

Penerapan Lean Manufacturing untuk Mereduksi Waste pada Proses Produksi Celana Jeans di PT X

Irfan Maulana Muwahid*, Chaznin R. Muhammad, Reni Amaranti

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*irfanmaul145@gmail.com, chaznin_crm@yahoo.co.id, reniamaranti2709@yahoo.com

Abstract. PT. X is a garment company in the city of Bandung that produces various types of clothing. This research focuses on one of the company's products, namely jeans. The results of observations on the jeans production process found some waste (waste) consisting of excessive transportation, repeated inspection processes, lots of unused materials and goods, and waiting employees. This waste has an impact on production lead times that are getting longer. Therefore, this study aims to reduce waste (waste) that occurs in the production process of jeans. Improvements made are by utilizing the concept of Lean Manufacturing, assisted by Value Stream Mapping (VSM) tools, Seven Waste Questionnaire, Value Stream Mapping Analysis Tools (VALSAT), and cause and effect diagrams (Fishbone). The results of weighting waste using the Seven Waste questionnaire, obtained the three most influential types of waste, namely Excess Processing at 31.40%, Transportation at 22.09%, and Unnecessary Inventory at 16.28%, followed by other types of waste namely Waiting by 11.63%, Unnecessary Motion by 9.30%, Defect by 8.14%, and Overproduction by 1.16%. Proposals for improvements were made only for the three most influential reductions in types of waste (waste), namely by designing visual work standards, redesigning layouts, and implementing a 5S work culture. The result of implementing the improvement was a reduction in the total Production Lead Time in the Future State by 108.95 minutes, thereby increasing Process Cycle Efficiency (PCE) by 18.92%, from 57.26% to 76.19%.

Keywords: *Waste, Lean Manufacturing, Value Stream Mapping (VSM).*

Abstrak. PT. X merupakan perusahaan garmen di Kota Bandung yang memproduksi berbagai jenis pakaian. Penelitian ini berfokus pada salah satu produk perusahaan yaitu celana jeans. Hasil observasi pada proses produksi celana jeans ditemukan beberapa pemborosan (waste) yang terdiri dari transportasi berlebihan, proses pemeriksaan secara berulang, penumpukan bahan dan barang tidak terpakai, serta karyawan yang menunggu. Pemborosan (waste) tersebut berdampak pada lead time produksi yang semakin panjang. Oleh karena, penelitian ini bertujuan untuk mereduksi pemborosan (waste) yang terjadi pada proses produksi celana jeans. Upaya perbaikan yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan konsep Lean Manufacturing, dibantu dengan tools Value Stream Mapping (VSM), Kuesioner Seven Waste, Value Stream Mapping Analysis Tools (VALSAT), serta diagram sebab akibat (Fishbone). Hasil pembobotan pemborosan (waste) menggunakan kuesioner Seven Waste, didapatkan tiga jenis pemborosan (waste) paling berpengaruh yaitu Excess Processing sebesar 31,40%, Transportation sebesar 22,09%, serta Unnecessary Inventory sebesar 16,28%, diikuti oleh jenis pemborosan lain yaitu Waiting sebesar 11,63%, Unecessary Motion sebesar 9,30%, Defect sebesar 8,14%, serta Overproduction sebesar 1,16%. Usulan perbaikan yang dibuat untuk mereduksi tiga jenis pemborosan (waste) paling berpengaruh yaitu dengan perancangan standarisasi kerja visual, perancangan ulang layout, serta penerapan budaya kerja 5S. Hasil penerapan usulan perbaikan adalah berkurangnya total Production Lead Time pada Future State sebesar 108,95 menit, sehingga meningkatkan Process Cycle Efficiency (PCE) sebesar 18,92% yaitu dari 57,26% menjadi 76,19%.

Kata Kunci: *Waste, Lean Manufacturing, Value Stream Mapping (VSM).*

A. Pendahuluan

PT. X merupakan salah satu perusahaan pada sektor industri garmen di Kota Bandung, Jawa Barat. Strategi merespon pasar yang digunakan perusahaan adalah *Make To Stock*. Produk yang dihasilkan perusahaan terbagi menjadi kategori pakaian, tas dan aksesoris. Pada kategori pakaian terbagi menjadi empat jenis produk yaitu kemeja, *t-shirt* (kaos), celana dan jaket. Kemudian untuk jenis produk celana memiliki tiga model yaitu celana jeans, celana *cotton* dan celana formal. Penelitian dilakukan di pabrik utama PT. X di Moh. Toha, Kota Bandung yang digunakan untuk proses produksi celana jeans dengan kapasitas produksi sebesar 142.000 unit/bulan.

Tahapan proses produksi celana jeans dimulai dari pendistribusian bahan denim dari Gudang Bahan ke proses ampar bahan. Kemudian bahan yang telah diampar akan melalui proses pemasangan pola marker dan proses pemotongan. Selanjutnya dilakukan proses jahit dan proses obras untuk menggabungkan setiap bagian celana jeans. Setelah itu, produk celana jeans akan melalui proses *Washing*, ekstraktor air dan *Drying* untuk membersihkan noda yang ada pada produk. Tahap terakhir dilakukan proses *Quality Control*, setrika uap dan pengemasan sebelum disimpan di Gudang Jadi. Berdasarkan hasil observasi, ditemukan pemborosan (*waste*) selama proses produksi celana jeans yang terdiri dari aktivitas transportasi berlebihan, proses pemeriksaan secara berulang, penumpukan bahan dan barang tidak terpakai, serta ditemukan karyawan yang menunggu. Aktivitas tersebut dikategorikan pemborosan (*waste*) karena tidak memberikan nilai tambah (*Non Value Added*).

Pemborosan (*waste*) yang terjadi tidak dapat dibiarkan terlalu lama karena berdampak pada waktu proses produksi (*lead time*) yang dibutuhkan menjadi lebih panjang, serta berpotensi terjadinya keterlambatan dalam memenuhi rencana produksi celana jeans. Selain itu, perusahaan akan mengalami kerugian karena sumber daya yang digunakan sudah banyak, akan tetapi hasil produksi tidak sesuai dengan harapan. Formoso (2002) [1], mengungkapkan bahwa pemborosan (*waste*) merupakan sebuah kerugian karena hilangnya berbagai sumber daya yang ada seperti modal, waktu proses, material, tenaga kerja dan peralatan yang disebabkan oleh adanya aktivitas yang tidak menghasilkan nilai tambah (*Non Value Added*) untuk produk akhir sesuai keinginan pelanggan.

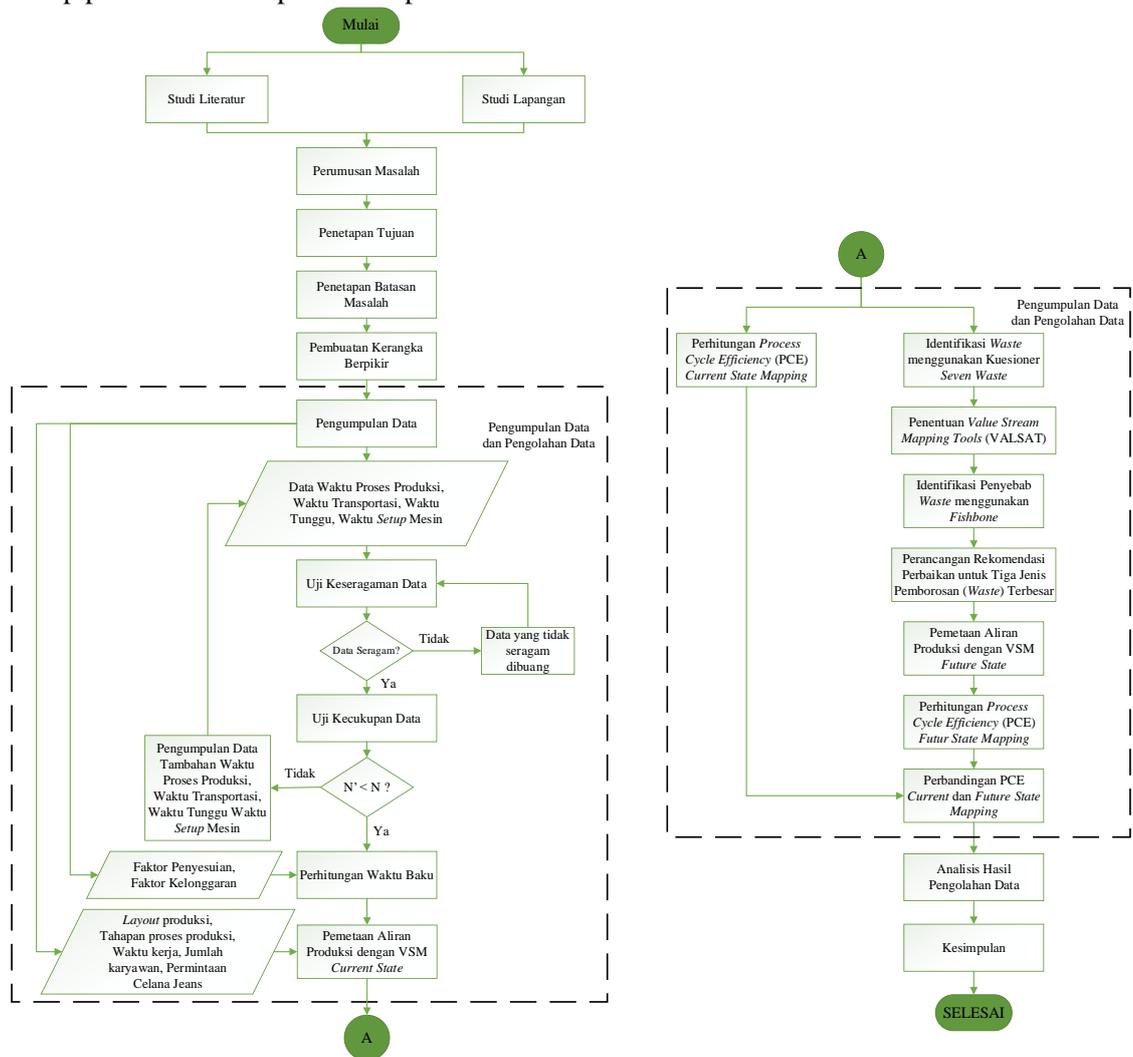
Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Apa saja jenis pemborosan (*waste*) yang terjadi pada proses produksi celana jeans di PT. X?”. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengidentifikasi jenis pemborosan (*waste*) yang terdapat pada proses produksi celana jeans, 2) mengidentifikasi jenis pemborosan (*waste*) yang memiliki pengaruh paling besar pada proses produksi celana jeans, dan 3) membuat usulan perbaikan untuk mereduksi pemborosan (*waste*) pada proses produksi celana jeans.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap yaitu tahap pendahuluan, tahap pengumpulan dan pengolahan data, serta tahap analisis dan kesimpulan. Tahap pendahuluan dimulai dari studi lapangan dan studi literatur, perumusan masalah, penetapan tujuan masalah, penetapan batasan masalah, serta pembuatan kerangka berfikir. Selanjutnya pada tahap pengumpulan dan pengolahan data dilakukan proses pengumpulan data dengan teknik yang digunakan yaitu observasi, wawancara, penyebaran kuesioner dan studi dokumen. Kemudian untuk proses pengolahan data dilakukan dengan menerapkan konsep Lean Manufacturing, karena konsep ini dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi dan mengurangi semua aktivitas pemborosan (*waste*) secara dinamis, serta berkelanjutan dengan melibatkan seluruh karyawan perusahaan [2].

Pengolahan data dimulai dari perhitungan waktu baku untuk mengetahui waktu standar yang dibutuhkan untuk setiap tahapan proses produksi celana jeans. Selanjutnya dilakukan pemetaan aliran produksi dan perhitungan Process Cycle Efficiency (PCE) kondisi saat ini menggunakan Value Stream Mapping (VSM) untuk mengetahui tingkat efisiensi dari aliran produksi pada proses produksi celana jeans. Kemudian dilakukan identifikasi pemborosan (*waste*) menggunakan kuesioner Seven Waste untuk mengetahui dampak dari setiap pemborosan yang terjadi. Selain itu, dilakukan penentuan Value Stream Mapping Analysis

Tools (VALSAT) untuk mengetahui tools yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi setiap pemborosan secara lebih rinci. Selanjutnya dilakukan identifikasi penyebab pemborosan dan perancangan usulan perbaikan untuk tiga jenis pemborosan (waste) paling berpengaruh. Setelah itu, dilakukan pemetaan aliran produksi dan perhitungan Process Cycle Efficiency (PCE) kondisi masa depan untuk mengetahui tingkat efisiensi aliran produksi setelah diterapkan usulan perbaikan yang telah dibuat. Selanjutnya dilakukan perbandingan nilai PCE pada kondisi saat ini dan kondisi masa depan untuk mengetahui aliran produksi yang paling efisien. Tahap terakhir yaitu pembuatan analisis dan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah didapatkan. Adapun tahap penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

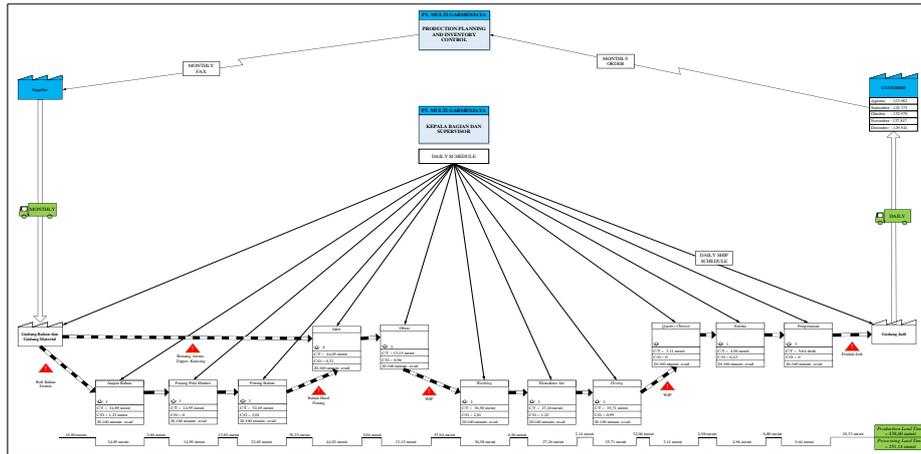


Gambar 1. Tahap Penelitian

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pemetaan Aliran Produksi Kondisi Saat ini Menggunakan Value Stream Mapping

Pemetaan menggunakan Value Stream Mapping (VSM) dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi aliran material dan aliran informasi yang terjadi selama proses produksi celana jeans [3]. Tahap pemetaan terdiri dari identifikasi family produk, identifikasi kebutuhan pelanggan, pemetaan tahapan proses, pemetaan aliran material, pemetaan aliran informasi, serta melengkapi VSM dengan Lead Time dan Value Added Time [4]. Hasil pemetaan proses produksi celana jeans kondisi saat ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Value Stream Mapping Kondisi Saat ini (Current State)

Diketahui bahwa *Total Lead Time* (TLT) proses produksi celana jeans kondisi saat ini sebesar 438,60 menit dan *Value Added Time* sebesar 251,14 menit, sehingga diperoleh nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) Value Stream Mapping Current State sebesar 57,26%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat efisiensi proses produksi celana jeans saat ini masih belum maksimal, sehingga perusahaan masih bisa melakukan upaya dalam meningkatkan efisiensi

Identifikasi Waste Menggunakan Kuesioner Seven Waste

Proses identifikasi pemborosan (*waste*) ini terdiri dari dua tahap yaitu penyebaran kuesioner *Seven Waste* dan pembobotan mengenai sejauh mana akibat dari adanya pemborosan (*waste*) selama proses produksi celana jeans [5]. Adapun rekapitulasi hasil pembobotan pemborosan (*waste*) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pembobotan Hasil Kuesioner *Seven Waste*

Jenis Waste	Pembobotan Responden										Total	Persentase	Rangking
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
<i>Overproduction</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1,16%	7
<i>Defect</i>	1	1	1	1	2	0	1	0	1	0	7	8,14%	6
<i>Unnecessary Inventory</i>	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	14	16,28%	3
<i>Excess Processing</i>	1	4	4	2	3	4	4	3	2	1	27	31,40%	1
<i>Transportation</i>	1	3	3	2	2	3	3	1	2	0	19	22,09%	2
<i>Waiting</i>	0	2	2	1	1	1	2	0	1	0	10	11,63%	4
<i>Unnecessary Motion</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	9,30%	5
Total											86	100%	-

Diketahui bahwa pemborosan (*waste*) yang terjadi selama proses produksi celana jeans terdiri dari *Excess Processing* sebesar 31,40%, *Transportation* sebesar 22,09%, *Unnecessary Inventory* sebesar 16,28%, *Waiting* sebesar 11,63%, *Unnecessary Motion* sebesar 9,30%, *Defect* sebesar 8,14%, serta *Overproduction* sebesar 1,16%.

Penentuan Analysis Tools Menggunakan VALSAT

Penentuan analysis tools dilakukan untuk mengetahui tools yang sesuai untuk mengidentifikasi setiap pemborosan (*waste*) yang terjadi secara lebih rinci. Untuk mengetahui hal tersebut, dilakukan proses perkalian antara hasil bobot kuesioner *Seven Waste* dengan faktor pengali skala prioritas pada tools VALSAT [6]. Hasil perhitungan bobot analysis tools menggunakan VALSAT untuk seluruh pemborosan (*waste*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Bobot *Analysis Tools*

<i>Waste/Structure</i>	PAM	SCRM	PVT	QFM	DAM	DPA	PSM
<i>Overproduction</i>	1,16	3,49		1,16	3,49	3,49	
<i>Waiting</i>	104,65	104,65	11,63		34,88	34,88	
<i>Transport</i>	198,84						22,09
<i>Inappropriate Processing</i>	282,56		94,19	31,40		31,40	
<i>Unnecessary Inventory</i>	48,84	146,51	48,84		146,51	48,84	16,28
<i>Unnecessary Motion</i>	83,72	9,30					
<i>Defect</i>	8,14			73,26			
Total	727,91	263,95	154,65	105,81	184,88	118,60	38,37
Rangking	1	2	4	6	3	5	7

Berdasarkan Tabel 3, diketahui *tools* yang memiliki total skor tertinggi yaitu *Process Activity Mapping* (PAM) sebesar 727,91. Penggunaan *Process Activity Mapping* (PAM) dapat menunjukkan klasifikasi setiap aktivitas yang dibagi menjadi *operation*, *transport*, *inspection*, *storage*, serta *delay* [7]. Adapun hasil *Process Activity Mapping* (PAM) ditunjukkan Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Process Activity Mapping* (PAM)

Aktivitas	Jumlah	Waktu (Menit)	Persentase	VA	NNVA	NVA
<i>Operation</i>	23	262,66	59,89%	13	10	0
<i>Transportation</i>	22	29,19	6,66%	0	16	6
<i>Inspection</i>	14	61,23	13,96%	1	4	9
<i>Storage</i>	8	66,56	15,18%	0	0	8
<i>Delay</i>	3	18,96	4,32%	0	0	3
Total	70	438,60	100%	14	30	26

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa persentase waktu terbesar proses produksi celana jeans digunakan untuk aktivitas *operation* sebesar 59,89% sebanyak 23 aktivitas.

Identifikasi Penyebab *Waste*

Proses identifikasi penyebab pemborosan (*waste*) dilakukan dengan menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone*). Diagram sebab akibat (*fishbone*) merupakan sebuah diagram yang berisi garis dan simbol-simbol untuk memperlihatkan adanya keterkaitan antara sebab dengan akibat timbulnya permasalahan, sehingga dapat dilakukan tindakan perbaikan terkait adanya permasalahan tersebut [8]. Terdapat lima faktor utama yang harus diperhatikan dalam menentukan sebab dan akibat permasalahan yang ada yaitu faktor material, mesin, manusia, metode, serta lingkungan [9]. Rekapitulasi hasil pengelompokan penyebab tiga pemborosan paling berpengaruh ditunjukkan Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Identifikasi Tiga Jenis Pemborosan Paling Berpengaruh

Jenis Pemborosan	Faktor Pemborosan	Penyebab Pemborosan	Rekomendasi Perbaikan
<i>Excess Processing</i>	Manusia	Karyawan memeriksa jumlah tumpukan bahan dan jumlah WIP secara berulang	Membuat standarisasi kerja visual
	Metode	Tahapan proses produksi tidak konsisten	Membuat standarisasi kerja visual
	Lingkungan	Kondisi area kerja <i>Washing</i> basah	Membuat <i>tag</i> untuk mengganti <i>Worksheet</i> kertas
<i>Transportation</i>	Manusia	Karyawan kurang disiplin dalam mengambil bahan dan WIP	Membuat standarisasi kerja visual
	Metode	Pendistribusian bahan dan WIP kurang tepat	Perancangan ulang <i>layout</i>
	Lingkungan	Jalur pendistribusian terhalang tumpukan bahan dan WIP	Membuat <i>Line Mark</i>
<i>Unnecessary Inventory</i>	Manusia	Terdapat tempat penyimpanan sementara	Perancangan ulang <i>layout</i>
	Metode	Karyawan kurang memperhatikan kondisi area kerja	Membuat <i>Visual Control</i>
	Lingkungan	Bahan dan WIP disimpan sementara di area kerja	Membuat standarisasi kerja visual
		Bahan dan WIP disimpan sembarangan	Membuat <i>Virtual Sign</i>
		Banyak menyimpan barang tidak terpakai	Membuat <i>tag</i> barang terpakai dan tidak terpakai

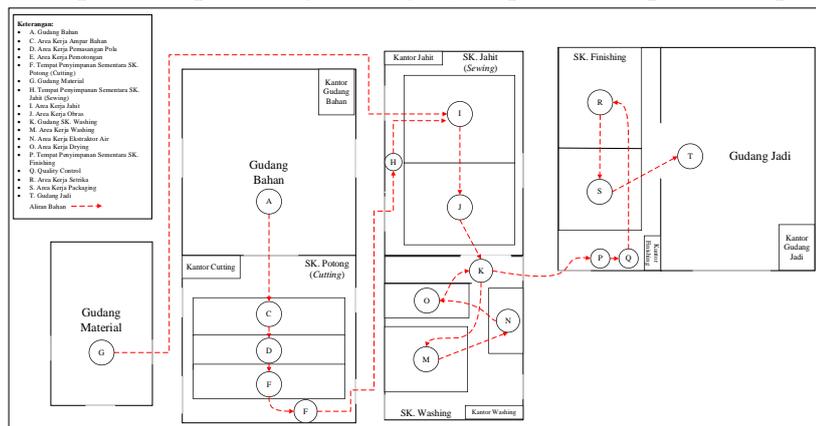
Rancangan Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan yang dibuat untuk mereduksi jenis pemborosan (waste) *Excess Processing* yaitu pembuatan standarisasi kerja secara visual yang diletakan pada Stasiun Kerja Potong (*Cutting*), Stasiun Kerja Jahit (*Sewing*), Stasiun Kerja *Washing*, serta Stasiun Kerja *Finishing*. Perancangan standarisasi kerja secara visual dilakukan karena perusahaan belum menerapkan standar operasional prosedur (*SOP*) secara menyeluruh mengenai setiap tahapan proses produksi celana jeans pada lantai produksi. Adapun contoh hasil rancangan standarisasi kerja secara visual untuk Kerja Potong (*Cutting*) dapat dilihat pada Gambar 3.

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (DEPARTEMEN PRODUKSI)		
Stasiun Kerja Potong (<i>Cutting</i>)		Produksi Celana Jeans
Standar Aktivitas Produksi		
URUTAN	URAIAN AKTIVITAS	TEMPAT
1	Ambl bahan di Gudang Bahan lalu letakkan pada mesin ampar bahan	Gudang Bahan
2	Lakukan Setup mesin ampar bahan	Area kerja ampar bahan
3	Lakukan proses ampar bahan, kemudian tulis keterangan jumlah tumpukan bahan pada <i>Worksheet</i>	Area kerja ampar bahan
4	Pindahkan hasil amparan bahan ke area kerja pemasangan pola marker	Area kerja pemasangan pola marker
5	Ambl pola marker di ruang pembuatan pola	Ruang pola marker
6	Cek kesesuaian jumlah tumpukan bahan pada <i>Worksheet</i> dan <i>Display</i> , kemudian lakukan proses pemasangan pola marker	Area kerja pemasangan pola marker
7	Pindahkan hasil pemasangan pola marker ke area kerja pemotongan	Area kerja pemotongan
8	Cek kesesuaian jumlah tumpukan bahan pada <i>Worksheet</i> dan <i>Display</i> , kemudian lakukan Setup mesin pemotongan	Area kerja pemotongan
9	Lakukan proses pemotongan	Area kerja pemotongan
10	Pemeriksaan hasil pemotongan	Area kerja pemotongan
11	Rapikan bahan hasil pemotongan	Area kerja pemotongan
12	Ikut bahan hasil pemotongan, kemudian masukan kedalam keranjang	Area kerja pemotongan
13	Pindahkan bahan hasil pemotongan ke Stasiun Kerja Jahit (<i>Sewing</i>)	Tempat penyimpanan SK. Jahit (<i>Sewing</i>)

Gambar 3. Rancangan standarisasi kerja visual untuk Stasiun Kerja Potong (*Cutting*)

Rekomendasi perbaikan untuk mereduksi jenis pemborosan (*waste*) *Transportation* adalah perancangan ulang *layout* produksi. Proses perancangan ulang dilakukan dengan menghilangkan tempat penyimpanan sementara pada area kerja proses ampar dan proses *Washing*, serta mengurangi aktivitas transportasi berupa pemindahan bahan dan produk *work in process* dari satu tempat penyimpanan ke tempat penyimpanan lainnya pada Stasiun Kerja Potong (*Cutting*), Stasiun Kerja Jahit (*Sewing*), Stasiun Kerja *Washing* dan Stasiun Kerja *Finishing*. Adapun hasil perancangan ulang *layout* produksi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Layout* Lantai Produksi Setelah Perancangan Ulang

Rekomendasi perbaikan untuk mereduksi jenis pemborosan (*waste*) *Unnecessary Inventory* adalah pengorganisasian tempat kerja berupa penerapan budaya kerja 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) di semua stasiun kerja [10]. Berikut merupakan rekomendasi perbaikan dari setiap elemen pada konsep 5S:

1. Pemilihan antara barang tidak terpakai dengan barang terpakai (*Seiri*).

Rekomendasi yang diberikan untuk mencapai kondisi *Seire* adalah dengan memberikan *tag* untuk memisahkan barang yang terpakai dan tidak terpakai di lantai produksi perusahaan. Adapun rekomendasi *tag* yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rekomendasi Tag Pada Lantai Produksi

2. Penataan lingkungan sekitar area kerja (*Seiton*).

Rekomendasi yang diberikan untuk mencapai kondisi *Seiton* adalah dengan merancang *visual control* berupa *line mark* pada lantai produksi perusahaan. Tujuan dari perancangan *line mark* adalah menjaga lingkungan di sekitar lantai produksi tetap rapih, tidak berantakan, serta aman sehingga aktivitas produksi celana jeans dapat berjalan lancar. Adapun rekomendasi perancangan *line mark* ditunjukkan pada Gambar 6.

Warna Garis	Fungsi
	Area Produksi, Area Kerja, Area Alat dan Mesin
	Jalur Transportasi, Jalur Pendistribusian Bahan dan Produk <i>Work In Process</i>
	Penyimpanan Bahan dan Produk <i>Work In Process</i>
	Penyimpanan Produk Setelah di Proses dan <i>Finished Good Product</i>
	Area Tag Merah, Barang Tidak Terpakai, Sisa Produksi, Mesin/Alat Rusak
	Area Berbahaya, Panel Listrik, Perlengkapan Pemadam Kebakaran

Gambar 6. Rekomendasi Visual Control – Line Mark

3. Pembersihan dan pemeliharaan lingkungan sekitar area kerja (*Seiso*)

Rekomendasi yang diberikan untuk mencapai kondisi *Seiso* adalah dengan merancang *visual sign* yang berisi ajakan menjaga kebersihan dan kerapihan lingkungan area kerja.

4. Konsistensi dalam penerapan 5S (*Seiketsu*)

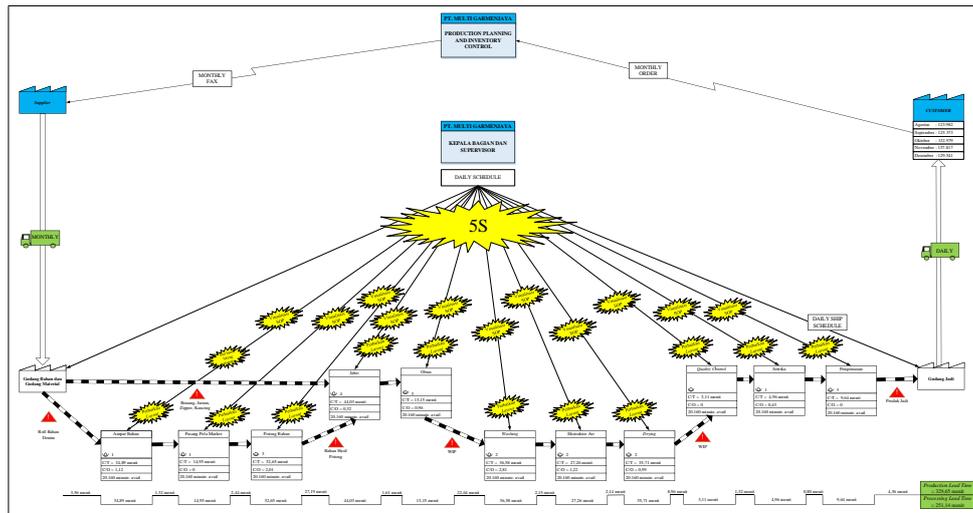
Rekomendasi yang diberikan untuk mencapai kondisi *Seiketsu* adalah dengan pembuatan formulir audit mengenai perkembangan penerapan budaya kerja 5S yang diperiksa secara berkala oleh kepala bagian dan *supervisor* setiap stasiun kerja.

5. Pendisiplinan karyawan (*Shitsuke*)

Rekomendasi yang diberikan untuk mencapai kondisi *Shitsuke* adalah dengan merancang *visual control* berupa poster yang berkaitan dengan penerapan 5R pada area kerja. Perancangan *visual control* tersebut bertujuan meningkatkan kedisiplinan dan mengingatkan karyawan mengenai pentingnya penerapan 5R yang telah distandarisasi oleh perusahaan.

Pemetaan Aliran Produksi Kondisi Masa Depan

Berdasarkan hasil pemetaan aliran produksi kondisi masa depan (*Future State*) terjadi banyak penurunan pada total *Production Lead Time* yang awalnya sebesar 438,60 menit menjadi 329,65 menit, sehingga diperoleh nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) kondisi masa depan sebesar 76,19%. Adapun hasil pemetaan proses produksi celana jeans kondisi masa depan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Value Stream Mapping Kondisi Masa Depan (Future State)

Perbandingan Process Cycle Efficiency (PCE) Current dan Future State

Hasil perhitungan *Process Cycle Efficiency (PCE) Value Stream Mapping Current dan Future State* menunjukkan nilai yang berbeda, sehingga dilakukan perbandingan nilai PCE dengan tujuan mengetahui kondisi yang memiliki tingkat efisiensi yang terbaik. Adapun perbandingan nilai *Process Cycle Efficiency (PCE)* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Nilai *Process Cycle Efficiency (PCE)*

Waktu	Current	Future
Total <i>Non Value ADED Time</i> (Menit)	139,81	33,81
	Penurunan waktu 106,01 menit	
Total <i>Necessary but Non Value Added Time</i> (Menit)	47,64	44,70
	Penurunan waktu 2,94 menit	
Total <i>Production Lead Time</i> (Menit)	438,60	329,65
	Penurunan waktu 108,95 menit	
<i>Value Added Time</i> (Menit)	251,14	251,14
Nilai PCE	57,26%	76,19%
	Peningkatan PCE 18,92%	

Hasil perhitungan perbandingan *Process Cycle Efficiency (PCE) Value Stream Mapping Current dan Future State* dapat diketahui bahwa nilai *Process Cycle Efficiency (PCE)* untuk kondisi saat ini (*Current State*) lebih kecil 18,92% dibandingkan dengan kondisi masa depan (*Future State*) yaitu antara 57,26% dengan 76,19%. Hasil tersebut dipengaruhi oleh total *Production Lead Time* pada kondisi masa depan (*Future State*) turun yang awalnya sebesar 438,60 menit menjadi 329,65 menit. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa proses produk celana jeans pada kondisi masa depan (*Future State*) setelah diberikan rekomendasi perbaikan menjadi lebih efisien.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Berdasarkan identifikasi dan pembobotan pemborosan (waste) dengan menggunakan kuesioner Seven Waste, dapat diketahui bahwa pemborosan (waste) yang terjadi selama proses produksi celana jeans terdiri dari Excess Processing dengan bobot sebesar 31,40%, Transportation sebesar 22,09%, Unnecessary Inventory sebesar 16,28%, Waiting sebesar 11,63%, Unnecessary Motion sebesar 9,30%, Defect sebesar 8,14%, serta Overproduction sebesar 1,16%.
2. Tiga jenis pemborosan (waste) yang memiliki pengaruh paling besar pada proses produksi celana jeans yaitu Excess Processing, Transportation, serta Unnecessary Inventory karena memiliki pembobotan paling tinggi dibandingkan jenis pemborosan (waste) lainnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa upaya perbaikan untuk mereduksi tiga jenis pemborosan (waste) tersebut harus segera dilakukan agar tidak memberikan dampak yang lebih besar pada proses produksi celana jeans.
3. Rekomendasi perbaikan yang dibuat untuk mereduksi tiga jenis pemborosan (waste) paling berpengaruh pada proses produksi celana jeans terdiri dari perancangan standarisasi kerja visual, perancangan ulang layout, serta penerapan budaya kerja 5S pada rantai produksi perusahaan.
4. Berdasarkan hasil dari perancangan rekomendasi perbaikan dapat diketahui bahwa nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) untuk kondisi masa depan (*Future State*) mengalami kenaikan sebesar 18,92% dibandingkan kondisi saat ini (*Current State*) yaitu dari 57,26% menjadi 76,19%. Kenaikan tersebut dipengaruhi oleh total *Production Lead Time* pada kondisi masa depan (*Future State*) mengalami penurunan yang awalnya sebesar 438,60 menit menjadi 329,65 menit.

Acknowledge

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Chaznin R. Muhammad, Ir., MT. dan Ibu Dr. Ir. Reni Amaranti, ST., MT., IPM. selaku dosen pembimbing 1 dan pembimbing 2 yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan, serta dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada ayah dan ibu tercinta, kakak tersayang, serta teman-teman terbaik yang telah memberi dukungan dan bantuan dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Formoso, C.T., Soibelman, L.M., Cesare, C.D. dan Isatto, E.L. (2002): Material Waste in Building Industry: Main Causes and Prevention. *Journal of Construction Engineering and Management*, 128(4), 316-325.
- [2] Dailey, K. W. (2003). *The Lean Manufacturing Pocket Handbook*. DW Publishing.
- [3] George., dan Michael, L. (2005). *The Lean Six Sigma for Service*. New York: Mc Graw-Hill.
- [4] Rother, M., dan Shook, J. (1999) *Learning to See: Value Stream Mapping to Create Value and Eliminat Muda*. Brookline: The Lean Enterprises Institute.
- [5] Intifada, G. S., dan Witantyo, (2012). Minimasi waste (pemborosan) menggunakan value stream analysis tool untuk meningkatkan efisiensi waktu produksi (Studi Kasus PT. Barata Indonesia, Gresik). *Jurnal Teknik Pomits*, 1(1), 1-6.
- [6] Hines, P., dan Rich, N. (1997). The Seven Value Stream Mapping Tools. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(1), 46-64.
- [7] Hines, P., dan Taylor, D. (2000). *Going Lean*. Cardiff, UK: Lean Enterprise Research Centre Cardiff Business School
- [8] Besterfield, D. H. (2012). *Quality Improvement*. New York: Pearson.
- [9] Mitra dan Amita. (2016). *Fundamentals of Quality Control and Improvement*. Edisi 4. New Jersey: Willey.

- [10] Mann, D. (2010). *Creating a Lean Culture: Tools to Sustain Lean Conversions*. Edisi 2. New York: Productivity Press.
- [11] F. Elshadi and C. R. Muhammad, “Penerapan Metode Lean Six Sigma untuk Mereduksi Waste pada Produksi Sepatu Sandal,” *Jurnal Riset Teknik Industri*, pp. 17–26, Jul. 2022, doi: 10.29313/jrti.v2i1.664.
- [12] M. Istikomah, Endang Prasetyaningsih, and Chaznin R. Muhammad, “Usulan Perbaikan Lintasan Produksi untuk Mereduksi Waste pada Departemen Kerja Produksi dengan Kombinasi Lean Manufacturing dan Theory of Constraints,” *Jurnal Riset Teknik Industri*, vol. 1, no. 1, pp. 77–87, Oct. 2021, doi: 10.29313/jrti.v1i1.233.
- [13] A. R. Somantri and Endang Prasetyaningsih, “Reduksi Waste untuk Meningkatkan Produktivitas pada Proses Produksi Bracket Roulette Gordyn Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing,” *Jurnal Riset Teknik Industri*, vol. 1, no. 2, pp. 131–142, Dec. 2021, doi: 10.29313/jrti.v1i2.416.