

USULAN PERBAIKAN UNTUK MENGURANGI *LEAD TIME* PADA *PLASTIC INJECTION* MENGGUNAKAN METODE *LEAN SIX SIGMA* DI PT X

¹Fildza Rossianti, ²M. Iqbal, ³Andri Suryabrata

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University

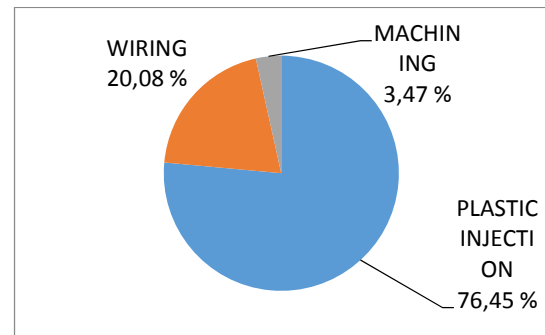
¹frossianti@gmail.com, ²muhiqbal@telkomuniversity.ac.id, ³andri.suryabrata@gmail.com

Abstrak—PT X merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang pembuatan *plastic part* dengan lini produk utamanya adalah lini produk *plastic injection*. Salah satu jenis produk *plastic injection* yang jumlah produksinya tertinggi dan selalu diproduksi per bulannya adalah FB 7084 dengan rata-rata *demand* 441.102 unit per bulan. Namun, perusahaan tidak dapat mencapai target produksi yang telah direncanakan untuk jenis produk FB 7084 dengan tingkat perencanaan produksi yang tinggi pada beberapa periode. Oleh karena itu dilakukan perancangan suatu usaha perbaikan untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste* dominan yang terjadi selama aliran proses dengan metode *Lean Six Sigma*. Objek penelitian ini difokuskan pada proses pembuatan produk FB 7084 di rantai produksi *plastic injection*. Tahap penelitian dimulai dengan tahap pembuatan *current state map*, untuk mengetahui aliran nilai saat ini dan diketahui *lead time* proses sebesar 5130.45 detik. Kemudian dilakukan identifikasi *waste* dominan yang terjadi menggunakan alat bantu *waste checklist* dan diketahui *waste* dominan yang terjadi adalah *waste waiting* atau *delay* yang memperbesar *lead time* proses. Selanjutnya dilakukan perancangan usulan perbaikan untuk mengatasi *waste* dominan yang terjadi dengan mengimplementasikan *pull system*, serta melakukan perbaikan metode pengerjaan operasi sehingga aliran material dapat mengalir dengan lebih lancar. Dengan usulan tersebut didapatkan *lead time* proses yang lebih singkat yaitu 3259.44 detik.

Kata Kunci—*Lead Time, Lean Six Sigma, Plastic Injection, Value Stream Mapping, Waste*

I. PENDAHULUAN

Pada saat ini, kesadaran konsumen akan pentingnya kualitas semakin meningkat. Hal tersebutlah yang menjadikan kualitas, baik *product quality* maupun *delivery quality*, menjadi salah satu aspek penting yang harus diperhatikan oleh perusahaan dalam menjalankan usahanya, tidak terkecuali bagi PT X. PT X merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang pembuatan *plastic part* untuk kendaraan bermotor dan produk plastik lainnya. Lini produk utama PT X adalah lini produk *plastic injection* yang menyumbangkan kontribusi profit terbesar dibandingkan lini produksi lainnya. persentase kontribusi profit per lini produk di PT X pada tahun 2012 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Persentase Kontribusi Profit Per Lini Produk (Sumber :Data Historis PT X, 2013)

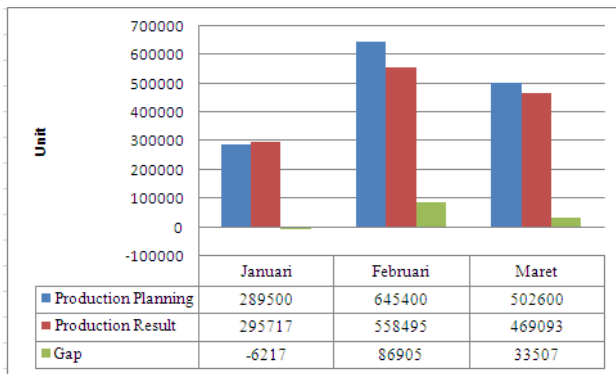
Jenis produk *plastic injection* yang jumlah produksinya tertinggi dan selalu diproduksi per bulannya adalah FB 7084 dengan rata-rata *demand* 441.102 unit perbulan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1
RATA-RATA JUMLAH *DEMAND* TERTINGGI JANUARI SAMPAI NOVEMBER 2013 UNTUK PRODUK *PLASTIC INJECTION*

Produk	Rata-Rata <i>Demand</i>
FB 7084	319,364
604402-VL	282,906
32413-KGH-9000	74,105
32412-MV4-0000	66,103

(SUMBER : DATA HISTORIS PT X, 2013)

Saat ini PT X menghadapi permasalahan untuk lini produk *plastic injection* jenis FB 7084 yaitu tidak tercapainya target produksi dan tingginya tingkat *reject*. Masalah tingginya tingkat *reject* akan dibahas oleh *partner* peneliti, Ratri Mayra Maherani, pada penelitiannya yang berjudul “Usulan Perbaikan untuk Meningkatkan Kualitas Produk *Plastic Injection* dengan Metode *Lean Six Sigma* di PT X”. Sedangkan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah masalah tidak tercapainya target produksi.



Gambar 2 Production Planning dan Production Result FB 7084
Bulan Januari 2013-Maret 2013
(Sumber : Data historis PT X, 2013)

Berdasarkan Gambar 2, PT X tidak dapat mencapai target produksi yang telah direncanakan untuk lini produk *plastic injection* jenis FB 7084 pada beberapa periode dengan tingkat perencanaan produksi yang tinggi. Hal ini dapat menyebabkan menurunnya *delivery quality* karena memungkinkan keterlambatan pengiriman produk kepada *customer*.

Permasalahan kegagalan dalam pemenuhan target produksi tersebutlah yang mendorong penulis untuk mengembangkan suatu usulan rancangan strategi perbaikan pada produksi FB 7084, yang merupakan produk *plastic injection* dari PT X, dengan cara mengurangi pemborosan aktivitas, memperlancar aliran material, membedakan antara *non-value added* dan *value added*, serta membuat *value added* mengalir lancar dan efisien sepanjang *value stream process* sehingga *lead time* proses dapat direduksi. *Lead time* proses yang lebih cepat memungkinkan perusahaan lebih mudah dalam mencapai target produksinya.

A. Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. *Waste* dominan apakah yang ada pada setiap aktivitas proses produksi *plastic injection* saat ini?
2. Bagaimana usulan untuk mengeliminasi *waste* dominan pada proses produksi *plastic injection* dalam rangka mengurangi *lead time*?

B. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Menemukan *waste* dominan pada setiap aktivitas pada proses produksi *plastic injection*.
2. Menyusun usulan perbaikan pada proses produksi *plastic injection* untuk mengeliminasi *waste* dominan dalam rangka mengurangi *lead time* proses.

C. Batasan Penelitian

Adapun batasan-batasan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Aliran proses yang dianalisis pada penelitian ini hanyalah aliran proses produksi produk part FB 7084.
2. Tidak memperhatikan faktor biaya.

II. LANDASAN TEORI

A. Kualitas

Quality is conformance to requirements or specifications yang diartikan bahwa kualitas adalah suatu kesesuaian untuk memenuhi persyaratan atau spesifikasi.

Dimensi kualitas:

1. *Performance*
2. *Reliability*
3. *Durability*
4. *Serviceability*
5. *Aesthetic*
6. *Features*
7. *Perceived quality*
8. *Conformance to Standards*

B. Pendekatan Six Sigma

Six sigma adalah suatu metodologi sistematis yang berfokus pada pengendalian kinerja suatu proses. Dalam terminologi *six sigma*, terdapat beberapa jenis satuan pengukuran yang digunakan untuk mengukur kualitas dari proses atau produk. Beberapa di antaranya yaitu *defect rate*, ppm, DPU (*Defect per Unit*), dan DPMO. Semakin tinggi nilai *sigma* suatu produk, maka semakin rendah tingkat cacat yang dihasilkan.

C. Pendekatan Lean

Lean dapat didefinisikan sebagai suatu upaya terus menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk agar memberi nilai kepada pelanggan (*customer value*).

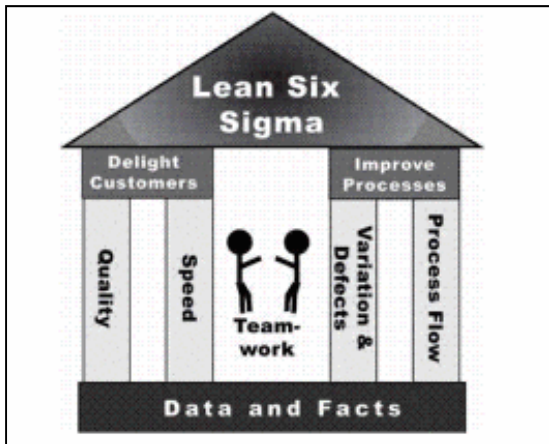
Prinsip *Lean*:

Dalam implementasinya, konsep *Lean* didasarkan pada empat prinsip, yaitu:

1. *Specify value*
Mengidentifikasi nilai produk dari sudut pandang pelanggan dan menetapkan spesifikasi nilai produk yang diinginkan oleh pelanggan secara tepat.
2. *Value stream analysis*
Mengidentifikasi tahapan-tahapan yang diperlukan, mulai dari proses desain, pemesanan dan pembuatan produk berdasarkan keseluruhan aliran nilai untuk menemukan pemborosan yang tidak memberi nilai tambah.
3. *Flow*
Setiap kegiatan yang memberi nilai tambah diatur agar mengalir tanpa hambatan dari satu proses ke proses yang lain.
4. *Pull System*
Mengorganisir agar aliran material, informasi maupun produk dapat berjalan dengan lancar dan efisien sepanjang aliran proses menggunakan *pull system*. *Pull system* merupakan sistem baru yang menggunakan tarikan permintaan sebagai dasar melakukan produksi.

D. Pendekatan Lean Six Sigma

Metode *Lean Six Sigma* mensinergikan dua metode peningkatan kualitas yang ada, yaitu pendekatan *Lean* dan pendekatan *Six Sigma* dengan keunggulannya masing-masing. Dengan pengintegrasian antara *Lean* dan *Six Sigma* (disebut *Lean Six Sigma*) akan meningkatkan kinerja bisnis dan industri melalui peningkatan kecepatan (*short cycle time*) dan akurasi (*zero defect*). Pendekatan *Lean* akan menyingkap *non-value added* dan *value added* serta membuat *value added* mengalir dengan cepat dan lancar sepanjang *value stream process*, sedangkan pendekatan *Six Sigma* akan mereduksi variasi *value added* dan menjaga kualitas dari produk sehingga akan menghasilkan perbaikan proses dan kepuasan pelanggan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Kunci Menuju *Lean Six Sigma*

E. Waste

Waste atau pemborosan dapat diartikan sebagai aktifitas-aktifitas yang tidak memberikan nilai tambah dalam suatu sistem perusahaan. *Waste* harus dieliminasi sehingga sistem perusahaan dapat berjalan dengan lebih efisien.

Menurut Taiichi Ohno, ada 7 tipe *waste* yang biasa ditemukan dalam suatu perusahaan. Ketujuh tipe *waste* tersebut yaitu:

1. *Transportation*
2. *Inventories*
3. *Motions*
4. *Waiting/Delay*
5. *Over Production*
6. *Over Processing*
7. *Defect*

F. Value Stream Mapping (VSM)

Value stream mapping (VSM) merupakan metode untuk menjelaskan aliran material dan informasi. VSM merupakan *process mapping* yang menunjukkan secara detail aliran material, aliran informasi, parameter *operational lead time*, *yield*, *uptime*, frekuensi pengiriman, jumlah *manpower*, ukuran *batch*, jumlah inventori, *setup time*, *process time*, efisiensi proses secara keseluruhan, dll.

Dalam pembuatan VSM langkah-langkah yang harus dilalui, yaitu:

1. Menentukan produk atau keluarga produk
2. Membuat peta sekarang (*current state map*)
3. Membuat peta masa depan (*future state map*)
4. Merancang rencana perbaikan

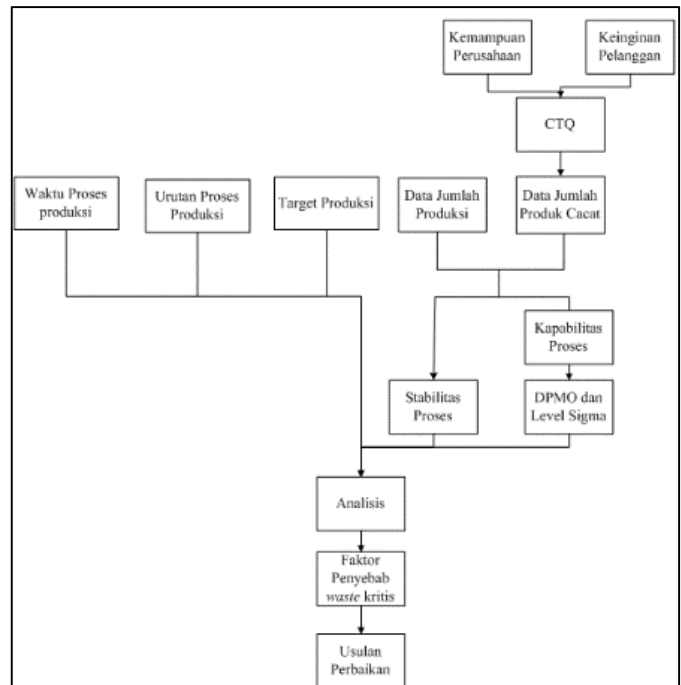
G. Proses Injeksi Plastik

Proses injeksi plastic merupakan salah satu proses pembentukan biji plastik menjadi suatu bentuk tertentu mengikuti pola cetakkannya (*molding*). Prinsip dasar dari proses ini adalah material dipanaskan hingga meleleh kemudian diinjeksikan ke dalam cetakan yang didinginkan oleh air hingga mengeras.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Model Konseptual

Model konseptual yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 4. Penelitian akan diawali dengan pengumpulan data situasi rantai produksi saat ini seperti urutan proses produksi, waktu proses produksi, dan target produksi. Data-data tersebut digunakan sebagai *inputan* dalam pembuatan VSM yang bertujuan untuk memetakan nilai yang terjadi di rantai produksi saat ini. Kemudian dilakukan proses analisis untuk mencari data ketujuh jenis *waste* yang terjadi pada rantai produksi. Ketujuh *waste* tersebut adalah berbagai jenis pemborosan yang telah diterangkan pada konsep *waste* di Bab II. Dari ketujuh *waste* tersebut, nantinya akan didapatkan suatu nilai informasi yang menunjukkan *waste* dominan yang terjadi selama produksi injeksi saat ini.



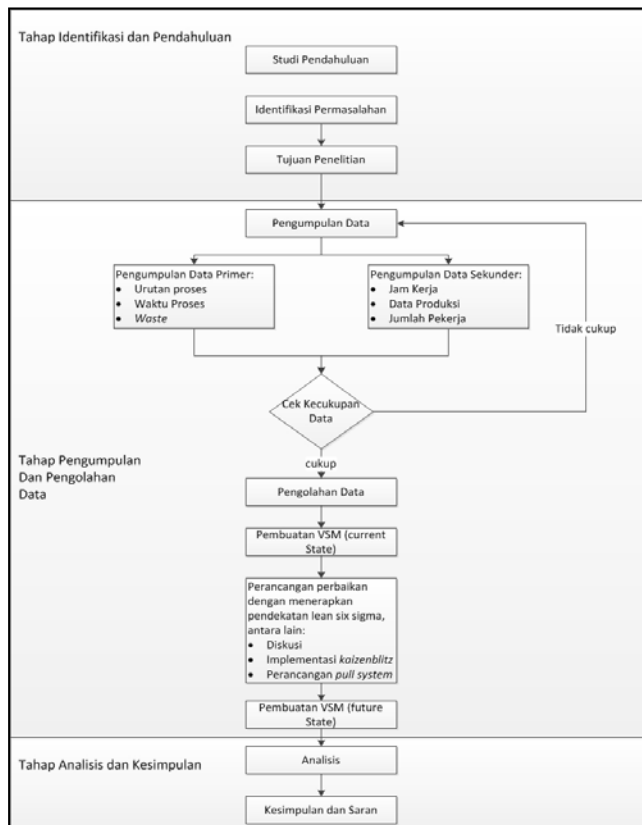
Gambar 4 Model Konseptual

Setelah *waste* dominan teridentifikasi, maka selanjutnya dilakukan analisis dan penelusuran penyebab terjadinya *waste* dominan tersebut dengan menggunakan analisis *value stream* dan 5 *whys*. Dari hasil analisis selanjutnya dibuat usulan perbaikan untuk mengeliminasi *waste* sehingga *lead time* proses dapat direduksi dengan memanfaatkan *tools* yang tersedia pada *Lean Six Sigma*.

Dari perbaikan yang dilakukan tersebut diharapkan tingkat *waste* yang terjadi dapat ditekan dan *lead time* proses dapat direduksi sehingga akan didapat suatu rancangan usulan perbaikan sistem produksi di divisi injeksi PT X.

B. Sistemasi Pemecahan Masalah

Tahapan detail yang dilalui selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Sistemasi Pemecahan Masalah

IV. PENGOLAHAN DATA

A. PERHITUNGAN WAKTU BAKU

Data yang telah diperoleh dengan metode jam henti selanjutnya dilakukan uji kenormalan dan juga uji keseragaman data. Selanjutnya dilakukan perhitungan waktu baku (Wb) untuk menentukan waktu yang sesuai bagi operator agar dapat bekerja secara normal untuk menyelesaikan pekerjaan yang dikerjakan dalam sistem kerja terbaik saat ini. Hasil

perhitungan waktu baku untuk setiap aktifitas dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2
PERHITUNGAN WAKTU BAKU

No	Proses	Waktu sikit (detik)	PR	Waktu normal	allowance	Waktu Baku
1	Persiapan proses <i>mixing</i>	5.92	0%	5.92	15%	6.81
2	<i>Mixing</i>	8.46	0%	8.46	14%	9.65
3	<i>Penjahitan</i>	5.65	0%	5.65	14%	6.44
4	<i>Penuangan material ke hopper dryer</i>	5.70	0%	5.70	15%	6.55
5	<i>Pemanasan Material</i>	23.69	0%	23.69	3%	24.40
6	<i>Proses Injeksi</i>	1,300.00	0%	1,300.00	3%	1,339.00
7	<i>Finishing</i>	1,395.37	0%	1,395.37	13%	1,576.77
8	<i>Pengukuran batch</i>	120.69	0%	120.69	13%	136.38
9	<i>Packaging</i>	25.46	0%	25.46	13%	28.77

B. Current State Value Stream Mapping (VSM)

Current State VSM digunakan sebagai alat untuk pemetaan aliran nilai yang terjadi saat ini di lantai produksi *plastic injection* di PT X. Berdasarkan pada Gambar 6, diketahui *lead time* proses produksi FB 7084 sebesar 5,130.45 detik dan *value added time* sebesar 3,071.65 detik.

C. Identifikasi Waste

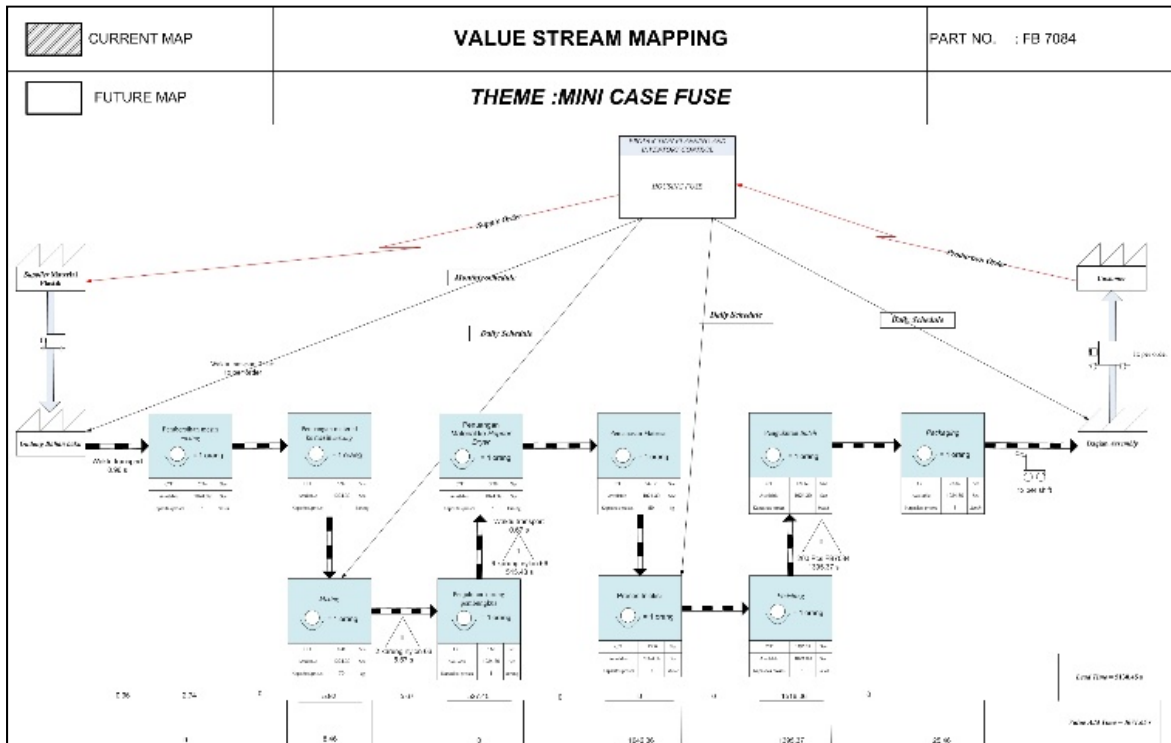
Proses identifikasi pemborosan selama aliran proses dilakukan menggunakan alat bantu *waste checklist*. *Waste checklist* yang digunakan diberi skala prioritas untuk membantu dalam menentukan *waste* mana yang dominan dan harus segera diperbaiki. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa *waste* dominan yang terjadi adalah *waste waiting*. Beberapa permasalahan *waiting* yang terjadi, yaitu:

1. Penumpukan material WIP pada area *mixing*
2. Penumpukan material di sekitar area pemanasan
3. Penumpukan produk FB 7084 di area *finishing*

V. ANALISIS DATA

A. Perancangan Perbaikan

Proses identifikasi akar permasalahan dilakukan dengan menggunakan metode 5 *whys*. Setelah akar permasalahan teridentifikasi, maka dilakukan proses perancangan usulan perbaikan. Alternatif-alternatif perbaikan yang telah dikembangkan kemudian dipilih untuk diajukan sebagai usulan perbaikan. Metode yang digunakan dalam pemilihan usulan perbaikan adalah metode *scoring*. Dalam penerapan metode *scoring* terdapat beberapa hal penting yang menjadi faktor penilaian dalam menetapkan usulan terbaik. Faktor-faktor penilaian pada metode *scoring* didapatkan melalui proses wawancara dengan pihak perusahaan. Setelah faktor penilaian untuk setiap alternatif perbaikan ditetapkan, maka proses pemilihan usulan perbaikan yang akan diajukan menggunakan metode *scoring* dapat dilaksanakan.



Gambar 6 Current State VSM

Proses pengembangan dan pemilihan alternative perbaikan lebih detailnya dapat dilihat pada Bab V.2 dari laporan tugas akhir. Berikut merupakan beberapa alternatif perbaikan yang terpilih untuk diajukan setelah melalui metode *scoring*:

1. Perancangan perbaikan proses penyegelan sementara digunakan karung yang dilengkapi dengan tali dan *cord stopper* sehingga proses penyegelan sementara dapat berjalan dengan lebih cepat dan penumpukan material WIP di area *mixing* dapat dihilangkan. *Cord Stopper* yang digunakan sebagai alat penyegelan karung dapat dilihat pada Gambar 7.



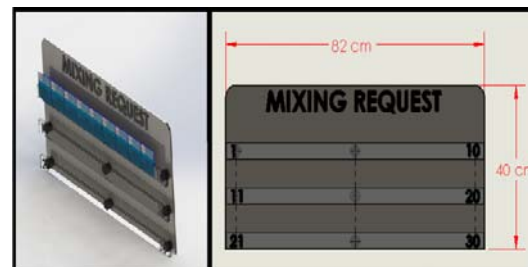
Gambar 7 Cord Stopper

2. Perancangan *pull system* dengan alat bantu kartu pada area *mixing* menuju ke pemanasan sehingga tidak terjadi penumpukan material di area pemanasan. Alat bantu yang digunakan dalam penerapan sistem ini adalah alat bantu kartu produksi seperti yang sudah dirancang pada Gambar 8 serta papan permintaan produksi yang dapat dilihat pada

Gambar 9. Untuk informasi lebih detail terkait *pull system* yang diusulkan dapat dilihat pada Bab V.2.2.1 dari laporan tugas akhir.

Company Logo	Production Card
	Machine Number: 19
FB 7084 Case Fuse	
Material	1. Nylon 99 natural 2. Nylon 99 crusher 3. -
Ratio	m1:m2:m3 = 7:3:0
Mass Requested	50 Kg
Delivery Time	

Gambar 8 Kartu Produksi



Gambar 9 Papan Permintaan Produksi

- Perancangan perbaikan proses pengukuran *batch* dengan *counting scale*. Penggunaan *counting scale* sebagai alat bantu dapat mempercepat operator dalam melakukan proses pengukuran *batch* produk sehingga penumpukan produk FB 7084 yang menunggu pengukuran *batch* di area *finishing* dapat direduksi. Contoh *counting scale* yang akan diajukan sebagai usulan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Counting Scale

B. Future State VSM

Hasil dari penerapan usulan perbaikan yang dilakukan kemudian dipetakan pada Gambar 11. Berdasarkan pada *future state* VSM yang telah dibuat diketahui lead time proses produksi produk FB 7084 yang semula sebesar 5,130.45 detik berkurang menjadi 3,259.44 detik.

C. Analisis Perbandingan Current State dan Future State

Setelah VSM *future state* selesai digambarkan maka dilakukan perbandingan antara *lead time* pada *current state* dengan *lead time* pada *future state*.

Berdasarkan pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa waktu *lead time* pada *future state* berkurang sekitar 1,871.01 detik dari semula 5,130.45 detik menjadi 3,259.44. Hal ini dipengaruhi oleh adanya proses eliminasi maupun minimalisasi *waste*

dominan setelah diterapkannya usulan perbaikan sehingga terjadireduksi *delay time* dari sebelumnya 1,916.47 detik menjadi 171.8 detik dan *non value added activity* dari sebelumnya 140.7 detik menjadi 14.36 detik. Penggambaran lebih jelas terkait persentase aktivitas pada *future state* dapat dilihat pada Tabel 4.

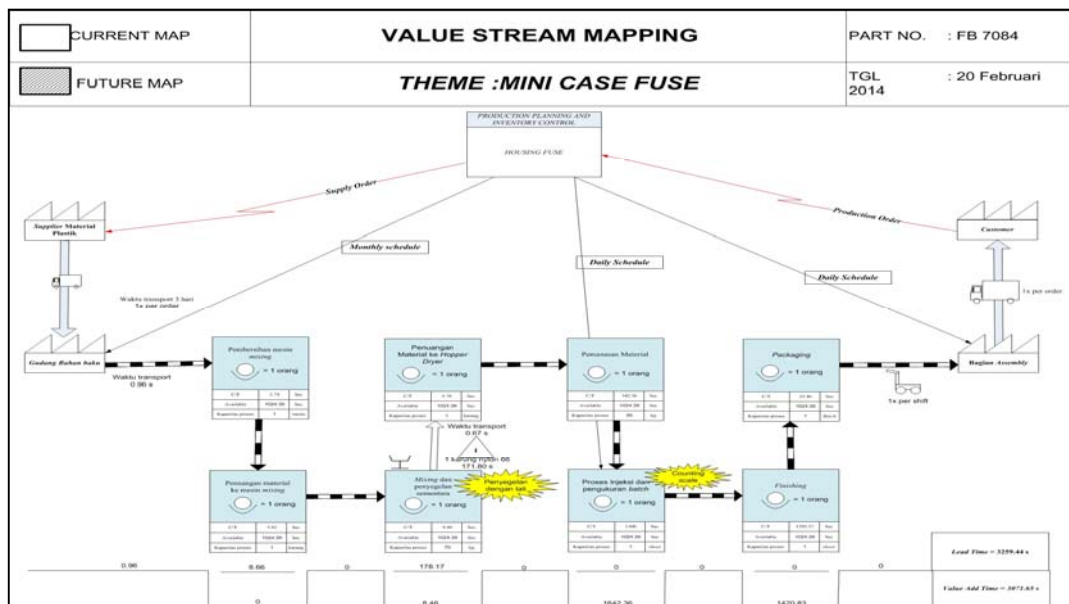
TABEL 3
PERBANDINGAN LEAD TIME ANTARA CURRENT DAN FUTURE STATE

Keterangan	Lead time per batch (detik)	Lead time per batch (jam)
Current state	5,130.45	1.43
Future state	3,259.44	0.91

TABEL 4
PERSENTASE AKTIFITAS BERDASARKAN VSM

Keterangan	Delay	Transportasi	Operasi VA	Operasi NVA
Current state	1916.47	1.63	3071.65	140.70
Future state	171.80	1.63	3071.65	14.36

Berdasarkan pada Tabel 4, aktifitas *delay* dan operasi NVA mengalami penurunan setelah diterapkannya usulan perbaikan yang diajukan (*future state*). Hal tersebut dapat diartikan bahwa proses produksi pada *future state* mengalir dengan lebih lancar dan dengan *lead time* proses yang lebih cepat setelah diterapkannya usulan perbaikan. Dengan hasil perbaikan ini, permasalahan kegagalan PT X dalam memenuhi target produksi dapat teratasi karena semakin cepat *lead time* proses maka kemampuan produksi perusahaan akan semakin tinggi.



Gambar 11 Future State VSM

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan pada hasil identifikasi menggunakan VSM, dan *waste checklist*, *waste* dominan yang terjadi pada proses produksi produk jenis FB 7084 adalah *waste waiting* dengan total nilai prioritas pada *waste checklist* sebesar 9 dan persentase *delay* sebesar 37.35% dari total keseluruhan waktu proses yaitu 5130.45 detik yang terdiri dari 0.11% material WIP di area *mixing*, 10.05% di area pemanasan, serta 27.20% di area *finishing* dan pengukuran *batch*. Sedangkan persentase waktu proses lainnya pada *current state* yaitu, transportasi 0.03%, operasi *non-value added* 2.74%, dan *value added activity* sebesar 59.87%.
2. Terdapat tiga usulan perbaikan yang diajukan untuk mengeliminasi *waste* dominan dalam rangka mengurangi *lead time* proses. Ketiga usulan tersebut yaitu:
 - a. Penggantian metode penyegelan sementara dengan penjahitan menjadi penyegelan dengan tali yang memiliki *core stopper*.
 - b. Penerapan *pull system* pada penjadwalan proses *mixing* dengan alat bantu kartu.
 - c. Penggantian metode pengukuran *batch* secara manual dengan menggunakan *counting scale*.
3. Pengimplementasian usulan yang diajukan, dapat mereduksi *lead time* proses menjadi 3259.44 detik, dengan persentase aktivitas *delay* 5.27%, transportasi 0.05%, operasi *value added* 94.24%, dan operasi *non-value added* 0.44%.

B. Saran

Saran bagi PT X :

1. Pihak perusahaan sebaiknya memberi perhatian lebih dan dukungan terhadap proses *continous improvement* dengan 5S yang sebelumnya telah dicanangkan oleh perusahaan.
2. Perusahaan sebaiknya melakukan implementasi usulan perbaikan yang diajukan.
3. Perusahaan sebaiknya melakukan proses *trial* dan *error* sebelum mengimplementasikan usulan, agar dalam pengimplementasiannya proses dapat berjalan dengan lebih efisien.

Saran bagi penelitian selanjutnya:

1. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan penelitian lebih jauh tentang *lean six sigma* termasuk pada bagian *assembly*, dan seluruh rantai produksi di PT X.
2. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan pengkajian dari segi biaya dan aspek lain untuk mendapatkan peningkatan strategi perbaikan yang lebih baik.
3. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dalam rangka untuk mengeliminasi *waste* lainnya yang terjadi selama aliran proses produksi produk FB 7084.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Basu, Ron. 2009. "Implementing Six Sigma and Lean: a Practical Guide to Tools and Techniques". UK: Elsevier Ltd.
- [2] Besterfield, Dale. 2009. *Quality Control 8th edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- [3] Gaspersz, Vincent., dan Avanti Fontana. 2011. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: Vinchristo Publication.
- [4] Gaspersz, Vincent. 2008. *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [5] Gaspersz, Vincent. 2012. *Three-in-One: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001*. Jakarta: Vinchristo Publication.
- [6] George, Michael L., David Rowlands, dan Bill Kastle. 2004. *What is lean Six Sigma?*. New York: Mc Graw Hill.
- [7] George, Michael L., Rowlands, D., Price, M. dan Maxey, J., 2005. *The Lean Six Sigma Packet Toolbook*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- [8] Green, Andy. 2001. *Creativity in Public Relations*. (diterjemahkan oleh: Adrianti). Jakarta: Erlangga.
- [9] Hasan, Ahmad., 2008. *Plastic Injection Processes. Production Process*, [Online], Available at: *Open Knowledge and Education* <http://www.oke.or.id/2008/01/plastic-injection-proses/> [Accessed: 20 Agustus 2013].
- [10] Hines, Peter., dan David Taylor. 2000. *Going Lean*. Cardiff: Lean Enterprise Research Center.
- [11] Kotler, P. dan Armstrong. 2001. *Principles of Marketing, 9th Edition*. New Jersey: Prentice Hall Pearson Education, Inc.
- [12] Liker, Jeffrey K, dan David Meier. 2006. *The Toyota Way Fieldbook*. America: Mc. Grawhill.
- [13] Montgomery, Douglas. 2009. *Statistical Quality Control: A Modern Introduction, Sixth Edition*. United States: John Wiley and Sons (Asia) Pte.Ltd.
- [14] Nash, Mark A., & Sheila R. Poling. 2008. *Mapping The Total Value Stream: a comprehensive guide for production and transactional processes*. New York: CRC Press.
- [15] Pande P.S, Robert P. Neuman, dan Ronald R. Cavanach. 2002. *The Six Sigma Way*. Yogyakarta: Andi.
- [16] Rother, Mike dan Shook, John. 2003. *Learning To See Value Stream Mapping To Create Value and Eliminate Muda*. Massachusetts: Lean Enterprise Institute.
- [17] Taylor, David., dan David Brunt. 2001. *Manufacturing Operations and Supply Chain Management: The Lean Approach*. London: Thomson Learning
- [18] Womack, James P., dan Daniel T. Jones. 2003. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Free Press.