

PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MEMINIMASI *WASTE WAITING* PADA PROSES PRODUKSI BUKU *SOFT COVER* DI PT MIZAN GRAFIKA SARANA

APPLICATION OF LEAN MANUFACTURING TO MINIMIZE WASTE WAITING IN PRODUCTION PROCESS OF SOFT COVER BOOK AT PT MIZAN GRAFIKA SARANA

Listyo Juliance¹, Ir. Marina Yustiana Lubis, M.Si², Agus Alex Yanuar, S.T., M.T.³

^{1,2,3}Program Studi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

¹listyojuliance@telkomuniversity.ac.id, ²marinayustianalubis@telkomuniversity.ac.id
³axytifri@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

PT Mizan Grafika Sarana merupakan perusahaan yang bergerak di bidang percetakan buku. Dalam penelitian ini, jenis buku yang diteliti berfokus pada buku *soft cover*. Berdasarkan data yang didapat dari perusahaan, terdapat permasalahan keterlambatan pengiriman buku *soft cover* hampir setiap bulan selama tahun 2017. Dengan adanya permasalahan tersebut, menggunakan pendekatan *lean manufacturing*, dilakukan identifikasi proses produksi melalui pemetaan *value stream mapping* (VSM) *current state* dan *process activity mapping* (PAM). Melalui identifikasi tersebut, didapatkan hasil identifikasi adanya *waste waiting* sebesar 9%. Oleh karena itu, perlu dilakukan rancangan perbaikan untuk meminimasi *waste waiting*. Selanjutnya, untuk mengetahui akar penyebab *waste waiting*, dilakukan identifikasi menggunakan *fishbone diagram* dan *5 why's*. Tahap penyelesaian masalah untuk akar penyebab *waste waiting* menggunakan *tools manufacturing*, salah satunya adalah SMED.

Usulan rancangan perbaikan untuk meminimasi *waste waiting* pada *workstation* pencetakan adalah penambahan operator untuk aktivitas *changeover* pergantian *plate*, penjadwalan pergantian *sparepart smash blanket* pada interval waktu yang telah ditentukan, pemberian lembar *checksheet maintenance*, dan *visual control* berupa poster. Berdasarkan rancangan usulan perbaikan, selanjutnya dilakukan pemetaan *value stream mapping* (VSM) *future state* sehingga didapat *lead time* berkurang menjadi 10924,115 detik (3,03 jam).

Kata Kunci: *Book Soft Cover, Lean Manufacturing, Waste Waiting, Fishbone Diagram, 5 Why's, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, SMED*

Abstract

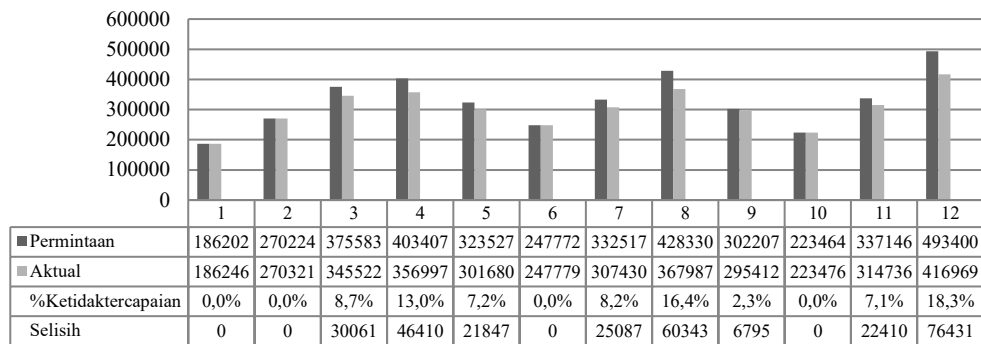
PT Mizan Grafika Sarana is a printing books company. This research focuses on soft cover books printing. Based on the data obtained from the company, there were delays on the soft book delivery in almost every month in 2017. This problem is solved by using lean manufacturing approach, identification of production process through mapping of current stream value stream mapping (VSM) and process activity mapping (PAM). Through the identification, the result of identification of waste waiting is 9%. Therefore, it is necessary to make improvement plan to minimize waste waiting. Furthermore, to identify the root cause of waste waiting, it is necessary to identify the root cause of waste waiting using fishbone diagram and 5 why's. The problem solving stage for the root causes of waste waiting uses one of the manufacturing tools, SMED. The proposed improvement plan to minimize waste waiting on the printing workstation is adding operators for the activity of changeover plate, scheduling of replacement of smash blanket spare part at specified time interval, giving checksheet maintenance and proposing poster of visual control. Based on the proposed improvement plan, the future value stream mapping (VSM) state is mapped, as the lead time is reduced to 10924,115 seconds (3,03 hours).

Keywords: *Soft Cover Book, Lean Manufacturing, Waste Waiting, Fishbone Diagram, 5 Why's, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, SMED*

Pendahuluan

PT Mizan Grafika Sarana merupakan perusahaan yang bergerak di bidang percetakan buku. Terdapat 5 jenis buku yang di produksi oleh PT Mizan Grafika Sarana, salah satunya adalah jenis buku *soft cover*. Sistem pemesanan buku dapat dipesan sesuai dengan spesifikasi buku yang diminta oleh pelanggan. Adapun spesifikasi yang dimaksud berupa ukuran buku, jumlah halaman, kuantitas pesanan, waktu pengiriman, dan jenis *cover* buku.

Dalam kurun waktu Januari 2017 s.d. Desember 2017, PT. Mizan Grafika Sarana mendapat pesananan buku *soft cover* dan memproduksi buku kategori *soft cover* sebagaimana pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Ketidaktercapaian Produksi Buku *Soft Cover* Periode Januari-Desember 2017

Berdasarkan Gambar 1, hampir setiap bulan di tahun 2017 terjadi ketidaktercapaian produksi buku *soft cover* sehingga menyebabkan terlambatnya waktu pengiriman buku *soft cover* untuk beberapa pesanan. Keterlambatan pengiriman buku *soft cover* kepada pelanggan menyebabkan komplain dari pelanggan yang mengakibatkan perusahaan harus mendapatkan konsekuensi sanksi keterlambatan berupa penetapan potongan diskon 1% dari harga buku yang disepakati untuk setiap buku. Dan akan berlaku kenaikan sebesar 1% per harinya dengan maksimum keterlambatan selama 3 hari. Tetapi, jika keterlambatan melebihi batas maksimum selama 3 hari, PT Mizan Grafika Sarana akan melakukan kesepakatan lebih lanjut dengan pelanggan. Pada Tabel I.1 merupakan keterlambatan waktu pengiriman buku *softcover* di tahun 2017.

Tabel 1. Keterlambatan Pengiriman Buku *Soft Cover* 2017

Bulan	Rata-Rata Keterlambatan	Jumlah (Eksemplar)
Maret	2	1670
April	3	1600
Mei	2	1456
Juli	2	1140
Agustus	2	1670
September	2	358
November	2	1245
Desember	2	2831
Rata-Rata	2	1496

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa terjadi keterlambatan pengiriman hampir di setiap bulannya pada tahun 2017. Untuk meminimasi permasalahan tersebut, PT Mizan Grafika Sarana perlu melakukan rancangan usulan usulan perbaikan.

Lean adalah suatu pendekatan manajemen untuk mengurangi biaya operasional melalui pemeriksaan semua bentuk pemborosan (*waste*) dalam suatu organisasi dari perspektif akhir pelanggan. Setiap proses yang tidak bernilai (*non value added*) dari perspektif pelanggan harus dihapus dan setiap kegiatan dikategorikan sebagai nilai tambah (*value added*) atau tidak bernilai tambah (*non value added*) [1]. Dengan adanya masalah keterlambatan pengiriman, menggunakan pendekatan *lean manufacturing* dilakukan pemetaan *value stream mapping* (VSM) *current state*. Informasi yang didapat dari pemetaan *value stream mapping current state* adalah waktu siklus (*Cycle Time*) di setiap stasiun kerja, jumlah operator di setiap stasiun kerja, *changeover time*, waktu dari aktivitas *Non-Value-Added Activity*, waktu dari aktivitas *Value-Added Activity*, dan *lead time*. Berdasarkan pemetaan *value stream mapping* yang telah dilakukan, diperoleh bahwa waktu aktivitas *Non-Value-Added* lebih besar daripada waktu aktivitas *Value Added*.

Karena waktu aktivitas *Non-Value-Added* lebih besar daripada waktu aktivitas *Value Added*, perlu dilakukan identifikasi melalui *Process Activity Mapping* (PAM) agar diketahui mengapa nilai aktivitas *Non-Value-Added* tinggi. Pengidentifikasian aktivitas dalam proses produksi buku *soft cover* dilakukan dengan cara mengelompokkan nilai aktivitas ke dalam *Value Added*, *Necessary Non Value Added*, dan *Non Value Added*. Aktivitas *non-value added* yang terdapat pada proses produksi dikategorikan sebagai *waste*. Pada Tabel I.2 terdapat

informasi tentang mana saja aktivitas yang termasuk ke dalam *waste* pada beberapa stasiun kerja di lantai produksi PT Mizan Grafika Sarana.

Tabel 2. Rangkuman Aktivitas *Waste*

Aktivitas	Stasiun Kerja	Jenis <i>Waste</i>	Total Waktu (detik)	Persentase (%)
Membuang <i>scrap</i>	Pemotongan	<i>Motion</i>	452,90	1,95%
Mencari hasil potong yang akan dicetak				
Mencari hasil lipat yang akan disusun				
Mengeluarkan <i>plate</i> karena posisi tidak tepat	Pencetakan Isi	<i>Waiting</i>	2240,88	9,63%
Memasukkan <i>plate</i> sesuai posisinya				
Mengeluarkan <i>plate</i> karena masih kotor				
Membersihkan <i>plate</i> karena masih kotor				
Cetak muka I (melanjutkan proses cetak yang terhenti karena <i>plate</i> masih kotor)				
Pergantian <i>plate</i>				
Menunggu antrian <i>cover</i>				
Penumpukan WIP berupa kertas hasil potong	Pemotongan	<i>Inventory</i>	20269,36	87,12%
Penumpukan WIP berupa kertas hasil cetak	Penyusunan			
Penumpukan WIP berupa buku jadi	<i>Shrinking</i>			
Pengerjaan ulang	Inspeksi	<i>Defect</i>	303,88	1,31%
Total			23267,02	100%

Berdasarkan rangkuman aktivitas *waste* pada tabel 2, dapat dilihat bahwa total waktu aktivitas *non-value added* sebesar 23166,97 detik (6,7 jam). Didapat bahwa urutan *waste* dominan dimulai dengan *waste inventory*, *waiting*, *defect*, dan *motion*.

Pada penelitian ini akan difokuskan pada *waste waiting*. *Waste waiting* merupakan sesuatu terjadi karena waktu menunggu yang dapat terjadi karena waktu waktu menunggu manusia, menunggu mesin atau menunggu bahan untuk diproses [2].

Metode yang digunakan pada penelitian untuk meminimasi *waste waiting* salah satunya adalah *Single Minutes Exchange of Dies*. Dimana SMED adalah sebuah pendekatan dimana targetnya bertujuan untuk mengurangi waktu *setup* hingga kurang dari 10 menit [3].

1. Dasar Teori dan Metodologi

1.1. *Lean Manufacturings*

Lean manufacturing adalah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan, yang juga dikenal sebagai kegiatan tidak bernilai tambah (*non value added*) melalui teknik perbaikan terus-menerus yang tepat [1].

1.2. Waste

Waste didefinisikan sebagai setiap kegiatan yang pelanggan tidak bersedia untuk membayar. Hal ini biasanya digambarkan dalam kegiatan nilai tambah (*value added*) dibandingkan dengan kegiatan yang tidak bernilai tambah (*non value added*). Dalam pembahasan ini akan menemukan pemborosan (*waste*) yang didefinisikan dalam hal sembilan kategori yaitu *waste transportation* yang disebabkan karena tata letak fasilitas tidak memadai, area penyimpanan dan ukuran *batch* yang besar, *waste inventory* yang disebabkan karena pasokan berlebih, *waste motion* yang disebabkan karena gerakan orang yang tidak memberi nilai tambah, *waste waiting* yang disebabkan karena waktu menunggu manusia, mesin, atau bahan untuk diproses, *waste overproduction* yang disebabkan karena jumlah produk yang dihasilkan berlebih atau membuat produk lebih cepat dari waktu yang dibutuhkan, *waste overprocessing* yang disebabkan karena proses yang tidak menambah nilai produk, *waste defect* yang disebabkan karena kecacatan yang tidak diharapkan pelanggan, *waste underutilized employees* yang disebabkan karena gagal untuk mengenali dan memanfaatkan kemampuan karyawan, dan *waste behavior* yang disebabkan karena interaksi manusia [2].

1.3. Value Stream Mapping (VSM)

Value Stream Mapping (VSM) adalah teknik *lean manufacturing* yang digunakan untuk mendokumentasikan, menganalisa, dan memperbaiki aliran informasi atau aliran material yang dibutuhkan untuk mengembangkan produk atau layanan bagi pelanggan [4].

1.4. Process Activity Mapping (PAM)

Process Activity Mapping (PAM) adalah sebuah *tool* yang menggambarkan aktivitas secara detail yang memberikan gambaran aliran fisik dari informasi, waktu, dan jarak yang dibutuhkan sehingga akan terdefinisi mana aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, yang artinya termasuk ke dalam pemborosan (*waste*). Pada *process activity mapping* (PAM), beberapa notasi yang digunakan, yaitu operasi (O), inspeksi (I), *delay* (D), transportasi (T), dan penyimpanan (S) [5].

1.5. Operation process Chart (OPC)

Operation Process Chart atau Peta Aliran proses adalah suatu diagram yang menunjukkan urutan-urutan dari operasi, pemeriksaan, dan penyimpanan yang terjadi selama satu proses atau prosedur yang sedang berlangsung. Didalamnya terdapat informasi-informasi yang diperlukan untuk analisis seperti waktu yang dibutuhkan dalam suatu proses serta jarak perpindahan yang terjadi [6].

1.6. Fishbone Diagram

Fishbone diagram adalah gambaran visual untuk menemukan penyebab masalah. Penyebab terjadinya masalah dicantumkan dalam bentuk tulang ikan dan dampak atau efek dicantumkan dalam bentuk kepala ikan sehingga dikenal sebagai diagram tulang ikan [4].

1.7. 5 Why's

Analisis *5 why* adalah alat sederhana namun cepat untuk mengungkap akar masalah, sehingga dapat memecahkan masalah secara keseluruhan. Analisis akar penyebab yang paling efektif bila jawaban datang dari orang yang memiliki pengalaman dari proses yang sedang diperiksa. *5 why* digunakan untuk menentukan akar penyebab masalah dimana masalah tersebut melibatkan faktor manusia [4].

1.8. 5W1H

Metode 5W1H (Metode Kipling) sudah digunakan secara luas dan dianggap sebagai pendekatan yang efektif untuk mengumpulkan dan menyajikan informasi. Metode ini digunakan dalam berbagai profesi dan situasi, tidak hanya untuk memahami dan menjelaskan hampir semua masalah atau isu, tetapi juga untuk mengatur penulisan laporan, artikel, atau bahkan seluruh buku. 5W1H berisi 6 kata pertanyaan dasar dalam mendapatkan informasi : *what* (apa), *when* (kapan), *where* (dimana), *why* (kenapa), *who* (siapa), dan *how* (bagaimana) [7].

1.9. Waktu Siklus

Waktu siklus adalah waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 unit produk pada suatu stasiun kerja, yang tidak lain adalah waktu penyelesaian rata-rata selama pengukuran [6].

1.10. Changeover

Changeover adalah pengaturan tertentu yang harus dilakukan sebelum memulai operasi yang berbeda. Seringkali prosedur pengaturan *changeover* mengatur sesuatu yang sama berulang-ulang. Terdapat tiga jenis utama prosedur *changeover* yang dilakukan di pabrik yaitu *exchanging dies and blades*, mengubah parameter standars, dan merubah bagian perakitan atau bahan lainnya [3].

1.11. Single Minutes Exchanges of Dies (SMED)

Single Minutes Exchanges of Dies (SMED) adalah pendekatan dimana targetnya bertujuan untuk mengurangi waktu *setup* hingga kurang dari 10 menit [3].

1.12. Mean Time to Failure dan Mean Time to Repair (MTTF dan MTTR)

MTTF atau *mean time to failure* adalah rata-rata selang waktu kerusakan mesin dari suatu distribusi kerusakan dimana rata-rata waktu ini merupakan ekspektasi terjadinya kerusakan unit identik yang beroperasi pada kondisi normal. Sedangkan MTTR atau *mean time to repair* merupakan rata-rata waktu suatu komponen diperbaiki sampai berfungsi kembali [8].

Rumus MTTF dan MTTR :

1. Distribusi Normal

$$MTTF / MTTR = \mu \quad (1)$$
2. Distribusi Eksponensial

$$MTTF / MTTR = \frac{1}{\lambda} \quad (2)$$

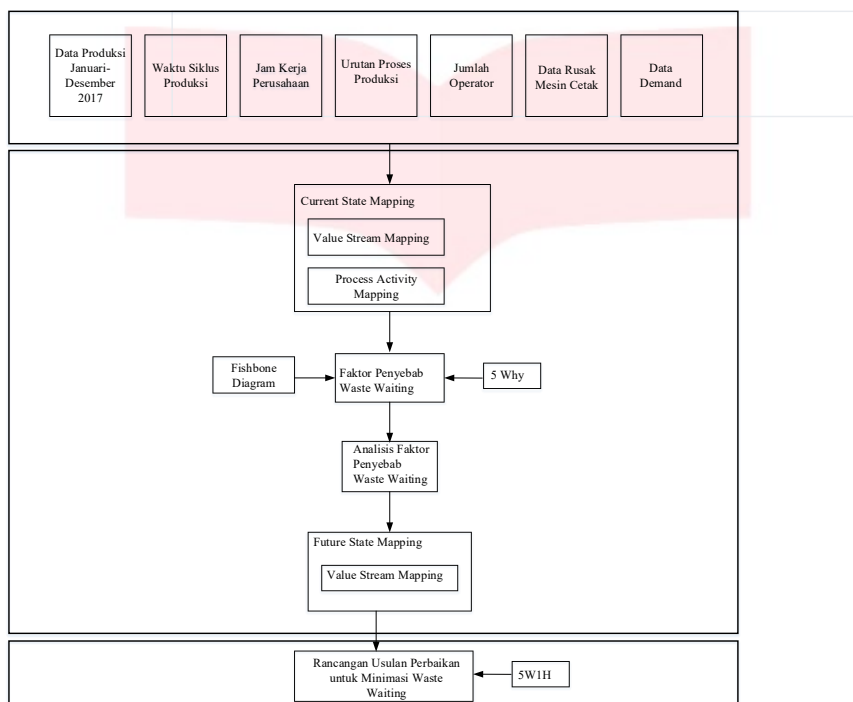
dengan $\lambda = \text{Lambda}$
3. Distribusi Weibull

$$MTTF / MTTR = \eta \times \tau \left(1 + \frac{1}{\beta}\right) \quad (3)$$

dengan : $\eta = \text{Eta}$
 $\tau = \text{nilai dari tabel distribusi Gamma}$

1.13. Model Konseptual

Model konseptual berisi mengenai penjelasan variabel penelitian dan keterkaitan antar variabel. Pada gambar 2 merupakan metode konseptual dalam penelitian



Gambar 2. Model Konseptual

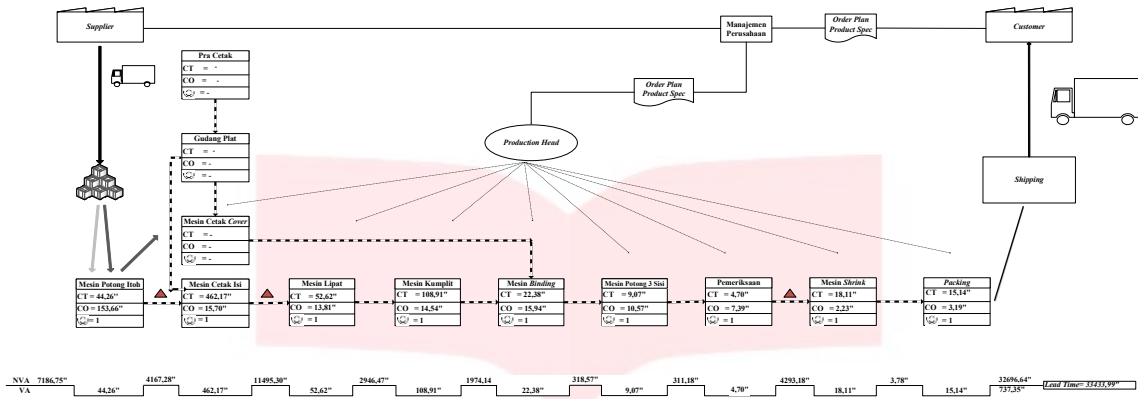
1.14. Sistematisa Pemecahan Masalah

1. Tahap Pengumpulan Data
 Tahap pengumpulan data adalah kegiatan pengumpulan yang dilakukan dengan teknik tertentu dan menggunakan alat tertentu yang sering disebut instrumen penelitian. Data yang dikumpulkan berupa waktu produksi, SIPOC, urutan proses produksi, waktu siklus produksi, dan data historis kerusakan mesin.
2. Tahap Pengolahan Data
 Tahap pengolahan data adalah tahap dimana data yang dikumpulkan kemudian dilakukan pengolahan dan diinterpretasikan dan dianalisis lebih lanjut. Proses pengolahan data yaitu pengukuran waktu, pemetaan *value stream mapping current state*, pemetaan *process activity mapping current state*, analisis penyebab *waste waiting* menggunakan *fishbone diagram* dan *5 why's*, merancang usulan perbaikan, dan penggambaran *value stream mapping current state*.
3. Tahap Analisis
 Tahap analisis adalah tahap analisis rancangan yang telah dibuat yaitu analisis perbandingan kelebihan dan kekurangan rancangan usulan perbaikan dan analisis perbandingan *current state mapping* dan *future state mapping*.
4. Tahap Saran dan Kesimpulan
 Tahap terakhir penelitian ini adalah rekomendasi dengan memberikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan pendekatan *lean manufacturing*.

2. Pembahasan

2.1. Pemetaan Value Stream Mapping current state

Pada pengidentifikasi proses produksi menggunakan *value stream mapping* yang dilakukan di lantai produksi buku *softcover* PT Mizan Grafika Sarana bertujuan untuk mengetahui rangkain aktivitas pada perusahaan dari *supplier* hingga produk sampai ke tangan konsumen. Berdasarkan pemetaan *value stream mapping* didapat *lead time* sebesar 33463,34 detik (9,29 jam), dengan waktu aktivitas *value added* sebesar 766,79 detik dan waktu aktivitas *non-value-added* sebesar 32696,65 detik. Karena perbedaan waktu aktivitas *value added* dan *non-value-added* cukup signifikan maka diduga terdapat kegiatan *non-value-added* pada proses produksi yang bisa diminimasi atau dihilangkan.



Gambar 3. Value Stream Mapping current state

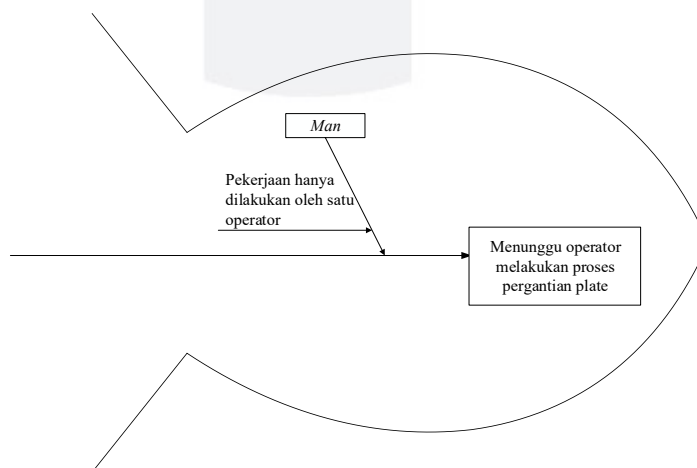
2.2. Pemetaan Process Activity Mapping

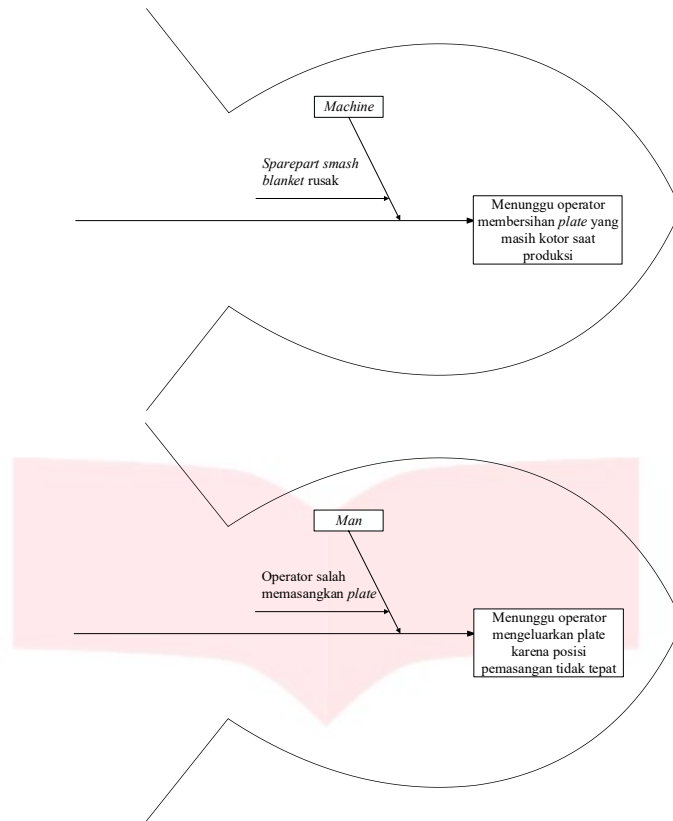
Berdasarkan pemetaan *value stream mapping* yang telah dilakukan, diperoleh bahwa waktu aktivitas *Non-Value-Added* lebih besar daripada waktu aktivitas *Value Added*. Karena waktu aktivitas *Non-Value-Added* lebih besar daripada waktu aktivitas *Value Added*, perlu dilakukan identifikasi melalui *Process Activity Mapping* (PAM) agar diketahui mengapa nilai aktivitas *Non-Value-Added* tinggi. Pengidentifikasi aktivitas dalam proses produksi buku *soft cover* dilakukan dengan cara mengelompokkan nilai aktivitas ke dalam *Value Added*, *Necessary Non Value Added*, dan *Non Value Added*. Pada Tabel 3 dapat dilihat ringkasan *process activity mapping*.

Tabel 3. Ringkasan Process Activity Mapping

Lead Time	33434.00
Total Value Added	737.35
% Value Added	2.21%
Total Necessary Non-Value Added	9131.20
% Necessary Non-Value Added	27.31%
Total Non- Value Added	23565.45
% Non- Value Added	70.48%

2.3. Identifikasi Akar Penyebab Waste Waiting





Gambar 4 Diagram Fishbone

Tabel 4. Analisis 5 Why's

Akar Masalah	Why (1)	Why (2)	Why (3)	Why (4)
Menunggu Operator saat Melakukan Proses Pergantian Plate	Setup Pergantian Plate lama (lebih dari 10 menit)	Pekerjaan hanya dilakukan oleh satu operator	-	-
Menunggu Pembersihan Plate yang Masih Kotor Saat Produksi	Cetakan yang dihasilkan menimbulkan bercak.	Sparepart smash blanket rusak	Waktu kerusakan sparepart tidak diketahui	Tidak terdapat rencana penjadwalan sparepart
Menunggu Operator mengeluarkan Plate karena Pemasangan Tidak Tepat	Operator kurang teliti memperhatikan posisi pemasangan plate	Tidak ada peraturan dalam memasang plate	-	-

3.4 Rancangan Usulan Perbaikan

Tabel 5. Rancangan Usulan Perbaikan

Permasalahan	Akar Penyebab	Usulan Perbaikan
Menunggu Operator saat Melakukan Proses Pergantian Plate	Pekerjaan hanya dilakukan oleh satu operator	Penambahan operator pada kegiatan <i>changeover</i> (meminimasi waktu <i>changeover</i> dengan SMED)
Menunggu Pembersihan Plate yang Masih Kotor Saat Produksi	Tidak terdapat rencana penjadwalan <i>sparepart</i>	Penjadwalan perbaikan <i>sparepart smash blanket</i> untuk <i>plate</i> dan lembar <i>maintenance</i> berupa <i>cheecksheet</i>
Menunggu Operator mengeluarkan Plate karena Pemasangan Tidak Tepat	Tidak ada peraturan dalam memasang <i>plate</i>	<i>Visual Control</i> berupa <i>display</i> yang bisa mengingatkan operator

3.5 Perbandingan *Current State* dengan *Future State*

Tabel .6 Perbandingan *Current State* dan *Future State*

	<i>Current State</i>	<i>Future State</i>
<i>Lead Time</i> (detik)	33433,99	10924,115
<i>Value Added Activity</i> (detik)	766,79	766,79
<i>Non Value Added Activity</i> (detik)	32696,64	10186,38

4. Kesimpulan

1. Penyebab *waste waiting* pada proses produksi buku *soft cover* di PT Mizan Grafika Sarana adalah :
 - a. Operator melakukan proses pergantian *plate*, permasalahan tersebut disebabkan karena pekerjaan tersebut hanya dilakukan oleh satu operator.
 - b. Operator membersihkan *plate* saat produksi, permasalahan tersebut disebabkan karena *sparepart smash blanket* rusak dan belum ada tindakan perbaikan.
 - c. Operator mengeluarkan *Plate* karena pemasangan tidak tepat, permasalahan tersebut disebabkan karena tidak adanya peringatan mengenai pentingnya memasang *plate* dengan benar.
2. Usulan rancangan perbaikan untuk meminimasi *waste waiting* tersebut, yaitu:
 - a. Melakukan penambahan operator pada kegiatan *changeover* pergantian *plate* untuk meminimasi atau mempercepat waktu pergantian *plate* dengan menambahkan *job* untuk operator *feeder* kertas. Sehingga proses pergantian *plate* bisa dilakukan oleh dua operator, yaitu operator pengoperasian mesin cetak dengan dibantu oleh operator *feeder* kertas. Pemilihan operator *feeder* kertas untuk membantu operator pengoperasian mesin melakukan *setup* pergantian *plate* karena waktu kosong operator *feeder* lebih banyak dan masih bekerja dalam satu area mesin.
 - b. Membuat interval waktu kerusakan *sparepart smash blanket* berdasarkan data historis kerusakan mesin agar bisa melakukan penjadwalan rutin pergantian *sparepart smash blanket* dan membuat lembar *checksheet* agar operator mengetahui waktu pergantian *sparepart* sesuai pada interval waktu yang telah ditentukan.
 - c. Pemberian *visual control* berupa *display* poster sebagai pengingat agar operator memasang *plate* di posisi yang tepat sebelum melakukan produksi.
3. Berdasarkan pemetaan *value stream mapping future state lead time* berkurang sebesar 3305,74 detik

Daftar Pustaka:

- [1] Franchetti, M. J., 2015. *Lean Six Sigma for Engineers and Managers*. New York: Taylor & Francis Group.
- [2] Charron, R., James, H., Voeh, F. & Wiggin, H., 2015. *The Lean Management Systems Handbook*. Boca Raton: CRC Press.
- [3] Monden, Y., 2012. *Toyota Production System : An Integrated Approach to Just In Time 4th Edition*. s.l.:Taylor and Francis Group.
- [4] Antony, J., Vinodh, S. & Gijo, E., 2016. *Lean Six Sigma for Small and Medium Sized Enterprises*. New York: Taylor and Francis Group.
- [5] Astuti, R. & I. I., 2016. *Analisis dan Perancangan Sistem Kerja*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- [6] Satalaksana, A. & T., 2006. Teknik Perancangan Sistem Kerja. Dalam: Bandung: ITB.
- [7] Quan, D., 2013. Minimizing Translation Mistakes in The Writing Process by Using The Question-Making Technique. Dalam: s.l.:Journal of Asian Critical Education, pp. 13-35.
- [8] Ebeling, Charles E. (1997), *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*, Me Graw Hill Book Co., Singapore