

ANALISIS PERENCANAAN KESEIMBANGAN LINTASAN LINI PRODUKSI *LIPCREAM* DENGAN METODE RANKED POSITIONAL WEIGHT DI PT CEDEFINDO

FARHAN'S TAUFIQURRAHMAN, BUDI SUMARTONO DAN HARI MOEKTIWIBOWO

Program Studi Teknik Industri, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta

Farhanstaufiqurrahman405@gmail.com

ABSTRAK

PT Cedefindo adalah salah satu perusahaan manufacturing kosmetik yang memproduksi berbagai macam kosmetik. Salah satu kosmetik yang diproduksi adalah lipcream. Dengan adanya data dan informasi yang diperoleh peneliti dari pihak perusahaan observasi langsung sering terjadi penumpukan pada line produksi, sehingga idle time tinggi. Maka peneliti akan melakukan penyeimbangan lintasan produksi menggunakan metode Ranked Positional Weight (RPW).

Dalam melakukan penyeimbangan lintasan terlebih dahulu dilakukan pengumpulan data dan pengamatan pada tiap elemen kerja yang kemudian melakukan perhitungan meliputi keseragaman data, kecukupan data, waktu baku, dan waktu normal. Setelah data sudah seragam dan cukup selanjutnya melakukan perhitungan line balancing. Tahapan metode ranked positional weight ialah menyusun precedence diagram, menentukan posisi peringkat, mengurutkan elemen kerja, menghitung balance delay lintasan. Kemudian melakukan perhitungan indikator line balancing untuk membandingkan sebelum dilakukan line balancing dan sesudah dilakukan line balancing.

Hasil data-data yang menggunakan metode ranked positional weight menghasilkan lintasan kerja yang lebih efisiensi atau lebih optimum. Idle time pada metode RPW juga lebih kecil sebesar 24,91 detik. Selanjutnya juga dapat dilihat dari smoothnes index metode RPW 9,62 detik. Efisiensi line lebih besar dan balance delay lebih kecil 71,76% dan 28,24% dengan metode RPW.

Kata kunci : Line Balancing, RPW (Ranked Positional Weight), Lipcream.

PENDAHULUAN

Dalam suatu industri, perencanaan produksi sangat memegang peranan penting dalam membuat penjadwalan produksi terutama dalam pengaturan operasi atau penugasan kerja yang harus dilakukan. Jika pengaturan dan perencanaan yang dilakukan kurang tepat maka akan dapat mengakibatkan stasiun kerja dalam lintasan produksi mempunyai kecepatan produksi yang berbeda. Hal ini mengakibatkan lintasan produksi menjadi tidak efisien karena terjadi penumpukan material di antara stasiun kerja yang tidak berimbang kecepatan produksinya. Permasalahan pada keseimbangan lintasan produksi paling banyak terjadi pada proses perakitan dibandingkan pada proses pabrikasi. Pergerakan yang terus menerus kemungkinan besar dicapai dengan operasi-operasi perakitan yang dibentuk secara manual ketika beberapa operasi dapat dibagi dengan durasi waktu

yang pendek. Semakin besar fleksibilitas dalam dalam mengkombinasikan beberapa tugas, maka semakin tinggi pula tingkat keseimbangan tingkat keseimbangan yang dapat dicapai, hal ini akan membuat aliran yang lancar dengan membuat utilisasi tenaga kerja dan perakitan yang tinggi. Adanya kombinasi penugasan kerja terhadap operator atau grup operator yang menempati stasiun kerja tertentu juga merupakan awal masalah keseimbangan lintasan produksi, sebab penugasan elemen kerja yang berbeda akan menimbulkan perbedaan dalam jumlah waktu menimbulkan perbedaan dalam jumlah waktu yang tidak produktif dan variasi jumlah pekerjaan yang dibutuhkan untuk menghasilkan keluaran produksi tertentu dalam lintasan tersebut.

PT. Cedefindo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang *cosmetic product manufacture* yang memproduksi salah satunya Lipcream. di bagian Dekoratif karena

permintaan yang sangat banyak di perusahaan ini melakukan 3 shif sehingga banyaknya kendala-kendala di jalur produksi yang mengakibatkan kerugian-kerugian waktu yang terbuang karena adanya penumpukan pada bagian penimbangan isi container. Pada bagian penimbangan dan pengelapan semua kontainer di timbang satu per satu sampai sesuai standar yang kemudian di bersihkan pada bagian pengelapan. Penumpukan pada bagian penimbangan menghambat proses produksi selanjutnya dan mengakibatkan *idle time* pada bagian pengelapan. Penumpukan yang terjadi pada bagian penimbangan timbul karena adanya ketidakseimbangan beban kerja di setiap stasiun kerja dalam lintasan produksi Lipcream.

LANDASAN TEORI

Landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *Ranked Positional Weight* yang dipakai untuk menganalisis masalah serta sebagai

pendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini, dengan menggunakan teori tentang sistem produksi termasuk jenis-jenis dan tujuannya, teori tentang line balancing dan tujuannya, metode penyeimbangan lini perakitan dimana metode ranked positional weight termasuk ada didalamnya. Terdapat juga teori waktu baku dimana merupakan waktu yang digunakan dalam suatu sistem kerja untuk menghasilkan produk.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Ranked Positional Weight dengan metode pendukung Uji keseragaman data, Uji kecukupan data berisi waktu siklus waktu baku waktu produksi, efisiensi kerja dengan line balancing, pembuatan peta perakitan proses, perhitungan perencanaan produksi dan dan perhitungan dengan metode *Ranked Positional Weight*.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan merupakan perusahaan yang memproduksi kosmetik. Tetapi pada penelitian ini produk yang datanya diolah penulis adalah lipcream. Sistem waktu kerja di perusahaan ini terbagi menjadi tiga shift. Dengan 8 stasiun kerja saat proses produksi lipcream yaitu filling (pengisian); penimbangan dan pengelapan; pemasangan plug dan aplikator; batching container; pemasangan stiker bottom; pengelapan memasukan ke dus satuan dan cek hasil batching; menutup doos dan memasukan ke inner dus; dan terakhir menutup inner dus dan penimbangan.

Tabel 4.1 Stasiun Kerja Lipcream

Stasiun Kerja	No. Operasi	Nama Proses	Operation
1	Filling	P-1	1
2	Penimbangan	P-2	1
3	Pemasangan plug	P-3	1
4	Batching	P-4	1
5	Stiker bottom	P-5	1
6	Masukan doos satuan	P-6	1
7	Masukan inner doos	P-7	1
8	Timbang dan pengecekan	P-8	1

Setelah selesai membagi stasiun kerja berdasarkan beban kerjanya lalu data dikumpulkan menggunakan alat bantu berupa *stopwatch* saat proses produksi berlangsung dengan dua kali perhari yaitu pukul 08:05 dan 13:35. Setelah data sudah ditentukan selanjutnya data tersebut masuk dalam pengolahan data untuk mengetahui keseragaman data dan kecukupan data nya. Hasil berikutnya baru memasuki ke dalam metode RPW (*Ranked Positional Weight*).

No	Filling	Penimbangan + Pengelapan	Pemasangan Plug	Batching container	Pemasangan stiker bottom	Memasukan doos satuan	Memasukan inner doos	Timbang dan pengecekan
1	3,00	10,00	7,00	2,55	5,75	5,20	5,50	7,20
2	3,70	10,15	7,50	2,40	5,50	5,00	5,00	7,00
3	3,50	10,49	7,10	2,30	5,50	5,20	5,10	7,10
4	3,00	10,20	7,00	2,10	5,75	5,20	5,30	7,00
5	3,19	10,49	7,15	2,15	5,30	5,00	5,30	7,00
6	3,10	10,10	7,10	2,49	5,20	5,00	5,45	7,10
7	3,15	10,15	7,15	2,10	5,15	5,10	5,40	7,20
8	3,50	10,50	7,50	2,30	5,10	5,10	5,50	7,10
9	3,00	10,00	7,30	2,49	5,75	5,00	5,40	7,00
10	3,40	10,49	7,49	2,55	5,50	5,00	5,40	7,00
11	3,49	10,15	7,30	2,00	5,00	5,10	5,45	7,00
12	3,50	10,15	7,15	2,10	5,10	5,10	5,40	7,10
13	3,49	10,49	7,49	2,15	5,20	5,20	5,10	7,20
14	3,00	10,00	7,30	2,20	5,30	5,20	5,20	7,20
15	3,15	10,15	7,15	2,30	5,70	5,20	5,30	7,10

No	Filling	Penimbangan + Pengelasan	Pemasangan Plug	Batching container	Pemasangan stiker bottom	Memasukkan doos satuan	Memasukkan inner doos	Timbangan dan pengecekan
16	3,10	10,00	7,20	2,40	5,00	5,20	5,20	7,20
17	3,49	10,49	7,49	2,50	5,00	5,10	5,10	7,10
18	3,50	10,15	7,15	2,55	5,00	5,00	5,20	7,20
19	3,60	10,15	7,15	2,40	5,10	5,00	5,15	7,15
20	3,40	10,00	7,30	2,49	5,20	5,00	5,35	7,15
21	3,10	10,20	7,20	2,00	5,30	5,10	5,40	7,15
22	3,15	10,20	7,20	2,10	5,35	5,10	5,30	7,10
23	3,20	10,15	7,15	2,15	5,50	5,20	5,50	7,15
24	3,49	10,49	7,49	2,00	5,70	5,20	5,45	7,20
25	3,00	10,15	7,15	2,10	5,75	5,10	5,20	7,15
26	3,20	10,20	7,20	2,00	5,00	5,00	5,10	7,10
27	3,00	10,00	7,00	2,10	5,00	5,00	5,00	7,00
28	3,15	10,15	7,15	2,15	5,20	5,10	5,00	7,00
29	3,00	10,00	7,10	2,20	5,30	5,00	5,10	7,10
30	3,15	10,10	7,15	2,30	5,00	5,20	5,15	7,15
31	3,00	10,00	7,00	2,55	5,75	5,20	5,50	7,20
32	3,70	10,15	7,50	2,40	5,50	5,00	5,00	7,00
33	3,50	10,49	7,10	2,30	5,50	5,20	5,10	7,10
34	3,00	10,20	7,00	2,10	5,75	5,20	5,30	7,00
35	3,19	10,49	7,15	2,15	5,30	5,00	5,30	7,00
36	3,49	10,15	7,30	2,00	5,00	5,10	5,45	7,00
37	3,50	10,15	7,15	2,10	5,10	5,10	5,40	7,10
38	3,49	10,49	7,49	2,15	5,20	5,20	5,10	7,20
39	3,00	10,00	7,30	2,20	5,30	5,20	5,20	7,20
40	3,15	10,15	7,15	2,30	5,70	5,20	5,30	7,10
41	3,20	10,20	7,20	2,00	5,00	5,00	5,10	7,10
42	3,00	10,00	7,00	2,10	5,00	5,00	5,00	7,00
43	3,15	10,15	7,15	2,15	5,20	5,10	5,00	7,00
44	3,00	10,00	7,10	2,20	5,30	5,00	5,10	7,10
45	3,15	10,10	7,15	2,30	5,00	5,20	5,15	7,15
46	3,10	10,00	7,20	2,40	5,00	5,20	5,20	7,20
47	3,49	10,49	7,49	2,50	5,00	5,10	5,10	7,10
48	3,50	10,15	7,15	2,55	5,00	5,00	5,20	7,20
49	3,60	10,15	7,15	2,40	5,10	5,00	5,15	7,15
50	3,40	10,00	7,30	2,49	5,20	5,00	5,35	7,15
51	3,10	10,10	7,10	2,49	5,20	5,00	5,45	7,10
52	3,15	10,15	7,15	2,10	5,15	5,10	5,40	7,20
53	3,50	10,50	7,50	2,30	5,10	5,10	5,50	7,10
54	3,00	10,00	7,30	2,49	5,75	5,00	5,40	7,00
55	3,40	10,49	7,49	2,55	5,50	5,00	5,40	7,00
56	3,10	10,20	7,20	2,00	5,30	5,10	5,40	7,15
57	3,15	10,20	7,20	2,10	5,35	5,10	5,30	7,10
58	3,20	10,15	7,15	2,15	5,50	5,20	5,50	7,15
59	3,49	10,49	7,49	2,00	5,70	5,20	5,45	7,20
60	3,00	10,15	7,15	2,10	5,75	5,10	5,20	7,15

Setelah mendapatkan hasil dari waktu pengukuran dari setiap stasiun kerja selanjutnya dapat dihitung uji keseragaman data dari setiap stasiun kerja.

No	Xi	xi-x	(xi-x) ²	xi ²	No	Xi	xi-x	(xi-x) ²	xi ²
1	4,55	1,29	1,66	20,7	31	4,12	0,86	0,74	16,97
2	4,5	1,24	1,54	20,25	32	4	0,74	0,55	16
3	4,5	1,24	1,54	20,25	33	4,15	0,89	0,79	17,22
4	4,4	1,14	1,3	19,36	34	4,15	0,89	0,79	17,22
5	4,2	0,94	0,88	17,64	35	4,2	0,94	0,88	17,64
6	4,15	0,89	0,79	17,22	36	4,3	1,04	1,08	18,49
7	4,12	0,86	0,74	16,97	37	4,35	1,09	1,19	18,92
8	4	0,74	0,55	16	38	4,45	1,19	1,42	19,8
9	4	0,74	0,55	16	39	4,5	1,24	1,54	20,25
10	4,25	0,99	0,98	18,06	40	4,3	1,04	1,08	18,49
11	4,1	0,84	0,71	16,81	41	4,35	1,09	1,19	18,92
12	4,15	0,89	0,79	17,22	42	4,2	0,94	0,88	17,64
13	4,05	0,79	0,62	16,4	43	4,15	0,89	0,79	17,22
14	4,55	1,29	1,66	20,7	44	4,5	1,24	1,54	20,25
15	4,5	1,24	1,54	20,25	45	4,3	1,04	1,08	18,49
16	4,5	1,24	1,54	20,25	46	4,5	1,24	1,54	20,25
17	4,4	1,14	1,3	19,36	47	4,5	1,24	1,54	20,25
18	4,2	0,94	0,88	17,64	48	4,4	1,14	1,3	19,36
19	4	0,74	0,55	16	49	4,2	0,94	0,88	17,64
20	4,25	0,99	0,98	18,06	50	4	0,74	0,55	16
21	4,1	0,84	0,71	16,81	51	4,35	1,09	1,19	20,7
22	4,15	0,89	0,79	17,22	52	4,5	1,24	1,54	20,25
23	4,05	0,79	0,62	16,4	53	4,5	1,24	1,54	20,25
24	4,5	1,04	1,08	18,49	54	4,4	1,14	1,3	19,36
25	4,5	1,24	1,54	20,25	55	4,2	0,94	0,88	17,64
26	4,5	1,24	1,54	20,25	56	4	0,74	0,55	16
27	4,2	0,94	0,88	17,64	57	4,25	0,99	0,98	18,06
28	4,4	1,14	1,3	19,36	58	4,1	0,84	0,71	16,81
29	4,2	0,94	0,88	17,64	59	4,15	0,89	0,79	17,22
30	4,15	0,89	0,79	17,22	60	4,3	1,04	1,08	18,49
	jumlah rata-rata	256,49	60,89	63,618	1098,28				
		4,27	1,015	1,06	18,3				

Keseragaman data dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan

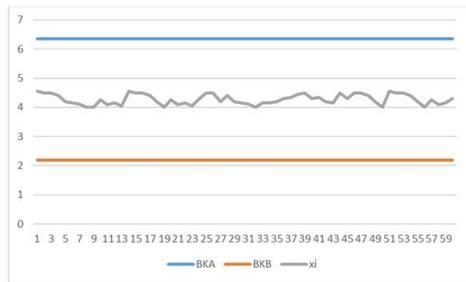
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{63,6}{59}} = 1,038394$$

Daerah batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) menggunakan tingkat kepercayaan 95% (nilai K = 2) dengan perhitungan berikut:

$$BKA = \bar{x} + K \sigma = 4,27 + (2 \times 1,038394) = 6,351 \text{ detik}$$

$$BKB = \bar{x} - K \sigma = 4,27 - (2 \times 1,038394) = 2,198 \text{ detik}$$

Uji Keseragaman Data Tiap Elemen Kerja



Gambar 4.2 Grafik Keseragaman Data Stasiun Kerja Filling

Berdasarkan grafik tersebut terlihat bahwa data dikatakan seragam karena berada diantara batas kontrol atas dan bawah.

Uji Kecukupan Data (N')

Setelah mendapatkan hasil dari waktu pengukuran dari setiap stasiun kerja selanjutnya menghitung uji kecukupan data dari setiap stasiun kerja.

$$N' = \left(\frac{K/\sqrt{N} \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{\sum x_i} \right)^2 = \left(\frac{2/0,05 \sqrt{60(1098,28) - (256,49)^2}}{256,49} \right)^2 = 2,6621$$

Karena nilai N' lebih kecil dari N (2,6621 < 60), maka data dapat dikatakan cukup.

Waktu Normal dan Waktu Baku Elemen Kerja Mesin Filling

$$WN = x \times (1 + \text{Performance rating})$$

Nilai performance rating berdasarkan Westinghouse System untuk elemen kerja mesin Filling adalah sebagai berikut:

Keterampilan : Good (C1) = 0,06

Usaha : Good (C1)

= +0,05

Kondisi : Good (C) = +0,00

Konsistensi : Exellent (B) = +0,03

$WN = 3,26 \times (1 + 0,14) = 3,72$
detik

Tabel 4.4 Kelonggaran Waktu Proses Filling

Faktor	Keterangan	Kelonggaran %
Tenaga yang dikeluarkan	Dapat diabaikan	5%
Sikap Kerja	Bekerja duduk, ringan	1%
Gerakan Kerja	Agak terbatas	3%
Kelelahan Mata	Pandangan hampir terus menerus	2%
Temperatur Tempat Kerja	Normal (22C-28C)	5%
Kedadaan Atmosfer	Baik	0%
Kedadaan Lingkungan	Sangat bising	3%
Total		19%

$$1. WB = WN + \left(\frac{19}{100} WN \right) = 3,72 + (0,19 \times 3,72) = 4,42 \text{ detik}$$

Tabel 4.5 Perhitungan Waktu Proses Setiap Stasiun Kerja

No	Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Waktu Rata-Rata	Waktu Normal	Waktu Baku
1	Filling	Pengisian bulk kedalam container	3,26	3,72	5,78
2	Penimbangan	Penimbangan bulk yang di dalam container	10,2	11,6	13,8
3	Pemasangan Plug	Pemasangan tutup pada container	7,23	8,24	9,8
4	Batching	Pemberian batch number pada container	2,25	2,56	3,04
5	Sticker bottom	Pemasangan varian stiker ke container	5,31	6,05	7,19
6	Masukan doos satuan	Masukan container kedalam doos satuan	5,1	5,81	6,91
7	Masukan inner doos	Masukan doos satuan kedalam inner	5,27	6	7,14
8	Timbang dan Pengecekan	Penimbangan keseluruhan	7,11	8,1	9,63
Total			45,73	52,08	63,29

Waktu kerja perhari = 25200 detik

Waktu terpanjang = waktu siklus = 13,80 detik

Indikator Line Balancing

Perhitungan line balancing diambil dari waktu naku setiap stasiun kerja yang ada maka perhitungan

indikator line balancing sebagai berikut:

Waktu Tunggu/Menganggur (Idle Time)

$$Idle\ Time = n \cdot Ws - \sum_{i=1}^n Wi$$

$$Time = 8 \times 13,80 - 63,29 = 47,11$$

Keseimbangan Waktu Senggang (Balance Delay)

$$BD = \frac{(K \cdot WS) - \sum t}{(K \cdot WS)} \times 100 \%$$

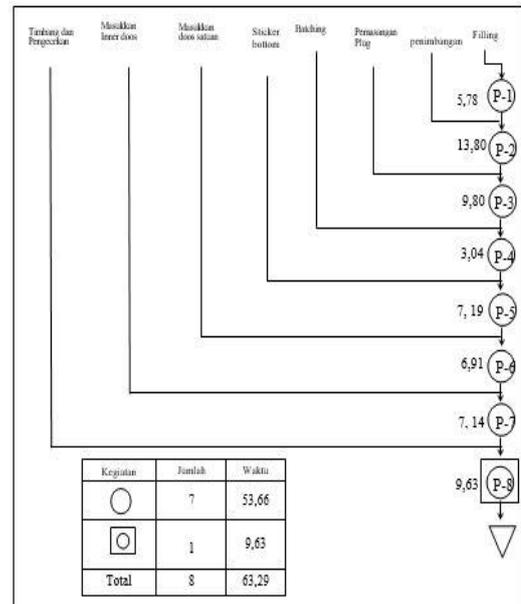
$$BD = \frac{(8 \times 13,80) - 63,29}{(8 \times 13,80)} \times 100 \% = 42,61\%$$

Efisiensi Stasiun Kerja

Berikut ini perhitungan untuk menyelesaikan stasiun kerja filling :

$$Efisiensi\ Stasiun\ Kerja = \frac{Wi}{Ws} \times 100\%$$

$$Efisiensi\ Stasiun\ Kerja = \frac{5,78}{13,80} \times 100\% = 41,88\%$$

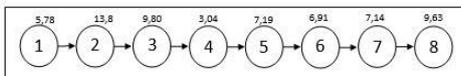


Gambar 4.3 Peta Perakitan Proses Pembuatan Lipcream

Metode yang digunakan dalam memecahkan permasalahan pada proses produksi ini adalah metode Kilbridge-Wester dan metode Hegelson-Birnie atau RPW (Ranked Positional Weight). Pengambilan waktu baku pada perakitan Lipcream dilakukan berdasarkan Assembling Proses Chart (APC).

Tabel 4.8 Proses Kegiatan Perakitan Lipcream

Node	Pekerjaan	Waktu	Node Pendahulu	Stasiun Kerja
1	Pengisian bulk kedalam container (Assy1)	5,78	1	Filling
2	Penimbangan bulk yang didalam container (Assy2)	13,8	2	Penimbangan
3	Pemasangan tutup pada container (Assy3)	9,80	3	Pemasangan Plug
4	Pemberian batch number pada container (Assy4)	3,04	4	Batching
5	Pemasangan varian stiker ke container (Assy5)	7,19	5	Sticker bottom
6	Pemasukan container kedalam doos satuan (Assy6)	6,91	6	Masukan doos satuan
7	Pemasukan doos satuan kedalam inner (Assy7)	7,14	7	Masukan inner doos
8	Penimbangan keseluruhan (Assy8)	9,63	8	Timbang dan Pengecekan



Gambar 4.4 Precedence Diagram Waktu Perakitan Lipcream

Gambar diatas gambaran urutan operasi stasiun kerja secara grafis dimana setiap node berurutan dan tidak dapat meloncati node yang lainnya.

Metode RPW (Ranked Positional Weight)

Perhitungan metode ini, yaitu dengan cara mengelompokkan pekerjaan ke dalam sejumlah kelompok berdasarkan jumlah stasiun kerja minimal dan melakukan pengalokasian sesuai dengan waktu siklus yang dimiliki. Kecepatan lintasan yang diinginkan sebesar 24,67 detik. Dan kecepatan operasi paling lambat adalah 13,80 detik.

Alternatif A

Tabel 4.10 Waktu Operasi Perakitan Kerja

Operasi Pendahulu	Operasi Pengikut								Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1		13,80	9,80	3,04	7,19	6,91	7,14	9,63	63,29
2	0		9,80	3,04	7,19	6,91	7,14	9,63	57,51
3	0	0		3,04	7,19	6,91	7,14	9,63	43,71
4	0	0	0		7,19	6,91	7,14	9,63	33,91
5	0	0	0	0		6,91	7,14	9,63	30,87
6	0	0	0	0	0		7,14	9,63	23,68
7	0	0	0	0	0	0		9,63	16,77
8	0	0	0	0	0	0	0		9,63

Tabel 4.9 Matriks Jaringan Kerja

Operasi Pendahulu	Operasi Pengikut							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1		1	1	1	1	1	1	1
2	0		1	1	1	1	1	1
3	0	0		1	1	1	1	1
4	0	0	0		1	1	1	1
5	0	0	0	0		1	1	1
6	0	0	0	0	0		1	1
7	0	0	0	0	0	0		1
8	0	0	0	0	0	0	0	

Selanjutnya

mengurutkan operasi pekerjaan dengan memprioritaskan waktu operasi terbesar. Berikut ini hasil dari pengurutan operasi kerja.

Pengurutan Operasi Berdasarkan Waktu Proses

Task	Task Time	Bobot
1	5,78	63,29
2	13,80	57,51
3	9,80	43,71
4	3,04	33,91
5	7,19	30,87
6	6,91	23,68
7	7,14	16,77
8	9,63	9,63

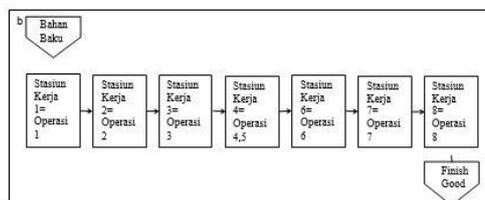
Jumlah stasiun kerja minimal:

$$K \text{ min} = \frac{t_i}{c} = \frac{63,29}{13,80} = 4,58$$

Setelah menentukan jumlah stasiun kerja, berikutnya adalah pengelompokan elemen kerja kedalam stasiun kerja yang ada dengan bobot tidak boleh melebihi waktu elemen kerja terbesar.

Tabel 4.12 Pembebanan Operasi Setiap Stasiun Kerja

Stasiun kerja	Operasi	Waktu Baku	Stasiun kerja	Operasi	Waktu Baku
1	1	4,42	5	6	6,91
2	2	13,8	6	7	7,14
3	3	9,8	7	8	9,63
4	4,5	10,23			



Idle Time

$$Idle \ Time = n \cdot Ws - \sum_{i=1}^n W_i$$

$$Idle \ Time = 7 \times 13,80 - 63,29 = 33,31$$

Keseimbangan Waktu Senggang (Balance Delay)

$$BD = \frac{(K \cdot WS) - \sum t}{(K \cdot WS)} \times 100 \%$$

$$BD = \frac{(7 \times 13,80) - 63,29}{(7 \times 13,80)} \times 100 \% = 34,48\%$$

Efisiensi Stasiun Kerja (LE)

$$Efisiensi \ Stasiun \ Kerja = \frac{W_i}{W_s} \times 100\%$$

$$Efisiensi \ Stasiun \ Kerja = \frac{5,78}{13,80} \times 100 \% = 41,88\%$$

Line efficiency = (100% - Balance Delay)

$$LE = (100\% - 34,48\%) = 65,52\%$$

Smoothing Index

$$SI = \sqrt{\sum_{i=1}^k (STi \ maks - STi)^2}$$

$$SI = \sqrt{202,279} = 14,22 \text{ detik}$$

Alternatif B

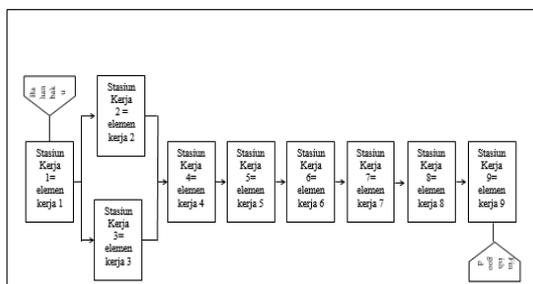
Kecepatan operasi dicoba untuk menekan untuk mendekati menjadi 24,67 detik. Operasi 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 dikerjakan 1 operator dan operasi 2 dikerjakan 2 operator.

Tabel 4.16 Operasi Setelah Penambahan Operator

Stasiun kerja	Ws-SI	(Ws-SI) ²
1	8,02	64,32
2	0,00	0,000
3	4,00	16,00
4	3,57	12,744
5	6,89	47,472
6	6,66	44,355
7	4,17	17,388
Σ	202,279	
√	14,222	

Di bawah ini adalah gambar jaringan kerja penyeimbangan dari hasil metode RPW (Ranked Positional Weight

Operasi	Waktu Baku	Jumlah Operator	Waktu Operasi
1	5,78	1	5,78
2	13,80	2	6,90
3	9,80	1	9,80
4	3,04	1	3,04
5	7,19	1	7,19
6	6,91	1	6,91
7	7,14	1	7,14
8	9,63	1	9,63
Total	9		



Gambar 4.6 Hasil Penyeimbangan Lintasan Dari Peningkatan Jumlah Operator Per Stasiun Kerja Alternatif B

Idle Time

$$Idle\ Time = n \cdot Ws - \sum_{i=1}^n Wi$$

$$Time = 9 \times 9,80 - 63,29 = 24,91$$

%

Keseimbangan Waktu Senggang (Balance Delay)

$$BD = \frac{(K \cdot WS) - \sum t}{(K \cdot WS)} \times 100 \%$$

$$BD = \frac{(9 \times 9,80) - 63,29}{(9 \times 9,80)} \times 100 \% = 28,24\%$$

Efisiensi Stasiun Kerja (LE)

$$Efisiensi\ Stasiun\ Kerja = \frac{Wi}{Ws} \times 100\%$$

$$Efisiensi\ Stasiun\ Kerja = \frac{5,78}{9,80} \times 100\% = 58,97\%$$

Line efficiency =(100% - Balance Delay)

$$LE = (100\% - 28,24\%) = 71,76\%$$

Smoothing Index

$$SI = \sqrt{\sum_{i=1}^k (STi maks - STi)^2}$$

$$SI = \sqrt{92,518} = 9,62\ \text{detik}$$

Analisis Data Setelah Line Balancing

Pada proses ini akan di jelaskan perbandingan data waktu produksi sebelum dan setelah dilakukan line balancing dengan menggunakan metode RPW.

Analisis Waktu Baku

a. Penurunan waktu siklus setelah *balancing* dari 13,80detik menjadi 6,90 detik pada RPW alternative B.

b. Waktu stasiun kerja terkecil 3,04 detik sebelum dibalancing dengan waktu terpanjang 13,80 detik dengan jumlah stasiun kerja sebanyak 8. Pada metode RPW alternatif A stasiun kerja terkecil 5,78 detik dan terpanjang 13,80 detik sebanyak 7 stasiun kerja. Pada metode RPW alternatif B stasiun kerja terkecil 3,04 detik dan waktu terpanjang 9,80 detik dengan jumlah stasiun kerja sebanyak 9 stasiun.

Sebelum Line Balancing			
No	Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Waktu Baku
1	Stasiun Kerja 1	Filling	5,78
2	Stasiun Kerja 2	Penimbangan	13,80
3	Stasiun Kerja 3	Pemasangan Plug	9,80
4	Stasiun Kerja 4	Batching	3,04
5	Stasiun Kerja 5	Sticker bottom	7,19
6	Stasiun Kerja 6	Masukan doos satuan	6,91
7	Stasiun Kerja 7	Masukan inner doos	7,14
8	Stasiun Kerja 8	Timbang dan Pengecekan	9,63
Setelah RPW A			
No	Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Waktu Baku
1	Stasiun Kerja 1	Filling	5,78
2	Stasiun Kerja 2	Penimbangan	13,80
3	Stasiun Kerja 3	Pemasangan Plug	9,80
4	Stasiun Kerja 4	Batching	10,23
		Sticker bottom	
5	Stasiun Kerja 5	Masukan doos satuan	6,91
6	Stasiun Kerja 6	Masukan inner doos	7,14
7	Stasiun Kerja 7	Timbangan dan Pengecekan	9,63
Setelah RPW B			
No	Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Waktu Baku
1	Stasiun Kerja 1	Filling	5,78
2	Stasiun Kerja 2	Penimbangan	6,90
3	Stasiun Kerja 3	Penimbangan	6,90
4	Stasiun Kerja 4	Pemasangan Plug	9,80
5	Stasiun Kerja 5	Batching	3,04
6	Stasiun Kerja 6	Sticker bottom	7,19
7	Stasiun Kerja 7	Masukan doos satuan	6,91
8	Stasiun Kerja 8	Masukan inner doos	7,14
9	Stasiun Kerja 9	Timbangan dan Pengecekan	9,63

Analisis Line Balancing

Berikut data sebelum dan sesudah *line balancing* berdasarkan indikator-indikator *line balancing*. Nyatanya menggunakan RPW alternatif karena cukup efisiensi lintasannya

No	Indikator Line Balancing	Sebelum	Sesudah
1	<i>Idle Time (Detik)</i>	47,11	24,91
2	<i>Balance Delay</i>	42,67%	28,24%
3	<i>Efisiensi Lintasan</i>	57,33%	71,76%
4	<i>Work Stasion Minimal</i>	8	9
5	<i>Smoothness Index</i>	18,68	9,62

KESIMPULAN DAN SARAN

- Berdasarkan pengolahan data dengan menggunakan metode RPW maka Peneliti dapat merencanakan jalur keseimbangan lintasan stasiun kerja, dari sebelumnya 8 stasiun kerja namun setelah direncanakan menjadi 9 stasiun kerja, setelah merencanakan stasiun kerja dengan menggunakan metode RPW maka di dapat peningkatan produktifitas pekerja.
- Perhitungan menggunakan metode RPW maka didapatkan jumlah stasiun kerja yang efisien yaitu

sebanyak 9 stasiun kerja dan memberikan peningkatan efisiensi produk dan efisiensi lintasan sebesar 71,26%

- c. Faktor yang menyebabkan tidak seimbangnya lintasan produksi di karenakan beban yang tidak merata antara stasiun kerja sehingga menyebabkan waktu menganggur sebesar 47,11 detik untuk meratakan waktu proses maka dilakukan penyeimbangan lintasan dengan RPW untuk meningkatkan keefisienan pada lintas produksi.

Saran

- a. Perusahaan harus bias mengelompokkan elemen kerja kedalam stasiun kerja untuk mengurangi waktu menganggur yang sangat tinggi.
- b. Untuk menjaga dan menambah hasil produk yang dihasilkan diperlukan penambahan pekerjanya atau

penambahan jam kerjanya.

- c. Perusahaan juga sebaiknya melakukan pelatihan untuk para pekerja agar lebih mengetahui atau memahami pekerjaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroto, Teguh., 2002., *Perencanaan dan Pengendalian Produksi.*, Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Ginting, Rosnani., 2007., *Sistem Produksi.*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Meutia, Adhien 2008. *Analisis Line Balancing Perakitan Electronic DV-04.* Teknik Industri Universitas Diponegoro Semarang
- Nasution, Arman Hakim., 2003., *Perencanaan dan Pengendalian Produksi.*, Surabaya: Guna Widya.
- Purnomo, Hari., 2004., *Pengantar Teknik Industri.*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Perwitasari, Dyah Saptanti., 2008., *Perbandingan Metode Ranked Positional Weight dan Kilbridge Wester Pada Permasalahan Keseimbangan Lini Lintasan Produksi Berbasis Single Model.* Bandung: ITB.
- Sawyer, J. H. F., 1970., *Line Balancing.*, London: The Machinery Publishing CO.