *maintain* (menghilangkan karat) sebelum dikirimkan ke *customer*. Masalah yang ketiga yaitu *defect* yang disebabkan oleh beberapa hal seperti *dies/ tool* mengalami *trouble* atau kotor, operator mesin maupun *material sheet*. Permasalahan *defect* mengakibatkan perlu dilakukannya proses *rework* yang menyebabkan diperlukan tambahan biaya untuk produk *defect*. Produk *rework* merupakan produk *defect* yang masih bisa diperbaiki atau diproses ulang yang berarti masih menambah biaya produksi untuk alokasi *man power* melakukan proses *rework* serta waktu penyelesaian produk bisa melebihi jadwal. Sedangkan produk *reject*

merupakan produk *defect* yang tidak dapat dilakukan proses *rework* atau produk yang tidak diterima *customer* sehingga produk akan menjadi *scrap* padahal sudah melalui proses produksi dan menimbulkan biaya produksi tambahan.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi tersebut, maka dapat diindikasikan bahwa pada proses produksi masih terdapat adanya pemborosan (*waste*) akibat *delay* produksi, *over inventory finish part* dan *defect* yang berdampak pada tambahan biaya dan mengurangi efisiensi produksi. *Waste* mencakup semua kegiatan yang menggunakan sumber daya tetapi tidak menambah nilai secara signifikan untuk pelanggan (Rohani & Zahraee, 2015). Produk yang dipilih dalam penelitian ini yaitu Daihatsu Xenia item NX-2940 Member Sub Assy Floor Side Inner Rh (Rhd) merupakan *part* di bagian dalam di samping kanan pintu mobil, produk ini dipilih karena produk ini memiliki *volume* terbesar yang diproduksi, melewati seluruh proses manufaktur yang ada di PT. Inti Pantja Press Industri, dan diproduksi setiap hari serta dilakukan pengiriman ke *customer* setiap hari.

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu, sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil identifikasi dan analisa penyebab *waste* pada proses produksi bodimobil Daihatsu Xenia komponen NX-2940 di PT. Inti Pantja Press Industri.
2. Memberikan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi dan mengeleminasi *waste* pada proses produksi bodi mobil Daihatsu Xenia komponen NX-2940 PT. Inti Pantja Press Industri.

KAJIAN PUSTAK

Lean Manufacturing

Lean Manufacturing merupakan metode yang tepat untuk dapat mengoptimalkan performansi dari sistem dan proses produksi karena mampu mengidentifikasi, mengukur, menganalisa dan mencari solusi perbaikan atau peningkatan performansi secara komprehensif. Konsep *lean* berdasarkan pada pengurangan biaya diperoleh dengan mengeliminasi *waste* yang berhubungan dengan semua kegiatan yang dilakukan untuk menyelesaikan pesanan dari pelanggan (Rother & Shook, 2009). Menurut Modi & Thakkar (2014), beberapa manfaat dari implementasi *lean manufacturing* yaitu sebagai berikut:

- Mengurangi biaya/ *cost*
- Mengurangi *lead time*
- Mengurangi *waste*
- Peningkatan produktivitas
- Peningkatan kualitas atau mengurangi *defects*
- Mengurangi *cycle time*
- Mengurangi aktivitas yang tidak perlu
- Tenaga kerja, ruang dan pemanfaatan peralatan yang lebih baik
- Mengurangi *work in process inventory*

Pemborosan (*waste*)

Waste atau pemborosan merupakan setiap aktivitas yang menggunakan sumber daya tetapi tidak menciptakan ataupun menambah nilai atau *value* (Womack & Jones, 1996). Tujuan utama dari *lean manufacturing* adalah mengurangi maupun menghilangkan pemborosan atau *waste*. *Waste* adalah *non-value adding activities* apabila dilihat dari sudut pandang *customer* (Hines & Taylor, 2000).

Menurut King (2009) terdapat 7 macam pemborosan (*waste*) dalam *Toyota Production System* (TPS) adalah sebagai berikut:

1. *Waste of Over Production* (kelebihan produksi) adalah pemborosan yang disebabkan produksi yang berlebih atau memproduksi lebih awal dari jadwal yang telah dibuat.
2. *Waste of making defective parts* adalah cacat yang terjadi akibat ketidaksempurnaan produksi atau kesalahan pada saat proses.
3. *Waste of stock on hand/ inventory* (persediaan yang tidak perlu) adalah dapat berupa penyimpanan *inventory* yang melebihi volume gudang yang ditentukan.
4. *Waste of processing itself* (proses yang tidak tepat) terjadi dalam situasi dimana terdapat ketidaktepatan proses/ metode operasi produksi.
5. *Waste in transportation* (transportasi) adalah pemindahan material dari gudang (*warehouse*) ke mesin, dari satu mesin ke mesin yang berikutnya, dari mesin ke gudang (*warehouse*). Konsep *Lean* menginginkan vendor mengirimkan bahan baku langsung ke tempat pengerjaan/ *workshop*.
6. *Waste of time on hand/ waiting* adalah proses menunggu kedatangan material, informasi peralatan dan perlengkapan.
7. *Waste of Movement* (pergerakan yang berlebihan) meliputi pergerakan terhadap material, manusia yang tidak perlu pada saat proses produksi.

Identifikasi Aktivitas Nilai (*Value*)

Identifikasi aktivitas yang memberikan nilai tambah dan tidak memberikan nilai tambah merupakan proses penting dalam pendekatan *lean*. Dalam *manufacturing* dapat dikategorikan tiga jenis aktivitas menurut (Monden, 1993) yaitu, sebagai berikut:

1. *Value Adding Activity* (VA) Aktivitas yang dapat memberikan nilai tambah dari sudut pandang pelanggan pada suatu material produk yang dibuat atau diproses contohnya adalah *sub assembly process, painting bodywork*.
2. *Non Value Adding Activity* (NVA) aktivitas untuk membuat produk tetapi tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan. Aktivitas ini disebut sebagai *waste* yang harus dijadikan fokus utama untuk segera dihilangkan atau dieliminasi sepenuhnya. Misalkan *waiting time, double handling* dan *stacking intermediate products*
3. *Necessary Non Value Adding Activity* (NNVA) aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tetapi dibutuhkan dalam prosedur proses yang ada. Misalnya kegiatan memindahkan material, memindahkan *tool* dari satu tangan ke tangan yang lainnya, dan *unpacking deliveries*.

***Value Stream Mapping* (VSM)**

VSM merupakan salah satu *tool* dari *lean manufacturing* yang pada awalnya berasal dari *Toyota Production System* (TPS) yang dikenal dengan istilah "*material and information flow mapping*" (Ohno, 1998). King (2009) menyebutkan bahwa VSM merupakan metode visual yang menggambarkan proses dalam hal aliran fisik material dan menciptakan nilai-nilai dari pelanggan. Termasuk didalamnya diagram tentang bagaimana arus informasi dan diproses untuk mengelola, mengendalikan atau mempengaruhi aliran material fisik.

Borda Count Method (BCM)

Borda Count Method ditemukan oleh Jean Charles de Borda, merupakan teknik langsung untuk melakukan perhitungan peringkat dari beberapa alternatif pilihan (Nash, Zhang, & Strawderman, 2011). *Borda Count Method* ini dapat digunakan untuk menentukan prioritas *wastemana* yang akan diselesaikan terlebih dahulu menggunakan kuesioner kepada bagian yang terkait.

Root Cause Analysis–5 Why's

Root cause analysis merupakan salah satu metode *problem solving* yang digunakan untuk menemukan akar permasalahan. RCA adalah proses yang digunakan untuk mencapai penyebab utama atau penyebab masalah, karena akar penyebab masalah adalah alasan utama bahwa terjadinya masalah (Spencer, 2015). Metode *5 Why's* merupakan metode analisa sederhana yang bergerak dari gejala ke pernyataan masalah dan dari proses penyebab untuk tindakan *preventive*. Penerapan *5 whys analysis* memberikan pendekatan terstruktur yang berdasarkan fakta untuk identifikasi dan perbaikan masalah yang berfokus tidak hanya mengurangi *defects* tetapi juga mengeliminasi. Solusi permanen dari permasalahan untuk mengeliminasi *waste* daripada hanya mereduksi *waste* saja (Murugaiyah, 2009).

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan teknik yang terkenal untuk perbaikan kualitas dari produk maupun proses, yang menggunakan pendekatan sistematis untuk memprioritaskan tindakan perbaikan yang berdasarkan analisa dari *severity*, *occurrence* dan *detectability of failure modes* (Sankar & Prabhu, 2001). FMEA merupakan *tool* langkah per langkah untuk mengidentifikasi semua kemungkinan terjadinya kegagalan sepanjang proses, analisa efek menunjukkan untuk mempelajari konsekuensi dari seluruh kegagalan tersebut (Mhetre & Dhake, 2012).

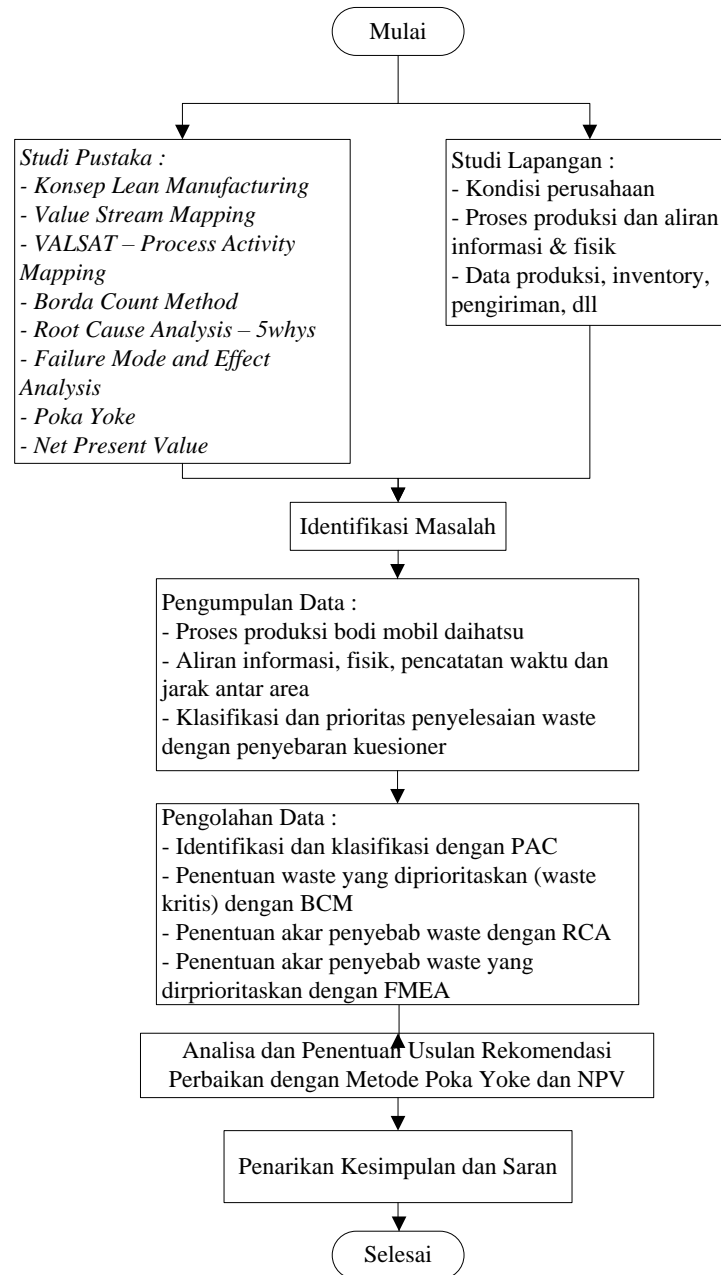
Poka Yoke

Poka Yoke dalam bahasa Jepang yang berarti mencegah kesalahan merupakan teknik yang dikembangkan oleh Shigeo Shingo pada tahun 1961. *Poka Yoke* menggunakan peralatan pada *tool* proses untuk mencegah kesalahan oleh tenaga kerja atau mesin yang menghasilkan *defect*. Filosofi *Poka Yoke* bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dengan menyederhanakan proses, membuat lebih efisien, mengurangi jumlah kesalahan dan meningkatkan keseluruhan efisiensi dalam sistem. *Poka Yoke* dapat digunakan dimana saja kesalahan dapat terjadi dan dapat diimplementasikan pada setiap proses untuk membantu pekerja, meningkatkan kualitas serta *output* dari proses. *Poka Yoke* dapat membantu mengeliminasi *waste* yang disebabkan oleh *over production*, *inventory*, *waiting*, *transportation*, *motion* dan *over processing*. (Miraless, Holt, Marin-Garcia, & Canos-Daros, 2011).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ilmiah membutuhkan suatu kerangka penelitian yang sistematis dan terarah berdasarkan permasalahan yang ditinjau agar proses penelitian dan hal yang diperoleh tepat sasaran. Secara umum alir penelitian yang dilakukan terangkum pada Gambar 1.3.

Gambar 1.3
Metodologi Penelitian



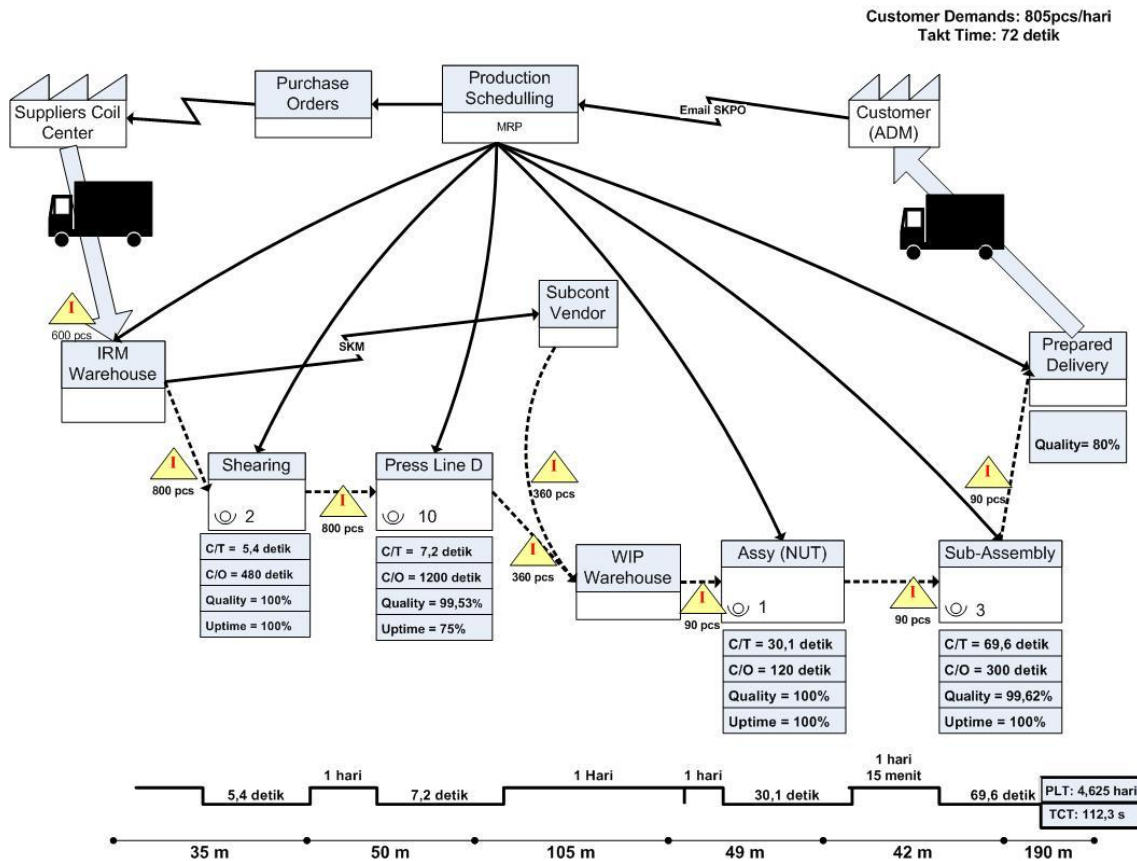
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Value Stream Mapping

Berdasarkan hasil dari *value stream mapping* maka dapat diketahui bahwa terdapat *downtime* pada proses *press* yaitu sebesar 25%, hal ini disebabkan terjadi *dies trouble* selama 15 menit dalam 60 menit proses produksi. Selain itu dapat diketahui juga bahwa masih terdapat produk *defect* di rantai produksi yaitu pada proses *press* sebesar 0,47% hal ini terjadi karena pada saat proses *press* terjadi *part minus* atau pecah, *shockline* dan baret sehingga produk langsung *reject* karena tidak dapat di-*repair*. *Defect* pada proses *subassy* sebesar 0,38 % hal ini terjadi karena *spot* meleset pada saat

proses dan *defect* yang terbesar di area *prepared delivery* yaitu sebesar 20% hal ini terjadi karena disebabkan oleh beberapa hal yaitu karena musim hujan, area *warehouse* yang terbuka serta *finish part* disimpan lebih dari satu hari yang menyebabkan timbulnya karat, dan karat ini biasanya terjadi setelah produk di *pallet* diberi tag *OK* oleh bagian *quality assurance*.

Gambar 1. 4
 Value Stream Mapping



Berdasarkan pemetaan proses produksi yang digambarkan dalam *Value Stream Mapping* pada Gambar 1.4, dapat dilihat bahwa untuk memproduksi produk NX-2940 dengan total 90 pcs dalam 4 *pallet* dibutuhkan waktu *process lead time* sebesar 4,625 hari.

Penentuan Waste Kritis dengan Borda Count Method

Penggunaan metode BCM ini dengan melakukan penyebaran kuesioner kepada responden sebanyak lima orang kepada bagian yang terkait dan bertanggung jawab langsung pada proses produksi, yaitu *supervisor* beberapa bagian, *inventory raw material* (IRM), *production planning control* (PPC), produksi, *quality assurance* (QA), dan *inventory finish part* (IFP). Berdasarkan hasil dari kuesioner identifikasi *waste* kritis dengan *Borda Count Method* bahwa *waste* kritis yang segera perlu ditangani pada lantai produksi PT. Inti Pantja Press Industri adalah *waste waiting* dan *waste defect*. Hal ini terjadi karena kedua *waste* tersebut memiliki dampak pemborosan yang cukup signifikan terhadap 2 area penting di lantai produksi PT. Inti Pantja Press Industri, yaitu area *subassy* dan area *prepared delivery*.

Analisa Akar Penyebab Waste Kritis dengan 5 Why's

Analisa akar penyebab permasalahan yang memicu terjadinya *waste* kritis dengan menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA) dengan menggunakan *5 Why's Analysis* melibatkan beberapa *expert* di perusahaan. Berikut ini merupakan hasil *brain storming 5 Why's* untuk *waste waiting* dan *waste defects* yang ditunjukkan pada Tabel 1.2. Hasil analisa akar penyebab permasalahan *waste* kritis ini berdasarkan diskusi dan keadaan aktual yang terjadi pada proses produksi di PT. Inti Pantja Press Industri.

Tabel 1. 2
5 Why's untuk Waste Waiting dan Defects

No.	Waste	Sub Waste	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
1	Waiting	Proses Subassy produk yang terhambat (single part kurang)	Proses press sebelumnya terlambat (downtime proses press)	Dies trouble	Hasil <i>press burry</i> pada saat proses	Pisau Trimming Tumpul	Lifetime komponen telah habis namun tidak diganti
2						Punch Piercing tumpul	
3					Hasil Press baret pada saat proses	Dies kotor/debu	
4				Material belum siap di WIP	Operator forklift merangkap input SAP	NA	
5	Defect	Karat pada produk finish part	Material yang digunakan disimpan terlalu lama	Belum menerapkan FIFO sepenuhnya	NA	NA	NA
6			Finish Part disimpan lebih dari 1 hari	NA	NA	NA	NA

Berdasarkan Tabel 1.2 dapat dilihat pada *sub waste* untuk *waste waiting* yaitu proses *subassy* produk terhambat atau terjadi *bottleneck* pada proses produksi disebabkan oleh beberapa akar permasalahan, yaitu terjadi *dies trouble* pada proses *press* dan operator *forklift* merangkap *input SAP* yang berakibat *material sheet* belum siap di *work in process* (WIP). Sedangkan pada *sub waste* untuk *waste defects* yaitu terjadi karat pada produk *finish part* yang disebabkan oleh beberapa akar permasalahan, yaitu belum menerapkan sistem *first in-first out* (FIFO) sepenuhnya pada material dan *finish part* disimpan lebih dari 1 hari.

Penentuan Akar Penyebab Masalah Waste Kritis dengan FMEA

Setelah didapatkan akar penyebab permasalahan pada tiap *waste* kritis *waiting* dan *defects* dengan menggunakan *Root Cause Analysis -5 Why's*, maka selanjutnya dilakukan penentuan prioritas *Root Cause* yang akan diberikan rekomendasi perbaikan dengan mencari *Risk Priority Number* (RPN) pada setiap *waste* kritis tersebut. RPN didapatkan dengan mengalikan nilai dari *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Selanjutnya berdasarkan hasil RPN tersebut akan didapatkan untuk lebih fokus pada permasalahan yang mana dan memberikan rekomendasi perbaikan. Berikut ini merupakan hasil rekap RPN tiap *potential cause* pada tiap *waste* kritis yang diurutkan berdasarkan RPN tertinggi pada Tabel 1.3. *Potential cause* dengan RPN tertinggi inilah yang nantinya akan diprioritaskan untuk diberikan rekomendasi perbaikan.

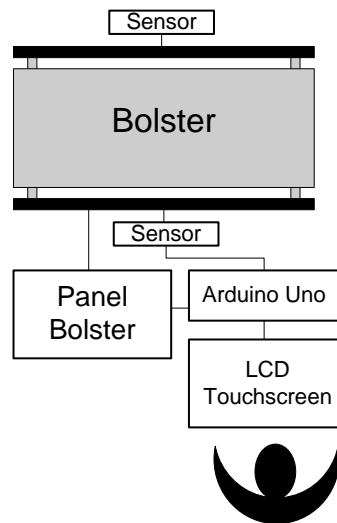
Tabel 1. 3
Hasil Pengurutan RPN FMEA Seluruh Waste Kritis

No.	Waste	Potential Failure Mode	Potential Cause	RPN
1	Waiting	Proses Subassy produk yang terhambat (single part kurang)	Operator tidak membersihkan dies dahulu sebelum proses	224
2			Lifetime komponen telah habis namun tidak diganti	168
3			Operator forklift merangkap input SAP	98
4	Defect	Karat pada produk finish part	Finish Part disimpan lebih dari 1 hari	168
5			Material belum menerapkan FIFO sepenuhnya	105

Rekomendasi Perbaikan

Setelah didapatkan akar permasalahan dari tiap *waste* kritis menggunakan *Root Cause Analysis* dan mengurutkan prioritasnya menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* maka dapat ditentukan akar permasalahan mana yang perlu segera ditangani untuk diberikan rekomendasi perbaikan. Rekomendasi perbaikan ini nantinya diharapkan dapat mengurangi maupun mengeliminasi *waste* yang terjadi sehingga proses produksi lebih efisien. Berikut ini merupakan rekomendasi perbaikan yang dapat diusulkan penulis terhadap akar permasalahan dari tiap *waste* kritis.

Gambar 1.5
Usulan Rekomendasi Perbaikan Metode Poka Yoke



Penerapan rekomendasi ini diharapkan mampu mengurangi *downtime* pada proses *press* yang disebabkan karena operator harus membersihkan *dies* saat proses *press* sedang berjalan/ berlangsung. Berdasarkan sumber permasalahan yang diperoleh dari hasil RCA dan FMEA terkait *finish part* disimpan lebih dari satu hari untuk mengurangi permasalahan *waste* tersebut maka rekomendasi yang dapat diusulkan yaitu pemasangan *wrapping* pada *pallet finish part* setiap akhir minggu atau hari jumat. Usulan rekomendasi ini dilakukan karena area *warehouse finish part/ prepared delivery* masih terbatas. Berdasarkan hasil perbandingan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mengatasi karat yang terjadi pada produk *finish part* maka hasilnya lebih murah untuk pemasangan *wrapping* pada *pallet* produk *finish part*, sehingga usulan rekomendasi perbaikan ini layak untuk dilakukan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang dilakukan pada penelitian di PT. Inti Pantja Press Industri, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil identifikasi permasalahan *waste* yang terjadi berdasarkan VSM dan BCM maka diketahui pada rantai produksi terdapat *waste* kritis *waiting* dan *defect*.
2. *Waste waiting* yang terjadi disebabkan oleh proses *subassy* yang terhambat atau terjadi *bottleneck* yang memiliki disebabkan oleh operator tidak membersihkan *dies* sebelum proses.
3. *Waste defect* yang terjadi disebabkan oleh karat pada produk *finish part* yang memiliki akar permasalahan *finish part* disimpan lebih dari 1 hari.
4. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan untuk permasalahan operator tidak membersihkan *dies* sebelum proses yaitu penerapan metode *Poka Yoke* untuk operator membersihkan *dies* sebelum proses *press*. Sedangkan rekomendasi perbaikan untuk *finish part* disimpan lebih dari 1 hari yaitu pemasangan *wrapping roll* pada *pallet finish part* setiap akhir minggu atau hari Jumat.

REFERENSI

- Hines, P., & Taylor, D. (2000). *Going Lean*. Cardiff, United Kingdom: Cardiff Business School, Lean Enterprise Research Centre.
- King, P. L. (2009). *Lean for the Proces Industries : Dealing with Complexity*. New

- York: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Mhetre, R. S., & Dhake, R. J. (2012). Using Failure Mode Effect Analysis in Precision Sheet Metal Parts Manufacturing Company. *International Journal of Applied Sciences and Engineering Research*, 1(2), 302 - 311.
- Miraless, C., Holt, R., Marin-Garcia, J. A., & Canos-Daros, L. (2011). Universal design of Workplace Through The Use of Poka-Yokes: Case Study and Implications. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 4(3), 436-452. Retrieved from www.jiem.org
- Modi, D. B., & Thakkar, H. (2014, March). Lean Thinking: Reduction of Waste, Lead Time, Cost through Lean Manufacturing Tools and Technique. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 4(3), 339 - 334. Retrieved from www.ijetae.com
- Monden, Y. (1993). *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-in-time*. Norcross: Industrial Engineering and Management Press.
- Murugaiah, U. (2009). Scrap Loss Reduction using 5-whys Analysis. *International Journal of Quality & Reliable Management*, 27(5), 527-540.
- Nash, K., Zhang, H., & Strawderman, L. (2011). Empirical Assessment of Decision Making Behavior in Multi-Criteria Scenarios. *Industrial Engineering Research Conference*. Mississippi.
- Ohno, T. (1998). *Toyota Production System: Beyond Large Scale Production*. Oregon
- Rother, M., & Shook, J. (2009). *Learning to See-Value-Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*. Cambridge: Lean Enterprise Institute.
- Sankar, N. R., & Prabhu, B. S. (2001). Modified Approach for Prioritization of Failures in a System Failure Mode and Effects Analysis. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 18(3), 324-335.
- Spencer, K. (2015). *Getting the Root Cause*. qualitymag.com.
- Womack, J. P., & Jones, D. I. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon & Schuster.