

Penerapan *Line Balancing* Pada Lintasan Sewing Proses Produksi *Apparel* Perusahaan Garmen Puspa Dhewi Batik

Mukhtar Anggit N^{*1)}, Lobes Herdiman²⁾

¹⁾ Assistant Product Planning and Design Laboratory Program Studi Teknik Industri Universitas Sebelas Maret Jl. Ir. Sutami, 36 A, Surakarta, Indonesia

²⁾ Product Planning and Design Laboratory Program Studi Teknik Industri Universitas Sebelas Maret Jl. Ir. Sutami, 36 A, Surakarta, Indonesia

DOI: 10.20961/performa.18.2.26318

Abstrak

Perusahaan Garmen Puspa Dhewi Batik bergerak di bidang industri garmen yang memproduksi secara *make to order*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi keseimbangan lini produksi pada lintasan sewing. Lintasan sewing dipilih sebagai objek penelitian karena lintasan tersebut memiliki waktu proses yang paling lama. Dalam upaya peningkatan efisiensi tersebut digunakan metode *line balancing* berdasarkan perhitungan *Standard Minute Value* dengan memperhatikan *pitch time*, *under control limit*, dan *upper control limit*. Perhitungan *line balancing* dilakukan untuk meningkatkan efisiensi keseimbangan lintasan sewing dengan melakukan perubahan pada elemen kerja berdasarkan *pitch time*. Melalui metode ini didapatkan *balance efficiency* sebesar 85% pada lintasan sewing. Perubahan juga terjadi pada elemen kerja yang terdiri dari 23 elemen kerja menjadi 21 elemen kerja. Setelah perhitungan *line balancing* didapatkan rata-rata hasil produksi pada lintasan sewing setiap jamnya sebesar 61 pcs dan setiap harinya sebesar 495 pcs.

Kata kunci: *Line balancing*, efisiensi, sewing

Abstract

Puspa Dhewi Batik Garment Company engages in the garment industry which produces *make to order*. The purpose of this study is to improve the *balance efficiency* of the production line in the sewing line. Sewing line was chosen as an object, because the line has the longest processing time. In order to increase the efficiency, *line balancing* method is used based on the calculation of *Standard Minute Value*, *pitch time*, *under control limit*, and *upper control limit*. The *line balancing* calculation is to determine the *balance efficiency* of the sewing line by making changes to the work element based on *pitch time*. Through this method, the *balance efficiency* is 85% in the sewing line. There are work elements changed of 23 work elements into 21 work elements. After the calculation of *line balancing*, the average in sewing line every hour is 61 pcs and every day is 495 pcs.

Keywords: *Line balancing*, efficiency, sewing

1. Pendahuluan

Industri garmen merupakan sektor industri terbesar ke 3 di Indonesia dan menjadi salah satu penyerap tenaga kerja terbanyak. Indonesia memiliki potensi besar dalam industri tekstil sejak tahun 1980 namun mengalami kesulitan dalam hal produktivitas dan *turnover* tenaga kerja (Daryanto, 2012). Produktivitas tenaga kerja harus diperhatikan oleh perusahaan karena berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan. Produktivitas tenaga kerja dipengaruhi oleh sistem produksi yang digunakan karena sistem produksi berkaitan dengan aktivitas dalam menghasilkan *output* dengan teknik produksi tertentu untuk memproses input sedemikian rupa (Sukirno, 2002). Salah satu faktor yang dapat meningkatkan produktivitas pada sistem produksi adalah keseimbangan lini produksi (*line balancing*). *Line balancing* merupakan penyeimbangan penugasan elemen-elemen tugas dari suatu *assembly line* ke *work station* untuk meminimumkan total harga *idle time* (Gaspersz, 2004).

Garment Puspa Dhewi Batik merupakan perusahaan yang memproduksi secara *make to order*. Barang yang diproduksi pada perusahaan garmen Puspa Dhewi Batik berupa kemeja, dress, dan celana. Penelitian ini dilakukan pada produk celana kulot *dusty basic*, hal tersebut dikarenakan banyaknya hasil dari proses *sewing* yang mengalami *rework* sehingga menyebabkan waktu proses pengerjaan pada lintasan *sewing* terlalu lama. Berdasarkan permasalahan diatas, penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi

* *Korespondensi* : mukhtaranggit@gmail.com

keseimbangan lintasan *sewing* Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Nunung Nurhasanah pada perusahaan PD Sandang Jaya tahun 2019. Perbedaan antara penelitian ini dengan sebelumnya adalah objek penelitian serta penggunaan SMV untuk perhitungan *line balancing*.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan observasi secara langsung yang bertujuan untuk mengetahui proses produksi dan masalah yang ada pada lintasan produksi. Setelah diketahui masalah yang ada pada lintasan produksi, kemudian mencari studi literatur mengenai masalah tersebut. Kemudian, dilakukan identifikasi masalah pada lintasan produksi yaitu banyaknya *bottleneck* yang terjadi pada lintasan *sewing* yang menyebabkan aliran proses produksi tidak berjalan dengan lancar sehingga *output* yang dihasilkan tidak sesuai dengan target. Langkah selanjutnya yaitu melakukan pengumpulan data mengenai waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi celana kulot *dusty basic*. Dari data yang telah diperoleh, dilakukan pengolahan data dengan tahapan penentuan *bottleneck* pada proses produksi, penentuan penyebab terjadinya *bottleneck* pada lintasan *sewing*, perhitungan keseimbangan lini produksi awal pada lintasan *sewing*, perhitungan lini produksi usulan pada lintasan *sewing*, dan perbandingan lini produksi awal dan usulan pada lintasan *sewing*. Setelah itu dilakukan analisis dan interpretasi hasil dengan tahapan penentuan penyebab *bottleneck* pada proses produksi, penentuan penyebab terjadinya *bottleneck* pada lintasan *sewing*, perhitungan keseimbangan lini produksi awal pada lintasan *sewing*, perhitungan lini produksi usulan pada lintasan *sewing*, dan perbandingan lini produksi awal dan usulan pada lintasan *sewing*. Setelah dilakukan analisis mengenai permasalahan dan usulan perbaikannya kemudian dibuat kesimpulan dan saran mengenai penelitian yang telah dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Sistem produksi yang dilakukan pada proses produksi celana kulot *dusty basic* terdiri dari input proses output. Input yang digunakan yaitu kain, *interlining*, tali, dan karet. Input tersebut diolah melalui proses *cutting*, *cutting*, *sewing*, *QC sewing*, *cleaning*, *ironing*, *QC*, dan *packaging*. Setelah melalui proses tersebut dihasilkan *output* berupa celana kulot *dusty basic* yang sesuai dengan PPS (*Pre Production Sample*). Akan tetapi, terdapat beberapa permasalahan pada saat melakukan proses produksi, yaitu aliran lintasan produksi yang tidak berjalan dengan lancar sehingga mengalami *bottleneck* yang menyebabkan kualitas dan kuantitas produk tidak sesuai dengan pesanan *customer*. Untuk mengetahui penyebab dari *bottleneck* tersebut dilakukan perhitungan waktu proses produksi sebagai tabel 1.

Tabel 1. Waktu Proses Produksi

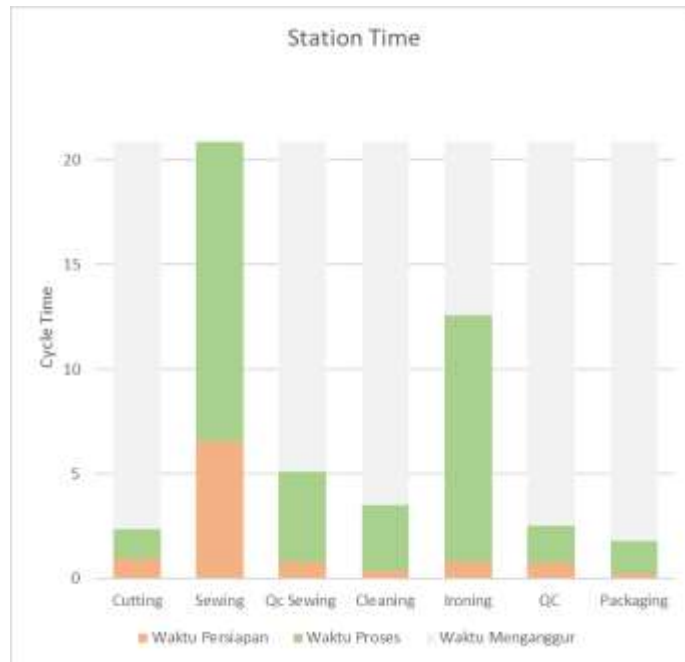
Proses	Elemen Kerja	Waktu Proses	Waktu Persiapan	Waktu Mengganggu
CUTTING	Gelar kain	1,385	0,964	18,496
	Gelar kertas pola			
	Potong			
	Press interlining			
	Pengikatan kain			
	Numbering			
	Pengikatan kain			
	Numbering			
	Loading			
	Menjahit Paspol			
	Unloading			
	Loading			
	Menjahit Saku			
	Unloading			
	Loading			
	Menjahit Tali			
	Unloading			
	Loading			
	Menjahit karet pada waistban			
	Unloading			
	Loading			
	Menjahit waistban pada celana			
	Unloading			
	Loading			
	Menjahit celana bagian dalam			
	Unloading			
	Loading			
	Menjahit celana bagian luar			

Tabel 1. Waktu Proses Produksi (Lanjutan)

Proses	Elemen Kerja	Waktu Proses	Waktu Persiapan	Waktu Mengganggu
SEWING	Unloading	14,286	6,559	0,000
	Loading			
	Menjahit lipatan bagian depan celana			
	Unloading			
	Loading			
	Menjahit heming bawah			
	Unloading			
	Loading			
	Menjahit belahan bawah			
	Unloading			
	Loading			
	Menjahit label			
	Unloading			
	Loading			
	Mengobras Paspol			
	Unloading			
	Loading			
	Mengobras Saku			
	Unloading			
	Loading			
	Mengobras Tali			
	Unloading			
	Loading			
	Mengobras waistban			
	Unloading			
	Loading			
	Mengobras celana bagian dalam			
	Unloading			
	Loading			
	Mengobras celana bagian luar			
	Unloading			
	Loading			
	Mengobras heming bawah			
	Unloading			
	Loading			
	Assembly paspol dengan celana			
	Unloading			
	Loading			
	Assembly saku dengan celana			
	Unloading			
	Loading			
	Assembly celana bagian kanan dan kiri			
	Unloading			
	Loading			
	Assembly tali dengan waistban			
	Unloading			
	Loading			
assembly waistban dengan celana				
Unloading				
QC SEWING	Memeriksa hasil jahit	4,272	0,831	15,742
CLEANING	Memeriksa dan cutting benang sisa	3,133	0,381	17,331
IRONING	Menyetrika ban depan	11,751	0,825	8,269
	menyetrika ban belakang			
	menyetrika bagian depan			
	menyetrika bagian belakang			
QC	Memeriksa tidak terjadi cacat	1,748	0,761	18,336
PACKAGING	Melipat	1,575	0,239	19,031
	Memasukan ke dalam plastik OPP			

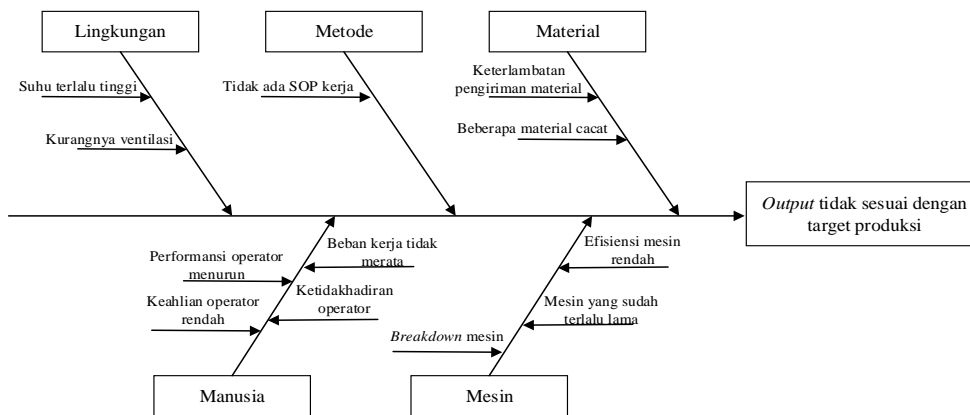
Waktu proses produksi dihitung dengan melakukan pengamatan sebanyak 3 kali untuk mengetahui rata-rata waktu yang dibutuhkan setiap elemen kerja. Pengamatan tersebut dilakukan secara langsung dengan menggunakan *stopwatch*. Berdasarkan pengamatan waktu tersebut dapat ditentukan waktu proses, waktu persiapan, waktu menganggur, dan waktu menunggu. Waktu proses paling lama dilakukan pada stasiun kerja sewing sebesar 14,286 menit. waktu persiapan paling lama dilakukan pada stasiun kerja *sewing* sebesar 6,559 menit, dan waktu menganggur paling lama dilakukan pada stasiun kerja packaging sebesar 19,031 menit. Data tersebut diperjelas dengan menggunakan grafik pada gambar 2.

Pada gambar 2, setiap stasiun kerja memiliki waktu persiapan, waktu proses, dan waktu menganggur yang berbeda-beda. Stasiun kerja *sewing* memiliki waktu proses dan waktu persiapan yang paling lama dibandingkan dengan stasiun lainnya. Hal tersebut mengakibatkan aliran lintasan produksi tidak berjalan dengan lancar dan menimbulkan terjadinya *bottleneck* pada lintasan tersebut. Oleh karena itu, penelitian dilakukan pada stasiun kerja *sewing* untuk mengatasi *bottleneck* yang terjadi dan mengetahui efisiensi keseimbangan lintasan *sewing*.



Gambar 2. Grafik Waktu Proses Produksi

Bottleneck yang terjadi pada lintasan sewing dapat diketahui penyebabnya dengan melakukan identifikasi pada beberapa faktor yang ada pada lintasan produksi yaitu faktor lingkungan, metode yang digunakan, material, manusia, dan mesin. Faktor-faktor tersebut dapat digambarkan dengan *fishbone diagram* sebagai berikut :



Gambar 2. Fishbone Diagram

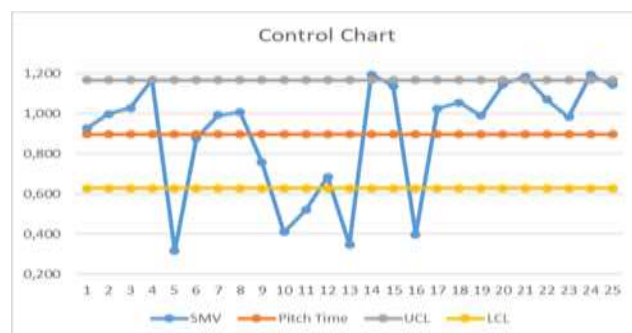
Faktor lingkungan mempengaruhi karena suhu lingkungan yang relatif tinggi dan kurangnya ventilasi yang menyebabkan operator tidak nyaman saat melaksanakan proses produksi. Faktor metode mempengaruhi karena tidak adanya *standard operation process* pada setiap mesin yang menyebabkan banyak terjadi *rework* dan *output* tidak sesuai dengan target. Faktor keterlambatan kedatangan material menyebabkan waktu produksi menjadi mundur melebihi jadwal induk produksi. Faktor manusia disebabkan karena performansi operator yang menurun, keahlian operator rendah, beban kerja yang tidak merata, dan ketidakhadiran operator. Faktor mesin disebabkan karena mesin yang terlalu lama, sering terjadi *breakdown* mesin, dan efisiensi mesin yang tergolong rendah. Dari akar permasalahan tersebut, dapat diketahui bahwa akar permasalahan yang paling mungkin untuk diperbaiki yaitu adanya pembagian beban kerja yang tidak merata pada proses *sewing*. Sehingga dari permasalahan tersebut dapat diberikan usulan perbaikan dengan menggunakan *line balancing* pada proses *sewing* untuk meningkatkan efisiensi lintasan *sewing*.

Tabel 3. Elemen Kerja Awal

No	Elemen Kerja	SMV	Pitch Time	UCL	LCL
1	Menjahit Paspol	1,029	0,897	1,166	0,628
2	Menjahit Saku	1,169			
3	Menjahit Tali	0,316			
4	Menjahit karet pada waistban	0,878			
5	Menjahit waistban pada celana	0,994			
6	Menjahit celana bagian dalam	1,007			
7	Menjahit celana bagian luar	0,757			
8	Menjahit lipatan bagian depan celana	0,410			
9	Menjahit heming bawah	0,519			
10	Menjahit belahan bawah	0,686			
11	Menjahit label	0,348			
12	Mengobras Paspol	1,196			
13	Mengobras Saku	1,139			
14	Mengobras Tali	0,398			
15	Mengobras waistban	1,025			
16	Mengobras celana bagian dalam	1,056			
17	Mengobras celana bagian luar	0,991			
18	Mengobras heming bawah	1,145			
19	Assembly paspol dengan celana	1,185			
20	Assembly saku dengan celana	1,070			
21	Assembly celana bagian kanan dan kiri	0,983			
22	Assembly tali dengan waistban	1,193			
23	assembly waistban dengan celana	1,143			
Average		0,897			

Line balancing dilakukan dengan menambah atau mengurangi elemen kerja sesuai dengan mesin yang digunakan. Untuk menambah atau mengurangi elemen kerja dilakukan berdasarkan waktu standar pada produksi apparel yang disebut *Standard Minute Value*. SMV dihitung dengan mempertimbangkan performansi operator sebesar 79% dan toleransi sebesar 20%. Setelah didapatkan SMV setiap elemen kerja, ditentukan waktu rata-rata untuk proses *sewing* (*pitch time*). Kemudian dilakukan perhitungan batas atas (*upper control limit*) dan batas bawah (*lower control limit*) sebesar 30% dari *pitch time*. 30% didapatkan dari allowance yang masih dalam batas toleransi. Berikut merupakan data SMV, pitch time, UCL, dan LCL dari elemen kerja awal pada tabel 3.

Dari data tersebut belum diketahui elemen kerja yang keluar dari batas UCL dan LCL, maka dibuat grafik mengenai SMV, *pitch time*, UCL, dan LCL untuk memudahkan memahami elemen kerja yang keluar dari batas UCL dan LCL. Berikut merupakan grafik waktu elemen kerja awal pada gambar 3.

**Gambar 3.** Grafik Waktu Elemen Kerja Awal

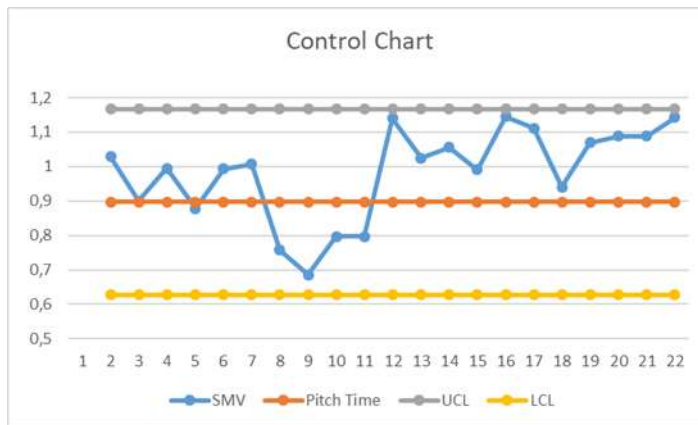
Berdasarkan grafik tersebut terdapat beberapa elemen kerja yang melebihi UCL dan kurang dari LCL, maka dilakukan penyederhanaan dengan menggabungkan beberapa elemen kerja supaya tidak ada waktu dari elemen kerja yang melebihi batas UCL dan LCL.

Pengelompokan elemen kerja usulan sebagaimana disajikan pada tabel 4, dilakukan berdasarkan elemen kerja yang saling berhubungan berdasarkan waktu proses sehingga perbedaan waktu antara elemen kerja satu dengan yang lainnya tidak terlalu jauh.

Tabel 4. Elemen Kerja Usulan

No	Work Elemen	SMV
1	Menjahit Paspol	1,029
2	Menjahit Saku + Tali	0,900
3	Menjahit Saku + Lipatan bagian depan celana	0,995
4	Menjahit karet pada waistban	0,878
5	Menjahit waistban pada celana	0,994
6	Menjahit celana bagian dalam	1,007
7	Menjahit celana bagian luar	0,757
8	Menjahit belahan bawah	0,686
9	Mengobras Paspol + Tali	0,797
10	Mengobras Paspol + Tali	0,797
11	Mengobras Saku	1,139
12	Mengobras waistban	1,025
13	Mengobras celana bagian dalam	1,056
14	Mengobras celana bagian luar	0,991
15	Mengobras heming bawah	1,145
16	Assembly paspol dengan celana + heming bawah	1,112
17	Assembly paspol dengan celana + label	0,940
18	Assembly saku dengan celana	1,070
19	Assembly celana bagian kanan dan kiri + tali dengan waistban	1,088
20	Assembly celana bagian kanan dan kiri + tali dengan waistban	1,088
21	assembly waistban dengan celana	1,143

Dari data tersebut seluruh waktu dari elemen kerja sudah masuk batas UCL dan LCL, kemudian dibuat grafik mengenai SMV, *pitch time*, UCL, dan LCL untuk memastikan tidak ada waktu dari elemen kerja yang keluar batas UCL dan LCL. Gambar 4, merupakan grafik waktu elemen kerja susulan.



Gambar 4. Grafik Waktu Elemen Kerja Usulan

Berdasarkan grafik tersebut sudah tidak ada elemen kerja yang melebihi batas LCL sebesar 0,628 dan UCL sebesar 1,166. Setelah dilakukan penyesuaian mengenai elemen kerja, kemudian dilakukan perhitungan output berdasarkan elemen kerja yang telah disesuaikan. Perhitungan *output* terdiri dari *output* awal dan *output* usulan. *Output* awal ditentukan berdasarkan *output* yang dihasilkan pada perusahaan sedangkan *ouput* usulan ditentukan dengan rumus :

$$Output/Hour = (Total\ standard\ time) / SMV \tag{1}$$

Tabel 5 menyajikan data *output* awal.

Tabel 5. Output Awal

No	Elemen Kerja	Output/Jam (Aktual)	Output /Hari
1	Menjahit Paspol	25	200
2	Menjahit Saku	30	240
3	Menjahit Tali	35	280
4	Menjahit karet pada waistban	25	200
5	Menjahit waistban pada celana	25	200
6	Menjahit celana bagian dalam	25	200
7	Menjahit celana bagian luar	25	200
8	Menjahit lipatan bagian depan celana	30	240
9	Menjahit heming bawah	25	200
10	Menjahit belahan bawah	25	200
11	Menjahit label	40	320
12	Mengobras Paspol	25	200
13	Mengobras Saku	25	200
14	Mengobras Tali	30	240
15	Mengobras waistban	20	160
16	Mengobras celana bagian dalam	20	160
17	Mengobras celana bagian luar	15	120
18	Mengobras heming bawah	15	120
19	Assembly paspol dengan celana	15	120
20	Assembly saku dengan celana	20	160
21	Assembly celana bagian kanan dan kiri	25	200
22	Assembly tali dengan waistban	30	240
23	assembly waistban dengan celana	25	200
Average		25	200

Output dihitung setiap elemen pekerjaan didasarkan pada metode SMV untuk mengetahui perbedaan waktu pengukuran elemen kerja antara satu dengan yang lain. Berdasarkan data aktual perusahaan didapatkan *output* rata-rata per hari 200 sehingga tidak mencapai target, oleh karena itu dilakukan perhitungan pada *output* usulan berdasarkan elemen kerja yang telah disesuaikan dengan waktu kerja setiap elemen.

Berdasarkan rumus diatas didapatkan *output usulan* dari setiap elemen kerja sebagaimana disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Output Usulan

No	Work Elemen	Output/Hour	Output/Day
1	Menjahit Paspol	58	464
2	Menjahit Saku + Tali	66	528
3	Menjahit Saku + Lipatan bagian depan celana	60	480
4	Menjahit karet pada waistban	68	544
5	Menjahit waistban pada celana	60	480
6	Menjahit celana bagian dalam	59	472
7	Menjahit celana bagian luar	79	632
8	Menjahit belahan bawah	87	696
9	Mengobras Paspol + Tali	75	600
10	Mengobras Paspol + Tali	75	600
11	Mengobras Saku	52	416
12	Mengobras waistban	58	464
13	Mengobras celana bagian dalam	56	448
14	Mengobras celana bagian luar	60	480
15	Mengobras heming bawah	52	416
16	Assembly paspol dengan celana + heming bawah	53	424
17	Assembly paspol dengan celana + label	63	504
18	Assembly saku dengan celana	56	448
19	Assembly celana bagian kanan dan kiri + tali dengan waistban	55	440
20	Assembly celana bagian kanan dan kiri + tali dengan waistban	55	440
21	assembly waistban dengan celana	52	416

Dari perhitungan *output* awal dan usulan diketahui dengan menggunakan metode *line balancing* dapat meningkatkan *output* pada lintasan *sewing* secara signifikan. Setelah dilakukan perhitungan *output* usulan kemudian menentukan *balance efficiency* yang merupakan efisiensi keseimbangan lini produksi. *Balance efficiency* terdiri dari *balance efficiency* awal dan usulan. Perhitungan *balance efficiency* menggunakan rumus (2).

$$\text{Balance Efficiency} = (\text{Minimum Output}) / (\text{Average output}) \quad (2)$$

Tabel 7. *Balance Efficiency* Awal

No	Elemen Kerja	Min Output/Hou	Avg Output/Hour	Balance Efficiency
1	Menjahit Paspol	15	25	60%
2	Menjahit Saku			
3	Menjahit Tali			
4	Menjahit karet pada waistban			
5	Menjahit waistban pada celana			
6	Menjahit celana bagian dalam			
7	Menjahit celana bagian luar			
8	Menjahit lipatan bagian depan celana			
9	Menjahit heming bawah			
10	Menjahit belahan bawah			
11	Menjahit label			
12	Mengobras Paspol			
13	Mengobras Saku			
14	Mengobras Tali			
15	Mengobras waistban			
16	Mengobras celana bagian dalam			
17	Mengobras celana bagian luar			
18	Mengobras heming bawah			
19	Assembly paspol dengan celana			
20	Assembly saku dengan celana			
21	Assembly celana bagian kanan dan kiri			
22	Assembly tali dengan waistban			
23	assembly waistban dengan celana			

Berdasarkan elemen kerja awal didapatkan *balance efficiency* sebesar 60% yang menunjukkan bahwa efisiensi keseimbangan lintasan *sewing* masih rendah, sehingga dilakukan perbaikan dengan menggabungkan beberapa elemen kerja berdasarkan *pitch time*, UCL, dan LCL supaya dapat meningkatkan *balance efficiency* sehingga produk yang dihasilkan dapat mencapai target produksi baik untuk setiap jam atau setiap harinya. Tabel 8 adalah *balance efficiency* usulan berdasarkan elemen kerja yang sudah disesuaikan dengan metode *line balancing*.

Tabel 8. *Balance Efficiency* Usulan

No	Work Elemen	Min Output/Hour	Avg Output/Hour	Balance Efficiency
1	Menjahit Paspol	52	61	85%
2	Menjahit Saku + Tali			
3	Menjahit Saku + Lipatan bagian depan celana			
4	Menjahit karet pada waistban			
5	Menjahit waistban pada celana			
6	Menjahit celana bagian dalam			
7	Menjahit celana bagian luar			
8	Menjahit belahan bawah			
9	Mengobras Paspol + Tali			
10	Mengobras Paspol + Tali			
11	Mengobras Saku			
12	Mengobras waistban			
13	Mengobras celana bagian dalam			
14	Mengobras celana bagian luar			
15	Mengobras heming bawah			
16	Assembly paspol dengan celana + heming bawah			
17	Assembly paspol dengan celana + label			
18	Assembly saku dengan celana			
19	Assembly celana bagian kanan dan kiri + tali dengan waistban			
20	Assembly celana bagian kanan dan kiri + tali dengan waistban			
21	assembly waistban dengan celana			

Dari perhitungan *balance efficiency* awal dan usulan diketahui dengan menggunakan metode *line balancing* dapat meningkatkan *balance efficiency* pada lintasan *sewing* sebesar 25% sehingga aliran proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan meminimalisir terjadinya *bottleneck*.

4. Simpulan

Berdasarkan dari proses observasi dan analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *bottleneck* terjadi pada lintasan produksi *sewing* dengan efisiensi keseimbangan lintasan awal sebesar 60% yang menyebabkan perusahaan tidak dapat mencapai target produksinya baik setiap jam maupun setiap harinya. Oleh karena itu dilakukan perbaikan dengan menggunakan metode *line balancing* dengan melakukan penyederhanaan pada elemen kerja dari 23 elemen kerja menjadi 21 elemen kerja, sehingga dapat meningkatkan *balance efficiency* menjadi 85% dan meningkatkan output produksi dari 200 unit/hari menjadi 495 unit/hari.

Daftar Pustaka

- Babu, V Ramesh. (2012). *Industrial Engineering in Apparel Production*. Woodhead Publishing, India.
- Bedworth, D. & Bailey, J. (1982). *Integrated production control system*. John Wiley and sons, New York, USA.
- Groover, P Mikell. (2002). *Automation Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing*. Pearson International, Beijing, China.
- Indrawan, Yayan & Hariastuti, Ni Luh Putu. (2013). *Minimalisasi Bottleneck Proses Produksi dengan Menggunakan Metode Line Balancing*. Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama, Surabaya.
- Jaganathan V. P. (2014). *Line balancing using largest candidate rule algorithm in a garment industry: a case study*. International Journal of Lean Thinking.
- Kesempatan Besar, Industri Garmen & Tekstil di Indonesia Butuh Banyak Tenaga Kerja!: Robs Jobs Media. <https://media.robsjobs.co/kesempatan-besar-industri-garmen-tekstil-di-indonesia-butuh-banyak-tenaga-kerja/> (Diakses 19 November 2018).
- Purnomo, Hari. (2004). *Pengantar Teknik Industri*. Graha Ilmu Indonesia, Yogyakarta, Indonesia.
- Wignyosoebroto, S. (1995). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. PT. Guna Widya, Jakarta, Indonesia.
- Nurhasanah Nunung dan Simanjutak J P. (2012). Pengukuran Produktivitas Alur Produksi Menggunakan Metode Line Balancing di PD Sandang Jaya. INASEA, Vol. 13 No.2.

