

Penjadwalan Ulang Produksi Berdasarkan Penyeimbangan Beban Kerja Untuk Meningkatkan Produktivitas Pada Departemen Pola dan Cutting di PT. Multi Garmenjaya

Production Re-Scheduling Based on Working Load Balancing to Improve Productivity in Pattern and Cutting Departments

At PT. Multi Garmenjaya

¹Onny Setia Yulianti, ²Endang Prasetyaningsih, ³Chaznin R. Muhammad

^{1,2,3}Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹onnysetiayulianti.osy@gmail.com, ²endangpras@gmail.com, ³chaznin_crm@yahoo.co.id

Abstract. PT. Multi Garmenjaya is a company that produces garments with a Cardinal trademark. Problems that occur in the Department of Pattern and Cutting at PT. Multi Garmenjaya is unbalanced workload between production lines. This causes overtime on overload lines while the same time there are idle on the underload lines. Although the machines used are identical, but the company still doesn't share resources between lines, causing low productivity in the Department of Pattern and Cutting. Therefore, to increase productivity will be carried out balancing work between lines with the Stopwatch Method, Workload Analysis Method and ECRS Method (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) with the concept of combine. Observations and calculations will be used as a reference in rescheduling production to increase productivity. From the results of balancing workload and rescheduling of production there is a decrease in workload interval. Pattern and Cutting from 95.86 to 31.21, this shows that the difference in workload between lines is smaller, as well as an increase in productivity from 79,40% to 93,97%. Comparison of cycle time and takt time is also not found in the production line which has a cycle time value greater than takt time, meaning that demand can be accomplished.

Keywords: Workload Analysis Method, ECRS Method, Productivity

Abstrak. PT. Multi Garmenjaya adalah perusahaan yang memproduksi garmen dengan merek dagang Cardinal. Permasalahan yang terjadi pada Departemen Pola dan Cutting di PT. Multi Garmenjaya adalah tidak seimbang beban kerja antar lini produksi. Hal ini menyebabkan jam lembur pada lini *overload* sedangkan disaat yang bersamaan terjadi *idle* pada lini *underload*. Walaupun mesin yang digunakan identik, tetapi pihak perusahaan tetap tidak melakukan *sharing* sumber daya antar lini sehingga menyebabkan produktivitas pada Departemen Pola dan Cutting rendah. Oleh karena itu, untuk meningkatkan produktivitas akan dilakukan penyeimbangan beban kerja antar lini dengan Metode Jam Henti, Metode *Workload Analysis* dan Metode ECRS (*Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify*) dengan konsep *combine*. Pengamatan dan perhitungan akan dijadikan acuan dalam penjadwalan ulang produksi untuk meningkatkan produktivitas. Hasil dari penelitian ini adalah penjadwalan ulang produksi yang telah diseimbangkan. Dari penjadwalan ulang produksi terjadi penurunan interval beban kerja Departemen Pola dan Cutting dari 95,86 menjadi 31,21, hal ini menunjukkan bahwa selisih beban kerja antar lini lebih kecil. Penjadwalan ulang produksi juga meningkatkan rata-rata produktivitas dari 79,40% menjadi 93,97%. tanpa menambah kapasitas berupa jam lembur. Perbandingan *cycle time* dan *takt time* juga tidak ditemukan lini produksi yang memiliki nilai *cycle time* lebih besar dari *takt time*, artinya permintaan dapat dipenuhi.

Kata Kunci: Metode Beban Kerja, Metode ECRS, Produktivitas.

A. Pendahuluan

PT. Multi Garmenjaya adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang garmen. Penjadwalan produksi saat ini yang diterapkan PT. Multi Garmenjaya pada Departemen Pola dan Cutting memiliki produktivitas yang rendah. Hal ini disebabkan karena ketidakseimbangan beban kerja antar lini. Apabila terdapat peningkatan permintaan pada lini produksi tertentu, maka lini lainnya tidak digunakan untuk membantu dan tidak dilakukan *sharing* sumberdaya. Padahal mesin yang digunakan identik. Kegiatan seperti ini mengakibatkan akan terdapat lini *overload* dan lini *underload* disaat yang bersamaan. Jika kegiatan berlangsung terus menerus, maka akan menimbulkan dampak yang buruk

dan merugikan perusahaan. Oleh karena itu, upaya untuk mengatasi hal seperti ini harus dilakukan penjadwalan ulang produksi dengan berdasarkan penyeimbangan beban kerja untuk meningkatkan produktivitas pada Departemen Pola dan *Cutting* di PT.Multi Garmenjaya.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dalam penelitian ini, yaitu menyusun penjadwalan ulang berdasarkan penyeimbangan beban kerja antar lini pada Departemen Pola dan *Cutting*.

B. Landasan Teori

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*stop-watch time study*) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19 yang lalu. Metode ini baik diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang (*repetitive*). Ada beberapa aturan pengukuran yang perlu dijalankan untuk mendapatkan hasil yang baik, yaitu penetapan tujuan pengukuran, melakukan penelitian pendahuluan, memilih operator, melatih operator. mengurai pekerjaan atas elemen-elemen pekerjaan, menyiapkan alat-alat pengukuran (Sutalaksana, Anggawisastra, dan Tjakraatmadja, 2006, hh. 133-139).

Dari sudut ergonomi, setiap beban yang diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang baik terhadap kemampuan fisik, kemampuan kognitif maupun keterbatasan manusia yang menerima beban tersebut (Tarwaka, Bakri dan Sudiajeng, 2004, h 95).

Kaizen mempunyai 4 prinsip yang disebut ECRS yang terdiri dari *Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify*. ECRS yaitu metode analisis yang digunakan pada zaman era lama dalam ilmu keteknikan bidang industri dan merupakan salah satu alat dalam memecahkan masalah. ECRS terdiri dari 4 kata, dari masing-masing kata tersebut menurut Wajanawichakon dan Srimitee 2013 (dikutip dalam Lin Yi-Kuei, Tsao You-Chung, Lin Shi-Woei, 2013, h.355), yaitu *Eliminate* (mengidentifikasi pekerjaan yang tidak perlu dilakukan), *Combine* (mengkombinasikan beberapa kegiatan atau pekerjaan), *Rearrange* (menemukan solusi baru untuk mengalokasikan serta merancang suatu kegiatan), *Simplify* (merencanakan suatu metode untuk menyederhanakan kegiatan).

Menurut Soeripto (1989), Chew (1991) dan Pheasant (1991) (dikutip dalam Tarwaka, Bakri dan Sudiajeng, 2004, h. 137). Konsep umum dari produktivitas adalah suatu perbandingan antara keluaran dan masukan per satuan waktu. Produktivitas dapat dikatakan meningkat apabila : jumlah keluaran meningkat dengan jumlah masukan yang sama, jumlah keluaran sama atau meningkat dengan jumlah masukan lebih kecil dan keluaran meningkat diperoleh dengan penambahan sumber daya yang relatif kecil.

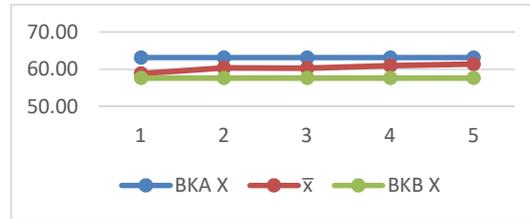
C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada Departemen Pola dan *Cutting* terdapat 7 lini produksi dengan mesin yang digunakan yaitu mesin manual dan otomatis. Lini yang menggunakan mesin manual dan hanya mempunyai 1 shift kerja yaitu Lini 1, Lini 2, Lini 3 dan Lini 4, selain lini tersebut, menggunakan mesin otomatis dan 2 shift kerja.

Perhitungan waktu baku digunakan untuk seluruh lini di setiap shift berdasarkan proses pengerjaan yaitu ampar potong dan ikat. Sebelum perhitungan waktu baku harus menghitung uji kerseragaman, uji kecukupan, faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran. Perhitungan dalam pengujian data dibedakan menjadi 2, yaitu sub grup dan data tunggal. Lini yang memiliki lebih dar 1 tim kerja dikelompokan menjadi data sub grup, sedangkan lini yang hanya memiliki 1 tim kerja menjadi data tunggal. Perhitungan kecukupan data hanya dilakukan untuk data tunggal. Perhitungan waktu

baku dengan tahapan Waktu Siklus (WS0, Waktu Normal (WN) dan kemudian Waktu Baku (WB). Hasil dari waktu baku terbesar setiap process akan menjadi waktu siklus (WS) lini. Perhitungan untuk ampar Lini 1 untuk sub grup yaitu :

Uji Keseragaman



Gambar 1. Uji Keseragaman Ampar

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa tidak ada data yang keluar dari batas kendali, maka data yang diambil untuk ampar Lini 1 dapat dinyatakan seragam. Kemudian dari kriteria pekerja ampar Lini 1 yang telah diamati secara langsung, maka diperoleh waktu penyesuaian adalah 0,98 dan faktor kelonggaran 28% Akan ditampilkan perhitungan waktu baku untuk ampar Lini 1 dan rekapitulasi Lini 1 dapat dilihat pada Tabel 1.

$$W_s = \frac{3021,9}{40} = 60,40$$

$$W_n = 60,40 \times 0,98 = 59,19$$

$$W_b = 59,19 \times (1 + 0,28) = 75,76$$

Tabel 1. Penetapan waktu siklus lini

Lini	Nama Produk	Proses	WS	WN	WB	WS Lini/Shift
1	Kemeja	Ampar	60.40	59.19	75.76	75.76
		Potong	45.64	46.10	61.77	
		Ikat	57.65	56.50	73.45	

Setelah perhitungan waktu baku, maka perhitungan selanjutnya adalah beban kerja dan perhitungan kapasitas yang tersedia di setiap lini. Kapasitas tersedia dalam waktu untuk semua lini yaitu 2400 menit/minggu dengan 8 jam kerja/hari, 5 hari dan dikonversi ke dalam menit, maka perhitungan untuk Lini 1 adalah :

$$\text{Kapasitas tersedia (psc)} = \frac{2400}{\frac{75,76}{800}} = 25342 \text{ pcs}$$

$$\text{Kapasitas yang dibutuhkan (menit)} = 30232 \times \frac{75,76}{800} = 2863,09 \text{ menit}$$

$$\text{Kelebihan kapasitas (pcs)} = 25342 - 30232 = - 4890 \text{ pcs (kekurangan)}$$

$$\text{Beban Kerja Lini 1} = \frac{2863,09}{2400} = 119,30 \%$$

$$\text{Interval Beban Kerja} = 119,30 - 17,44 = 95,86$$

Tabel 2. Perhitungan beban kerja tiap lini

Minggu ke 2 Januari	Lini	Produk	Jenis Mesin	Tim Kerja	Ws Lini (menit/lot)	Ukuran Lot Lini (pcs)	Permintaan/ Shift (pcs)	Kapasitas tersedia (menit)	Kapasitas yang dibutuhkan (menit)	Kapasitas tersedia (pcs)	Kelebihan kapasitas (pcs)	Beban Kerja (%)	Interval Beban Kerja
	1	Kemeja	Manual	5	75.76	800	30232	2400	2863.09	25342	-4890	119.30	95,86
	2	Famme	Manual	2	122.19	320	3011	2400	1149.71	6285	3274	47.90	
	3	Colton Basic	Manual	2	98.13	240	3892	2400	1591.32	5870	1978	66.30	
	4	Jeans	Manual	5	127.95	1200	25204	2400	2687.40	22509	-2695	111.98	
	5	Formal shift 1	Otomatis	1	26.55	120	10641	2400	2354.22	10848	207	98.09	
Formal shift 2		Otomatis	1	29.34	120	6737	2400	1646.99	9817	3080	68.62		

6	Cargo shift 1	Otomatis	1	26.48	100	8972	2400	2376.14	9062	90	99.01
	Cargo shift 2	Otomatis	1	26.67	100	1569	2400	418.46	8999	7430	17.44
7	Jaket shift 1	Otomatis	1	25.00	60	5680	2400	2366.57	5760	80	98.61
	Jaket shift 2	Otomatis	1	26.05	60	9102	2400	3952.50	5527	-3575	164.69

Setelah dilakukan perhitungan beban kerja, maka diketahui beban kerja *overload* adalah Lini 1, Lini 4 dan Lini 7 shift 2. Prioritas pemindahan beban kerja dapat dilakukan dengan menghitung beban kerja yang tersedia di lini asal dan beban kerja yang *real* dipindahkan dari lini tujuan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Menghitung beban kerja lini produksi

Penyeimbangan antar lini dilakukan berdasarkan beban kerja yang telah dilakukan pada sub bab sebelumnya dan rekapitulasi dapat dilihat pada Tabel 2. Fokus utama dalam pemindahan ini adalah beberapa artikel lini yang mempunyai beban kerja *overload* akan dipindahkan ke lini yang mempunyai beban kerja *underload*.

2. Menetapkan prioritas pemindahan artikel

Dalam menetapkan prioritas pemindahan, maka dilakukan perhitungan kapasitas yang tersedia (menit dan pcs) ke lini yang akan dipindahkan. Ketentuan pemindahan ini adalah :

- Beban kerja yang dipindahkan harus ke mesin yang sama (manual ke manual atau otomatis ke otomatis) dan kuantitas artikel yang dipindahkan harus sesuai dengan kuantitas permintaan dari lini asal.
- Waktu pengerjaan artikel yang dipindahkan ke lini tujuan, menggunakan waktu baku di lini asal.
- Pemindahan beban kerja harus mempertimbangkan ketersediaan kapasitas yang tersedia pada lini tujuan. Apabila terdapat lebih dari 1 lini tujuan, maka pemindahan diutamakan mulai di lini yang memiliki sisa kapasitas terbesar.
- Pemindahan artikel hanya dapat dilakukan dalam *batch* bukan dalam pcs.
- Apabila lini tujuan memiliki 2 shift kerja, maka pemindahan diutamakan ke shift 2.

Dalam perhitungan prioritas pemindahan artikel, perhitungan akan ditampilkan untuk mesin manual untuk Lini 1. Kapasitas kurang terbesar adalah Lini 1, maka Lini 1 akan diutamakan pemindahan artikel ke Lini 2 dan 3. Tahapan yang dilakukan yaitu :

Dari Lini 1 ke-

Lini 2

$$\text{Kapasitas tersedia (psc)} = \frac{1250,29 \times 320}{75,76} = 5281 \text{ pcs}$$

Lini 3

$$\text{Kapasitas tersedia (psc)} = \frac{808,68 \times 320}{75,76} = 3416 \text{ pcs}$$

Lini 1 kekurangan kapasitas sebesar 4890 pcs. Dari perhitungan pemindahan dari Lini 1 ke Lini 2 dan 3, maka Lini 1 dapat dipindahkan ke Lini 2 yang mempunyai kapasitas sebesar 5281. Setelah memperhentikan kuantitas artikel, maka kapasitas *real* yang dapat dipindahkan sebesar 5000 pcs yang membutuhkan waktu pengerjaan 1183,80 menit. Dengan begitu, sisa kapasitas tersedia pada lini 2 menjadi $1250,29 - 1183,80 = 66,49$ menit.

Dengan memperhatikan kuantitas artikel yang dapat dipindahkan, maka kuantitas *real* yang dapat dipindahkan untuk Lini 4 ke Lini 3 sebesar 2733 pcs. Dengan perhitungan yang sama untuk pemindahan beban kerja lini asal ke lini tujuan, maka diperoleh informasi hasil perhitungan yang telah direkapitulasi pada Tabel 3.

Tabel 3. Perioritas pemindahan

Lini Asal	Lini Tujuan	Produk yang Dipindahkan	Jenis Mesin	Tim Kerja Tersedia	Ws Lini (menit/lot)	Ukuran Lot Grup (pcs)	Total Ukuran Lot Lini (pcs)	Kapasitas Tersedia (menit)	Kapasitas Tersedia (pcs)	Kapasitas yang Dibutuhkan (pcs)	Kapasitas Real yang Dapat Dipindahkan (pcs)	Kapasitas Real yang Dapat Dipindahkan (menit)	Prioritas Pemindahan
1	2	Kemeja	Manual	2	75.76	160	320	1250.29	5281	4890	5000	1184.80	1
	3	Kemeja	Manual	2	75.76	160	320	808.68	3416	4890	5000	1184.80	2
4	2	Jeans	Manual	2	127.95	240	480	66.49	249	2695	2733	729.52	2
	3	Jeans	Manual	2	127.95	240	480	808.68	3034	2695	2733	729.52	1
7	5	Jaket	Otomatis	1	26.05	60	60	753.01	1734	3575	3876	1683.13	2
	6	Jaket	Otomatis	1	26.05	60	60	1981.54	4563	3575	3876	1683.13	1

1. Perbandingan beban kerja sebelum dan setelah dilakukan pemindahan.

Perbandingan beban kerja sebelum dan setelah dilakukan pemindahan bertujuan untuk mengetahui perbedaan selisih beban setelah pemindahan dan melihat apakah masih terdapat lini *overload* atau *underload*. Perhitungan beban kerja setelah diseimbangkan dengan rumus yang sama saat perhitungan beban kerja sebelum diseimbangkan, maka akan ditampilkan perhitungan beban kerja setelah diseimbangkan untuk perhitungan Lini 1 dan rekapitulasi pada Tabel 4.

$$\text{Beban Kerja Lini 1} = \frac{2389,57}{2400} = 99,57\%$$

$$\text{Interval beban kerja} = 99,83 - 68,62 = 31,21$$

Tabel 4. Perbandingan beban kerja sebelum dan setelah pemindahan

Minggu ke 2 Januari	Lini	Nama Produk	Sebelum Pemindahan				Nama Produk	Setelah Pemindahan					
			Kapasitas yang Dibutuhkan		Beban kerja (%)	Rata-Rata Beban Kerja Sebelum (%)		Kapasitas yang Dibutuhkan		Kapasitas yang Tersedia		Beban kerja (%)	Interval Beban Kerja
			pcs	Menit				Pcs	menit	pcs	Menit		
1	2	Kemeja	30232	2863.09	119.30	95,86	Kemeja	25232	2389.57	25342	2400	99.57	31.21
		Famme	3011	1149.71	47.90		Famme	3011	1149.71	3011	2400	97.23	
3	2	Colton Basic	3892	1591.32	66.30		Kemeja	5000	1183.80	5281	2400	96.66	
		Colton Basic	3892	1591.32	3892		Colton Basic	3892	1591.32	3892			
4	2	Jeans	25204	2687.40	111.98		Jeans	2733	728.52	3034	2400	99.83	
		Jeans	22471	2395.99	22509		Jeans	22471	2395.99	22509			
5	2	Formal shift 1	10641	2354.22	98.09		Formal shift 1	10641	2354.22	10848	2400	98.09	
		Formal shift 2	6737	1646.99	68.62		Formal shift 2	6737	1646.99	9817	2400	68.62	
6	2	Cargo shift 1	8972	2376.14	99.01		Cargo shift 1	8972	2376.14	9062	2400	99.01	
		Cargo shift 2	1569	418.46	17.44		Cargo shift 2	1569	418.46	1569	2400	87.57	
Jaket shift 2	3876	1683.13	4563	Jaket shift 2	3876		1683.13	4563					
7	2	Jaket shift 1	5680	2366.57	98.61		Jaket shift 1	5680	2366.57	5760	2400	98.61	
		Jaket shift 2	9102	3952.50	164.69		Jaket shift 2	5226	2269.37	5527	2400	94.56	

Dari Tabel 4, penyeimbangan yang dilakukan terjadi perubahan interval beban kerja dari 95,86 ke 31,21, hal ini menunjukkan bahwa selisih beban kerja antar lini lebih kecil. Dari hasil ini dapat dibuat penjadwalan ulang produksi yang menghasilkan perbandingan *takttime* dan *cycle time* sebelum dan setelah penyeimbangan. Perhitungan *takt time* dan *cycle time* akan ditampilkan untuk Lini 1 dan Lini 2. Data *cycle time* dapat dilihat pada Tabel 2, maka perhitungan *cycle time* adalah

$$\text{Lini 1} = \frac{75,76}{800} = 0,095 \text{ menit/pcs}$$

$$\text{Lini 2} = \frac{122,10}{320} = 0,382 \text{ menit/pcs}$$

Perhitungan *takt time* untuk Lini 1 dan Lini 2 adalah

$$\text{Lini 1} = \frac{2400}{25232} = 0,096 \text{ menit/pcs}$$

Jika terdapat beban kerja yang dipindahkan, maka beban kerja dari lini tujuan harus dikonversi kuantitas ke lini asal, perhitungan konversi ini ditampilkan untuk Lini 2 (produk famme) yang menerima pemindahan dari Lini 1 (produk kemeja).

$$\text{Waktu Konversi} = \frac{\frac{\text{WS Lini Asal}}{\text{Ukuran Lot Tersedia}}}{\frac{\text{WS Lini Tujuan}}{\text{Ukuran Lot Tersedia}}}$$

$$\text{Waktu Konversi} = \frac{320}{\frac{122,09}{320}} = 0,62$$

Waktu Konversi diperoleh 0,62 ini berarti, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan produk kemeja pada Lini 2 adalah 0,62/pcs , maka perhitungan konversi adalah :

Kapasitas Kemeja di Lini 2 = Banyaknya produk yang dipindahkan x waktu konversi

Kapasitas Kemeja di Lini 2 = 5000 x 0.62 = 3100 pcs

Setelah diketahui kapasitas pemindahan kemeja di Lini 2 adalah 3100, maka permintaan di Lini 2 menjadi 3011 + 3100 = 6111 pcs. Perhitungan *takt time* untuk Lini 2 menjadi :

$$\text{Lini 2} = \frac{2400}{6111} = 0,393 \text{ menit/pcs}$$

Dengan perhitungan yang sama untuk lininya, namun harus diperhatikan jika terdapat penambahan beban kerja dari lini lain, maka harus dikonversi ke persamaan produk lini tujuan agar mengetahui permintaan pada lini tujuan. Rekapitulasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Perbandingan *Takt Time* dan *Cycle Time*

	Lini	Nama Produk	Ws Lini (Lot/Menit)	Satuan WS Lini (Lot/Menit)	Permintaan/ Minggu/ Shift (pcs)	Kapasitas Dipindahkan (pcs)	Waktu Konversi (menit)	Kapasitas Dipindahkan x Konversi Waktu (pes)	Total Permintaan	CT/ Produk	TT/ Produk	Ket.	
Minggu ke 2 Januari	1	Kemeja	75.76	800	25232				25232	0.095	0.096	Terpenuhi tanpa lembur	
	2	Famme	122.19	320	3011				3100	6111	0.382	0.393	Terpenuhi tanpa lembur
		Kemeja	75.76	320	5000	5000	0.62						
	3	Colton Basic	98.13	240	3892				1782	5674	0.409	0.423	Terpenuhi tanpa lembur
		Jeans	127.95	480	2733	2733	0.65						
	4	Jeans	127.95	1200	22471				22471	0.107	0.107	Terpenuhi tanpa lembur	
	5	Formal shift 1	26.55	120	10641				10641	0.221	0.226	Terpenuhi tanpa lembur	
		Formal shift 2	29.34	120	6737			6737					0.244
	6	Cargo shift 1	26.48	100	8972				8972	0.265	0.267	Terpenuhi tanpa lembur	
		Cargo shift 2	26.67	100	1569								
		Jaket shift 2	26.05	60	3876	3876	1.63						
	7	Jaket shift 1	25.00	60	5680				5680	0.417	0.423	Terpenuhi tanpa lembur	
		Jaket shift 2	26.05	60	5226			5226					0.434

Dari Tabel 5 maka dapat diketahui bahwa tidak terdapat *Cycle time* lebih besar dari *takt time*, artinya permintaan dapat terpenuhi.

Dalam perhitungan produktivitas data yang diperlukan dapat dilihat pada Tabel 2 untuk sebelum penyeimbangan dan Tabel 4 untuk setelah penyeimbangan. Perhitungan akan ditampilkan untuk Lini 1. Rekapitulasi produktivitas dapat dilihat pada Tabel 5.

$$\text{Produktivitas Lini 1 Sebelum} = \frac{30232 \times \frac{75,76}{800}}{2400+480} \times 100\% = 99,41 \%$$

$$\text{Rata-rata Produktivitas} = \frac{99,41\%+47,90\%+66,30\%+99,53\%+98,09\%+68,62\%+99,01\%+17,44\%+98,78\%+98,91\%}{10} = 79,40 \%$$

$$\text{Produktivitas Lini 1 Setelah} = \frac{25232 \times \frac{75,76}{800}}{2400} \times 100\% = 99,57 \%$$

$$\text{Rata-rata Produktivitas} = \frac{99,57\%+97,23\%+96,66\%+99,83\%+98,09\%+68,62\%+99,01\%+87,57\%+98,61\%+94,56\%}{10} = 93,97 \%$$

Tabel 6. Perbandingan produktivitas sebelum dan setelah penyeimbangan

	Lini	Produk	Produktivitas Sebelum		Produktivitas Setelah	
			Per lini	Rata-rata	Per lini	Rata-rata
Minggu ke 2 Januari	1	Kemeja	99.41	79.40	99.57	93.97
	2	Famme	47.90		97.23	
		Kemeja				
	3	Colton Basic	66.30		96.66	
		Jeans				
	4	Jeans	99.53		99.83	
	5	Formal shift 1	98.09		98.09	
		Formal shift 2	68.62			
	6	Cargo shift 1	99.01		99.01	
		Cargo shift 2	17.44			
		Jaket shift 2				
	7	Jaket shift 1	98.78		98.61	
		Jaket shift 2	98.91			

Dari perhitungan pada Tabel 6, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan produktivitas pada Departemen Pola dan *Cutting* untuk penjadwalan Minggu ke 2 Januari 2018 yaitu dari 79,70% menjadi 93,97% dan dapat memenuhi permintaan tanpa harus melakukan lembur.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penjadwalan produksi pada Departemen Pola dan *Cutting* di PT.Multi Garmenjaya tidak memperhatikan beban kerja setiap lini. Hal ini menyebabkan jam lembur pada lini *overload* sedangkan di saat yang bersamaan terjadi *idle* di lini *underload*. Walaupun mesin yang digunakan identik, tetapi tetap tidak dilakukan *sharing* sumber daya. Hal ini menyebabkan produktivitas rendah.
2. Produktivitas dapat ditingkatkan dengan penyeimbangan beban kerja. Penyeimbangan beban kerja dapat dilakukan dengan Metode *Workload Analysis* dan konsep *combine* pada Metode ECRS (*Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify*). Setelah dilakukan perhitungan beban kerja dan *combine*, penyeimbangan beban kerja ini menghasilkan penjadwalan ulang dan menyebabkan penurunan beban kerja pada lini *overload* dan kenaikan beban kerja pada lini *underload*, sehingga perusahaan tidak perlu melakukan penambahan kapasitas berupa jam lembur untuk memenuhi permintaan.
3. Dari hasil penyeimbangan beban kerja dan penjadwalan ulang produksi terjadi penurunan interval beban kerja Departemen Pola dan *Cutting* dari 95,86 menjadi 31,21, hal ini menunjukkan bahwa selisih beban kerja antar lini lebih kecil. Penjadwalan ulang produksi juga meningkatkan produktivitas rata-rata dari 79,40% menjadi 93,97%. *Cycle time* pada penjadwalan ulang bernilai lebih kecil dibandingkan *takt time*, artinya permintaan dapat terpenuhi.

E. Saran

Saran Teoritis

Penelitian selanjutnya diharapkan tidak hanya mempertimbangkan produktivitas, tetapi juga harus mempertimbangkan ongkos produksi yang diakibatkan oleh penyeimbangan beban kerja.

Saran Praktis

PT. Multi Garmenjaya perlu mengkombinasikan jadwal produksi dengan memperhatikan jenis mesin yang digunakan untuk menyeimbangkan beban kerja setiap lini agar permintaan dapat terpenuhi tanpa harus melakukan penambahan kapasitas berupa jam lembur.

Daftar Pustaka

- Lin, Yi-Kuei., Tsao, You-Chong dan Lin, Shi Woei, 2013. *Proceedings of the Institute of Industrial Engineers Asian Conference 2013*. h [Online] Google book. Tersedia di :
https://books.google.co.id/books?id=RJ7FBAAAQBAJ&pg=PA384&lpg=PA384&dq=YI+KUEI+LIN+YOU+CHUNG+TSAO&source=bl&ots=_U8C34mhbw&sig=FRaLRDIIV1KnH_NQuaSsVL1Y5Gs&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwiGqbbhoMrcAhVYT30KHZjLDmIQ6AEwAHoECAIQAQ#v=onepage&q&f=false
 [Diakses pada 1 April 2018].
- Sutalaksana, I. Z., Anggawisastra, R., dan Tjakraatmadja, J. H., 2006. *Teknik perancangan sistem kerja*. Bandung : Departemen Teknik Industri-ITB.
- Tarwaka., Bakri, S., Sudiajeng, L., 2004. *Ergonomi untuk keselamatan kesehatan kerja dan produktivitas*. Surakarta: Uniba Press.