

PENERAPAN VALUE STREAM MAPPING PADAINDUSTRI PART DAN KOMPONEN AUTOMOTIVE

Hernadewita¹, Euis Nina Saparina Yuliani², dan Dewi A. Marizka³

¹Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana

²Prodi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana

³Politeknik STMI Kementerian Perindustrian RI
hadeita@yahoo.com; nina.yuliani@mercubuana.ac.id

Abstrak

Pertumbuhan industri manufaktur yang pesat diikuti oleh kebutuhan pelanggan yang semakin meningkat, menuntut perusahaan manufaktur untuk bersaing dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Sebuah perusahaan otomotif yang ada di Indonesia, bergerak dalam memproduksi unit sepeda motor beserta suku cadangnya. Proses produksinya terdiri dari beberapa *shop* untuk menunjang keseluruhan proses produksinya yaitu *die casting*, *machining alumunium*, *depo engine*, *machining steel*, *engine assy*, dan *body assy*. Masing-masing *shop* tersebut memiliki fungsi masing-masing dimana setiap *shop* tersebut berkesinambungan satu sama lain untuk menunjang proses produksi unit sepeda motor. Dalam proses produksi, pada unit *engine* sering terjadi pemborosan (*waste*). Hal ini mengakibatkan panjangnya waktu produksi yang dilakukan untuk menghasilkan satu unit *engine*. Pada akhirnya, permasalahan yang terjadi berdampak pada produksi yang menghasilkan produk cacat, pemborosan gerakan yang tidak perlu dilakukan selama proses produksi berlangsung, serta pergerakan alat dan bahan yang kurang efisien dari jarak jangkauan operator. Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan perbaikan pada proses produksi *engine* pada proses sub *head cylinder* dengan metode *value stream mapping*. Hasil penelitian adalah pada *current state value stream mapping* (CSVSM) proses produksi *engine* model 1WD memiliki *lead time* yang panjang yaitu 1.201,81 detik, perbedaan waktu antar proses yang cukup jauh menyebabkan aliran material menjadi tidak lancar. Usulan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi pemborosan pada proses produksi *engine* model 1WD. Peningkatan produktivitas yang terjadi sebesar 7,77% dari 68,71% menjadi 76,48%.

Kata kunci: *Waste, Current Value Stream Mapping, Future Value Stream Mapping.*

Pendahuluan

Seiring dengan pesatnya perkembangan dan persaingan dunia industri, perusahaan-perusahaan manufaktur yang bergerak didalamnya semakin berusaha menerapkan konsep perampingan manufaktur dengan tujuan memperoleh produk atau hasil dengan kualitas yang baik dan biaya produksi yang relatif rendah dan harga jual yang kompetitif.

Sebuah perusahaan otomotif yang ada di Indonesia, bergerak dalam memproduksi unit sepeda motor beserta suku cadangnya. Proses produksinya terdiri dari beberapa *shop* untuk menunjang keseluruhan proses produksinya yaitu *die casting*, *machining alumunium*, *depo engine*, *machining steel*, *engine assy*, dan *body assy*. Masing-masing *shop* tersebut memiliki fungsi masing-masing dimana setiap *shop*

tersebut berkesinambungan satu sama lain untuk menunjang proses produksi unit sepeda motor.

Dalam proses produksi, pada unit *engine* sering terjadi pemborosan (*waste*). Hal ini mengakibatkan panjangnya waktu produksi yang dilakukan untuk menghasilkan satu unit *engine*. Sementara itu permintaan perbulan dari produk yang dihasilkan adalah sebesar 7854 unit, dengan rata-rata produksi harian sebesar 357 unit.

Pada akhirnya, permasalahan yang terjadi berdampak pada produksi yang menghasilkan produk cacat, pemborosan gerakan yang tidak perlu dilakukan selama proses produksi berlangsung, serta pergerakan alat dan bahan yang kurang efisien dari jarak jangkauan operator. Perusahaan perlu mengatasi pemborosan yang terjadi agar tingkat produksi *engine* yang cacat menjadi menurun, mengeliminir gerakan-gerakan yang tidak memberikan nilai tambah serta mengurangi jarak dan waktu antara operator dengan *jig*.

Perampingan manufaktur merupakan konsep sistematis untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan melalui perbaikan berkesinambungan dengan aliran produk berdasarkan kehendak konsumen (*pull system*) dalam mengejar kesempurnaan. Konsep perampingan ini dapat dilaksanakan dengan menerapkan *value stream mapping* (VSM).

Value stream mapping digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi ketidakefisienan yang terjadi pada suatu perusahaan, terutama pemborosan pada proses produksi. Upaya sistematis untuk mereduksi pemborosan adalah hal yang mendasar untuk mengurangi buruknya kualitas dan mengeliminasi permasalahan manajemen. Upaya mengeliminasi pemborosan ini pun diyakini mampu meningkatkan keunggulan bersaing perusahaan terutama dalam peningkatan produktivitas dan kualitas.

Penelitian mengenai *value stream mapping* telah banyak dilakukan, diantaranya oleh [1], dengan menerapkan lean manufacturing menggunakan *vsm tools* untuk meningkatkan kualitas dengan mengumpulkan informasi berupa setiap waktu yg ada, sumber daya, dan arus informasi dari bahan baku hingga jadi [2], dimana hasil penelitiannya adalah persediaan dapat dikurangi dengan proses Kanban dari 18,04 hari menjadi 15 hari, hal ini memperlihatkan pengurangan lead time, serta mengidentifikasi pentingnya *vsm* dalam membuktikan utilitas pemetaan masa depan untuk implementasi lean sangat berguna dan memberikan kontribusi yang baik.

Untuk itu maka penelitian ini bertujuan mengusulkan perbaikan pada proses produksi *engine* pada proses sub *head cylinder* dengan metode *value stream mapping*.

Metode Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini adalah:

1. Pengolahan dan Pengujian Data Waktu Siklus

Waktu siklus atau *cycle time* adalah waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk pada satu stasiun kerja. Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan elemen-elemen kerja pada umumnya akan sedikit berbeda dari siklus ke siklus lainnya, sekalipun operator bekerja pada kecepatan normal atau *uniform*, tiap-tiap elemen dalam siklus yang berbeda tidak selalu bisa diselesaikan dalam waktu yang persis sama. Waktu siklus yang diperoleh perlu diuji keakuratannya melalui tiga tahap, yaitu uji kenormalan, uji keseragaman, dan uji kecukupan data.

2. Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar

Waktu siklus yang telah melewati dan dinyatakan lulus pada tahap uji kenormalan, uji keseragaman dan uji kecukupan data maka selanjutnya menghitung waktu normal dan waktu standar. Waktu normal adalah suatu perhitungan yang menambahkan faktor penyesuaian terhadap rata-rata waktu siklus yang diperoleh pada proses sebelumnya sedangkan waktu standar adalah perhitungan yang menambahkan kelonggaran terhadap waktu normal. Waktu yang dihasilkan merupakan waktu tiap-tiap elemen pada masing-masing stasiun kerja.

3. Pemetaan Proses Produksi Dengan *Current State Mapping*

- a. Mengidentifikasi aliran informasi dan material.
- b. Membuat peta untuk setiap kategori proses (*Door-to-Door Flow*) disepanjang *value stream*.

Informasi yang diperlukan untuk masing-masing kategori proses terdiri dari *cycle time*, jumlah produksi, jumlah operator dan *uptime*. Ukuran-ukuran ini akan dimasukkan pada satu *data box* untuk setiap kategori proses.

- c. Membuat peta aliran keseluruhan pabrik (meliputi aliran material dan aliran informasi) yang membentuk *current state map*.

Tahap selanjutnya adalah menggabungkan peta setiap kategori proses yang terdapat disepanjang *value stream* dengan aliran material dan aliran informasi sehingga menjadi satu kesatuan aliran dalam pabrik.

4. Pemilihan Alat VSM

Konsep VALSAT digunakan untuk pemilihan *value stream analysis tools*.

Hasil dan Pembahasan

Pembuatan *Current State Mapping*

Pemetaan *value stream* pada kondisi saat ini (*current state*) mengikuti jalur produksi dari awal hingga akhir menggunakan lambang dari setiap proses termasuk aliran material dan informasi. Namun sebelum melakukan pembuatan peta, maka diperlukan data dan informasi yang akurat agar hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan dengan benar. Dalam pengumpulan data dan informasi awal, dilakukan sebuah diskusi terarah atau *focus group discussion* oleh *general foreman*, *foreman*, dan *leader* proses sub *head cylinder*.

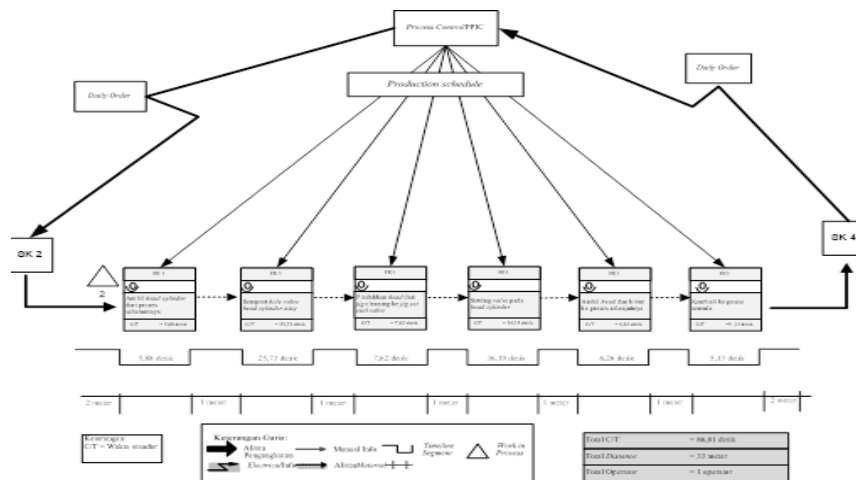
Berdasarkan hasil diskusi, diperoleh beberapa keputusan yang akan menjadi pedoman untuk melakukan penelitian dalam rangka identifikasi dan eliminasi pemborosan yang ada di bagian stasiun kerja 3 proses *set seal valve*. Beberapa hal yang diputuskan dalam diskusi ini adalah pemilihan lini D khususnya pada sub proses *head cylinder*, proses identifikasi pemborosan, dan tindakan perbaikan untuk menghilangkan pemborosan.

Tabel 1. Rekapitulasi dari indikator untuk *current state value stream mapping* untuk produk *engine* model 1WD.

Tabel 1. Indikator CSVSM untuk Produk *Engine Model 1WD*

Stasiun Kerja	Waktu Baku (detik/unit)	Chang eover (detik)	WIP	Time Between Next Operation (detik)	Availability (detik)	Uptime (%)	Operator (orang)
Proses <i>Picking</i>	82,546	0	0	0	25,200	100%	1
Pemasangan <i>Set Bold Stud</i>	67,543	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Set Seal Valve</i>	86,810	0	2	126	25,200	100%	1
Proses <i>Set Valve</i>	74,715	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Press Lock Valve</i>	69,177	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Joint Carburator</i>	71,77	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Press Plug Tight</i>	72,622	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Calculate PAD</i>	74,66	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>PAD Supply</i>	77,237	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Lifter Valve</i>	72,117	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Tightening Cam Cap</i>	76,651	0	0	0	25,200	100%	1

Pada grafik diatas terlihat bahwa pada stasiun kerja 3 yaitu proses *set seal valve* memiliki waktu baku yang tinggi. Hal ini mengakibatkan terjadinya *bottleneck* dalam proses sub *head cylinder*, sehingga dalam prosesnya operator pada stasiun kerja 3 mengalami kesulitan sehingga sering dibantu oleh *line keeper*. Oleh sebab itu jika operator stasiun kerja 3 tidak dibantu oleh *line keeper* maka akan terjadinya loss produksi hal ini jika terus menerus terjadi akan mengakibatkan tidak tercapainya target produksi perusahaan. Atas dasar hal tersebut maka identifikasi pemborosan yang terjadi akan difokuskan pada stasiun kerja 3. Berikut digambarkan *current state value stream mapping* untuk stasiun kerja 3 dengan menggunakan data elemen kerja proses tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Current State Mapping Staisun Kerja 3

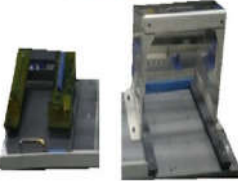
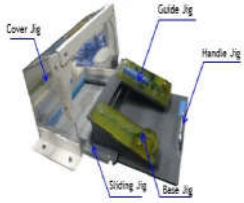
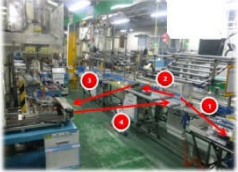
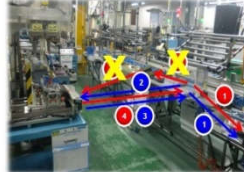


Usulan Perbaikan dan *Future State Value Stream Mapping*

Berdasarkan dari hasil analisis terhadap pemborosan yang telah dilakukan, maka terdapat usulan yang dapat dilakukan pada stasiun kerja 3. Asumsi perbaikan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2, 3, dan 4. Waktu yang ditandai merupakan waktu transportasi.

Tabel 2. Asumsi Pengurangan Waktu Stasiun Kerja 3

SK3	Elemen Kerja	Kondisi Aktual	
		Waktu Standar (Detik/unit)	Total Waktu Standar (Detik/unit)
	Ambil <i>head cylinder</i> dari proses sebelumnya	5,88	86,81
	Semprot <i>hole valve head cylinder assy</i>	25,73	
	Pindahkan <i>head</i> dari <i>jig cleaning</i> ke <i>jig set seal valve</i>	7,62	
	Setting <i>valve</i> pada <i>head cylinder</i>	36,19	
	Ambil <i>head</i> dan kirim ke proses selanjutnya	6,26	
	Kembali ke posisi semula	5,13	

Tabel 3. Asumsi Usulan Perbaikan untuk Stasiun Kerja 3

No	Kondisi Aktual	Usulan Perbaikan	Keterangan
1			Modifikasi <i>jig</i> . Menggabungkan <i>jig set valve</i> dengan <i>jig cleaning head</i> menjadi satu set. Aktivitas transportasi dari proses <i>cleaning</i> ke proses <i>set valve</i> dapat dihilangkan, sehingga waktu proses dapat berkurang 7,62 detik
2			Dengan menggabungkan proses <i>cleaning</i> dan <i>set valve</i> maka aktivitas transportasi berkurang dari 4 aktivitas menjadi 3 aktivitas.
3			Dengan menggabungkan proses <i>cleaning</i> dan <i>set valve</i> maka operator tidak perlu putar badan untuk melakukan proses karna <i>jig</i> telah digabung menjadi 1 set, sehingga waktu untuk memindahkan ke benda kerja ke proses selanjutnya dapat berkurang sebesar 5 detik

Berdasarkan Tabel 3. asumsi kondisi mendatang setelah dilakukan perbaikan terdapat pengurangan waktu produksi dari aktivitas transportasi khususnya. Kondisi perubahan waktu produksi setelah usulan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Asumsi Pengurangan Waktu Stasiun Kerja 3 Setelah Perbaikan

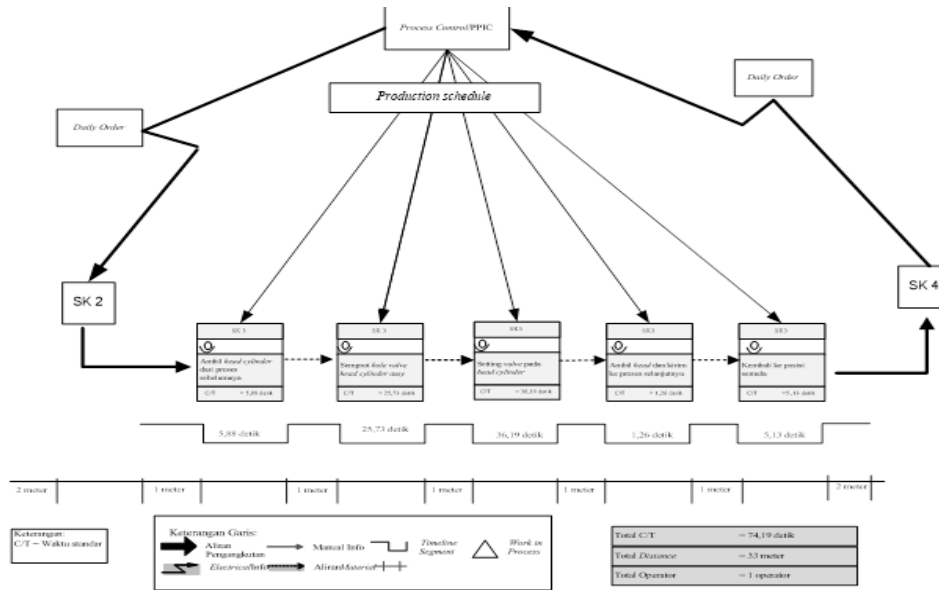
SK3	Elemen Kerja	Kondisi Aktual	
		Waktu Standar (Detik/unit)	Total Waktu Standar (Detik/unit)
	Ambil <i>head cylinder</i> dari proses sebelumnya	5,88	
	Semprot <i>hole valve head cylinder assy</i>	25,73	
	Pindahkan <i>head</i> dari <i>jig cleaning</i> ke <i>jig set seal valve</i>	0	74,19
	<i>Setting valve</i> pada <i>head cylinder</i>	36,19	
	Ambil <i>head</i> dan kirim ke proses selanjutnya	1,26	
	Kembali ke posisi semula	5,13	

Analisis terhadap *current state value stream mapping engine* model 1 WD dan usulan perbaikan yang diberikan adalah sebagai bahan pertimbangan pada pembuatan *future state value stream mapping*. Terdapat beberapa perubahan terutama terhadap waktu produksi setelah diusulkannya perbaikan. Eliminasi beberapa aktivitas *non value added* pada stasiun kerja 3 yang dianggap sebagai bentuk pemborosan dapat menurunkan waktu produksi. Rekapitulasi indikator untuk membuat *future state value stream mapping* (FSVSM) untuk produk *engine* model 1WD ditunjukkan Tabel 5.

Tabel 5. Indikator FSVSM untuk *engine* model 1WD

Stasiun Kerja	Waktu Baku (detik/unit)	Change over (detik)	WIP	Time Between Next Operation (detik)	Availability (detik)	Uptime (%)	Operator (orang)
Proses <i>Picking</i>	82,546	0	0	0	25,200	100%	1
Pemasangan <i>Set Bold Stud</i>	67,543	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Set Seal Valve</i>	74,19	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Set Valve</i>	74,715	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Press Lock Valve</i>	69,177	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Joint Carburator</i>	71,77	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Press Plug Tight</i>	72,622	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Calculate PAD</i>	74,66	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>PAD Supply</i>	77,237	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Lifter Valve</i>	72,117	0	0	0	25,200	100%	1
Proses <i>Tightening Cam Cap</i>	76,651	0	0	0	25,200	100%	1

Berdasarkan data di atas, maka *future state value stream mapping* dapat dibuat. Hasil dari pembuatan *future state value stream mapping engine* model 1WD dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Future State Mapping Stasiun Kerja 3

Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pada *current state value stream mapping* (CSVSM) proses produksi *engine* model 1WD memiliki *lead time* yang panjang yaitu 1.201,81 detik, perbedaan waktu antar proses yang cukup jauh menyebabkan aliran material menjadi tidak lancar.
2. Setelah dilakukan perbaikan, peningkatan produktivitas yang terjadi sebesar 7,77% dari 68,71% menjadi 76,48%.

References

- [1] Patel, N., et al., Benefits of Value Stream Mapping as A Lean Tool Implementation Manufacturing Industries: A Review, *International Journal for Scientific Research and Development*, 8 (2015), 53-57.
- [2] Salunke, S. S., dan Hebbbar, S. Value Stream Mapping: A Continuous Improvement tool for Reduction in Total Lead Time, *International Journal of Current Engineering*, 2(2015), 931-934.
- [3] Li, X., *A Literature Review on Value Stream Mapping with a Case Study of Applying Value Stream Mapping on Research Process (2014)* (Doctoral dissertation, Texas A&M University).
- [4] Rahani, A. R., & al-Ashraf, M., Production flow analysis through value stream mapping: a lean manufacturing process case study. *Procedia Engineering*, 41 (2012), 1727-1734.

- [5] Saraswat, P., et al., Review on Waste Reduction through Value Stream Mapping Analysis, *International Journal of Research*, 1(2014), 200-207.
- [6] Tyagi, S., et al., Value stream mapping to reduce the lead-time of a product development process. *International Journal of Production Economics*, 160 (2015), 202-212.