

OPTIMALISASI KESETIMBANGAN LINTASAN PRODUKSI PEMBUATAN TAS DI UD. KARYA TANGGULANGIN

Olga Karina¹
Asmungi

¹ Alumni Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Olgakarina38@gmail.com

ABSTRAK

Tas punggung dan tas selempang dua produk andalan UD. Karya, karena mendapat banyak pesanan sepanjang tahun. Sejauh ini perusahaan tidak mampu memenuhi semua permintaan tas. Ketidakmampuan perusahaan diduga karena lintasan produksinya tidak setimbang. Dugaan ini diperkuat dengan adanya banyak penumpukan produk setengah jadi di beberapa stasiun kerja sementara stasiun kerja lainnya sering menganggur. Dengan menggunakan metode *Ranked Position Weight*, dicoba untuk memperbaiki kesetimbangan lintasan produksinya. Ternyata dengan hanya dua stasiun kerja pada lintasan tas punggung efisiensi lintasannya membaik semula 32% meningkat menjadi 94% dan dengan hanya 4 stasiun pada lintasan tas selempang efisiensi lintasannya membaik semula 48% meningkatkan menjadi 83%. Dengan perbaikan ini perusahaan akhirnya mampu meningkatkan kapasitas produksinya sebesar 194% untuk produksi tas punggung dan meningkat sebesar 72,9% untuk produksi tas selempang. Di sisi lain perusahaan juga mampu menekan biaya operator menganggur untuk lintasan tas punggung semula sebesar Rp. 31.277 per orang per hari menjadi Rp. 2.759 per orang per hari dan untuk lintasan tas selempang dari Rp. 23.918 per orang per hari menjadi Rp. 7.819 per orang per hari.

Kata Kunci: lintasan produksi, *ranked position weight*, biaya *delay*, efisiensi lintasan

ABSTRACT

Backpack and sling bag are two of UD Karya's flagship products. Because they get many orders throughout the year. So far, the company has not been able to fulfill all bag requests. The company's inability is estimated because the production line is unbalanced. This estimation was strengthened by the presence of a lot of bottleneck of work in process products at several work stations while other work stations were often unemployed. With Ranked Position Weight method, try to improve the balance of the production line. It turned out that with only two work stations on the production line of the backpack the efficiency of the line improved from 32% to 94% and with only 4 stations on the production line of the sling bag the line efficiency improved from 48% to 83%. With this improvement, the company was finally able to increase its production capacity by 194% for backpack production and increased by 72.9% for the sling bags production. On the other hand, the company was also able to reduce operator idle costs for the line of backpack bags from Rp. 31,277 per person per day to Rp. 2,759 per person per day and for the line of sling bags from Rp. 23,918 per person per day to Rp. 7,819 per person per day.

Keywords: *production line, ranked position weight, delay cost, line efisiensi*

PENDAHULUAN

UD. Karya adalah sebuah perusahaan menengah yang bergerak dibidang pembuatan tas. Berbagai macam tas dibuat berdasarkan pesanan (*job order*). Dari sekian banyak macam tas, ada dua tas yang menjadi primadonanya, yaitu tas punggung (ransel) dan tas selempang (tas dengan tali panjang). Kedua tas ini paling banyak mendapat pesanan sepanjang tahun. Namun ternyata perusahaan belum bisa memanfaatkan peluang bisnis yang menjanjikan ini dengan optimal. Sejauh ini perusahaan tidak mampu memenuhi semua permintaan pasar atas kedua tas tersebut. Ketidakmampuan ini diduga karena lintasan produksinya yang tidak setimbang sehingga tidak efisien. Dugaan ini didasarkan pada kenyataan bahwa ada banyak penumpukan produk setengah jadi (*bottleneck*) di beberapa stasiun kerja yang ada di lintasan produksinya padahal stasiun kerja lainnya dalam kondisi menganggur. Kenyataan lain bahwa ada stasiun kerja yang bekerja begitu cepat sementara itu stasiun lainnya bekerja kurang cepat. Dampaknya perusahaan tidak bisa memproduksi secara optimal. Mengacu pada kenyataan ini maka dilakukan penelitian mendalam terkait dengan ketidaksetimbangan lintasan produksi pembuatan tas punggung dan tas selempang di UD Karya.

Pada industri yang bersifat *job order* pemenuhan dengan tepat waktu atas permintaan konsumen atas produk-produk yang dibuat satu aspek yang sangat penting (Kusuma 2001). Jaminan perusahaan untuk bisa memenuhi permintaan konsumen tepat waktu menjadi taruhannya. Banyak cara dan pendekatan yang bisa dilakukan perusahaan untuk memberikan jaminan itu, satu diantaranya adalah jaminan bahwa semua lintasan produksinya berjalan dengan optimal. Lintasan produksi adalah serangkaian stasiun kerja yang terdiri dari satu atau banyak mesin ataupun pekerja yang berada pada urutan operasi yang terjadi dengan gerakan material yang berkesinambungan dengan kecepatan yang sama (Wild, 1989). Lintasan produksi yang efisien adalah lintasan yang dalam kondisi setimbang, yaitu yang melakukan tugas sekuensial dalam perakitan atau proses produksi atas suatu produk yang diberikan kepada masing-masing sumber daya secara setimbang dalam setiap lintasan produksi, sehingga dicapai efisiensi kerja yang tinggi pada stasiun kerja (Bedworth, 1982).

Kesetimbangan lintasan adalah pengalokasian kegiatan kerja yang berurutan ke tempat kerja agar diperoleh pemanfaatan tenaga kerja dan sarana dengan baik sehingga meminimalkan waktu menganggur. Kegiatan yang sama digabung kedalam kelompok waktu yang sama tanpa menyalahi aturan untuk operasinya (Sukanto, 1997). Strategi penting dalam penyetimbangan lintasan adalah pertukaran elemen kerja sehingga operator yang memiliki waktu menganggur harus menukar dengan pekerja lain agar efisiensi lintasan bisa meningkat (Niebel, 1998). Dengan begitu kesetimbangan lintasan produksi yang baik merupakan salah satu tolok ukur baik buruknya kinerja lintasan produksi. Menurut Gaspersz (2004), kesetimbangan lintasan produksi merupakan penyetimbangan penugasan dari suatu lintasan perakitan ke stasiun kerja untuk meminimalkan banyaknya stasiun kerja dan meminimalkan waktu menganggur pada semua stasiun kerja untuk tingkat keluaran tertentu. Dengan begitu lintasan produksi yang setimbang mempunyai makna bahwa beban kerja di masing-masing stasiun kerja pada lintasan itu sama, masing-masing stasiun kerja mempunyai kecepatan proses yang sama.

Permasalahan penting dalam penyetimbangan lintasan produksi yaitu penyetimbangan antara stasiun kerja (*work station*) dan menjaga kelangsungan produksi di dalam lini produksi (Baroto, 2002). Tujuan akhir pada kesetimbangan lintasan adalah memaksimalkan kecepatan di setiap stasiun kerja sehingga dicapai efisiensi kerja yang tinggi di setiap stasiun kerja (Kusuma, 2001).

Ada dua metode untuk bisa menyetimbangkan lintasan produksi, yaitu pendekatan analitis dan *heuristic*. Salah satu pendekatan *heuristic* yang sering dipakai ialah *Ranked Positional Weight* atau disingkat RPW yang dikembangkan oleh Helgeson dan Birnie (Groover, 2001). Penerapan metode kesetimbangan lintasan RPW dapat memberikan beberapa keuntungan bagi perusahaan (Casban, 2016). Adapun keuntungan itu antara lain: (1) Peningkatan waktu baku proses operasi yang signifikan, sehingga perusahaan dapat mempercepat waktu siklus proses produksi. (2) Efisiensi lintasan produksi yang lebih tinggi sebagai indikator perbaikan pembagian beban kerja yang sudah bertimbang. (3) Peningkatan kapasitas produksi sehingga dapat memberikan keuntungan yang lebih banyak bagi perusahaan. (4) Proses produksi mendekati kondisi optimal, dengan peningkatan waktu baku yang lebih kecil dari waktu siklus, sehingga kecepatan produksi lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kecepatan permintaan pelanggan.

Kelompok teknologi atau *Group Technology* merupakan filosofi manufaktur yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dengan mengelompokkan suku cadang dan produk yang memiliki karakteristik serupa dan membentuk sel-sel produksi dengan sekelompok mesin yang berbeda jenis dan prosesnya. Metode tersebut bisa dipakai untuk menentukan stasiun-stasiun kerja suatu proses produksi (Setyawan, 2012). Filosofi inilah yang menjawai perancangan lintasan produksi yang setimbang.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di UD. Karya Tanggulangin-Sidoarjo, yaitu sebuah industri yang bergerak dalam pembuatan tas. Ada beberapa macam tipe tas sebagai hasil produksinya, namun yang menjadi obyek penelitian kali ini hanya berfokus pada lintasan produksi pembuatan tas selempang dan tas punggung. Dijadikannya kedua jenis tas ini menjadi obyek penelitian, karena kedua jenis tas ini paling banyak mendapat permintaan dari pasar sepanjang tahun dengan perbedaan jumlah permintan yang signifikan bila dibanding dengan produk tas yang lainnya. Penelitian dilakukan selama 6 bulan dari bulan Februari hingga bulan Juli 2017.

Ketidakesetimbangan lintasan produksi adalah ketidaksamaan beban kerja (lama proses) dari masing-masing stasiun kerja yang ada di lintasan produksi. Dengan ketidakesetimbangan ini akan didapat aliran produksi yang tidak berjalan secara lancar mulus berkelanjutan (tidak kontinyu) dari stasiun kerja satu ke stasiun kerja yang lainnya. Pada aliran proses yang tidak kontinyu akan dijumpai setasiun kerja-setasiun kerja yang menganggur (*idle*) karena harus menunggu (*delay*) kedatangan hasil proses dari stasiun kerja sebelumnya (bagian hulu) yang belum selesai. Mesin dan atau sumber daya manusia (*operator*) setasiun kerja yang menganggur karena harus menunggu masukkan identik ketidak efisienan stasiun kerja yang akan memunculkan biaya nganggur. Ketidakefisienan ini akan membuat kapasitas produksi lintasan akan menurun yang pada akhirnya pembengkakan biaya produksi. Dengan metoda *Ranked Postional Weight* (RPW) ketidakesetimbangan lintasan pembuatan tas akan diselesaikan.

Pengukuran waktu operasi masing-masing jenis kerja dilakukan secara langsung di masing-masing stasiun kerja dengan menggunakan jam henti. Namun sebelum dilakukan pengukuran waktu operasi, kepada masing-masing operator diberikan upaya pengkondisian secukupnya sehingga data waktu operasi yang terukur benar-benar waktu kebanyakan orang melakukan operasi tersebut. Semua data waktu operasi diuji kecukupan banyaknya dan diuji keseragamannya. Sementara itu untuk data terkait dengan faktor koreksi *Performance rating* dan *allowance* juga didapatkan secara langsung di perusahaan baik dengan cara diukur maupun didapatkan melalui wawancara dengan supervisi (tenaga ahlinya) dan selanjutnya dicari waktu bakunya. Berdasarkan dengan waktu yang telah didapatkan inilah, maka semua perhitungan dan semua perancangan lintasan produksi dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tas punggung dan tas selempang mempunyai bentuk dan fungsi yang berbeda. Karenanya mempunyai proses dan tahapan proses yang berbeda dan lintasan produksi yang berbeda pula. Untuk itu analisis kesetimbangan diberlakukan kepada masing-masing lintasan.

Perancangan Lintasan Produksi Pembuatan Tas Punggung

Pada lintasan produksi pembuatan tas punggung awalnya terdiri dari enam stasiun kerja dengan 23 macam operasi kerja. Data waktu/lama proses masing-masing operasi diperoleh dengan pengukuran langsung di masing-masing stasiun kerja. Dengan mengacu kepada situasi dan kondisi kerja yang saat ini ada, selanjutnya semua data waktu operasi dihitung waktu bakunya. Dan hasilnya seperti ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1. Rekapitulasi Waktu Baku Operasi Pembuatan Tas Punggung (menit)

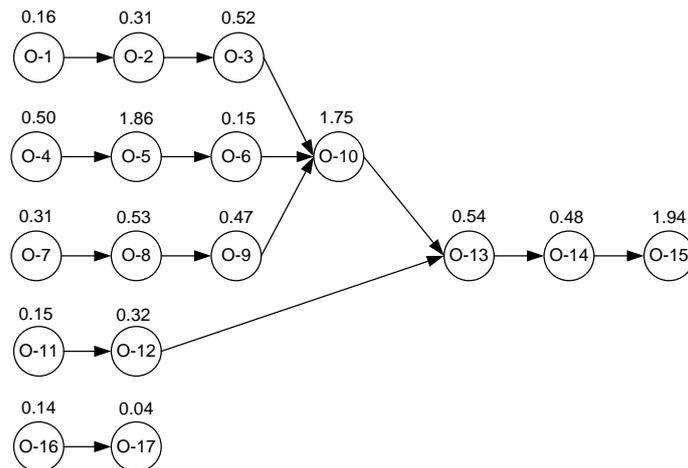
	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6	0-7	0-8	0-9	0-10	0-11	0-12	0-13	0-14	0-15	0-16	0-17	0-18	0-19	0-20	0-21	0-22	0-23
Waktu rata ²	0,12	0,24	0,41	0,40	1,47	0,11	0,24	0,42	0,38	1,39	0,12	0,25	0,42	0,38	1,54	0,11	0,03	2,09	1,53	0,55	0,48	0,16	0,33
Skill	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
Effort	0,05	0,05	0,02	0,05	0,02	0,05	0,05	0,05	0,02	0,02	0,05	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02
Condition	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Consistency	0,01	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	0,01	0,00	0,02	0,01	0,03	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Total	0,14	0,13	0,11	0,11	0,11	0,14	0,13	0,13	0,09	0,11	0,14	0,13	0,12	0,09	0,11	0,11	0,13	0,12	0,13	0,09	0,08	0,08	0,08
PR	1,14	1,13	1,11	1,11	1,11	1,14	1,13	1,13	1,09	1,11	1,14	1,13	1,12	1,09	1,11	1,11	1,13	1,12	1,13	1,09	1,08	1,08	1,08
Waktu Normal	0,14	0,28	0,46	0,44	1,64	0,13	0,28	0,47	0,41	1,54	0,13	0,28	0,47	0,42	1,71	0,12	0,03	2,35	1,73	0,60	0,52	0,17	0,35
Allowance %	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Waktu Standart	0,16	0,31	0,52	0,50	1,86	0,15	0,31	0,53	0,47	1,75	0,15	0,32	0,54	0,48	1,94	0,14	0,04	2,67	1,97	0,69	0,59	0,20	0,40

Adapun diagram preseden pembuatan tas punggung seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Pada kondisi awal pengelompokan atas 23 macam operasi kerja ke keenam stasiun kerja yang ada di lintasan produksi ditunjukkan pada Tabel 2. Terlihat bahwa waktu operasi stasiun kerja terbesar adalah ada di stasiun ST-3 dan besarnya 8,91 menit. Sementara itu total waktu yang dibutuhkan sebesar 16,69 menit. Dengan begitu waktu

siklusnya (CT) adalah 8,91 dan pada kondisi awal ini nilai *Balance Delay* (BD) dan efisiensinya (EF) adalah:

$$BD = \frac{N.CT - \sum Ti}{N.CT} = \frac{(6 \times 8,91) - 16,69}{6 \times 8,91} = 0.68 = 68\%$$

$$EF = 100\% - BD = 100\% - 68\% = 32\%$$



Gambar 1. Diagram Preseden Pembuatan Tas Punggung

Tabel 2. Stasiun Kerja dan Pengelompokan Elemen Kerja Kondisi Awal

Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Waktu Baku Elemen (menit)	Waktu Baku Setiap Stasiun (menit)
ST-1	O-1 O-2 O-11	0,16 0,31 0,15	1,40
	O-6 O-7 O-12	0,15 0,31 0,32	
ST-2	O-3 O-4 O-13	0,52 0,50 0,54	3,04
	O-8 O-9 O-14	0,53 0,47 0,48	
ST-3	O-5 O-10 O-19	1,86 1,75 0,69	8,91
	O-15 O-16	1,94 2,67	
ST-4	O-17 O-18	0,14 0,04	0,18
ST-5	O-20 O-21	0,69 0,59	1,28
ST-6	O-22 O-23	0,20 0,40	0,60
Total			16,69

Perbaikan lintasan produksi dilakukan dengan meminimalkan jumlah stasiun kerja. Dengan Waktu siklus (*Cycle Time*) menggunakan waktu operasi stasiun kerja yang tertinggi yaitu 8,91 menit. Untuk itu jumlah stasiun kerja minimal (N) pada lintasan produksi yang baru adalah:

$$N = \frac{16,69}{8,91} = 1,87 \approx 2$$

Stasiun kerjaSelanjutnya kedua puluh tiga macam operasi dialokasikan ke kedua stasiun kerja. Pengelompokan masing-masing operasi kerja diatur sedemikian rupa sehingga

masing-masing stasiun mempunyai waktu operasi sama dengan atau mendekati waktu siklusnya (8,91 menit). Dan hasilnya seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengelompokan Operasi Kedalam Stasiun Kerja

Stasiun	Aktivitas Operasi	Waktu Operasi (menit)
ST-1	11,1,13,6,2,7,14,3,8,15,4,9,5	7,92
ST-2	10,16,17,18,19,12,20,22,21,23	8,47

Dengan hanya dua stasiun kerja, maka *Balance Delay* (BD) dan efisiensi (EF) lintasan yang baru adalah:

$$BD = \frac{(2 \times 8,91) - 19,69}{2 \times 8,91} = 0,06 = 6\%$$

$$EF = 100\% - BD = 100\% - 6\% = 94\%$$

Ada kenikan efisiensi sekaligus penurunan *balance delay* pada lintasan baru yaitu dari 32% menjadi 94% untuk kenaikan efisiensinya dan dari 68% menjadi 6% untuk penurunan *balance delay*-nya. Sebuah perbaikan yang sangat berarti.

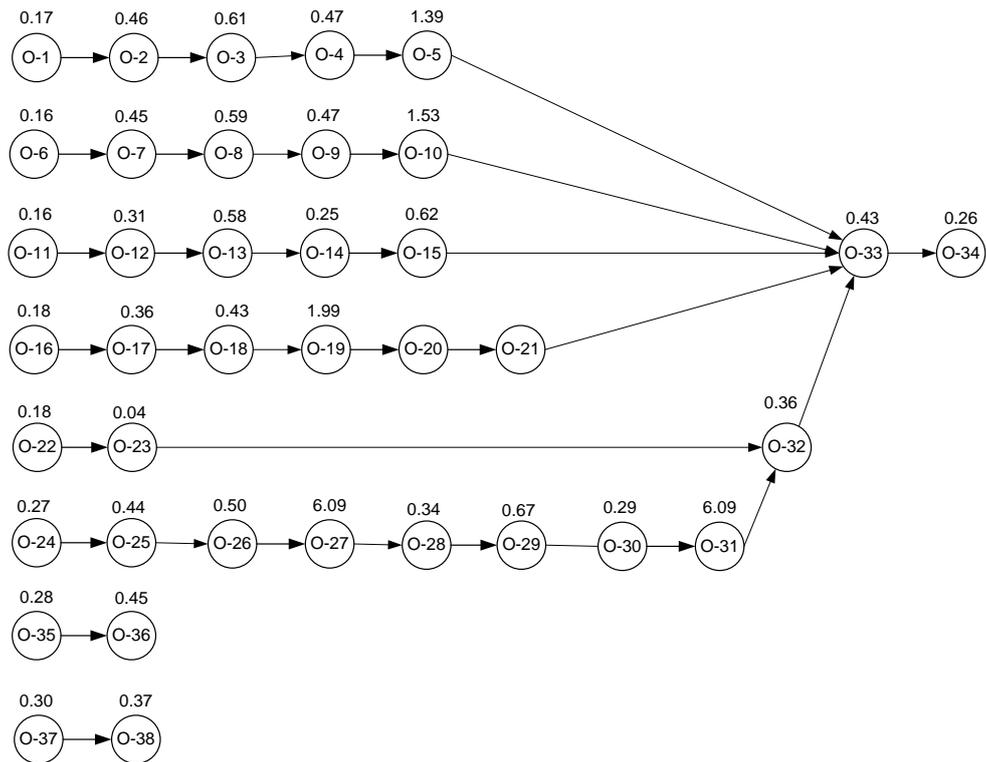
Perancangan Lintasan Produksi Pembuatan Tas Selempang

Pada lintasan produksi pembuatan tas selempang awalnya terdiri dari tujuh stasiun kerja dengan sebanyak 38 macam operasi kerja. Data waktu/lama proses masing-masing operasi kerja diperoleh dengan pengukuran langsung dengan menggunakan jam henti di masing-masing stasiun kerja. Dengan berdasarkan situasi dan kondisi kerja yang saat ini ada, selanjutnya semua data waktu operasi dihitung waktu bakunya. Dan hasilnya

Tabel 4. Rekapitulasi Perhitungan Waktu Baku Operasi Pembuatan Tas Selempang

Hasil	Operasi																		
	O-1	O-2	O-3	O-4	O-5	O-6	O-7	O-8	O-9	O-10	O-11	O-12	O-13	O-14	O-15	O-16	O-17	O-18	O-19
Waktu rata ²	0,13	0,36	0,55	0,38	1,13	0,12	0,35	0,53	0,38	1,18	0,12	0,24	0,52	0,38	0,52	0,14	0,29	0,33	1,58
Skill	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05
Effort	0,05	0,05	0,02	0,05	0,05	0,02	0,05	0,05	0,02	0,02	0,05	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,05
Condition	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
Consistency	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Total	0,14	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13	0,13	0,09	0,09	0,13	0,13	0,12	0,09	0,08	0,10	0,11	0,11	0,11
PR	1,14	1,13	1,11	1,11	1,11	1,11	1,13	1,13	1,09	1,09	1,13	1,13	1,12	1,09	1,08	1,10	1,11	1,11	1,11
Waktu Normal	0,14	0,41	0,61	0,43	1,25	0,13	0,39	0,59	0,41	1,29	0,14	0,27	0,59	0,42	0,56	0,15	0,32	0,36	1,75
Allowance %	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Waktu Standart	0,16	0,47	0,69	0,48	1,42	0,15	0,45	0,68	0,47	1,46	0,16	0,31	0,67	0,48	0,64	0,18	0,36	0,41	1,99

Hasil	Operasi																		
	O-20	O-21	O-22	O-23	O-24	O-25	O-26	O-27	O-28	O-29	O-30	O-31	O-32	O-33	O-34	O-35	O-36	O-37	O-38
Waktu rata ²	0,35	0,21	0,21	0,34	0,45	4,74	0,28	0,56	0,22	1,59	0,14	0,03	0,32	2,78	0,16	0,32	0,44	0,34	0,41
Skill	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
Effort	0,05	0,05	0,05	0,02	0,05	0,05	0,02	0,02	0,05	0,05	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,05
Condition	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Consistency	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Total	0,11	0,11	0,13	0,11	0,13	0,13	0,09	0,09	0,11	0,11	0,11	0,13	0,10	0,09	0,08	0,10	0,11	0,13	0,13
PR	1,11	1,11	1,13	1,11	1,13	1,13	1,09	1,09	1,11	1,11	1,11	1,13	1,10	1,09	1,08	1,10	1,11	1,13	1,13
Waktu Normal	0,39	0,23	0,24	0,38	0,51	5,36	0,31	0,61	0,25	1,76	0,16	0,03	0,35	3,04	0,17	0,35	0,48	0,38	0,46
Allowance %	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Waktu Standart	0,44	0,27	0,27	0,43	0,58	6,09	0,35	0,70	0,28	2,00	0,18	0,04	0,40	3,45	0,20	0,40	0,55	0,43	0,53



Gambar 2. Diagram Preseden Pembuatan Tas Selempang

Tabel 5. Stasiun Kerja dan Pengelompokan Elemen Kerja Kondisi Awal

Stasiun Kerja	Elemen Kerja			Waktu Baku Elemen (menit)			Waktu Baku Stasiun (menit)
ST-1	O-1	O-12	O-11	0,16	0,31	0,16	2,94
	O-2	O-16	O-22	0,47	0,18	0,27	
	O-6	O-17		0,15	0,36		
	O-7	O-23		0,45	0,43		
ST-2	O-3	O-24	O-13	0,69	0,58	0,67	8,71
	O-8	O-25		0,68	6,09		
ST-3	O-4	O-14		0,48	0,48		1,70
	O-9	O-21		0,47	0,27		
ST-4	O-5	O-20	O-15	1,42	0,44	0,64	8,11
	O-10	O-27	O-33	1,46	0,70	3,45	
ST-5	O-30	O-32		0,18	0,40		1,02
	O-31	O-34		0,04	0,40		
ST-6	O-18	O-28		0,41	0,28		4,68
	O-19	O-29		1,99	2,00		
ST-7	O-35	O-37		0,40	0,43		1,91
	O-36	O-38		0,55	0,53		
Total Waktu				29,07			29,07

seperti ditunjukkan pada Tabel 4. Adapun diagram preseden pembuatan tas punggung sepertiditunjukkan pada Gambar 2. Pada kondisi awal pengelompokan atas 38 macam operasi kerja ke tujuh stasiun kerja yang ada di lintasan produksi ditunjukkan pada Tabel 5. Terlihat bahwa waktu operasi stasiun kerja terbesar adalah ada di stasiun ST-2 dan besarnya 8,71 menit sebagai CT nya. Sementara itu total waktu yang dibutuhkan sebesar 29,07 menit. Dengan begitu pada kondisi awal *Balance Delay* (BD) dan efisiensinya (EF) adalah:

$$BD = \frac{N \cdot CT - \sum T_i}{N \cdot CT} = \frac{(7 \times 8,71) - 29,07}{7 \times 8,71} = 52\%$$

$$EF = 100\% - BD = 100\% - 52\% = 48\%$$

Untuk memperbaiki lintasan produksi dilakukan dengan meminimalkan jumlah stasiun kerja. Dan jumlah stasiun kerja minimal (N) pada lintasan produksi yang baru adalah:

$$N = \frac{29,07}{8,71} = 3,34 \approx 4$$

Selanjutnya kedua puluh tiga macam operasi dialokasikan ke kedua stasiun kerja. Pengelompokan masing-masing operasi kerja diatur sedemikian rupa sehingga masing-masing stasiun kerja mempunyai waktu operasi sama dengan atau mendekati waktu siklusnya (8,91 menit). Dan hasilnya seperti ditunjukkan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Pengelompokan Operasi Kedalam Stasiun Kerja

Stasiun	Aktivitas Operasi	Waktu Operasi (menit)
1	22,23,24,25,26,16,17	8,26
2	27,1,6,18,2,7,19,28,8,3,29,11,12	8,45
3	9,4,13,10,5,14,20,15,30,31,32,21,23,32	7,78
4	37,35,36,37,38	2,34

Dengan hanya empat stasiun kerja, maka *Balance Delay* (BD) dan efisiensi (EF) lintasan yang baru adalah:

$$BD = \frac{(4 \times 8,71) - 29,07}{4 \times 8,71} = 0,17 = 17\%$$

$$EF = 100\% - BD = 100\% - 17\% = 83\%$$

Ternyata pada lintasan produksi pembuatan tas selempang juga ada kenaikan efisiensi sekaligus penurunan *balance delay* pada lintasan baru yaitu dari 48% menjadi 83% untuk kenaikan efisiensinya dan dari 52% menjadi 17% untuk penurunan *balance delay*-nya. Sebuah perbaikan yang sangat berarti.

Analisis Biaya.

Ingin diketahui seberapa besar perusahaan bisa melakukan penghematan biaya sebagai akibat dari lintasan produksi yang telah ditimbangkan ini. Proses produksi pembuatan tas baik tas punggung maupun tas selempang dilakukan secara manual. Oleh karena itu analisa biaya yang dilakukan didasarkan pada upah operator.

Untuk tas punggung

Pada kondisi Lintasan sebelum diperbaiki diperoleh bahwa:

<i>Balance delay</i>	= 68%
Efisiensi lintasan	= 32%
Upah per orang per bulan	= Rp. 1.150.000/orang/bulan
Upah per orang per hari	= Rp. 1.150.000/orang/bulan x bulan/25hari
	= Rp. 46.000/orang/hari
Upah per orang per jam	= Rp.46.000/orang/hari x hari/7jam
	= Rp. 6.571/ orang/jam
Waktu delay per hari	= 68% x 7 jam = 4,76 jam/hari
Biaya delay per orang per hari	= 4,76 jam/hari x Rp. 6.571/orang/jam
	= Rp. 31.277/orang/hari

Pada kondisi Lintasan setelah diperbaiki diperoleh:

Balance Delay	= 6%
Effisiensi lintasan	= 94%
Waktu delay per hari	= 6% x 7 jam/hari = 0.42 jam/hari
Biaya delay per orang per hari	= 0.42 jam/hari x Rp. 6.571/orang/jam
	= Rp. 2.759/orang/hari

Untuk tas selempang

Kondisi Lintasan sebelum diperbaiki diperoleh:

<i>Balance Delay</i>	= 52%,
Effisiensi lintasan	= 48%
Waktu delay per hari	= 52% x 7 jam/hari = 3,64 jam/hari
Biaya delay per orang per hari	= 3,64 jam/hari x Rp. 6.571/orang/jam
	= Rp. 23.918/orang/hari

Kondisi Lintasan setelah dkiperbaiki diperoleh:

Balance Delay	= 17%
Effisiensi lintasan	= 83%
Waktu delay per hari	= 17% x 7 jam/hari = 1,19 jam/hari
Biaya delay per orang per hari	= 1,19 jam/hari x Rp. 6.571/orang/jam
	= Rp. 7.819/orang/hari

Ada kenaikan efisiensi sekaligus penurunan *balance delay* pada lintasan baru yaitu dari 48% menjadi 83% untuk kenaikan efisiensinya dan dari 52% menjadi 17% untuk penurunan *balance delay*-nya. Sebuah perbaikan yang sangat berarti.

Rekapitulasi perbandingan kinerja antara lintasan produksi awal saat sebelum diperbaiki dengan lintasan baru setelah diperbaiki baik untuk proses pembuatan tas ransul maupun tas selempang ditunjukkan pada Tabel 7 berikut. Dari tabel tersebut terlihat nyata bahwa kedua lintasan yang baru mempuntai kinerja (kenaikan efisiensi) yang bagus, yaitu ada kenaikan efisiensi lintasan sebesar 194% untuk lintasan produksi pembuatan tas punggung dan kenaikan sebesar 72,9% untuk lintasan produksi pembuatan tas selempang. Kenaikan kinerja ini pada akhirnya membuat manfaat yang besar pula bagi perusahaan, yaitu bahwa kenaikan efisiensi lintasan memberikan makna bahwa perusahaan akan mampu meningkatkan kapasitas produksinya, yaitu sebesar 194% untuk tas punggung dan 72,9% untuk tas selempang. Sedang dengan adanya penurunan *balance delay* akan memberikan manfaat pada perusahaan, yaitu perusahaan akan mampu menghemat biaya gaji operator per orang per hari sebesar Rp. 28.518 atau 91,2% untuk proses pembuatan tas punggung dan sebesar Rp. 16.099 atau 67,3% untuk proses pembuatan tas selempang

Tabel 7. Hasil Kesetimbangan Lintasan Dan Biaya Delay

	Lintasan Awal	
	Tas Punggung	Tas Selempang
1. Cycle Time	8,91	8,71
2. Stasiun Kerja	6 Stasiun	7 Stasiun
3. Efisiensi	32%	48%
4. Balance Delay	68%	52%
5. Biaya	Rp. 31.277/orang/hari	Rp. 23.918/orang/hari
	Lintasan setelah diperbaiki	
	Tas Punggung	Tas Selempang
1. Cycle Time	8,91	8,71
2. Stasiun Kerja	2 Stasiun	4 Stasiun
3. Efisiensi (EF)	94%	83%
4. Balance Delay (BD)	6%	17%
5. Biaya	Rp. 2.759/orang/hari	Rp. 7.819/orang/hari
1. Kenaikan EF	194%	72,9%
2. Kenaikan Produksi	194%	72,9%
3. Penurunan biaya	91,2%	67,3%

KESIMPULAN

Akhirnya dari hasil akhir penelitian ini dapat disimpulkan bahwa lintasan produksi yang baru mengalami kenaikan kinerja, yaitu efisiensinya naik sebesar 194% untuk lintasan produksi pembuatan tas punggung dan naik sebesar 72,9% untuk lintasan produksi pembuatan tas selempang. Kenaikan ini akan meningkatkan kapasitas produksinya sebesar 194% untuk tas punggung dan naik sebesar 72,9% untuk tas selempang. Di sisi lain pada akhirnya perusahaan juga bisa mengambil manfaat bahwa

perusahaan mampu menurunkan biaya gaji operator per harinya sebesar Rp. 28.518 atau 91,2% untuk proses pembuatan tas punggung dan sebesar Rp. 16.099 atau 67,3% untuk proses pembuatan tas selempang

DAFTAR PUSTAKA

- Baroto, T., 2002, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Bedworth, D., 1982, *Integrated Production Control System*, New York: John Willey and Sons Inc.
- Biegel, J.E., 1992, *Pengendalian Produksi, Suatu Pendekatan Kuantitatif*, Cetakan Pertama, Penerbit CV. Akademika Presindo, Jakarta.
- Casban, Kusumah,L.H., 2016, *Analisis Keseimbangan Lintasan untuk Menciptakan Proses Produksi Pump Packaging Systems yang Efisien di PT. Bumi Cahaya Unggul*, *Prosiding Seminar Nasional Sain dan Teknologi*, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Gasparz, V., 2004, *Production Planning And Inventory Control*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Groover, Mikell P., 2001, *Automation Production System, and ComputerIntegrated Manufacturing*, 2nd ed., Prentice Hall, New Jersey.
- Kusuma, H., 2001, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Andi.
- Setyawan, D., S. Soegiharto, J. Agus, 2012, *Perbaikan Sistem Produksi Dengan Metode Line Balancing Pada Perusahaan Pembuat Mesin Pertanian PT Agrindo Di Gresik*. *Calyptra. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*,1(1): 1-17.
- Sukanto, R., 1997, *Manajemen Produksi dan Operasi*, edisi pertama, cetakan ketiga, Penerbit BPF, Yogyakarta.
- Wild, R., 1989, *Production And Operation Management : Principles and Techniques*, fourth edition, British, cassel education Limited.