

# Implementasi Sistem *One Piece Flow* untuk Mengurangi *Lead Time* Produksi pada Industri Garmen

Nancy Oktyajati<sup>\*1</sup>, Sri Mayasari<sup>2</sup>, Sri Purwati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Batik Surakarta, Jl Agus Salim 10 Surakarta

e-mail: <sup>\*1</sup>[oktyajati.nancy@gmail.com](mailto:oktyajati.nancy@gmail.com), <sup>2</sup>[mayyassari@gmail.com](mailto:mayyassari@gmail.com),  
<sup>3</sup>[ananda.sripurwati@gmail.com](mailto:ananda.sripurwati@gmail.com)

(artikel diterima: 12-09-2023, artikel disetujui: 12-12-2023)

## Abstrak

Industri garmen sering menghadapi masalah seperti produktivitas yang rendah, waktu produksi yang lama, *rework* dan *rejection* produk yang tinggi, *line balancing* yang tidak tepat, dan pergantian *style* produk yang tidak fleksibel. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan salah satu konsep lean yaitu *one piece flow*. Studi ini berfokus pada departemen menjahit produksi kemeja pria di sebuah Perusahaan Garmen di Jawa Tengah, Indonesia. Kajian makalah ini meliputi deskripsi alur proses pembuatan garmen dan perbandingan antara sistem produksi *batch flow* dan sistem *one-piece flow*. Kriteria kinerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah *total processing time*, *basic pitch time*, *target produksi* dan *throughput time*. Studi waktu digunakan sebagai metode pengukuran untuk menentukan waktu siklus dan *throughput*. Dari hasil analisis, sistem *one piece flow* memiliki kinerja yang lebih baik dalam hal *total processing time*, *basic pitch time* dan *throughput time* serta pencapaian target dibandingkan sistem produksi *batch flow*. Total waktu pemrosesan dan waktu *pitch* berkurang masing-masing sebesar 6,42 % dan 0,385%. Kuantitas target harian meningkat sebesar 8,609% dan waktu *throughput* dari 1 pcs di lini perakitan berkurang dari 3,35 jam menjadi 0,915 jam.

**Kata kunci:** industri garmen, lead time produksi, one piece flow, produksi batch, throughput

## Abstract

Garment industry often faces many problems such as low productivity, long lead time production, high product rework and rejection, improper line balancing, and inflexible style running changeover. The aim of this research is to implement one of the lean concept tools namely one piece flow. This study focuses on Sewing Department of Man Shirt Unit in a Garment Company in Central Java, Indonesia. The study of this paper includes the description of garment manufacturing process flow and comparison between the batch production system and one-piece flow system. The performance criteria used in this study is the total processing time, the basic pitch time, the production targets and the throughput time. The time study is used as the measurement method to determine the cycle time and throughput. From the analysis, one piece flow system performs better in term of total processing time, the basic pitch time and the throughput time and the target achievement than batch production system. The total processing time and pitch time reduced by 6,42 % and 0.385% respectively. The daily target quantity increased by 8,609% and the throughput time of 1 piece of good garment in assembly line reduced from 3.35 hour to 0.915 hour.

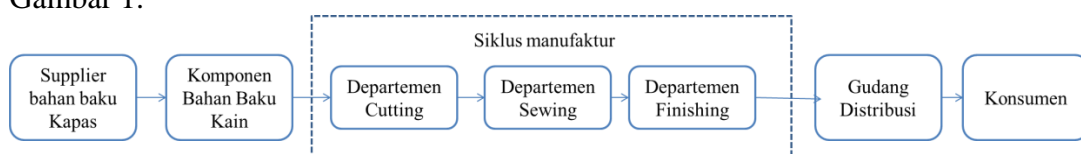
**Keywords:** production lead time, garment industry, batch production, one piece flow, throughput

## 1. PENDAHULUAN

Dalam bisnisnya, perusahaan garmen dapat dibagi menjadi tiga segmen pasar berdasarkan strategi bersaingnya yaitu keunggulan biaya, kecepatan, dan ekuitas merek. Salah satu kunci sukses perusahaan garmen saat ini adalah bagaimana memenuhi permintaan pelanggan/pembeli dengan produk yang paling *fashionable* dalam pelayanan yang cepat tanggap (*shortest lead time*) (Mehrijoo and Pasek, 2014). Industri garmen sering menghadapi masalah seperti produktivitas yang rendah, waktu produksi yang lama, *rework* dan *rejection* produk yang tinggi, *line balancing* yang tidak tepat, dan pergantian *style* produk yang tidak fleksibel. Respon cepat dapat dicapai dengan bersandar pada desain sistem rantai produksi di mana produksi harus dilakukan dengan mengadopsi upaya perbaikan terus-menerus untuk mengurangi *lead time* produksi.

Salah satu tantangan yang dihadapi industri garmen adalah adanya variabilitas. Variabilitas dapat dihasilkan dari variasi yang dapat dikontrol atau acak (Wallace J. Hopp, 2011). Variasi terkontrol adalah hasil dari keputusan yang diambil dan mencakup banyak hal seperti perbedaan waktu pemrosesan karena desain yang berbeda, perbedaan waktu tunggu hingga batch karena keputusan produksi dan transfer ukuran batch. Dalam dimensi perbaikan konsep lean yaitu menghapus aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Dan diperlakukan sebagai pemborosan seperti: kelebihan persediaan, *set up* dan *breakdown* mesin, kelebihan gerak, waktu tunggu, transportasi, cacat, dan lain-lain (Paneru, 2011). Untuk itu dalam perancangan sistem dilantai produksi juga perlu adanya usaha perbaikan secara terus menerus untuk mengurangi pemborosan. *Lean manufacturing* model merupakan salah satu metode untuk meminimasi pemborosan sebagai salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi waktu pada proses produksi (Lestari and Susandi, 2019) serta mampu mengurangi rata-rata *defect* produksi (Barrientos-Ramos *et al.*, 2020).

Penilaian kinerja sebuah perusahaan perlu dilakukan sebagai dasar untuk menilai keberhasilan atau kegagalan dalam aktivitas untuk mencapai tujuan perusahaan (Widodo dan Ferdiansyah, 2012). Peran kinerja rantai pasok sebagai salah satu kinerja perusahaan dapat dinilai berdasarkan kapasitas produksinya. Kapasitas merupakan ukuran volum pekerjaan yang bisa dilakukan sebuah sistem rantai pasok pada periode tertentu. Kapasitas produksi sangat tergantung dengan adanya standar kerja sebuah rantai produksi. Standar Kerja memuat unsur-unsur pekerjaan dalam urutan operasi, pemantauan durasi setiap kegiatan (Gestão Produção *et al.*, 2021). Standard kerja adalah alat yang sangat penting dari paradigma *lean production* untuk menentukan standar dan menetapkan metode terbaik dan urutan kerja untuk setiap proses dan untuk setiap pekerja, membantu mengurangi pemborosan (Bragança dan Costa, 2015). Kapasitas produksi akan berpengaruh signifikan terhadap *lead time* produksi. Peran rantai pasokan yang efisien penting dalam mengurangi *lead time*. Secara umum rantai pasok pada industri garmen dapat digambarkan seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1** Rantai Pasok pada Industri Garmen

*Manufacturing cycle* proses produksi pada industri garmen terdiri atas tiga bagian yaitu *cutting*, *sewing* dan *finishing*. *Cutting* process yaitu proses pemotongan material berupa *fabric* (kain) menjadi panel-panel penyusun komponen-komponen garmen. *Sewing* proses yaitu proses *stiching* (menjahit) panel-panel garmen menjadi komponen garmen kemudian menjadi sebuah garmen (pakaian). *Finishing /packing* yaitu proses *finishing* garmen dan *packing* untuk menghasilkan *finish good* garmen yang siap dilakukan pengiriman.

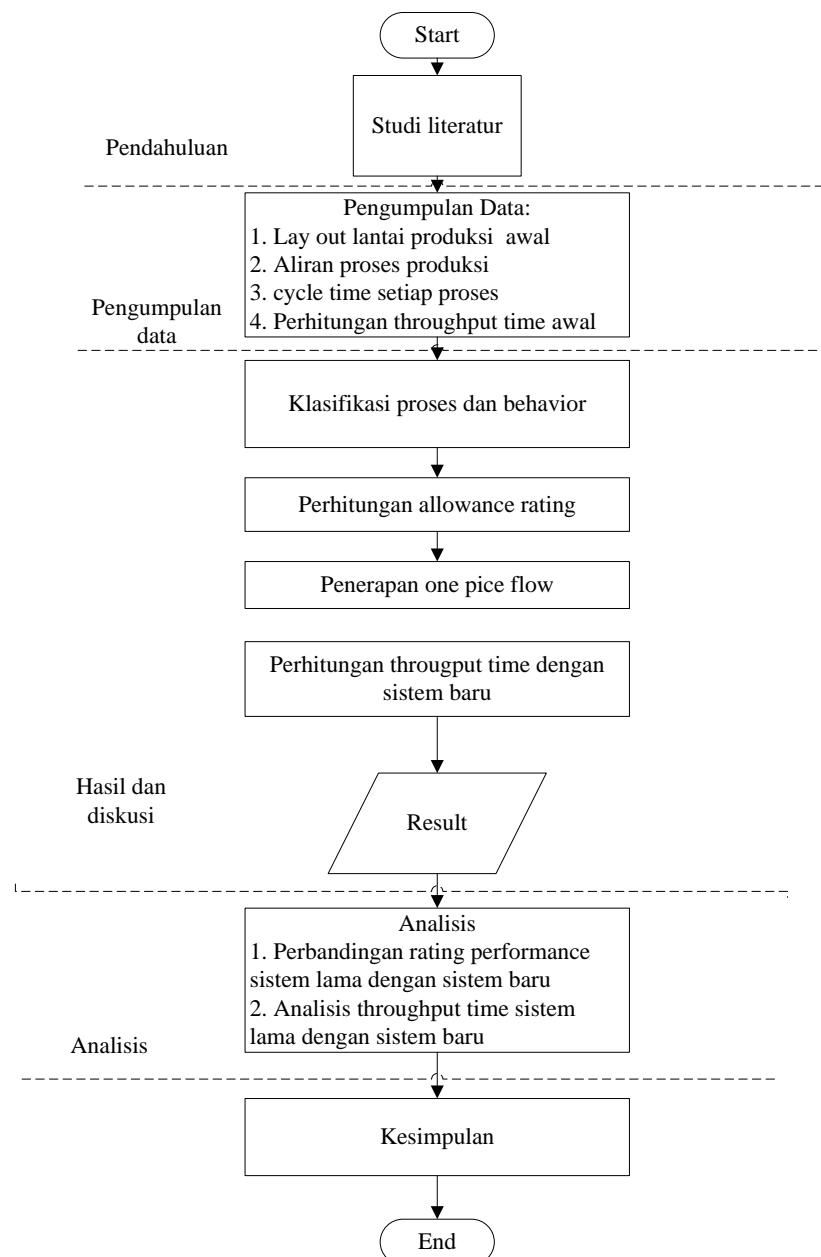
Proses utama dalam *manufacturing cycle* pada industri garmen adalah *sewing* proses (*stiching proses*). Karena dalam proses inilah sebuah garmen dihasilkan. Secara garis besar pusat proses produksi dalam segi perencanaan quantity produksi, perencanaan kapasitas, dan perencanaan *producing sequencing cutting* dan *finishing department* harus menyesuaikan dengan perencanaan *sewing production*. Dalam proses *sewing* proses produksi dibagi dalam dua proses utama yaitu *stiching* komponen proses yaitu menjahit panel-panel garmen menjadi komponen penyusun garmen. *Stiching assembly* process yaitu *assembly* process /proses perakitan komponen garmen menjadi sebuah *finish* garmen.

Implementasi konsep *lean manufacturing* pada industri garmen menjadi sangat penting karena industri garmen sebagai industri padat karya cenderung menghadapi tekanan untuk mempertahankan biaya produksi rendah dengan mempekerjakan jumlah pekerja yang besar. Dalam satu *line sewing* garmen untuk *style basic men shirt* memiliki rata-rata waktu standar proses 26 menit/pcs, dengan tenaga kerja 41 *manpower*, dengan produktivitas rata-rata 5 *man/days*. Produktivitas dapat ditingkatkan dengan meningkatkan jumlah produksi serta mengurangi jumlah sumberdaya yang digunakan. Penggunaan sumberdaya dapat dikurangi dengan mengurangi *throughput time*. Salah satu solusi untuk mengurangi *throughput time* adalah dengan melakukan perancangan sistem produksi dengan sistem *one piece flow*.

*One Piece (Continuous) Flow* adalah metode untuk mengurangi ukuran lot pada proses manufaktur. Ukuran lot yang telah diperkecil akan menunjang proses *set up* dan membuatnya menjadi lebih cepat. *One piece flow* berarti bahwa bagian dipindahkan melalui operasi dari langkah ke langkah tanpa adanya *work in process* (WIP) di antara satu bagian pada satu waktu atau *batch* kecil pada satu waktu (Norzaimi, Ani dan Bin, 2012). Makin kecil ukuran lot, makin baik aliran yang ada dalam proses. Idealnya, ukuran lot sebaiknya diperkecil menjadi satu. Lot-lot kecil memudahkan proses transportasi antar proses, memudahkan perubahan tata letak untuk menghubungkan proses dengan *cell*, menghilangkan *double-handling*, dan mengurangi *inventory* serta ruang yang dibutuhkan untuk menyimpannya. Dengan demikian, masalah-masalah yang berkaitan dengan kualitas dan proses akan terlihat dengan cepat. Penyelesaian masalah harus segera dilakukan, karena tidak ada cadangan *inventory* yang dapat meningkatkan efisiensi dalam proses. Produksi model-model yang beragam dalam lot-lot kecil akan meningkatkan kemampuan responsif untuk memenuhi permintaan pelanggan dengan mengurangi *lead time* rata-rata dan meningkatkan fleksibilitas dalam menghadapi fluktuasi permintaan. Berdasarkan latar belakang diatas, tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan sistem *one piece flow* pada sistem *manufacturing* industri garmen untuk mengurangi *lead time* produksi.

## 2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2** Diagram Alir Penelitian

Metodologi penelitian ini diawali dengan studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan mempelajari beberapa jurnal terkait *lean manufacture* dan *one piece flow system*. Tahap selanjutnya adalah dengan pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung pada sistem kerja yang terjadi di lantai produksi, yaitu dengan wawancara dengan nara sumber yang meliputi mandor, operator, dan karyawan pabrik, pengamatan dan pengukuran waktu siklus setiap proses, serta dengan mengambil dari sumber data perusahaan. Data-data yang diperoleh antara lain :

1. *Lay out* lantai produksi awal. Tahapan ini dilakukan untuk menggambarkan kondisi lantai produksi sebelum dilakukan perbaikan
2. Aliran proses produksi. Peta aliran proses produksi perlu diketahui agar tidak ada proses yang missing ketika melakukan perencanaan sistem baru

3. *Cycle time* setiap proses. *Cycle time* dilakukan untuk mengetahui waktu standar serta waktu baku dengan proses awal sehingga dapat diketahui nilai *throughput time* dengan sistem lama yang diterapkan perusahaan

4. Perhitungan *throughput time* awal

Data yang sudah dikumpulkan selanjutnya diolah sesuai dengan tahapan pengolahan data yaitu:

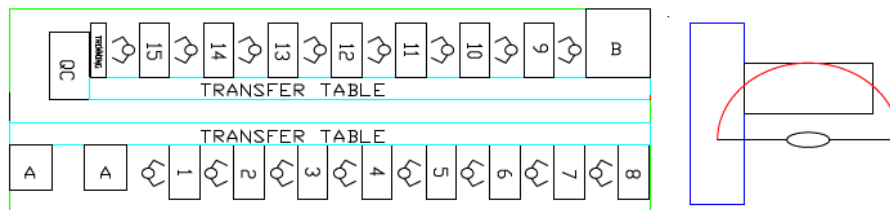
1. Menggambarkan peta proses operasi di department *sewing*. Tahapan ini dilakukan untuk memudahkan dalam melakukan perencanaan *layout* usulan agar tidak ada proses yang *missing*
2. Melakukan pengelompokan atau klasifikasi setiap proses kerja. Tahapan ini dilakukan untuk memetakan proses mana yang merupakan proses utama dan proses apa saja yang merupakan *allowance process*
3. Penerapan *one piece flow* di department produksi. Penerapan sistem baru dengan *one piece flow* sistem serta penerapan *layout* baru
4. Perhitungan *throughput time* pada sistem baru yang diterapkan. Dilakukan perhitungan *cycle time* hingga *throughput time* pada sistem usulan

Setelah dilakukan pengolahan data tahap selanjutnya adalah melakukan analisis hasil. Analisis dilakukan dengan membandingkan *worker's behavior* atas sistem lama dan sistem baru serta analisis terhadap *throughput time* atas sistem lama dan sistem baru sehingga diketahui perbaikan yang telah dilakukan pada sistem manufaktur di perusahaan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Perbandingan Layout sistem One Piece Flow dengan sistem Bundle Wise pada departemen perakitan

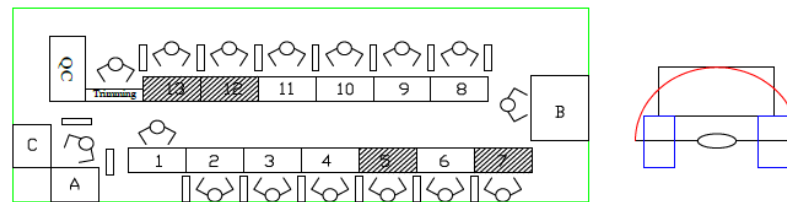
Tata letak lantai produksi saat ini di perusahaan mengikuti sistem aliran material dengan sistem *bundle wise*. Sistem akan menjalankan unit minimal 30 dan maksimal 60 pcs komponen garmen per bundel. Perbedaan antara sistem tata letak *one piece flow* dengan sistem *bundlewise* ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Keterangan Gambar:

- |                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| 1. Spare S/N                        | 9. D/N C/S Side Seam (FOA) |
| 2. S/N L/S Attach Care Label        | 10. S/N L/S Bottom Hemming |
| 3. S/N L/S Join Shoulder            | 11. S/N L/S Attach Cuff    |
| 4. S/N L/S Attach Collar            | 12. S/N L/S Attach Cuff    |
| 5. S/N L/S Close Collar             | 13. S/N L/S T/S Cuff       |
| 6. D/N C/S Attach Sleeve (Flat Bed) | 14. Button Hole            |
| 7. S/N L/S T/S Arm Hole             | 15. Button Stitch          |
| 8. Spare S/N                        | A. Press Shoulder          |
|                                     | B. Press Side Seam         |

**Gambar 3** Layout Awal dengan Sistem *Bundle Wise*



Keterangan Gambar:

- |                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| 1. Prepare Componen                 | 9. S/N L/S Attach Cuff  |
| 2. S/N L/S Join Shoulder            | 10. S/N L/S Attach Cuff |
| 3. S/N L/S Attach Collar            | 11. S/N L/S T/S Cuff.   |
| 4. S/N L/S Close Collar             | 12. Button Hole         |
| 5. D/N C/S Attach Sleeve (Flat Bed) | 13. Button Stitch       |
| 6. S/N L/S T/S Arm Hole             | A. Press Shoulder       |
| 7. D/N C/S Side Seam (FOA)          | B. Press Side Seam      |
| 8. S/N L/S Bottom Heming            | C. Press Armhole        |

**Gambar 4** Layout dengan Sistem *One Piece Flow*

Penelitian ini akan membandingkan antara *current lay out* dengan *re-layout one piece flow system*. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran langsung dengan *time study* dengan melakukan *cycle time* semua proses untuk semua operator. Adapun *production performance* yang diuji dari laporan ini adalah :

1. Membandingkan *Basic total processing time* antara *one piece flow* dengan *bundlewise system*.  
*Basic processing time* merupakan total waktu *basic* yang dibutuhkan seluruh operator dalam satu *assembly line*.
2. Membandingkan *basic pitch time one piece flow* dengan *bundlewise system*.  
*Pitch time* adalah rasio waktu dari total waktu process dengan total operator yang digunakan.  
 $BPT = \text{Basic total process} : \text{Number of Operator used}$
3. Membandingkan target *daily quantity* yang mampu dicapai antara *one piece flow* dengan *bundlewise system*  
 $\text{Daily Target} = ((\text{daily working hour} \times \text{no of operator}) / (\text{BPT} \times (1 + \text{allowance}))) \times \text{Factory Eff}$
4. Membandingkan target produksi yang mampu dicapai antara *one piece flow* dengan *bundlewise system*
5. Membandingkan *troughput time* antara *one piece flow* dengan *bundlewise system*

### 3.2. Menentukan Allowance atau Kelonggaran

*Allowance* atau kelonggaran untuk operasi pekerja ditentukan dengan mengklasifikasikan perilaku pekerja seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Perilaku pekerja yang menghabiskan delapan jam di pabrik dibagi menjadi pekerjaan rutin (operasi) dan pekerjaan tidak teratur (tunjangan). Perilaku operator di industri garmen dapat diklasifikasikan secara rinci ke dalam beberapa kategori seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Tabel 2 menunjukkan perhitungan detail tunjangan untuk sistem *bundlewise* dan sistem *one piece flow*, sedangkan ringkasan perhitungannya ditunjukkan pada Tabel 3.

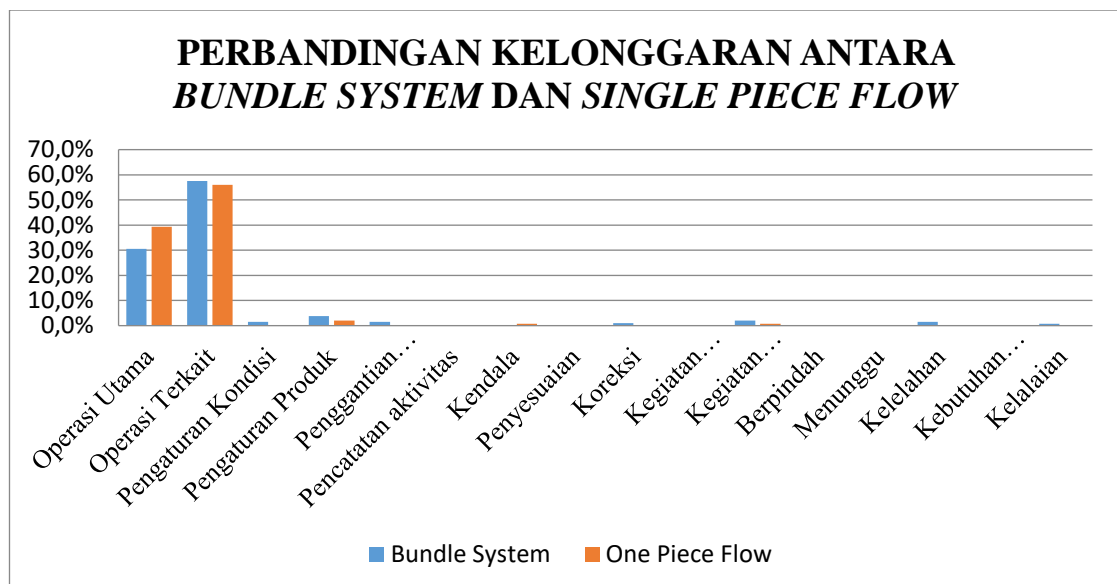


**Tabel 1** Klasifikasi Perilaku Pekerja

Kategori	Jenis Operasi	Deskripsi
Operasi	Operasi Utama	Jahit, Operasi menyeterika/ <i>press</i> . Menekan, menggerakkan Katrol, pengambilan benang dan batang jarum, memproses material
	Operasi Terkait	Mengambil, menempatkan, mengubah posisi memegang, dan pengaturan (materi). Memotong benang, menempatkan
Kelonggaran Kerja	Pengaturan Kondisi	Memeriksa instruksi, mengatur kondisi kerja, mengganti posisi, menyiapkan meja kerja, membuat berbagai pengaturan, menyesuaikan ketinggian kursi, mengatur jalur ulir benang, menata berbagai barang di atas meja, menyemprotkan silikon, menyesuaikan tekanan benang dan rumah benang bawah ( <i>bobin threat</i> ), periksa suhu setrika, bersihkan saluran pembuangan, periksa suhu setrika pres.
	Pengaturan Produk	Mempersiapkan bahan. Mengubah posisi pengaturan bahan. Memeriksa apakah bahan disiapkan dengan benar. Mengikat dan melepas panel. Memeriksa jumlah bahan.
	Penggantian Benang	Mengganti jarum benang dan benang bawah ( <i>bobin threat</i> )
	Pencatatan aktivitas	Pencatatan pada papan dan lembar kerja harian
	Kendala	Memasang benang, Mengganti jarum yang patah, mengganti jarum, Kerusakan mesin jahit, <i>vacuum boring</i> atau <i>press</i> .
	Penyesuaian	Mengevaluasi dan menjaga kualitas produk yang dihasilkan
	Koreksi	Membongkar jahitan, menjahit ulang, menggunakan kembali setrika, menekan
Kelonggaran <i>Workshop</i>	Kegiatan Pendahuluan	Instruksi, laporan, <i>graining</i> , konsultasi.
	Kegiatan Transportasi	Mentransfer bahan, produk, perangkat, dan alat
	Berpindah	Berpindah area kerja
	Menunggu	Menunggu karena menunggu material seperti resleting, kancing
Kelonggrana Kelelahan dan Kebutuhan <i>Physiologi</i>	Kelelahan	Istirahat atau istirahat sejenak pada jam kerja selain waktu istirahat yang telah ditentukan
Lainnya	Kebutuhan Psikologi	Pergi ke kamar kecil, minum air, menyeka keringat
	Kelalaian	Mengobrol selama bekerja, memalingkan muka dari pekerjaan

**Tabel 2** Kalkulasi Kelonggaran

Kategori	Jenis Operasi	<i>Bundle System</i>		<i>One Piece Flow</i>	
Operasi	Operasi Utama	122	30,5%	157	39,3%
	Operasi Terkait	230	57,5%	224	56,0%
Kelonggaran Kerja	Pengaturan Kondisi	6	1,5%	1	0,3%
	Pengaturan Produk	15	3,8%	8	2,0%
	Penggantian Benang	6	1,5%	1	0,3%
	Pencatatan aktivitas	0	0,0%	1	0,3%
	Kendala	0	0,0%	3	0,8%
	Penyesuaian	0	0,0%	0	0,0%
	Koreksi	4	1,0%	1	0,3%
Kelonggaran Workshop	Kegiatan Pendahuluan	0	0,0%	0	0,0%
	Kegiatan Transportasi	8	2,0%	3	0,8%
	Berpindah	0	0,0%	1	0,3%
	Menunggu	0	0,0%	0	0,0%
Kelonggaran Kelelahan dan Kebutuhan Psikologi	Kelelahan	6	1,5%	0	0,0%
	Kebutuhan Psikologi	0	0,0%	0	0,0%
Lainnya	Kelalaian	3	0,8%	0	0,0%
<b>TOTAL</b>		400	100%	400	100%
		Rata-rata Kelonggaran	13,6%	Rata-rata Kelonggaran	5,0%



**Gambar 5** Grafik Perbandingan Kelonggaran *Bundle Wise Sistem* dan *Single Piece Flow*



**Tabel 3** Rangkuman Perhitungan Nilai Kelonggaran

Rangkuman Operasi				
Sistem	<i>Bundle System</i>		<i>One Piece Flow</i>	
Operasi	352	88,0%	381	95,3%
Kelonggaran Kerja	31	7,8%	15	3,8%
Kelonggaran <i>Workshop</i>	8	2,0%	4	1,0%
Kelonggaran Kelelahan dan Kebutuhan Psikologi	6	1,5%	0	0,0%
Lainnya	3	0,8%	0	0,0%

**Gambar 6** Grafik Perbandingan Perhitungan Nilai Kelonggaran**Tabel 4** Perbandingan Performansi Produksi Sistem *Bundlewise* dan Sistem *One Piece Flow*

Parameter	<i>Bundle wise</i>	<i>One PieceFlow</i>
Jam Kerja Harian (detik)	30600	30600
Jumlah Operator	16,5	15,5
Waktu Proses (detik)	577,2	540,1
Rata-Rata Kelonggaran (%)	13,6%	5,0%
<i>Basic pitch time</i> (detik) (Total Waktu Proses/Jumlah Operator)	34,98	34,85
Target <i>efficiency</i> (%)	80%	80%
Target Produksi Harian (pcs) (Jam kerja×Jumlah Operator)/ (Waktu Prosesx (1 + rata-rata kelonggaran)) x Efisiensi aktual	616	669
Target Produktivitas Per Operator (Target Harian/Jumlah Operator)	54	59

*Manufacturing Lead Time* (MLT) atau waktu *throughput* adalah jumlah waktu yang dihabiskan setiap unit dalam proses manufaktur, termasuk waktu yang dihabiskan saat bekerja secara aktif saat setiap tahap proses serta waktu yang

dihabiskan untuk menunggu antar tahap. Faktor-faktor berikut akan menentukan *Manufacturing throughput time per Part (MTTP)* antara lain waktu proses dan ukuran *batch* produksi (Johnson, 2003). Konsep *lead time* berlaku untuk peristiwa yang dapat ditentukan baik oleh awal dan akhir. Untuk mendapatkan data tersebut dilakukan pencatatan waktu antara awal pengerjaan setiap proses hingga menghasilkan hasil akhir yang baik terlebih dahulu, dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5** Perbandingan waktu *throughput onepiece flow* dengan sistem *bundlewise*

	<i>Bundle wise</i>	<i>One Piece Flow</i>
Total Waktu Proses (menit)	9,4	13,03
<i>Delay</i> (menit)	191,42	41,86
<i>Throughput time</i> (menit)	200,82	54,91
<i>Throughput time</i> (jam)	3,35	0,915

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah

1. Kinerja keseluruhan sistem *one piece flow* lebih baik daripada sistem *bundlewise* dengan detail di bawah ini:
  - a. Total waktu pemrosesan dasar berkurang 6,42 % dari awal 577,2 detik menjadi 540,1 detik
  - b. Waktu nada dasar berkurang 0,385% dari 34,98 detik menjadi 34,85 detik
  - c. Target kuantitas harian meningkat 8,609% dari 616 pcs/hari menjadi 669 pcs/hari jam kerja menjadi pukul 17.00 (8,5 jam), dan target operator/sesi (45 menit) meningkat dari 54 pcs menjadi 59 pcs.
  - d. Output waktu keluaran 1 pcs garmen bagus di jalur perakitan berkurang dari 3,35 jam menjadi 0,915 jam
2. Sistem aliran *One Piece* mampu menjadi tantangan bagi industri garmen untuk menghasilkan produk dengan *lead time* yang lebih singkat

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu perlu dilakukan analisis penyebab tingginya nilai kelonggaran pada sistem *one piece flow* yang dialami operator saat melakukan proses utama.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Barrientos-Ramos, N. *et al.* (2020) 'Lean manufacturing model of waste reduction using standardized work to reduce the defect rate in textile MSEs', *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, pp. 1–8. doi: 10.18687/LACCEI2020.1.1.356.
- Bragança, S. and Costa, E. (2015) 'An application of the lean production tool standard work', *Jurnal Teknologi*, 76(1), pp. 47–53. doi: 10.11113/jt.v76.3659.
- Gestão Produção *et al.* (2021) 'Implementation of a standard work routine using Lean Manufacturing tools: A case Study', *Gestao e Producao*, 28(1). doi: 10.1590/0104-530X4823-20.
- Johnson, D. J. (2003) 'A framework for reducing manufacturing throughput time', *Journal of Manufacturing Systems*, 22(4), pp. 283–298. doi: 10.1016/S0278-6125(03)80009-2.

- 
- Lestari, K. and Susandi, D. (2019) ‘Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ’, *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 10(1), pp. 567–575.
- Mehrjoo, M. and Pasek, Z. J. (2014) ‘Impact of product variety on supply chain in fast fashion apparel industry’, *Procedia CIRP*, 17, pp. 296–301. doi: 10.1016/j.procir.2014.01.082.
- Norzaimi, M., Ani, C. and Bin, M. N. (2012) ‘The Effectiveness and Impacts of One Piece Flow Manufacturing Technique into Manufacturing Industries’, (August).
- Paneru, N. (2011) ‘Implementation of Lean Manufacturing Tools in Garment Manufacturing Process Focusing Sewing Section of Men’s Shirt’, *Oulu university of applied sciences*, p. 80.
- Wallace J. Hopp, M. L. S. (2011) *Factory Physics*. 3rd edn. Boston: Irwin McGraw-Hill.
- Widodo, K. H. and Ferdiansyah, E. (2012) ‘Optimasi Kinerja Rantai Pasok Industri Tekstil dan Produk Tekstil Indonesia Berdasarkan Simulasi Sistem Dinamis’, *Agritech: Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian UGM*, 30(1), pp. 46–55.