

Rancangan Lean Manufaktur Untuk Mengurangi Proses *Non Value Added* Dengan Menggunakan Metode VSM dan DMAIC di Perusahaan Otomotif

Ariel Priatna^{*}, Muhammad Kholil

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jalan Meruya Selatan No.1
Jakarta

Email korespondensi: arielpriatna@gmail.com

Abstrak

Perusahaan otomotif ini adalah perusahaan yang bergerak di bidang komponen otomotif sepeda motor dan mobil. Untuk produk *Rotor Oil Pump* ini sejak periode Januari 2020 – September 2020, target produksinya belumbisa tercapai. Setelah dilakukan penelitian dari proses *mixing, compacting, sintering, sizing, machining* dan *selection* dapat diketahui bahwa *cycle time* yang di butuhkan pada proses pembuatan *rotor oil pumph* adalah 86,625 detik dengan *cycle time* terpanjang pada proses *selection* yaitu 21,625 detik. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kegiatan *non value added* yang dapat memperpendek *cycle time* dengan memberikan rekomendasi usulan perbaikan. Metode yang digunakan yaitu VSM (*Value Stream Mapping*) dan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Tahap *Define* mengidentifikasi masalah dengan *current state mapping*. Pada tahap *Measure*, mengidentifikasi kegiatan *non value added* sehingga dapat dilakukan perbaikan pada proses *selection*. Tahap *Analyze* mencari tahu bagaimana *cycle time* menjadi lama dengan menggunakan diagram *fishbone*. Pada tahap *Improve* hasil dari analisis diagram *fishbone* dilakukan perbaikan, terutama untuk penggabungan pengecekan *thickness* dan *jig* sehingga *cycle time* proses *selection* akan mengalami penurunan menjadi 19,55 detik. Berkurangnya *cycle time* berdampak pada efisiensi kapasitas yang meningkat dari 93% menjadi 104%.

Kata Kunci: *Rotor Oil Pumph, Non Value Added, VSM, DMAIC*

Abstract

This automotive company is a company engaged in the automotive components of motorcycles and cars. For this Rotor Oil Pump product from January 2020 – September 2020, the production target has not been achieved. After the research of mixing, compacting, sintering, sizing, machining and selection process can be known that the cycle time needed in the process of making oil pumph rotor is 86.625 seconds with the longest cycle time in the selection process is 21.625 seconds. This study aims to reduce non value added activities that can shorten cycle time by providing recommendations for proposed improvements. The methods used are VSM (Value Stream Mapping) and DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). The Define stage identifies an issue with current state mapping. At the Measure stage, identify non value added activities so that improvements can be made to the selection process. Stage Analyze finds out how cycle time becomes long by using fishbone diagrams. At the Improve stage the results of fishbone diagram analysis are made improvements, especially for merging thickness and jig checks so that the cycle time of the selection process will decrease to 19.55 seconds. Reduced cycle time has an impact on capacity efficiency which increases from 93% to 104%.

Keywords: *Oil Pumph Rotor, Non Value Added, VSM, DMAIC*

1. Pendahuluan

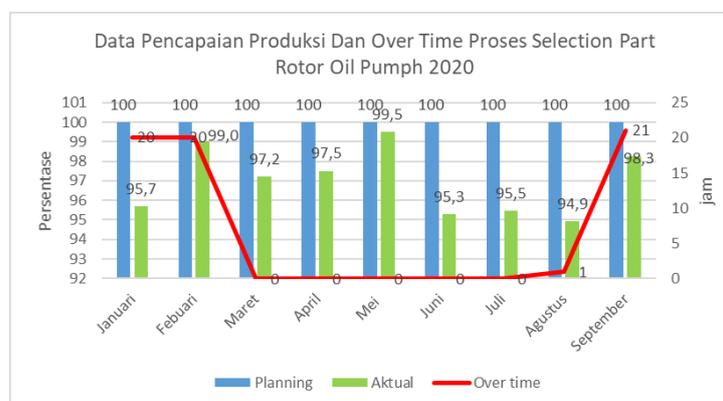
Persaingan industri menjadi sangat ketat ketika dibukanya pasar bebas, terlebih lagi diberlakukannya standarisasi kualitas dengan tujuan melindungi konsumen. Dengan adanya fenomena ini perusahaan akan terpacu untuk dapat menghasilkan produk yang unggul, dan berkualitas agar mendapatkan tempat di hati konsumennya. Untuk memenangkan persaingan perusahaan dapat melakukan cara dengan terus melakukan perbaikan pada setiap proses produksinya (Syukron & Kholil, 2013).

Perusahaan otomotif adalah Perusahaan industri otomotif yang bergerak di bidang pembuatan komponen otomotif. Produk utama yang dihasilkannya adalah *rotor oil pump*, *sprocket*, *housing vane*. Produk-produk ini adalah komponen engine untuk berbagai kendaraan bermotor roda dua dan roda empat. Pelanggan meliputi perusahaan besar seperti Honda, Aisin, Denso, Yamaha, AWI dan FCC.

Oil pump adalah salah satu komponen penting dalam sistem pelumasan mesin. *Oil pump* berfungsi untuk menghisap minyak pelumas dari bak oli dan menekan atau menyalurkan ke bagian-bagian mesin yang bergerak dengan tujuan agar bagian-bagian tersebut dapat terlumasi dengan oli. *Oil pump* mempunyai dua model yaitu *rotor oil pump*, dan *gear oil pump*. Perusahaan yang memproduksi *rotor oil pump* sudah adabanyak di Indonesia. Sehingga daya saing dengan antar perusahaan yang lain pun akan tinggi. Dan juga dengan adanya wabah virus covid-19 banyak perusahaan yang mengalami kerugian yang besar yang disebabkan karena pembatasan jumlah pekerja oleh pemerintah. Untuk itu perusahaan perlu untuk terus melakukan perbaikan, agar dapat bersaing dengan perusahaan otomotif lainnya. Salah satunya yaitu dengan menghilangkan kegiatan yang tidak mempunyai nilai tambah (*non value added*). Berikut adalah tabel 1. *cycle time* proses *part rotor oil pump*:

Tabel 1. *Cycle time* proses *part rotor oil pump*

Cycle Time/Pcs/Second						Total
Mixing	Compacting	Sintering	Sizing	Machining	Selection	
10,00	12,00	15,00	10,00	18,00	21,625	86,625



Gambar 1. Data produksi *Part Rotor Oil Pump*

Berdasarkan tabel 1. diatas dapat dilihat bahwa *cycle time* terpanjang dari proses pembuatan *rotor oil pump* adalah proses *selection*. Dari gambar grafik 1. diatas dapat dilihat bahwa pencapaian produksi dari bulan januari sampai dengan september persentase aktual produksinya belum bisa tercapai. Setelah terjadinya wabah virus covid-19 perusahaan membuat aturan untuk mengurangi *over time*, sehingga *over time* yang duludilakukan sebisa mungkin dikurangi dengan melakukan perbaikan.

2. Metode

Proses Produksi

Proses merupakan suatu cara, metode maupun teknik untuk penyelenggaraan atau pelaksanaan dari suatu hal tertentu (Ahyari, 2002). Sedangkan untuk produksi adalah “Kegiatan untuk mengetahui penambahan manfaat atau penciptaan faedah, bentuk, waktu dan tempat atas faktor-faktor produksi yang bermanfaat bagi pemenuhan konsumen (Reksohadiprodj, 2000). Dari uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa proses produksi adalah “Suatu cara, metode maupun teknik bagaimana penambahan manfaat atau penciptaan faedah, bentuk, waktu dan tempat atas faktor-faktor produksi sehingga dapat bermanfaat bagi pemenuhan kebutuhan konsumen.

Bila ditinjau dari berbagai segi jenis-jenis proses produksi ada berbagai macam. Proses produksi dilihat dari wujudnya terbagi menjadi proses kimiawi, proses perubahan bentuk, proses *assembling*, proses transportasi dan proses penciptaan jasa-jasa administrasi. Proses produksi dilihat dari arus atau flow bahan mentah sampai menjadi produk akhir terbagi menjadi dua, yaitu:

1. Proses produksi terus-menerus (*Continuous processes*).
2. Proses produksi terputus-putus (*Intermittent processes*).

Pemborosan

Pemborosan juga dapat diartikan sebagai segala aktifitas yang menyerap sumber daya dalam jumlah tertentu namun tidak menambah nilai pada produk seperti kesalahan yang membutuhkan perbaikan, hasil produksi yang tidak sesuai dengan keinginan pengguna, proses yang seharusnya tidak perlu dilakukan, pergerakan yang tidak perlu dan waiting atau waktu tunggu dari kegiatan proses sebelumnya. Adapun 7 jenis pemborosan yang didefinisikan oleh Shigeo Shingo (Hines & Taylor, 2000) sebagai berikut:

1. *Waste of Waiting* Merupakan pemborosan untuk waktu menunggu (misalnya: Menunggu material datang, menunggu instruksi/keputusan).
2. *Waste of Overproduction* Merupakan pemborosan terlalu banyak dalam membuat produk sehingga produksi lebih besar dari permintaan pelanggan. *Waste of Overprocessing* Pemborosan berupa proses yang tidak perlu dan tidak menambah nilai dari produk.
3. *Waste of Defect* Pemborosan berupa reject atau repair karena produk yang tidak lolos quality control, pemborosan ini merupakan pemborosan yang dapat secara langsung bisa dilihat.
4. *Waste of Motion* Pemborosan berupa gerakan yang tidak perlu dan tidak ergonomi sehingga menambah waktu proses.
5. *Waste of Inventory* Merupakan pemborosan berupa terlalu banyaknya persediaan, karena semakin banyak persediaan disimpan, akan makin banyak pemborosan terjadi. Pemborosan dapat berupa: nilai persediaan yang diam (tidak produktif), nilai ruang yang harus disediakan untuk menyimpan, beban administrasi pengelolaan, beban kerja untuk proses penerimaan, penyimpanan, pengeluaran kembali, barang yang rusak atau kadaluwarsa selama penyimpanan, dan lain-lain.
6. *Waste of Transportation* Merupakan pemborosan yang disebabkan oleh transportasi yang tidak teratur.

Value Stream Mapping (VSM)

Menurut Mike & John (2003), *Value Stream Mapping* adalah salah satu metode pemetaan aliran produksi dan aliran informasi untuk memproduksi satu produk atau satu family produk, tidak hanya pada masing-masing area kerja, tetapi pada tingkat total produksi serta mengidentifikasi kegiatan yang *value added* dan *non value added*. *Value Stream Mapping* secara visual memetakan aliran material dan informasi secara menyeluruh dimulai dari kedatangan bahan baku dari supplier melalui semua tahap proses produksi hingga pengiriman produk kepada pelanggan akhir. Tujuan pemetaan ini adalah untuk mengidentifikasi seluruh jenis pemborosan di sepanjang proses produksi dan untuk mengambil langkah dalam upaya mengeliminasi pemborosan tersebut. Langkah yang diambil dalam upaya mengeliminasi pemborosan adalah dengan cara memperbaiki keseluruhan aliran bukan hanya mengoptimalkan aliran secara sepotong-sepotong.

Hal ini dapat membantu pihak perusahaan mengambil keputusan dalam memperbaiki keseluruhan proses produksi.

DMAIC

Menurut Gaspersz (2002), DMAIC yang merupakan kepanjangan dari *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* awalnya dikembangkan sebagai bagian dari kerangka Six Sigma. Merupakan suatu pendekatan yang terbukti untuk menghilangkan *defect* (kecacatan) dan meningkatkan kualitas yang berkaitan dengan metrik bisnis. DMAIC dan Lean metodologi gabungan yang dikenal sebagai Lean Six Sigma suatu metode untuk meningkatkan efisiensi demi mencapai keunggulan operasional (*operational excellence*), bersifat saling melengkapi dan merupakan dasar untuk perusahaan atau organisasi melakukan perbaikan secara terus-menerus (*continuous improvement*).

DMAIC merupakan pendekatan yang sangat sederhana dan praktis. Tahapan dari pendekatan ini berupa penentuan masalah, pengukuran kemampuan dan tujuan, analisa data sebagai cara memahami masalah, peningkatan proses dan mengurangi penyebab masalah, dan pelaksanaan kontrol proses jangka panjang.

Jenis penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif karena dalam pelaksanaannya meliputi pengolahan data yang berbentuk angka atau bilangan. Sesuai dengan bentuknya, data kuantitatif dapat dianalisis atau diolah menggunakan teknik perhitungan matematis.

Data yang dikumpulkan adalah data yang berkaitan dengan proses pemecahan masalah yang akan dibahas baik data primer maupun data sekunder. Data primer digunakan untuk pengolahan sedangkan data sekunder sebagai penunjang data primer.

Tabel 2. *Cycle Time* Proses Part Rotor Oil Pump 2020

	Mixing	Compacting	Sintering	Sizing	Machining	Selection	Total
Cycle time	10,00	12,00	15,00	10,00	18,00	21,625	86,625
Takt time	20,36	20,36	20,36	20,36	20,36	20,36	20,36

Berdasarkan pada table 2 diatas dapat di simpulkan bahwa *cycle time* proses selection adalah *cycle time* terlama pada proses pembuatan *rotor oil pump*, *cycle time* proses ini juga lebih besar dari *takt time* proses *rotor oil pump* sehingga proses ini akan menjadi *bottleneck* proses pembuatan *rotor oil pump*. Oleh karena itu proses ini perlu dilakukan perbaikan agar efisiensi kerja meningkat.

Tabel 3. Value Added dan Non Value Added Proses Selection

NO	AKTIVITAS	CYCLE TIME/ PCS	Value Added/Non Value Added
1	Persiapan Alat dan Produk	0,63 DETIK	Non Value Added
2	Ambil produk dari Box	1 DETIK	Non Value Added
3	Pengecekan thickness produk	10 DETIK	Value Added
4	Taruh produk ke Box	1 DETIK	Non Value Added
5	Transfer material	0,075 DETIK	Non Value Added
6	Ambil produk dari Box	1 DETIK	Non Value Added
7	Pengecekan jig produk	6 DETIK	Value Added
8	Taruh produk ke Box	1 DETIK	Non Value Added
9	Pengemasan	0,5 DETIK	Value Added
10	penyimpanan	0,42 DETIK	Non Value Added
TOTAL		21,625 DETIK	

3. Hasil dan Pembahasan

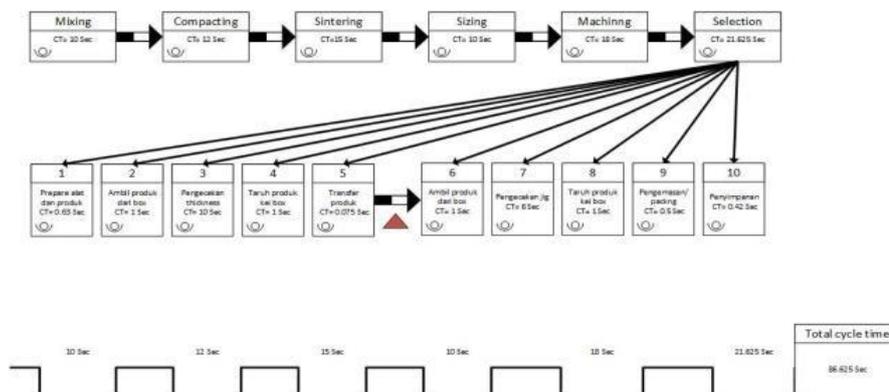
Analisa Pemborosan dengan Integrasi VSM dan DMAIC.

Permasalahan yang menjadi pembahasan dalam penelitian ini waktu siklus yang terlalu tinggi di lini produksi yang disebabkan adanya *waste* atau pemborosan yang tidak memberikan nilai tambah pada produk.

Define

Pada tahap *define* ini dilakukan identifikasi masalah khususnya dibagian *selection* menggunakan metode *value stream mapping* (VSM). Dengan menggunakan metode VSM proses produksi digambarkan dengan *current state mapping*. Pada tahap ini dapat diidentifikasi aktivitas-aktivitas yang berdasarkan pada table 4.2 dapat dilihat bahwa kegiatan NVA ambil dan taruh produk sangat sering, sehingga perlu dilakukan analisa lebih lanjut pada tahap *measure* dan *analysis* dengan integrasi tools *fishbone* untuk mengurangi *cycle time process* serta menguragi kegiatan NVA pada proses *selection rotor oil pump*.

Berikut adalah gambar *current state mapping* :



Gambar 3. *current state mapping*

Measure

Tahap perhitungan pada penelitian ini dilakukan untuk mengukur *cycle time* rata-rata pada proses *selection part rotor oil pump*. sehingga mengetahui efisiensi kondisinya sebelumnya. Tujuannya adalah untuk

mengidentifikasi kegiatan NVA sehingga dapat dilakukan perbaikan pada proses *selection*. Berikut adalah ringkasan secara singkat setiap kategori VA, NVA dan NNVA seperti pada tabel 4 di bawah ini di bawah ini :

Tabel 4. Persentase *Value Added* dan *NonValue Added* Proses *Selection*

Kategori	Jumlah	Waktu (detik)	%
VA	3	16,5	76,3%
NVA	7	5,125	23,7%
Total		21,625	100%

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa pada proses *selection* kegiatan *value added* ada 3 dengan nilai 77,3% dari total *cycle time* sedangkan untuk kegiatan *non value added* ada 7 kali dengan nilai 23,7% dari total *cycle time*. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa banyak kegiatan *non value added* yang dilakukan pada proses *selection*.

Dalam upaya peningkatan efisiensi dan kapasitas produksi, selanjutnya dilakukan tahapan analisis lebih lanjut dengan *tool diagram fishbone*.

Analyze

Pada tahap *analyze* yang dilakukan pertama kali adalah mencari tahu bagaimana *cycle time* menjadi lama dan menentukan akar permasalahannya dengan menggunakan diagram *fish bone*. Berikut tabel hasil analisis menggunakan diagram *fishbone*:

Tabel 5. Hasil Sebab Akibat

Faktor	Sebab	Akibat
Man	Tidak konsentrasi	Konsentrasi operator berkurang sehingga terjadinya kesalahan dalam menjalankan tugasnya .
	Tidak mematuhi intruksi kerja yang sudah ada	Intruksi kerja yang sudah ada tidak di lakukan oleh operator, sehingga menyebabkan waktu pengecekan tidak
Place	Jarak tiap proses jauh	Jarak tiap meja tempat proses pengecekan jauh, sehingga operator memerlukan waktu untuk memindahkan part
Supplier	Supplier material lama	Suplai produk dari bagian sebelumnya agak lambat, dikarenakan tidak ada PIC tetap dalam menangani suplai produk
	Masih banyak kegiatan non value added	Kegiatan non value added masih banyak, sehingga produktivitas tidak maksimal.
Method	Metode kerja kurang efektif	Metode kerja kurang efektif sehingga masih banyak menyebabkan banyak kegiatan non value added dilakukan

Tabel 6. Analisa 5W + 1H

5W + 1H	Jenis masalah Cycle time lama	Faktor penyebab Jarak proses jauh
What	Apa rencana perbaikannya ?	Menyatukan proses pengecekan sehingga operator tidak perlu memindah midahkan part
Why	Mengapa dilakukan perbaikan ?	Untuk mengurangi kegiatan non value added
Where	Dimana dilakukan perbaikan?	Di area produksi bagian selection
When	Kapan dilakukan perbaikan ?	Ketika sudah disetujui oleh president director
Who	Siapa yang melakukan perbaikan ?	Tim kaizen
How	Bagaimana melakukan perbaikan ?	Deengan menggabungkan proses pengecekan jig

dan thickness dalam satu meja kerja.

Improve

Aktivitas-aktivitas perbaikan yang direkomendasikan pada *tools* diagram *fishbone* dan *future state map* memiliki pengaruh yang besar dalam peningkatan efisiensi kapasitas dan pengurangan *cycle time* produksi. Berikut merupakan aktivitas-aktivitas *improvement* yang dilakukan:

Tabel 7. Perbaikan

Faktor	Sebab	Perbaikan
Man	Tidak konsentrasi	Istirahat yang cukup, menjaga kesehatan dan mengonsumsi multivitamin
	Tidak mematuhi intruksi kerja yang sudah ada	Memberikan teguran atau tindakan bagi karyawan yang melanggar intruksi kerja
Place	Jarak tiap proses jauh	Menyatukan proses pengecekan sehingga operator tidak perlu memindah midahkan part
Supplier	Supplier material lama	Mentukan PIC tetap dalam menangani suplai produk
Method	Masih banyak kegiatan non value added	Mengurangi kegiatan non value added dengan menyatukan proses pengecekan
	Metode kerja kurang efektif	Merevisi SOP yang ada dengan mengurangi kegiatan non value added yang sudah dilakukan perbaikan

Control

Pada tahap pengendalian proses *improvement* yang dilakukan sosialisasi terhadap pihak terkait yaitu department *selection* dengan merevisi work instruction lama. Diharapkan agar masalah yang timbul pada proses lama tidak terulang kembali.

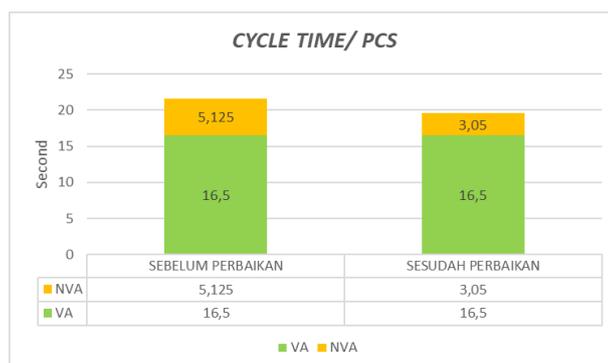
Hasil Perbaikan

Value Added dan Non Value Added

Pengurangan pemborosan pada pembuatan *rotor oil pumh* pada proses *selection*, berikut merupakan perbandingan *Value Added Time* dan *Non Value Added Time*.

Tabel 8. Perbandingan *Value Added* dan *Non Value Added*

NO	AKTIVITAS	SEBELUM PERBAIKAN CYCLE TIME/ PCS	SESUDAH PERBAIKAN CYCLE TIME/ PCS
1	Persiapan Alat dan Produk	0,63 DETIK	0,63 DETIK
2	Ambil produk dari Box	1 DETIK	1 DETIK
3	Pengecekan thickness produk	10 DETIK	10 DETIK
4	Taruh produk ke Box	1 DETIK	0
5	Transfer material	0,075 DETIK	0
6	Ambil produk dari Box	1 DETIK	0
7	Pengecekan jig produk	6 DETIK	6 DETIK
8	Taruh produk ke Box	1 DETIK	1 DETIK
9	Pengemasan	0,5 DETIK	0,5 DETIK
10	penyimpanan	0,42 DETIK	0,42 DETIK
TOTAL		21,625 DETIK	19,55 DETIK



Gambar 3. Perbandingan *Value Added* dan *Non Value Added*

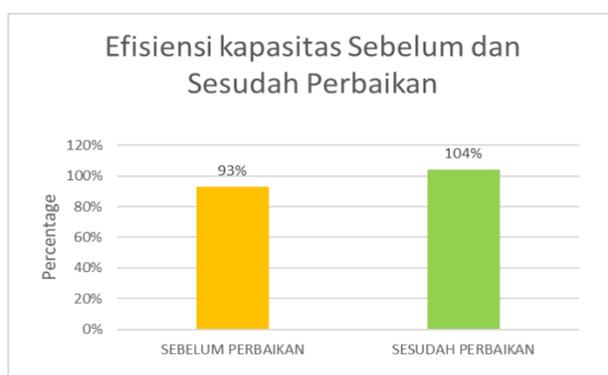
Peningkatan Efisiensi Kapasitas Produksi

Berikut adalah perbandingan efisiensi kapasitas sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan pada pembuatan *rotor oil pumph* proses *selection*.

Tabel 9. Perbandingan Efisiensi Kapasitas Produksi

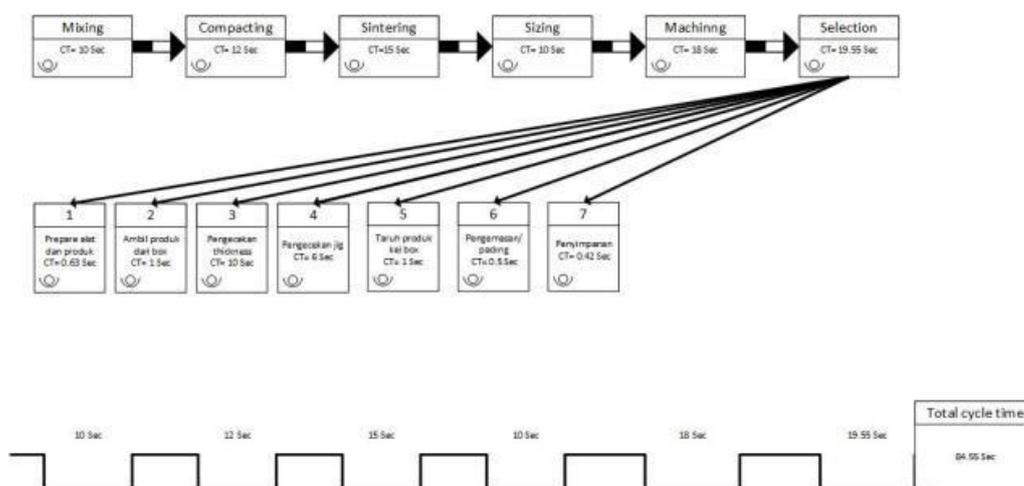
Improvement	Sebelum	Sesudah
Working time 8 hours (minutes)	480	
Cycle Time (second)	21,625	19,55
Production Capacity (pcs / hour)	166	184
Actual Production daily (pcs)	1.245	1380
Net working time (hours)	7,5	8,31
Net working time (minutes)	450	498,8
Efisiensi kapasitas (%)	93%	104%

Berikut merupakan grafik perbandingan efisiensi kapasitas sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan pada proses *selection* :



Gambar 4. Efisiensi Kapasitas Sebelum dan Sesudah Dilakukan Perbaikan

Berikut adalah gambar *future state map* :



Gambar 5. Future State Map

4. Penutup Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan pada penelitian pengurangan kegiatan *non value added* pada *selection* di

perusahaan otomotif, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa *cycle time* yang di butuhkan pada proses pembuatan *rotor oil pumph* adalah 86,625 detik dengan *cycle time* terpanjang pada proses *selection* yaitu 21,625 detik.
2. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terdapat kegiatan- kegiatan *non value added* pada proses *selection* yaitu persiapan alat dan produk , ambil produk dari *box* , taruh produk ke dalam *box* , transfer material, dan penyimpanan produk. Kegiatan *non value added* ini terjadi karena terpisahnya proses pengecekan *thickness* dan *jig* sehingga kegiatan ambil dan taruh produk ke *box* menjadi sering dilakukan.
3. Setelah dilakukan penelitian dengan menggunakan metode VSM dan DMAIC diketahui total *cycle time* pada *current activity* yaitu 86,625 detik dengan *bottleneck (cycle time terpanjang)* pada proses *selection* yaitu 21,625 detik. Setelah tahapan perbaikan, terjadi penurunan total *cycle time* menjadi 84,55 detik dengan *cycle time terpanjang* yaitu pada proses *selection* yang juga mengalami penurunan menjadi 19,55 detik. Berkurangnya waktu siklus berdampak pada efisiensi kapasitas yang meningkat dari 93% menjadi 104%. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh *cycle time* yang menurun dapat meningkatkan kapasitas dan meningkatkan output yang dihasilkan.

Saran

Berikut saran yang diberikan dari penelitian ini, baik untuk perusahaan ataupun untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Pihak Perusahaan

Penelitian ini diharapkan kepada pihak perusahaan agar proses penggabungan pengecekan dapat diaplikasikan sehingga dapat menurunkan *cycle time* proses *selection* pada pembuatan proses *rotor oil pumph*.

2. Penelitian Pihak Lain

Kepada penelitian selanjutnya dengan tema yang sama diharapkan dapat menyempurnakannya dengan bentuk yang lebih baik lagi.

Daftar Pustaka

- Ahyari, A. (2002). *Manajemen Produksi Perencanaan Sistem Produksi Buku 1*, Edisi Keempat, Yogyakarta: BPFEUGM
- Amin, Syukron, & Kholil, M. (2013). *Six Sigma for Business Improvement*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pujotomo, D & Rusanti, D.N (2015). Usulan Perbaikan Untuk Meningkatkan Produktivitas Fillingplant dengan Pendekatan Lean Manufacturing pada PT Smart Tbk Surabaya. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. X, No. 2, 123-132
- Reksohadiproj, S. (2000). *Dasar-dasar Manajemen*. Yogyakarta: BPEE.
- Gaspersz, V. (2006). *Continous Cost Reduction Through Lean Sigma Approach*. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama
- Gaspersz, V. (2002). *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hines P, & Taylor D. (2000). *Going Lean, Lean Enterprise Research Center*. Cardiff UK: Research Center Cardiff Business School.
- Khannan, M. S. A, & Haryono, H. (2017). Analisis Penerapan Lean Manufacturing untuk Menghilangkan Pemborosan di Lini Produksi PT Adi Satria Abadi. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, Vol. 4, 1-8
- Mike, R. & Shook. J. (2003). *Learning to See Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*. Massachusetts : Lean Enterprise Institute.
- Reksohadiprojo, S & Gitosudarmo, I. (2000). *Manajemen Produksi*. Yogyakarta: BPFE UGM.
- Rimawan, E., Kholil, M., & Fachira, S. (2019). Analysis quality control of garnish back door license in injection molding process using DMAIC method and VSM method at PT. Suzuki Indomobil Motor. *Universal Journal of Mechanical Engineering*. Vol 7(6B), 19-31
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to See: Value stream mapping to add value and eliminate muda*. Brookline : The Lean Enterprise Institute
- Shazana, F. 2017. *Analisis lean Manufacturing pada produk teh celup dengan metode value stream mapping*. Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Womack, J. P., & Jones, D. T., 1996. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon & Schuster.