

ANALISIS *LINE BALANCING* PADA LINTASAN PRODUKSI PT. X DENGAN *RANKED POSITIONAL WEIGHT* (RPW)

Maria Puspita Sari¹³, Vika Indriana¹⁴, Suprpto¹⁵

Email Korespondensi: puspitamaria20@gmail.com

Abstrak: Line balancing adalah metode penugasan sejumlah pekerjaan kedalam stasiun-stasiun kerja yang saling berkaitan dalam suatu lintasan produksi untuk meminimumkan ketidakseimbangan waktu antar stasiun kerja. PT. X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri garment. Penelitian ini difokuskan pada satu line yang mengerjakan jenis pants, dengan 7 pembagian stasiun kerja. Pada saat proses produksi berlangsung terdapat stasiun kerja yang terjadi kesibukan sehingga mengakibatkan bottleneck, yaitu pada stasiun kerja 6. Dalam penelitian ini digunakan pemecahan masalah dengan metode Ranked Positional Weight (RPW) yaitu memaksimalkan efisiensi dari lintasan produksi yang ada dengan menghasilkan perubahan jumlah stasiun kerja dari 7 stasiun kerja menjadi 6 stasiun kerja. Nilai Idle Time menurun 89 detik dari sebelumnya 190 detik menjadi 176 detik, nilai Balance Delay menurun menjadi 12,71% atau mengalami penurunan sebesar 2,20% dari 14,91%, sedangkan nilai Efisiensi Lintasan produksi meningkat 2,83% menjadi 87,92% dari 85,09%.

Kata kunci: *line balancing, garment, ranked positional weight*

Abstract: Line balancing is a method of assigning a number of jobs to interrelated work stations in a production line to minimize time imbalances between work stations. PT. Rina Jaya Garment is a company engaged in the garment industry. This research is focused on one line that does pants type, with 7 divisions of work stations. During the production process, there are work stations that are busy causing a bottleneck, namely at work station 6. In this study, problem solving using the Ranked Positional Weight (RPW) method is used, namely maximizing the efficiency of the existing production line by producing changes in the number of work stations from 7 work stations to 6 work stations. The Idle Time value decreased by 89 seconds from 190 seconds to 176 seconds, the Balance Delay value decreased to 12,71% or decreased by 2,20% from 14,91%, while the Production Line Efficiency value increased 2,83% to 87, 92% of 85,09%.

Keywords: *line balancing, garment, ranked positional weight*

^{13,15} Dosen Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Veteran Bangun Nusantara.

¹⁴ Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Veteran Bangun Nusantara.

PENDAHULUAN

PT. X merupakan perusahaan garment yang kegiatan produksinya bersifat *make to order*. Produk yang dihasilkan antara lain *knit dress, tops, pants*, dan *sport wear*. Dari keempat kelompok produk yang dihasilkan perusahaan untuk studi kasus ini yang diteliti hanya kelompok produksi *pants*. *Pants* merupakan celana panjang yang dibuat dengan variasi rib bawah *elastis* dan *waist band elastis* yang dilengkapi dengan tali serut, terdapat 2 pocket samping kanan dan samping kiri. Dalam proses produksi pembuatan *pants* yang diproduksi secara *massal* mempunyai standar kualitas yang

tinggi, sehingga proses yang dilakukan dalam membuat satu celana melalui beberapa tahapan proses. Proses yang dilalui terbagi ke dalam 7 stasiun kerja. Stasiun kerja tersebut yaitu *assembling* aksesoris, komponen *waist band*, komponen *pocket*, *assembling* dalam, 5 *assembling* luar, *assembling* *waist band*, dan *assembling* rib bawah.

Berdasarkan hasil pengamatan, belum ada keseimbangan proses produksi dalam satu lintasan produksi. Pada saat proses produksi berlangsung terdapat stasiun kerja yang terjadi kesibukan sehingga mengakibatkan *bottleneck*, yaitu dalam stasiun kerja 6. Dari hal tersebut perlu adanya penyesuaian keseimbangan lintasan

perakitan produksi agar total beban kerja yang didistribusikan pada setiap stasiun kerja dapat merata. Pengaturan dan perencanaan yang tidak tepat mengakibatkan setiap stasiun kerja mempunyai waktu siklus yang berbeda (Purnomo, 2003). Keseimbangan lintasan juga sangat penting dalam suatu proses produksi, karena dengan keseimbangan lintasan yang baik maka dapat meminimalkan *idle time*, yaitu waktu menganggur dari selisih antara waktu siklus dengan waktu stasiun. Menyeimbangkan lintasan produksi menjadi salah satu bagian yang paling penting untuk sistem industri garment yang harus diawasi dengan hati-hati. Keberhasilan mencapai tujuan produksi dipengaruhi secara signifikan dengan menyeimbangkan lintasan produksi.

Dalam penelitian ini digunakan pemecahan masalah dengan metode *Ranked Positional Weight* (RPW). Karena metode RPW dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan pada keseimbangan lini dan dapat menemukan solusi dengan cepat. Konsep dari metode RPW adalah menentukan jumlah stasiun kerja minimal dan melakukan pembagian *task* ke dalam stasiun kerja dengan cara memberikan bobot posisi kepada setiap *task* sehingga semua *task* dapat berjalan dengan seimbang dan tidak terjadi *bottleneck*.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh Firman Ardiansyah E, Latif Helmy pada tahun 2017 yang menyatakan bahwa terjadi penurunan prosentase nilai *balance delay* sebesar 64.66% dari nilai awal 43.61% dan nilai akhir 15.41%, terjadi peningkatan prosentase nilai efisiensi sistem sebesar 33.34% dari nilai awal 56.39% dan nilai akhir 84.59%, Tidak ada perubahan jumlah output produksi dikarenakan hasil output produksi yang diperoleh sama dengan jumlah output awal perusahaan yaitu sebanyak 142.14 unit kursi/hari, dan terjadi pengurangan jumlah stasiun kerja sebanyak 3 stasiun kerja dari jumlah stasiun kerja awal sebanyak 9 stasiun kerja menjadi 6 stasiun kerja.

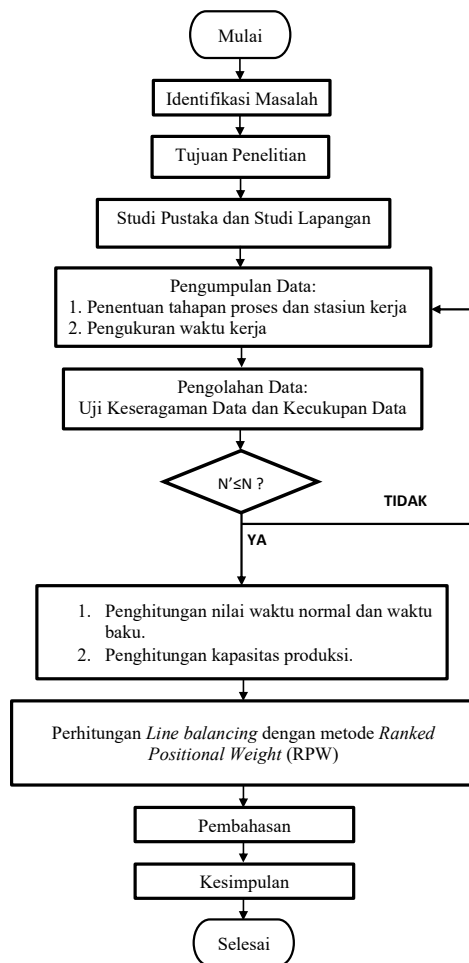
Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Purnamasari dan Cahyana pada tahun 2015 dengan metode bobot posisi (*Ranked Positional Weight*) efisiensi lintasan meningkat menjadi 47,56% dari kondisi awal.

Yang semula efisiensi lintasan sebesar 39,99% menjadi 87,55%, sedangkan *idle time (balance delay)* juga berkurang sebesar 47,56% dari kondisi awal, yang semula sebesar 60,01% menjadi 12,45%. Output produksi meningkat sebesar 37 ton/bulan, dari 400 ton/bulan menjadi 437 ton/bulan. Dengan metode pendekatan wilayah efisiensi lintasan meningkat menjadi 45,44% dari kondisi awal. Yang semula efisiensi lintasan sebesar 39,99% menjadi 85,43%, sedangkan *idle time (balance delay)* juga berkurang sebesar 45,44% dari kondisi awal, yang semula sebesar 60,01% menjadi 14,57%. Output produksi meningkat sebesar 27 ton/bulan, dari 400 ton/bulan menjadi 427 ton/bulan. Sehingga dari penelitian tersebut dipilihlah metode *Ranked Positional Weight*, karena hasil efisiensi lintasan yang diperoleh lebih baik dari metode yang lainnya.

Sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ghutukade dan Suresh pada Tahun 2013 penelitian mengemukakan bahwa dengan bantuan metode *Ranked Positional Weight*, dapat menemukan cara untuk menyinkronkan pekerjaan Stasiun untuk alur kerja dan urutannya. Sehingga *bottleneck* dapat dikurangi. Berdasarkan metode *Ranked Positional Weight*, Sebelum menerapkan tingkat produksi menggunakan metode *Ranked Positional Weight* adalah 26 mesin perbulan. Dan setelah menerapkan metode *Ranked Positional Weight*, tingkat produksi meningkat sebesar 38% dengan 36 mesin per bulan. Untuk itu metode *Ranked Positional Weight* sangat efisien untuk digunakan dalam lintasan yang ada.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PT. X dengan fokus penelitian pada satu line yang mengerjakan jenis *pants*, dan penelitian dilakukan selama 2 bulan. Alur proses penelitian seperti tertera pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Flow chart alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses produksi pembuatan pants dibagi kedalam 7 stasiun kerja dengan 27 elemen kerja. Urutan tahapan proses-proses mulai dari awal sampai dengan akhir seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Proses dan Stasiun Kerja

SK	Part	Kode	Proses
I	Ass aksesoris	1A	Join elastic
		1B	Join waist ban
		1C	Join rib bawah
II	Waist band	2A	Bartack lubang waist ban
		2B	JB waist band
		2C	Kansai waist band
		2D	Pasang tali waist band
		2E	Tacking tali waist band
III	Pocket	3A	OB pasang facing pocket
		3B	OB pocket
		3C	Tacking pocket
IV	Ass dalam	4A	OB in seam
		4B	OB front back rise
		4C	OB pasang pocket
V	Ass luar	5A	OD stitch pocket
		5B	Running samping
		5C	OB samping
		5D	Bartack Pocket
VI	Ass waist ban	6A	Tacking waist band
		6B	Tacking front back rise
		6C	Running waist band
		6D	OB waist band
		6E	OD stitch waist band
VII	Ass rib bawah	7A	OB pasang rib bawah
		7B	OD stitch rib bawah
		7C	Pasang care label
		7D	Pasang size label

Pengelompokan stasiun kerja dari proses pembuatan komponen sampai dengan proses terakhir dilakukan pengukuran waktu kerja setiap tahapan proses dalam menyelesaikan pekerjaannya. Data yang dibutuhkan dalam menentukan keseimbangan lintasan PT. X adalah pengukuran waktu pada masing-masing stasiun kerja. Dalam melakukan pengukuran waktu kerja dengan *stopwatch* sebanyak 30 kali pengukuran waktu kerja atau $N=30$. Data waktu pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Pengukuran Waktu Kerja (Detik)

SK	Part	Kode	Proses
I	Ass aksesoris	1A	Join elastic
		1B	Join waist ban
		1C	Join rib bawah
II	Waist band	2A	Bartack lubang waist ban
		2B	JB waist band
		2C	Kansai waist band
		2D	Pasang tali waist band
		2E	Tacking tali waist band
III	Pocket	3A	OB pasang facing pocket
		3B	OB pocket
		3C	Tacking pocket
IV	Ass dalam	4A	OB in seam
		4B	OB front back rise
		4C	OB pasang pocket
V	Ass luar	5A	OD stitch pocket
		5B	Running samping
		5C	OB samping
		5D	Bartack Pocket
VI	Ass waist ban	6A	Tacking waist band
		6B	Tacking front back rise
		6C	Running waist band
		6D	OB waist band
		6E	OD stitch waist band
VII	Ass rib bawah	7A	OB pasang rib bawah
		7B	OD stitch rib bawah
		7C	Pasang care label
		7D	Pasang size label

Dari data pengukuran masuk dalam *range* antara BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah) yang artinya data seragam. Untuk hasil perhitungan stasiun kerja selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Keseluruhan Uji Keseragaman Data

SK	Kode	Proses	SD	BKA	BKB	Ket
I	1A	Join elastic	201,3	5,58	218	185 seragam
	1B	Join waist ban	95,7	2,5	104	89 seragam
	1C	Join rib bawah	277,3	14,06	320	236 seragam
II	2A	Bartack lubang waist ban	135,9	7,95	160	113 seragam
	2B	JB waist band	277,3	6,67	298	258 seragam
	2C	Kansai waist band	171	6,15	190	153 seragam
	2D	Pasang tali waist band	208,3	7,01	230	188 seragam
	2E	Tacking tali waist band	142,4	5,42	159	127 seragam
III	3A	OB pasang facing pocket	129,6	4,62	144	116 seragam
	3B	OB pocket	155,8	11,64	191	121 seragam
	3C	Tacking pocket	164,7	3,74	176	154 seragam
IV	4A	OB in seam	189	4,06	202	177 seragam
	4B	OB front back rise	137,3	4,24	151	125 seragam
	4C	OB pasang pocket	126,1	4,82	141	112 seragam
V	5A	OD stitch pocket	203,6	8,51	230	179 seragam
	5B	Running samping	154,8	7,94	179	131 seragam
	5C	OB samping	113,3	2,98	123	105 seragam
	5D	Bartack Pocket	90,5	3,6	102	80 seragam
	6A	Tacking waist band	116,3	8,93	144	90 seragam
VI	6B	Tacking front back rise	121,2	6,48	141	102 seragam
	6C	Running waist band	150,5	7,21	172	129 seragam
	6D	OB waist band	191,3	12,52	229	154 seragam
	6E	OD stitch waist band	229,8	2,97	239	221 seragam
	7A	OB pasang rib bawah	128	4,06	141	116 seragam
VII	7B	OD stitch rib bawah	197,3	11,55	232	163 seragam
	7C	Pasang care label	163	5,75	181	146 seragam
	7D	Pasang size label	217,9	12,59	256	181 seragam

Untuk hasil uji kecukupan data selengkapnya dapat dilihat di pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Keseluruhan Uji Kecukupan Data

SK	Kode	Proses	N	k/s	Σx	Σx^2	N'	Ket
I	1A	Join elastic	30	40	6039	36469521	2	cukup
	1B	Join waist ban	30	40	2871	8242641	1	cukup
	1C	Join rib bawah	30	40	8319	69205761	4	cukup
II	2A	Bartack lubang waist ban	30	40	4077	16621929	5	cukup
	2B	JB waist band	30	40	8319	69205761	1	cukup
	2C	Kansai waist band	30	40	5130	26316900	2	cukup
	2D	Pasang tali waist band	30	40	6249	39050001	2	cukup
	2E	Tacking tali waist band	30	40	4272	18249984	3	cukup
III	3A	OB pasang facing pocket	30	40	3888	15116544	2	cukup
	3B	OB pocket	30	40	4674	21846276	8	Cukup
	3C	Tacking pocket	30	40	4941	24413481	1	Cukup
IV	4A	OB in seam	30	40	5670	32148900	1	Cukup
	4B	OB front back rise	30	40	4119	16966161	2	Cukup
	4C	OB pasang pocket	30	40	3783	14311089	3	Cukup
	5A	OD stitch pocket	30	40	6108	37307664	3	Cukup
V	5B	Running samping	30	40	4644	21566736	4	Cukup
	5C	OB samping	30	40	3399	11553201	1	Cukup
	5D	Bartack Pocket	30	40	2715	7371225	3	Cukup
	6A	Tacking waist band	30	40	3489	12173121	9	Cukup
VI	6B	Tacking front back rise	30	40	3636	13220496	5	Cukup
	6C	Running waist band	30	40	4515	20385225	2	cukup
	6D	OB waist band	30	40	5739	32936121	7	Cukup
	6E	OD stitch waist band	30	40	6894	47527236	1	Cukup
	7A	OB pasang rib bawah	30	40	3840	14745600	4	cukup
VII	7B	OD stitch rib bawah	30	40	5919	35034561	2	Cukup
	7C	Pasang care label	30	40	4890	23912100	5	Cukup
	7D	Pasang size label	30	40	6537	42732369	2	Cukup

Penetapannya menggunakan metode *Westinghouse* yaitu dipengaruhi oleh 4 faktor antara lain kemampuan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*condition*), dan konsistensi (*consistency*). Penetapan *performance rating* dapat dilihat di Tabel 5.

Tabel 5. *Performance Rating* Stasiun Kerja I – VII

SK	Kode	Process	Performance				Σ PR
			Skill	Effort	Condition	Constancy	
I	1A	Join elastic	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11
	1B	Join waist ban	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	1C	Join rib bawah	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
II	2A	Bartack lubang waist ban	0,05	0	0,02	0	0,97
	2B	JB waist band	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	2C	Kansai waist band	0,03	0	0,02	0	1,05
	2D	Pasang tali waist band	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
	2E	Tacking tali waist band	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
III	3A	OB pasang facing pocket	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	3B	OB pocket	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	3C	Tacking pocket	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
IV	4A	OB in seam	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11
	4B	OB front back rise	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11
	4C	OB pasang pocket	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11
	5A	OD stitch pocket	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11
V	5B	Running samping	0	0,02	0,02	0	1,04
	5C	OB samping	0	0,02	0,02	0	1,04
	5D	Bartack Pocket	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	6A	Tacking waist band	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
VI	6B	Tacking front back rise	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	6C	Running waist band	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
	6D	OB waist band	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
	6E	OD stitch waist band	0,03	0,05	0,02	0,01	1,1
	7A	OB pasang rib bawah	0,06	0,02	0,02	0,01	1,07
VII	7B	OD stitch rib bawah	0,06	0,05	0,02	0	1,1
	7C	Pasang care label	0,06	0,02	0,02	0,01	1,14
	7D	Pasang size label	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14

Untuk hasil perhitungan stasiun kerja selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku

SK	Kode	Proses	Wn (detik)	% Allowance	Wb	
					detik/pcs	jam/pcs
I	1A	Join elastic	223,44	11,4	250,25	0,07
	1B	Join waist ban	109,1	10,83	122,19	0,03
	1C	Join rib bawah	316,12	11,88	357,22	0,1
II	2A	Bartack lubang waist band	131,82	13,3	151,59	0,04
	2B	JB waist band	316,12	14,38	369,86	0,1
	2C	Kansai waist band	182,97	14,79	214,07	0,06
	2D	Pasang tali waist band	224,96	11,88	254,2	0,07
	2E	Tacking tali waist band	162,34	16,25	193,18	0,05
III	3A	OB pasang facing pocket	147,74	16,04	175,81	0,05
	3B	OB pocket	177,61	11,67	200,7	0,06
	3C	Tacking pocket	187,76	12,08	214,05	0,06
IV	4A	OB in seam	209,79	9,38	230,77	0,06
	4B	OB front back rise	152,4	10,83	170,69	0,05
V	4C	OB pasang pocket	139,97	10,83	156,77	0,04
	5A	OD stitch pocket	226	11,67	255,38	0,07
	5B	Running sampling	165,64	13,33	190,48	0,05
	5C	OB samping	117,83	14,79	137,86	0,04
	5D	Bartack Pocket	103,17	18,96	126,9	0,04
VI	6A	Tacking waist band	132,58	13,75	153,8	0,04
	6B	Tacking front back rise	137,17	11,88	156,13	0,04
	6C	Running waist band	210,43	13,5	252,52	0,07
	6D	OB waist band	261,97	12,5	298,65	0,08
VII	6E	OD stitch waist band	180,58	17,1	218,5	0,06
	7A	OB pasang rib bawah	231,65	14,79	271,03	0,08
	7B	OD stitch rib bawah	171,57	13,1	197,31	0,08
	7C	Pasang care label	224,49	15,4	264,9	0,07
	7D	Pasang size label	248,41	11,88	280,7	0,08

Kapasitas produksi proses join elastic sebesar 116 pcs/hari, sedangkan per jamnya sebesar 15 pcs. Untuk hasil perhitungan stasiun kerja selengkapnya dapat dilihat di Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Kapasitas Produksi

SK	Kode	Proses	Mi	Wb (menit)	Kapasitas Produksi	
					pcs/hari	pcs/jam
I	1A	Join elastic	1	4,2	115	15
	1B	Join waist ban	1	1,8	236	30
	1C	Join rib bawah	1	6,0	81	11
II	2A	Bartack lubang waist band	1	2,4	190	24
	2B	JB waist band	1	6,0	78	10
	2C	Kansai waist band	1	3,6	135	17
	2D	Pasang tali waist band	1	4,2	114	15
	2E	Tacking tali waist band	1	3,0	150	19
III	3A	OB pasang facing pocket	1	3,0	164	21
	3B	OB pocket	1	3,6	144	18
	3C	Tacking pocket	1	3,6	135	17
IV	4A	OB in seam	1	3,6	125	17
	4B	OB front back rise	1	3,0	169	22
	4C	OB pasang pocket	1	2,4	184	23
	5A	OD stitch pocket	1	4,2	113	15
V	5B	Running sampling	1	3,0	152	19
	5C	OB samping	1	2,4	209	27
	5D	Bartack Pocket	1	2,4	227	29
	6A	Tacking waist band	1	2,4	188	24
VI	6B	Tacking front back rise	1	2,4	185	24
	6C	Running waist band	1	4,2	115	15
	6D	OB waist band	1	4,8	97	13
	6E	OD stitch waist band	1	3,0	169	22
VII	7A	OB pasang rib bawah	1	4,2	114	15
	7B	OD stitch rib bawah	1	3,6	133	17
	7C	Pasang care label	1	4,8	103	13
	7D	Pasang size label	1	4,2	109	14

Dalam menentukan *Idle Time*, *Balance Delay*, dan *Efisiensi Lintasan* maka diperlukan data waktu sebenarnya (W_i). Perhitungan tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

1. Perhitungan *Idle Time*

Pada setiap stasiun kerja memiliki *Idle Time* (waktu menganggur yang berbeda-beda dari proses yang satu ke proses yang lainnya).

Perhitungan *idle time* dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} Idle Time &= n.Ws - \sum_{i=1}^n W_i \\ &= (7 \times 253,48) - 1509,77 \\ &= 264,59 \approx 265 \text{ detik} \end{aligned}$$

2. Perhitungan *Balance Delay*

Semakin besar waktu menganggur (*Idle Time*) yang dihasilkan maka akan semakin besar pula waktu senggang (*Balance Delay*) yang ditimbulkan, semakin kecil waktu senggang (*Balance Delay*) yang ditimbulkan maka itu semakin baik. Dengan ini tingkat konsistensi dan keterampilan pekerja sangatlah diharapkan. Perhitungan waktu senggang (*Balance Delay*) dengan menggunakan persamaan:

$$\begin{aligned} Balance Delay &= \frac{n.Ws - \sum_{i=1}^n W_i}{n.W_s} \times 100\% \\ &= \frac{(7 \times 253,48) - 1509,77}{1774,36} \times 100\% \\ &= 14,91 \% \end{aligned}$$

3. Efisiensi Lintasan

Dalam melakukan perhitungan efisiensi lintasan produksi maka memerlukan data-data dari hasil perhitungan waktu rata-rata, waktu normal, dan waktu baku. Semakin tinggi tingkat efisiensi lintasan produksi maka semakin baik pula lini produksi atau dengan kata lain lini produksi tersebut bias dikatakan seimbang, sedangkan jika tingkat efisiensi lintasan produksi semakin kecil maka lini produksi tersebut bisa dikatakan belum seimbang. Tingkat efisiensi lintasan dapat dihitung dengan persamaan:

$$\begin{aligned} EL &= \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{n.Ws} \times 100\% \\ &= \frac{1509,77}{1774,36} \times 100\% \\ &= 85,09 \% \end{aligned}$$

Analisis Keseimbangan Lintasan dengan Metode RPW

$$\begin{aligned} C \text{ maksimum} &= \frac{P}{Q} \\ &= \frac{480}{118} \\ &= 4,06 \text{ menit} = 244 \text{ detik} \end{aligned}$$

Jumlah waktu siklus maksimum pada produksi *pants* adalah sebesar 244 detik/pcs, artinya tidak diperbolehkan produksi setiap pcsnya melebihi 244 detik yang merupakan batas waktu maksimal dalam proses pengerjaan.

Jumlah stasiun kerja minimum dapat ditentukan dengan membagi jumlah total waktu siklus (W_i) dengan waktu siklus terbesar (C maksimum), dengan perhitungan sebagai berikut:

$$n_{Min} = \frac{W_i}{C_{maksimum}} = \frac{1509,77}{244} = 6,18 \approx 6 \text{ stasiun kerja}$$

Setelah melakukan perhitungan pembobotan kerja dapat dilihat hasil pembobotan posisi pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Bobot Posisi

SK	Kode	Proses	Bobot	Bobot Posisi
I	1A	Join elastic	4,2	3888
	1B	Join waist band	1,8	3636
	1C	Join rib bawah	6,0	3528
II	2A	Bartack lubang waist band	2,4	3168
	2B	JB waist band	6,0	3024
	2C	Kansai waist band	3,6	2664
	2D	Pasang tali waist band	4,2	2448
	2E	Tacking tali waist band	3,0	2196
III	3A	OB pasang facing pocket	3,0	2880
	3B	OB pocket	3,6	2700
	3C	Tacking pocket	3,6	2484
IV	4A	OB in seam	3,6	2268
	4B	OB front back rise	3,0	2052
V	4C	OB pasang pocket	2,4	1872
	5A	OD stitch pocket	4,2	1728
	5B	Running sampling	3,0	1476
VI	5C	OB sampling	2,4	1296
	5D	Bartack Pocket	2,4	1152
	6A	Tacking waist band	2,4	1152
VII	6B	Tacking front back rise	2,4	1152
	6C	Running waist band	4,2	1260
	6D	OB waist band	4,8	1296
	6E	OD stitch waist band	3,0	1188
VIII	7A	OB pasang rib bawah	4,2	1008
	7B	OD stitch rib bawah	3,6	756
	7C	Pasang care label	4,8	540
	7D	Pasang size label	4,2	252

1. Melakukan pembagian stasiun kerja dari yang semula 7 stasiun kerja menjadi 6 stasiun kerja dan melakukan pembobotan secara berurut dengan mengakumulasi waktu proses kerja setiap tahapan proses dari awal hingga akhir proses, hasil dengan rantai terpanjang akan diutamakan di stasiun kerja awal. Maka perlu dibuatlah tabel untuk urutan tahapan proses serta proses yang mengikutinya serta tabel pembobotan kerja, dimana bobot terbesar akan dirutkan dari awal. Tabel pembobotan kerja dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengelompokan Tahapan Proses dan Stasiun Kerja

SK	Kode	Proses	Bobot (Waktu)	Bobot Posisi	W_i
I	1A	Join elastic	4,2	3888	216
	1B	Join waist band	1,8	3636	
	1C	Join rib bawah	6,0	3528	
II	2A	Bartack lubang waist band	2,4	3168	243
	2B	JB waist band	6,0	3024	
	3A	OB pasang facing pocket	3,0	2880	
	3B	OB pocket	3,6	2700	
	2C	Kansai waist band	3,6	2664	
III	3C	Tacking pocket	3,6	2484	216
	2D	Pasang tali waist band	4,2	2448	
	4A	OB in seam	3,6	2268	
IV	2E	Tacking tali waist band	3,0	2196	189
	4B	OB front back rise	3,0	2052	
	4C	OB pasang pocket	2,4	1872	
	5A	OD stitch pocket	4,2	1728	
	5B	Running sampling	3,0	1476	
V	5C	OB sampling	2,4	1296	202
	6D	OB waist band	4,8	1296	
	6C	Running waist band	4,2	1260	
	6E	OD stitch waist band	3,0	1188	
	5D	Bartack Pocket	2,4	1152	
VI	6A	Tacking waist band	2,4	1152	216
	6B	Tacking front back rise	2,4	1152	
	7A	OB pasang rib bawah	4,2	1008	
	7B	OD stitch rib bawah	3,6	756	
	7C	Pasang care label	4,8	540	
	7D	Pasang size label	4,2	252	
	TOTAL				1282

Perhitungan *Idle Time* Metode RPW

Perhitungan *Idle Time* setelah dilakukan analisa *line balancing* dengan menggunakan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Idle Time &= n \cdot W_s - \sum_{i=1}^n W_i \\ &= (6 \times 243) - 1282 \\ &= 176 \text{ detik} \end{aligned}$$

Maka nilai *Idle Time* pada Metode RPW adalah 176 detik

Perhitungan *Balance Delay* Metode RPW

Perhitungan *Balance Delay* setelah dilakukan analisa *line balancing* dengan menggunakan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Balance Delay &= \frac{n \cdot W_s - \sum_{i=1}^n W_i}{n \cdot W_s} \times 100\% \\ &= \frac{(6 \times 243) - 1282}{1458} \times 100\% \\ &= 12,71 \% \end{aligned}$$

Maka nilai *Balance Delay* pada Metode RPW adalah 12,71%.

Perhitungan Efisiensi Lintasan Metode RPW

Perhitungan efisiensi lintasan produksi setelah dilakukan analisa *line balancing* dengan menggunakan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} EL &= \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{n \cdot W_s} \times 100\% \\ &= \frac{1282}{1458} \times 100\% \end{aligned}$$

= 87,92 %

Maka nilai Efisiensi Lintasan pada Metode RPW adalah 87,92%.

Pada perhitungan jumlah stasiun kerja, *idle time*, *balance delay*, dan efisiensi lintasan terdapat perubahan dimana sesudah dilakukan perbaikan dengan menggunakan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) mengalami perubahan jumlah stasiun kerja dari 7 stasiun kerja menjadi 6 stasiun kerja. Nilai *Idle Time* sebesar 176 detik yang artinya tingkat menganggur pada *lini produksi pants* menurun sebesar 89 detik dari sebelumnya 190 detik, nilai *Balance Delay* juga menurun menjadi 12,71% atau mengalami penurunan sebesar 2,20% dari 14,91%, sedangkan nilai Efisiensi Lintasan produksi meningkat menjadi 87,92% atau mengalami peningkatan sebesar 2,83% dari 85,09%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan

	Sebelum	Sesudah	Keterangan
Idle Time	190 detik	176 detik	Menurun sebesar 89 detik
Balance Delay	14,91%	12,71%	Menurun sebesar 2,20%
Efisiensi Lintasan	85,09%	87,92%	Meningkat sebesar 2,83%

SIMPULAN

Pada perhitungan jumlah stasiun kerja, *idle time*, *balance delay*, dan efisiensi lintasan terdapat perubahan dimana sesudah dilakukan perbaikan dengan menggunakan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) mengalami perubahan jumlah stasiun kerja dari 7 stasiun kerja menjadi 6 stasiun kerja. Nilai *Idle Time* sebesar 176 detik yang artinya tingkat menganggur pada *lini produksi pants* menurun sebesar 89 detik dari sebelumnya 190 detik, nilai *Balance Delay* juga menurun menjadi 12,71% atau mengalami penurunan sebesar 2,20% dari 14,91%, sedangkan nilai Efisiensi Lintasan produksi meningkat menjadi 87,92% atau mengalami peningkatan sebesar 2,83% dari 85,09%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, dkk. 2017. *Meningkatkan Efisiensi Lintasan Kerja Menggunakan Metode RPW dan Killbridge-Western*. <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php.ft1/article/view/4944>. (Diakses tanggal 24 Oktober 2020).
- Baroto, T. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Casban dan Kusumah. 2016. *Analisis Keseimbangan Lintasan Untuk Menciptakan Proses Produksi Pump Packaging Systems yang Efisien di PT. Bumi Cahaya Unggul*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Gasparz. 2004. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ghutukade dan Suresh. 2013. *Use of Ranked Position Weighted Method For. International Journal of Advanced Engineering Research and Studies*. <https://www.researchgate.net/publication/307802461>. (Diakses tanggal 24 Oktober 2020)
- Ginting. 2007. *Sistem produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Gozali, dkk. 2015. *Penentuan Jumlah Tenaga Kerja dengan Metod Keseimbangan Lini pada Divisi Plastic Painting PT. XYZ*. <https://www.journal.untar.ac.id>. (Diakses tanggal 24 Oktober 2020)
- Halim, A.H. 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi: Keseimbangan Lintasan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Hengki Salim, dkk. 2016. *Perancangan Keseimbangan Lintasan Produksi Menggunakan Pendekatan Simulasi dan Metode Ranked Positional Weights*.

- <http://doi.org/10.12777/jati.11.1.53-60>.
(Diakses tanggal 24 Oktober 2020).
- Kristanto. 2009. *Analisis Keseimbangan Lini Dalam Perencanaan Efisiensi Pada Departement Sewing Untuk Proses Produksi MTG Style di CV Cahyo Nugroho Jati II Butuh Boyolali*. <http://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/16240/MzEzNTU=/Analisis-Keseimbangan-Lini-Dalam-Perencanaan-Efisiensi-Pada-Departement-Sewing-Untuk-Proses-Produksi-mtg-style-x-di-CV-Cahyo-Nugroho-Jati-II-Butuh-Boyolali-abstrak.pdf>. (Diakses tanggal 24 Oktober 2020).
- Prabowo, R. 2016. *Penerapan Konsep Line Balancing Untuk Mencapai Efisiensi Kerja yang Optimal pada Setiap Stasiun Kerja pada PT. HM. Sampoerna Tbk*. <https://ejurnal.itats.ac.id/ipitek/article/view/25/0>. (Diakses tanggal 20 Oktober 2020).
- Purnamasari dan Cahyana. 2015. *Line Balancing dengan Metode Ranked Positional Weight*. <http://journal.uad.ac.id/index.php/Spektrum/article/view/2693>. (Diakses tanggal 20 Oktober 2020).
- Purnomo. 2003. *Pengantar Teknik Industri Edisi 1* (cetakan pertama). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Purnomo. 2004. *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Subagyo. 2003. *Marketing In Business*. Jakarta: Mitra Wacana Medika.
- Sutalaksana, dkk. 2006. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Wahyudi, I. 2011. *Analisis Keseimbangan Lintasan Produksi Menggunakan Metode Helgeson-Birnie (Ranked Positional Weight) dan Killbridge-Wester (Regional Approach) Untuk Mengoptimalkan Harga Pokok Produk*. <http://digilib.uin-suka.ac.id/6362/1/BAB%201%20CVI.pdf>. (Diakses tanggal 24 Oktober 2020).
- Wignjosoebroto, S. 1995. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Jakarta: Guna Widya.