



## ***Analisis Line Balancing Menggunakan Metode Region Approach di PT. XYZ***

**Ivan Jeremias Tjioewinata<sup>✉</sup>, Jomial Aidil Saifuddin**

Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

e-mail: [ivanjeremias135@gmail.com](mailto:ivanjeremias135@gmail.com)<sup>✉</sup>, [jomialaidils19@gmail.com](mailto:jomialaidils19@gmail.com)

### **ABSTRAK**

*PT. XYZ adalah perusahaan yang memproduksi garden furniture. Adirondack chair merupakan salah satu jenis garden furniture dengan permintaan terbanyak. PT. XYZ memiliki permasalahan dalam proses produksi adirondack chair, yaitu tidak terpenuhinya target produksi, dan sering terjadi bottleneck yang menyebabkan tingginya waktu menganggur stasiun kerja, dan rendahnya efisiensi lintasan. Tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk memperbaiki lintasan produksi agar waktu menganggur stasiun kerja berkurang, dan memperoleh tingkat efisiensi lintasan yang tinggi. Dalam menyelesaikan permasalahan tersebut dapat dilakukan dengan analisis line balancing menggunakan metode Region Approach. Metode Region Approach adalah salah satu metode line balancing yang memakai teknik pengurutan waktu operasi kerja berlandaskan pendekatan wilayah. Berdasarkan hasil penelitian dengan metode Region Approach menunjukkan terjadi perbaikan performansi lintasan produksi adirondack chair. Hal itu dibuktikan dengan efisiensi lintasan yang meningkat dari 76,03 % menjadi 95,14 %, balance delay menurun dari 23,97 % menjadi 4,86 %, smoothness index menurun dari 19,54 % menjadi 3,59 %, total waktu menganggur stasiun kerja menurun dari 38,03 menit menjadi 5,34 menit, jumlah stasiun kerja berkurang dari 7 stasiun kerja menjadi 5 stasiun kerja, dan kapasitas produksi per hari meningkat dari 22 unit per hari menjadi 25 unit per hari.*

**Kata Kunci:** Efisiensi Lintasan, Keseimbangan Lintasan, Metode Region Approach, Waktu Siklus

### **Line Balancing Analysis Use the Region Approach Method at PT. XYZ**

### **ABSTRACT**

*PT. XYZ is a company that produces garden furniture. Adirondack chair is one type of garden furniture with the highest demand. PT. XYZ has problems in the production process of adirondack chairs, that is production target is not complete and often occur bottlenecks which causes high idle time of work station, and low line efficiency. The purpose of this research is to improve the production line so that the idle time of the work station is reduced, and gain a high of line efficiency. For face the problem can be done by line balancing analysis using the Region Approach method. The Region Approach method is one of the line balancing methods that uses a technique for sequencing operating time based on a regional approach. Based on research results which using the Region Approach method, shows an improvement in the performance production line of the adirondack chair. This is proven by the increased of line efficiency from 76,03 % to 95,14 %, balance delay decreased from 23,97 % to 4,86 %, smoothness index decreased from 19,54 % to 3,59 %, total idle time of work stations decreased from 38,03 minutes to 5,34 minutes, the number of work stations is reduced from 7 work stations to 5 work stations, and production capacity per day increased from 22 units per day to 25 units per day.*

**Keywords:** Line Efficiency, Line Balancing, Region Approach Method, Cycle Time



## I. PENDAHULUAN

Dengan adanya persaingan yang erat antar perusahaan manufaktur serta permintaan konsumen yang semakin meningkat setiap tahun, mendorong para pelaku industri untuk menghasilkan suatu inovasi dalam upaya mengoptimalkan sumber daya yang tersedia guna memproduksi produk yang baik dalam hal kuantitas serta kualitas (Basuki, 2019). Proses produksi suatu produk dilaksanakan dengan melewati beberapa tahapan proses pada setiap stasiun kerja di perusahaan (Andriani & Puspita, 2017). Apabila mengalami hambatan dan ketidakefisienan dalam sebuah stasiun kerja akan menyebabkan ketidaklancaran aliran komponen atau material ke stasiun kerja selanjutnya sehingga menyebabkan terjadinya penundaan dan waktu menganggur. PT. XYZ adalah perusahaan yang memproduksi *garden furniture*. *Garden furniture* yang dihasilkan oleh PT. XYZ digunakan untuk memenuhi permintaan sebuah perusahaan asal amerika serikat yang bernama Kingsley Bate. *Garden furniture* jenis *adirondack chair* merupakan salah satu jenis produk *garden furniture* yang memiliki permintaan paling banyak sehingga perusahaan harus dapat memproduksi dalam jumlah dan waktu yang sudah ditetapkan.

Perusahaan dituntut harus memenuhi jumlah target produksi yang sudah ditentukan guna memenuhi permintaan konsumen yang senantiasa ada di setiap periode. Hal itu mengharuskan PT. XYZ untuk terus menjaga kestabilan produksi supaya tidak menurun. Rata-rata target produksi per bulan untuk *garden furniture* tipe *adirondack chair* sebesar 480 unit, sedangkan rata-rata jumlah pemenuhan produksi per bulan sebesar 428 unit. Oleh karena itu, perusahaan berupaya secara maksimal dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas produk. Peningkatan tersebut bisa didapatkan dengan cara melakukan perbaikan pada stasiun kerja yang kurang efisien dengan menyeimbangkan beban proses antar stasiun kerja menggunakan *line balancing* (Afifuddin, 2019). Permasalahan yang kerap terjadi di perusahaan yaitu terjadi *bottleneck* pada stasiun kerja pengolahan bahan baku dan stasiun kerja inspeksi & pengemasan yang mengakibatkan beberapa stasiun kerja mengalami waktu tunggu yang lama saat proses produksi sedang berlangsung. Dari permasalahan tersebut maka tujuan dilakukannya penelitian ini, yakni untuk memperbaiki lintasan produksi agar lancar guna mengurangi atau meminimalkan waktu menganggur dan memperoleh tingkat efisiensi lintasan yang tinggi di setiap stasiun kerja.

Metode *Region Approach* adalah salah satu metode *line balancing* yang memakai teknik pengurutan waktu elemen kerja berlandaskan pada pendekatan wilayah (Pradesi, 2021). Dalam menerapkan *line balancing* diperlukan data-data seperti *precedence diagram*, waktu baku setiap elemen kerja, dan jumlah kapasitas produksi perusahaan dalam periode tertentu. Data-data itu lalu diolah dengan memakai metode *Region Approach* untuk menentukan pembebanan elemen kerja yang ideal untuk meningkatkan efisiensi lintasan dan meminimalkan waktu menganggur stasiun kerja sehingga kapasitas produksi bisa meningkat.

Pada penelitian terdahulu, Indrawan (2019) menerapkan metode *Region Approach* untuk mengatasi *bottleneck* pada departemen pengolahan benang di PT. Lotus Tekstil. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi perbaikan performa lintasan produksi. Hal itu ditandai dengan efisiensi lintasan yang meningkat, *balance delay* yang menurun, dan *output* produksi mengalami peningkatan apabila dibandingkan dengan performansi lintasan awal. Kelebihan metode *Region Approach* ialah dapat mengelompokkan operasi kerja ke dalam wilayah sehingga mempermudah dalam pengurutan elemen kerja berdasarkan prioritas waktu elemen kerja.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pengukuran Waktu Kerja

Purbasari & Reginaldi (2020) menyatakan bahwa umumnya pengukuran waktu kerja berkaitan dengan upaya untuk menentukan lama waktu kerja yang dibutuhkan pekerja dalam menyelesaikan suatu elemen kerja. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan pengukuran waktu kerja, yaitu untuk menetapkan waktu baku dari suatu elemen kerja. Dari pengukuran waktu kerja yang dilaksanakan maka nantinya akan didapatkan waktu baku elemen kerja. Penentuan waktu baku ialah hal yang penting dalam proses produksi. Perusahaan perlu untuk menyeimbangkan waktu antar stasiun kerja guna memastikan proses produksi berjalan dengan lancar. Sebaliknya, apabila waktu stasiun kerja tidak seimbang maka akan menyebabkan proses produksi menjadi kurang lancar dan dapat mengalami penumpukan material (*bottleneck*).

### B. Line Balancing

Menurut Pradesi (2021), *Line balancing* adalah suatu analisis yang dipakai untuk membagi beban antar stasiun kerja secara seimbang sehingga tidak terjadi *bottleneck* karena menunggu terlalu lama keluarnya produk dari stasiun kerja sebelumnya. *Line balancing* atau keseimbangan lintasan digunakan untuk melakukan penugasan beberapa elemen kerja secara seimbang dari stasiun kerja dalam suatu lintasan produksi guna meningkatkan efisiensi lintasan (*line efficiency*) dan meminimalkan total waktu menunggu (*idle time*) di setiap stasiun kerja secara keseluruhan. Dalam melakukan penyeimbangan tugas ini harus mempertimbangkan kebutuhan waktu baku untuk setiap elemen kerja dan hubungan yang berkaitan.

Data yang diperlukan dalam penyelesaian *line balancing* adalah informasi mengenai waktu baku pada setiap elemen kerja pada suatu lintasan produksi dan informasi *precedence diagram* untuk mengetahui urutan proses produksi dan keterkaitan antar proses atau elemen kerja. Menurut Trenggonowati dkk., (2019) tujuan dari penerapan *line balancing* adalah :

1. Pembebanan elemen kerja yang seimbang pada tiap-tiap stasiun kerja agar efisiensi lintasan mengalami peningkatan.
2. Meminimasi jumlah waktu menganggur pada tiap-tiap stasiun kerja.
3. Untuk mendapatkan efisiensi lintasan yang tinggi supaya target produksi bisa tercapai sesuai dengan rencana produksi.

### C. Parameter Performansi Line Balancing

#### 1. Idle Time

*Idle Time* adalah waktu menganggur yang ada di masing-masing stasiun kerja karena waktu stasiun kerja kurang dari waktu siklus.

#### 2. Balance Delay

*Balance Delay* adalah perbandingan antara *idle time* dalam lintasan produksi dengan jumlah stasiun kerja dikalikan waktu stasiun kerja terbesar.

#### 3. Line Efficiency

*Line Efficiency* adalah perbandingan antara total waktu stasiun kerja dengan jumlah stasiun kerja dikalikan waktu stasiun kerja terbesar.

#### 4. Smoothness Index

*Smoothness Index (SI)* adalah suatu indeks yang menyatakan kelancaran relatif dari keseimbangan lintasan produksi.

#### D. Waktu Siklus

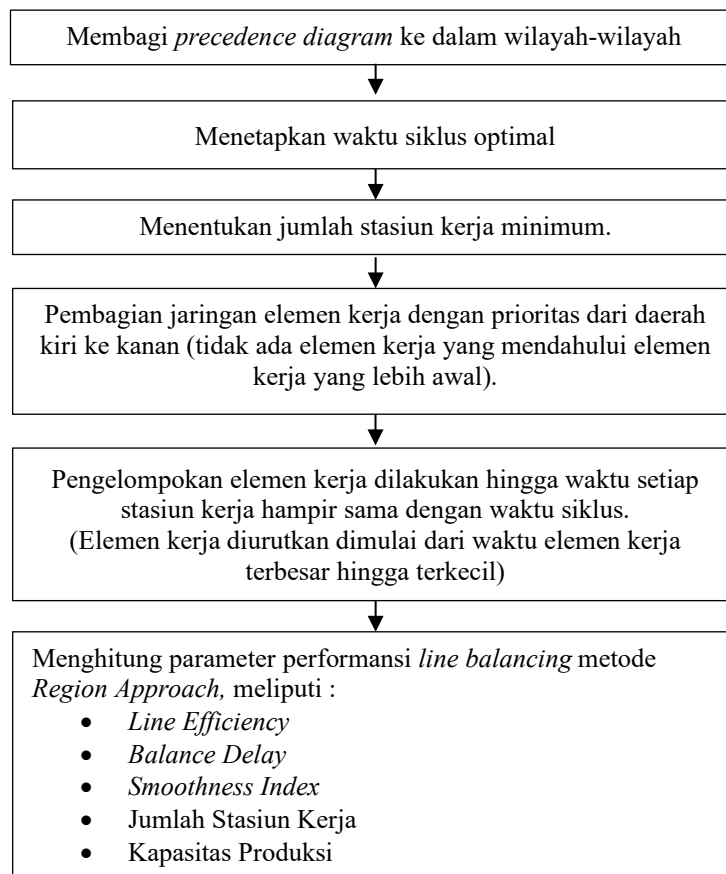
Waktu siklus menunjukkan waktu yang diperlukan perusahaan dalam memproduksi produk dengan sumber daya dan pekerja yang dipunyai saat ini. Jadi, bisa dikatakan bahwa waktu siklus adalah rata-rata waktu produksi per unit produk. Pada stasiun kerja yang memiliki banyak operator, setiap operator akan memiliki waktu yang berbeda-beda dalam menyelesaikan pekerjaan. Waktu siklus adalah salah satu indikator yang akurat dalam menilai performansi dari lintasan produksi perusahaan.

#### E. Stasiun Kerja

Stasiun kerja adalah sebuah area dimana terdapat pekerja dengan menggunakan peralatan atau mesin melakukan serangkaian pekerjaan tertentu secara bersama-sama. Jumlah stasiun kerja aktual adalah jumlah stasiun kerja yang ada di seluruh lintasan produksi. Jumlah stasiun kerja minimum adalah jumlah stasiun kerja paling sedikit yang diperlukan perusahaan agar dapat memenuhi kebutuhan produksi.

#### F. Metode Region Approach

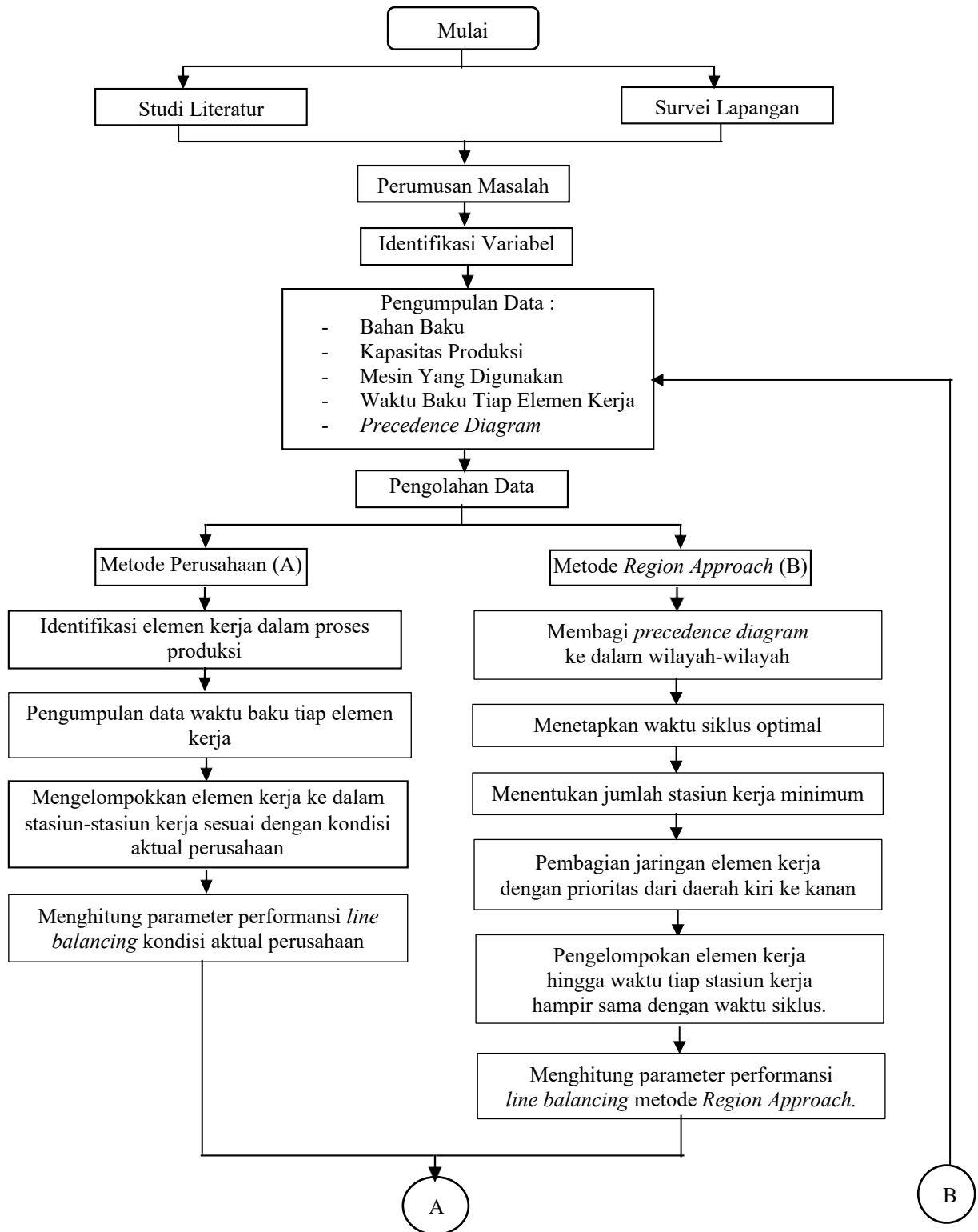
Metode *Region Approach* diperkenalkan oleh Kilbridge dan Webster. Metode ini merupakan salah satu metode *line balancing* dan sudah diterapkan dengan keberhasilan dalam menyelesaikan sejumlah permasalahan keseimbangan lintasan yang terjadi di industri manufaktur (Dwitya, 2017). Adapun tahapan-tahapan metode *Region Approach* yakni sebagai berikut :

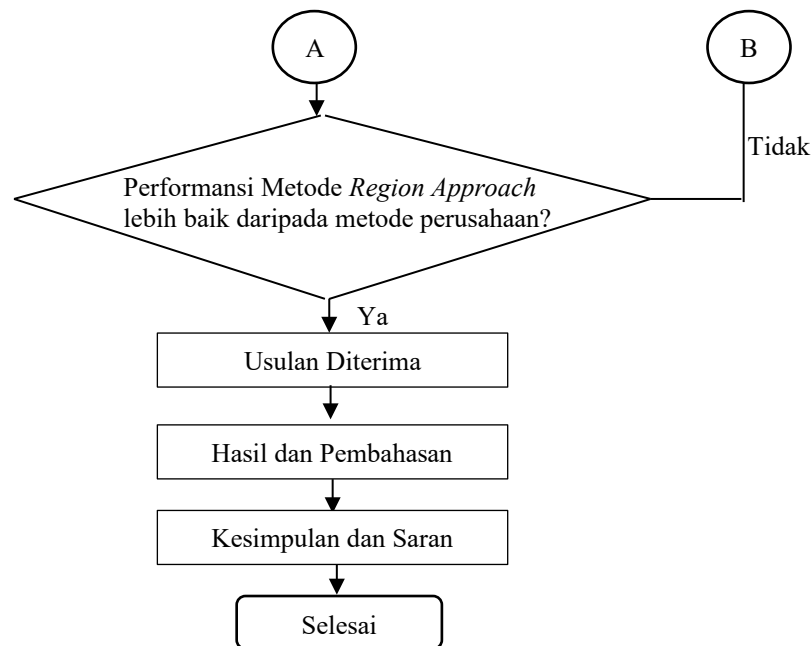


Gambar 1. Tahapan-Tahapan Metode *Region Approach*

### III. METODE PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk membuat rekomendasi perbaikan lintasan produksi pada sistem produksi *adirondack chair*. Berikut merupakan langkah-langkah dalam melakukan penelitian ini:





Gambar 2. Langkah-Langkah Pemecahan Masalah

1. Identifikasi variabel

Variabel bebas (independen) dalam penelitian ini yaitu, alokasi elemen kerja, dan waktu stasiun kerja. Sedangkan, Variabel terikat (dependen) dalam penelitian ini, yaitu *cycle time* ( $T_c$ ), jumlah stasiun kerja minimum, total waktu seluruh elemen kerja.

2. Pengumpulan data

Data yang diperlukan adalah bahan baku *adirondack chair*, kapasitas produksi, mesin yang digunakan, waktu baku tiap elemen kerja, dan *precedence diagram*.

3. Identifikasi elemen kerja dalam proses produksi

Dilakukan untuk mengetahui keseluruhan elemen kerja dalam proses produksi *adirondack chair*, dan keterkaitan antar elemen kerja, dan waktu baku tiap elemen kerja.

4. Mengelompokkan elemen kerja ke dalam stasiun-stasiun kerja sesuai dengan kondisi aktual perusahaan

Dilakukan untuk menentukan waktu menganggur setiap stasiun kerja, dan waktu stasiun kerja terbesar (*cycle time*).

5. Menghitung parameter performansi *line balancing* kondisi aktual perusahaan, meliputi :

- *Line Efficiency*

Perhitungan *line efficiency* dengan rumus sebagai berikut (Basuki, 2019) :

$$Line\ Efficiency = \frac{\sum t_i}{(K \times CT)} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana :

$\sum t_i$  = Jumlah semua waktu operasi (menit)

K = Jumlah stasiun kerja

CT = Waktu stasiun kerja terbesar (menit)

- *Balance Delay*

Perhitungan *balance delay* dengan rumus sebagai berikut (Basuki, 2019) :

$$D = \frac{(K \times CT) - \sum t_i}{(K \times CT)} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana :

D = *Balance delay* (%)

CT = Waktu stasiun kerja terbesar (menit)

K = Jumlah stasiun kerja

$\sum t_i$  = Jumlah semua waktu operasi (menit)

- Kapasitas produksi per hari  
Perhitungan kapasitas produksi dengan rumus sebagai berikut (Pradesi, 2021) :  
Kapasitas Produksi Perhari =  $\frac{\text{Waktu Produksi Perhari}}{\text{Cycle Time}}$  (3)

- *Idle Time*  
Perhitungan *idle time* dengan rumus sebagai berikut (Basuki, 2019) :  
 $idle\ time = n.Ws - \sum W_i^n_{i-1}$  (4)

Dimana :

n = Jumlah stasiun kerja

Ws = Waktu stasiun kerja terbesar (menit)

Wi = Waktu stasiun kerja ke-i (menit)

- *Smoothness Index*  
Perhitungan *smoothness index* dengan rumus sebagai berikut (Basuki, 2019) :

$$SI = \sqrt{\sum (ST_{max} - ST_i)^2}$$
 (5)

Dimana :

ST<sub>max</sub> = waktu maksimum stasiun kerja (menit)

ST<sub>i</sub> = waktu stasiun kerja ke-i (menit)

6. Membagi *precedence diagram* ke dalam wilayah-wilayah  
Dilakukan untuk mempermudah pengelompokan setiap elemen kerja dengan cara membagi ke dalam wilayah-wilayah

7. Menetapkan waktu siklus

Perhitungan waktu siklus dengan rumus sebagai berikut (Pradesi, 2021) :

$$T_c = \frac{P}{Q}$$
 (6)

Dimana :

T<sub>c</sub> = Waktu siklus (menit)

P = Lama waktu produksi (menit)

Q = Hasil produksi per periode (unit)

8. Menentukan jumlah stasiun kerja minimum

Perhitungan jumlah stasiun kerja minimum sebagai berikut (Pradesi, 2021) :

$$K\ min = \frac{\sum T_i}{T_c}$$
 (7)

Dimana :

$\sum T_i$  = Total waktu seluruh stasiun kerja (menit)

T<sub>c</sub> = Waktu siklus (menit)

K min = Jumlah stasiun kerja minimum

9. Pembagian jaringan elemen kerja dengan prioritas dari daerah kiri ke kanan.
10. Pengelompokan elemen kerja hingga waktu tiap stasiun kerja hampir sama dengan waktu siklus.
11. Menghitung parameter performansi *line balancing* metode *Region Approach*, meliputi : *line efficiency*, *balance delay*, *smoothness index*, kapasitas produksi per hari.
12. Pembuatan keputusan  
Pembuatan keputusan dilakukan apabila performansi *line balancing* metode *region approach* lebih baik daripada metode perusahaan maka usulan diterima, sedangkan jika performansi *line balancing* metode *region approach* kurang baik daripada metode perusahaan maka akan kembali ke tahap pengumpulan data supaya dikaji ulang.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Data Waktu Baku Pada Lintasan Produksi Adirondack Chair*

Data waktu baku elemen kerja pada lintasan produksi *adirondack chair* di PT. XYZ ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel I  
Data Waktu Baku Pada Lintasan Produksi *Adirondack Chair*

Kode Operasi	Elemen Kerja	WB (menit)
O-1	Pengemalan kayu jati	4,21
O-2	Pemotongan kayu jati	2,36
O-3	<i>Planner</i>	2,02
O-4	<i>Moulding</i>	2,22
O-5	Pembuatan pola komponen kaki belakang	2,84
O-6	Pembuatan pola komponen penyangga dudukan	3,08
O-7	Pembuatan pola komponen penyangga sandaran bawah	2,58
O-8	Pembuatan pola komponen kaki depan	2,97
O-9	Pembuatan pola komponen <i>arm bracket</i>	2,86
O-10	Pembuatan pola komponen <i>armrest</i>	3,05
O-11	Pembuatan pola komponen <i>arm support</i>	2,91
O-12	Pembuatan pola komponen sandaran	6,04
O-13	Pembuatan pola komponen penyangga sandaran atas	2,91
O-14	Pembuatan pola komponen dudukan	6,31
O-15	Pemotongan komponen kaki belakang	1,47
O-16	Pemotongan komponen penyangga dudukan	1,59
O-17	Pemotongan komponen penyangga sandaran bawah	1,34
O-18	Pemotongan komponen kaki depan	1,48
O-19	Pemotongan komponen <i>arm bracket</i>	1,42
O-20	Pemotongan komponen <i>armrest</i>	1,45
O-21	Pemotongan komponen <i>arm support</i>	1,29
O-22	Pemotongan komponen sandaran	2,56
O-23	Pemotongan komponen penyangga sandaran atas	1,58
O-24	Pemotongan komponen dudukan	2,66
O-25	Penghalusan komponen kaki belakang	1,67
O-26	Penghalusan komponen penyangga dudukan	1,72
O-27	Penghalusan komponen penyangga sandaran bawah	1,64
O-28	Penghalusan komponen kaki depan	2,05
O-29	Penghalusan komponen <i>arm bracket</i>	1,75
O-30	Penghalusan komponen <i>armrest</i>	1,80
O-31	Penghalusan komponen <i>arm support</i>	1,57
O-32	Penghalusan komponen sandaran	4,45
O-33	Penghalusan komponen penyangga sandaran atas	2,19
O-34	Penghalusan komponen dudukan	1,84
O-35	Perakitan 1	7,98
O-36	Perakitan 2	9,10
O-37	Perakitan 3	8,83
O-38	Perakitan 4	7,49
O-39	Pemeriksaan unit	1,45
O-40	Pengemasan	2,54

B. *Kondisi Awal Pada Lintasan Produksi Perusahaan*

Kondisi awal lintasan produksi pada perusahaan saat ini terdapat 7 stasiun kerja. Hasil pengelompokan stasiun kerja kondisi awal lintasan produksi pada perusahaan ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel II  
Pengelompokan Stasiun Kerja Kondisi Awal Lintasan Produksi Pada Perusahaan

Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Waktu baku (menit)	Waktu Stasiun (menit)	Waktu Siklus (menit)	Efisiensi Stasiun Kerja	Idle Time (menit)
1	1	4,21	10,80	19,67	54,90 %	8,86
	2	2,36				
	3	2,02				
	4	2,22				
2	5	2,84	13,87	19,67	70,53 %	5,79
	6	2,63				
	7	2,57				
	8	2,96				
	9	2,87				



Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Waktu baku (menit)	Waktu Stasiun (menit)	Waktu Siklus (menit)	Efisiensi Stasiun Kerja	Idle Time (menit)
3	10	3,04	18,81	19,67	95,65 %	0,85
	11	2,80				
	12	5,04				
	13	2,83				
	14	5,10				
4	15	1,46	16,80	19,67	85,4 %	2,87
	16	1,59				
	17	1,34				
	18	1,47				
	19	1,42				
	20	1,45				
	21	1,28				
	22	2,55				
	23	1,58				
	24	2,66				
5	25	1,67	15,66	19,67	79,65 %	4
	26	1,72				
	27	1,64				
	28	2,05				
	29	1,75				
	30	1,80				
	31	1,57				
	32	4,45				
	33	2,19				
	34	1,84				
6	35	4,99	19,67	19,67	100 %	0,00
	36	4,92				
	37	4,59				
	38	5,16				
7	39	1,47	4,02	19,67	20,44 %	15,65
	40	2,55				
Total Waktu Seluruh Operasi Kerja		104,66				

Perhitungan parameter performansi kondisi lintasan perusahaan sebelum *line balancing* adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan *line efficiency* :

$$\text{Line Efficiency} = \frac{104,66}{7 \times 19,67} \times 100 \%$$

$$\text{Line Efficiency} = 76,03 \%$$

2. Perhitungan *balance delay* :

$$D = \frac{(7 \times 19,67) - 104,66}{7 \times 19,67} \times 100 \%$$

$$D = 23,97 \%$$

3. Perhitungan *smoothness index* :

$$SI = \sqrt{(8,86)^2 + (5,79)^2 + \dots + (15,66)^2}$$

$$SI = 19,54 \%$$

4. Total waktu menganggur (Total *Idle Time*) : 38,03 menit

5. Perhitungan kapasitas produksi :

$$\text{Kapasitas Produksi Perhari} = \frac{9 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}}{19,67 \text{ menit}}$$

$$\text{Kapasitas Produksi Perhari} = 22 \text{ unit}$$

### C. Perancangan Line Balancing Menggunakan Metode Region Approach

Menurut Basuki (2019), Pada umumnya *line balancing* dengan metode *Region Approach* berupaya memprioritaskan pembebanan pada elemen kerja yang lebih awal. Adapun tahap-tahap metode *Region Approach* yakni sebagai berikut :

1. Menentukan waktu siklus stasiun kerja ( $T_C$ )

- Rata-rata target produksi perusahaan per bulan = 480 unit/bulan

- Target produksi perusahaan per hari =  $\frac{480 \text{ unit}}{20 \text{ hari}} = 24 \approx 24 \text{ unit/hari}$

- Jam kerja perusahaan per hari = 9 jam

$$T_C = \frac{(9 \times 60)}{24} = \frac{540}{24} = 22 \text{ menit}$$

Jadi waktu pemrosesan tiap 1 unit produk *adirondack chair* adalah 22 menit

2. Menentukan jumlah stasiun kerja minimum

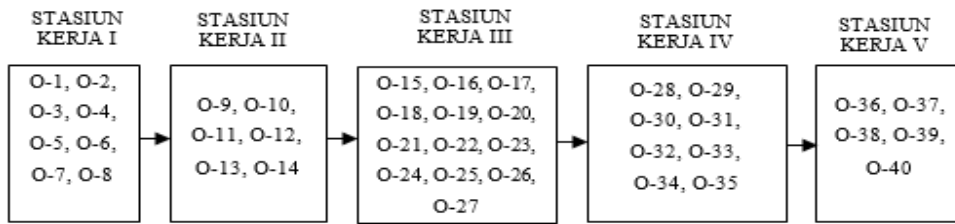
$$K_{\min} = \frac{104,66}{22} = 4,75 \approx 5 \text{ stasiun kerja}$$

3. Mengelompokkan elemen-elemen kerja ke dalam stasiun kerja secara seimbang. Berikut tabel hasil pengelompokan elemen kerja berdasarkan metode *Region Approach* :

Tabel III  
Hasil Pengelompokan Elemen Kerja Menggunakan Metode *Region Approach*

Stasiun Kerja	Elemen kerja	Waktu baku (menit)	Waktu stasiun (menit)	Cycle Time (menit)	Efisiensi stasiun kerja	Idle time (menit)
1	1	4,21	21,80	22	99,8 %	0,20
	2	2,36				
	3	2,02				
	4	2,22				
	5	2,84				
	6	2,63				
	7	2,57				
	8	2,96				
2	9	2,87	21,68	22	98,5 %	0,32
	10	3,04				
	11	2,80				
	12	5,04				
	13	2,83				
	14	5,10				
3	15	1,46	21,83	22	99,2 %	0,17
	16	1,59				
	17	1,34				
	18	1,47				
	19	1,42				
	20	1,45				
	21	1,28				
	22	2,55				
	23	1,58				
	24	2,66				
	25	1,67				
4	26	1,72	20,65	22	93,88 %	1,35
	27	1,64				
	28	2,05				
	29	1,75				
	30	1,80				
	31	1,57				
	32	4,45				
5	33	2,19	18,7	22	84,98 %	3,03
	34	1,84				
	35	4,99				
	36	4,92				
	37	4,59				
	38	5,16				
	39	1,47				
	40	2,55				
Total Waktu		104,66				

Pengelompokan stasiun kerja berdasarkan metode *Region Approach* ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 3. Pengelompokan Stasiun Kerja Menggunakan Metode *Region Approach*

Perhitungan parameter performansi lintasan perusahaan setelah *line balancing* menggunakan metode *Region Approach* adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan *line efficiency* :

$$\text{Line Efficiency} = \frac{104,66}{5 \times 22} \times 100 \%$$

$$\text{Line Efficiency} = 95,14 \%$$

2. Perhitungan *balance delay* :

$$D = \frac{(5 \times 22) - 104,66}{5 \times 22} \times 100 \%$$

$$D = 4,86 \%$$

3. Perhitungan *smoothness index* :

$$SI = \sqrt{(0,20)^2 + (0,32)^2 + \dots + (3,3)^2}$$

$$SI = 3,59 \%$$

4. Total waktu menganggur (Total *Idle Time*) : 5,34 menit

5. Perhitungan kapasitas produksi :

$$\text{Kapasitas Produksi Perhari} = \frac{9 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}}{22 \text{ menit}}$$

$$\text{Kapasitas Produksi Perhari} = 25 \text{ unit}$$

#### D. Pembahasan

Hasil perbandingan antara *parameter performansi* kondisi awal lintasan produksi di perusahaan dan metode *Region Approach* ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel IV  
Hasil Perbandingan Antara Parameter Performansi Kondisi Awal Lintasan Produksi di Perusahaan Dan Metode *Region Approach*

Metode	<i>Line Efficiency</i>	<i>Balance Delay</i>	<i>Smoothness Index</i>	<i>Total idle Time</i>	Jumlah Stasiun Kerja	Kapasitas Produksi Perhari
Kondisi Awal Lintasan Produksi di Perusahaan	76,03 %	23,97 %	19,54 %	38,03 menit	7	22 unit
<i>Region Approach</i>	95,14 %	4,86 %	3,59 %	5,34 menit	5	25 unit

Pada lintasan produksi kondisi awal, perusahaan mempunyai 7 stasiun kerja dengan 40 elemen kerja yang memiliki kapasitas produksi sebanyak 22 unit *adirondack chair* per hari dengan nilai *line efficiency* sebesar 76,03 %, *balance delay* sebesar 23,97 %, *smoothness index* sebesar 19,54 %, dan *total idle time* sebesar 38,03 menit. Pada rancangan lintasan produksi baru memakai metode *Region Approach* diketahui bahwa jumlah stasiun kerja berkurang menjadi 5 stasiun kerja yang memiliki kapasitas produksi 25 unit *adirondack chair* per hari dengan nilai *line efficiency* sebesar 95,14 %, *balance delay* sebesar 4,86 %, *smoothness index* sebesar 3,59 %, dan *total idle time* sebesar 5,34 menit.

## V. KESIMPULAN

Dalam melakukan penelitian ini dibuat batasan masalah agar menghindari kemungkinan meluasnya pembahasan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu penelitian hanya dilakukan pada satu jenis produk *garden furniture* yaitu jenis *adirondeck chair*. Penelitian yang dilakukan tidak memperhitungkan waktu *setup* mesin, hanya memperhitungkan waktu baku tenaga kerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Dalam proses produksi *adirondeck chair* diasumsikan operator bekerja secara normal dan tidak ada mesin yang rusak. Berdasarkan penerapan keseimbangan lintasan (*line balancing*) menggunakan metode *Region Approach* pada PT. XYZ didapatkan jumlah stasiun kerja sebelum penerapan *line balancing* sebanyak 7 stasiun kerja, lalu setelah penerapan *line balancing* jumlah stasiun kerja menjadi 5 stasiun kerja sehingga terjadi peningkatan kapasitas produksi dari 22 unit per hari menjadi 25 unit per hari, serta penurunan persentase *balance delay* dari 23,97 % menjadi 4,86 %, sementara *line efficiency* mengalami peningkatan dari 76,03 % menjadi 95,14 %. *Smoothness index* mengalami penurunan dari 19,54 %, menjadi 3,59 %. Dengan hasil yang didapatkan, maka rancangan lintasan produksi menggunakan metode *Region Approach* layak digunakan perusahaan karena terbukti mempunyai tingkat keseimbangan lintasan yang lebih bagus atau lebih tinggi apabila dibandingkan dengan lintasan produksi awal pada perusahaan. Untuk peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji topik yang sama, penulis menyarankan untuk menggunakan lebih dari satu metode *line balancing* agar dapat membandingkan metode mana yang lebih efektif dalam mengatasi permasalahan keseimbangan lintasan.

## PUSTAKA

- Afifuddin. (2019). "Penerapan *Line Balancing* Menggunakan Metode *Ranked Position Weight* (RPW) Untuk Meningkatkan Output Produksi Pada Home Industri Pembuatan Sepatu Bola". *Journal Of Industrial Engineering Management*, 4(1), 38-46.
- Amalia, A. N. (2021). "Pengukuran Keseimbangan Lintasan Produksi Sabuk Kopling Mobil". *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 5(1), 25-30.
- Andriani., & Puspita. (2017). "Penentuan Waktu dan *Output Baku* pada Proses Produksi *Tube Lamp* dengan *Methods Time Measurement*". *Jurnal Sinergi*, 21(3), 204-212.
- Basuki, M. (2019). "Perancangan Sistem Keseimbangan Lintasan Produksi Dengan Pendekatan Metode Heuristik". *Jurnal Teknologi*, 11(2), 1-9.
- Bharatesh, R. B. (2019). "Enhancing *Line Efficiency* Of *Road Machinery Assembly Line* At *Volvo Construction Equipment*". *European Journal of Molecular*, 6(8), 212-225.
- Djunaidi, M., & Angga. (2017). "Analisis Keseimbangan Lintasan (*Line Balancing*) Pada Proses Perakitan *Body Bus* Pada Karoseri Guna Meningkatkan Efisiensi Lintasan". *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 5(2), 77-84.
- Dwitya, B. (2017). "*Line Balancing* di PT. *Mercedes-Benz Indonesia Divisi Assembly Commercial Vehicle Department tipe OH-1526*". (Skripsi Jurusan Teknik Industri, Universitas Mercubuana).
- Ekoanindiyo, F., & Helmy. (2017). "Meningkatkan Efisiensi Lintasan Kerja Menggunakan Metode *RPW* dan *Killbridge Western*". *Dinamika Teknik*, 10(1), 16-26.
- Heryanto., S., & M., R. (2017). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Bandung: Alfabeta.
- Indrawan, Y., & Putu, N. L. (2019). "Minimalisasi *Bottleneck* Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode *Line Balancing*". *Jurnal Teknik Industri*, 1(1), 1-10.
- Mariawati, A. (2019). "Pengukuran Waktu Baku Pelayanan Obat Bebas Pada Pekerjaan Kefarmasian Di Apotek CT". *Journal Industrial Services*, 5(1), 1-3.
- Meldia F., I. A. (2020). Analisis *Line Balancing* Untuk Meningkatkan Efisiensi Lintasan Produksi Perakitan. *Rang Teknik Journal*, 5(2), 295-300.
- Mirza. (2020). "*Analisis Peningkatan Efisiensi Lini Produksi Pada Perusahaan Manufaktur Dengan Metode Ranked Positional Weight dan Metode Killbridge Wester*". (Skripsi Jurusan Teknik Industri, Universitas Presiden).
- Montororing, Y. (2018). "Usulan Penentuan Waktu Baku Proses Racking Produk *Amplimesh* Dengan Metode *Jam Henti* Pada Departemen *Powder Coating*". *Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 7(2), 53-63.
- Pradesi. (2021). "Meningkatkan Efisiensi Lintasan Kerja Menggunakan Metode *RPW* dan *Killbridge Western* Di PT. Sango Ceramic Indonesia". *Jurnal Sains Indonesia*, 2(1), 20-27.
- Purbasari, A., & Reginaldi. (2020). "Pengukuran Waktu Baku Pada Proses Pemasangan IC Program Menggunakan Metode *Jam Henti*". *Jurnal Profisiensi*, 8(2), 116-128.
- Rachman, T., & Santoso, C. A. (2019). "*Penerapan Metode Heuristik Line Balancing Untuk Penentuan Keseimbangan Lintasan Optimal Pada Produksi*". Jakarta: Universitas Esa Unggul.
- Saputra, J. (2021). "Pengukuran Waktu Kerja Berbasis *Stopwatch Time Study* Dan Analisis Keselamatan Kesehatan Kerja Pada Pabrik Tahu Sukri Bukit Batrem Dumai". *Jurnal Aplikasi Rancangan Teknik Industri*, 16(1), 86-93.
- Sawyer, J. H. (2001). *Line Balancing*. London: The Machinery Publishing co. Ltd.
- Scholl, A. (1995). "*Balancing and Sequencing of Assembly Lines*". Michigan: Physica-Verlag.
- Townsend, B. (2012). "*The Basics of Line Balancing and JIT Kitting*". USA: Productivity Press.
- Trenggonowati., L., & Febriana, N. (2019). "Mengukur Efisiensi Lintasan Dan Stasiun Kerja Menggunakan Metode *Line Balancing* Studi Kasus PT. XYZ". *Journal Industrial Services*, 4(22), 97-105.