

## **Analisis Keseimbangan Lintasan Produksi Kapsul Herbal X Menggunakan Metode *Region Approach* Pada PT. XYZ**

**Irvan Widiatmoko, Ainur Komariah**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Veteran Bangun  
Nusantara Sukoharjo

Alamat: Jl. Letjend. S. Humardani No.1 Kampus Jombor Sukoharjo, Jawa Tengah

Kode Pos 57521, Telp. (0271) 593156, Fax. (0271) 591065

e-mail: [Irvpanwidi354@gmail.com](mailto:Irvpanwidi354@gmail.com)

### **Abstrak**

*PT. XYZ merupakan perusahaan di bidang industri herbal yang memproduksi produk herbal siap konsumsi, salah satunya kapsul herbal yang berkhasiat untuk kesehatan mata. Berdasarkan pengamatan pada bagian produksi produk kapsul herbal X, masih ditemukan adanya bottleneck antar stasiun kerja yang disebabkan oleh kurang meratanya pembagian kerja. Stasiun kerja yang beban kerjanya belum merata, dapat menyebabkan rendahnya line efficiency (keseimbangan lintasan). Hal ini terlihat dari adanya stasiun kerja yang menganggur karena menunggu kiriman dari stasiun kerja sebelumnya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka perlu dilakukan analisis keseimbangan lintasan produksi. Dalam menganalisis keseimbangan lintasan produksi dan memperbaiki efisien lintasan produksi perlu digunakan pendekatan metode regional approach. Perhitungan metode ini yaitu dengan cara mengelompokkan pekerjaan ke dalam sejumlah kelompok yang mempunyai hubungan yang sama antar tiap pekerjaannya. Tujuan penggunaan metode ini antara lain untuk mengoptimalkan jumlah stasiun kerja dan meminimalkan waktu menganggur pada setiap stasiun kerjanya. Hasil pengkajian menyatakan bahwa dengan adanya penerapan metode *Region Approach* untuk keseimbangan lintasan pada produksi kapsul herbal X diperoleh jumlah stasiun kerja sebelum dilakukan keseimbangan lintasan sebanyak 7, kemudian sesudah dilakukan keseimbangan lintasan jumlah stasiun kerja menjadi 3 sehingga terjadi perubahan pada persentase waktu menunggu (*balance delay*) yang mengalami penurunan dari 72% menjadi 44%, sementara efisiensi lintasan mengalami peningkatan dari 27% menjadi 55% yang menunjukkan tingkat keefisienan kerja. Waktu kelancaran proses produksi sebelum keseimbangan lintasan sebesar 3844,15 detik, sedangkan setelah keseimbangan lintasan sebesar 1788,18 detik.*

**Kata Kunci:** Keseimbangan lintasan, *region approach*, stasiun kerja

### **Abstract**

*PT. XYZ is a company in the herbal industry that produces ready-to-consume herbal products, one of which is herbal capsules which are effective for eye health. Based on observations in the production section of herbal capsule product Work stations whose workload is not evenly distributed can cause low line efficiency (track balance). This can be seen from the existence of work stations that are idle because they are waiting for shipments from the previous work station. To overcome this problem, it is necessary to carry out a balance analysis of the production path. In analyzing the balance of the production path and improving the efficiency of the production path, it is necessary to use a regional approach method. This method calculates by grouping jobs into a number of groups that have the same relationship between each job. The aim of using this method is to optimize the number of work stations and minimize idle time at each work station. The results of the study stated that by applying the *Region Approach* method for path balancing in the production of herbal capsules which decreased from 72% to 44%,*

while track efficiency increased from 27% to 55% which shows the level of work efficiency. The smooth production process time before track balance was 3844.15 seconds, while after track balance it was 1788.18 seconds.

**Keywords:** Line balancing, region approach, workstations

## 1. Pendahuluan

Di era globalisasi saat ini, di setiap bidang bisnis sangat kompetitif. Semua industri yang terjun ke dalam dunia bisnis dituntut untuk mampu bersaing dengan baik supaya dapat memenangkan persaingan dan tujuan dari perusahaan tercapai dengan baik. Dalam menghadapi persaingan global ini, diperlukan adanya adanya efisiensi, efektivitas, dan produktivitas yang tepat supaya dapat bersaing secara kompetitif.

Salah satu sektor industri yang mengalami persaingan ketat di Indonesia adalah industri herbal. Industri ini memiliki pangsa pasar yang signifikan, terutama dengan dominasi perusahaan herbal domestik di pasar Indonesia. Pertumbuhan pasar herbal di Indonesia terus meningkat setiap tahun.[1], [2].

PT. XYZ merupakan salah satu bentuk perusahaan yang bergerak dibidang jasa maklon. Maklon adalah istilah untuk pengerjaan produksi yang dilakukan oleh pihak lain (pemaklon) yang punya kompetensi untuk dibidang tertentu. Jasa maklon menurut PER-70/PJ/2007: pemberian jasa dalam rangka proses penyelesaian suatu barang tertentu yang proses pengerjaannya dilakukan oleh pihak pemberi jasa (disubkontrakkan), yang spesifikasi, bahan baku dan atau barang setengah jadi dan atau bahan penolong/pembantu yang akan diproses sebagian atau seluruhnya disediakan oleh pengguna jasa, dan kepemilikan atas barang jadi berada pada pengguna jasa.[3]

PT. XYZ perlu meningkatkan produktivitas untuk mencapai target waktu yang diinginkan. Pengamatan dilakukan di PT. Y bagian produksi pada produk kapsul herbal X. Permasalahan yang ditemui pada proses produksi pada produk kapsul herbal X adalah bottleneck. Keseimbangan lintasan berhubungan erat dengan produksi masal. Waktu yang diijinkan untuk menyelesaikan elemen pekerjaan tersebut ditentukan oleh kecepatan lintas perakitan. Semua stasiun kerja sedapat mungkin harus memiliki waktu siklus yang sama. Bila stasiun kerja memiliki waktu siklus dibawah waktu idealnya, maka stasiun kerja tersebut memiliki waktu menganggur. Tujuan akhir dari line balancing adalah untuk meminimasi waktu menganggur ditiap stasiun kerja, sehingga dicapai efisiensi kerja yang tinggi pada stasiun kerja.[4] Keseimbangan lintasan dapat menggunakan beberapa metode antara lain metode *Large Candidate Rules*, metode *Ranked Positional Weights (RPW)*, metode *Region Approach* dan metode *Moodie Young*.[5]. Dalam penelitian ini digunakan metode *Region Approach* karena kelebihan menggunakan metode ini adalah lebih akurat dalam hal akurasi dibandingkan dengan metode-metode lainnya. Metode *Region Approach* yaitu suatu metode yang menggunakan teknik pengurutan waktu operasi kerja berdasarkan pendekatan wilayah. Wilayah yang dimaksud adalah penamaan untuk pembagian operasi kerja berdasarkan pada *precedence diagram*. Tujuan penelitian adalah mengkaji metode *Region Approach* untuk keseimbangan lintasan produksi terhadap waktu menunggu (*balance delay*),

*efisiensi lintasan*, dan waktu kelancaran proses produksi (*smoothes index*). Keseimbangan lintasan diperlukan untuk merencanakan dan mengendalikan suatu proses produksi sehingga dapat berjalan lancar dan penyelesaian produk tepat pada waktunya, memaksimalkan efisiensi kerja dan meminimalkan ketidakseimbangan beban kerja antar stasiun kerja yang ada. Metode *Region Approach* dapat mengelompokkan operasi kerja ke dalam wilayah sehingga memudahkan pengurutan operasi kerja berdasarkan prioritas waktu operasi kerja dan operasi kerja yang memiliki waktu operasi kerja terbesar dikerjakan terlebih dahulu.[6].

## **2. Metodologi Penelitian**

### **2.1. Pengumpulan Data**

Adapun langkah-langkah yang dilakukan peneliti untuk memperoleh data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut ini:

1. Pengukuran Waktu

Pengukuran waktu yang dilakukan dalam penelitian ini memakai cara langsung, yaitu proses pengukuran yang dilakukan dengan mengamati pekerjaan dan mencatat waktu-waktu kerjanya dengan menggunakan jam henti (stopwatch) per stasiun kerja di PT. XYZ

2. Wawancara

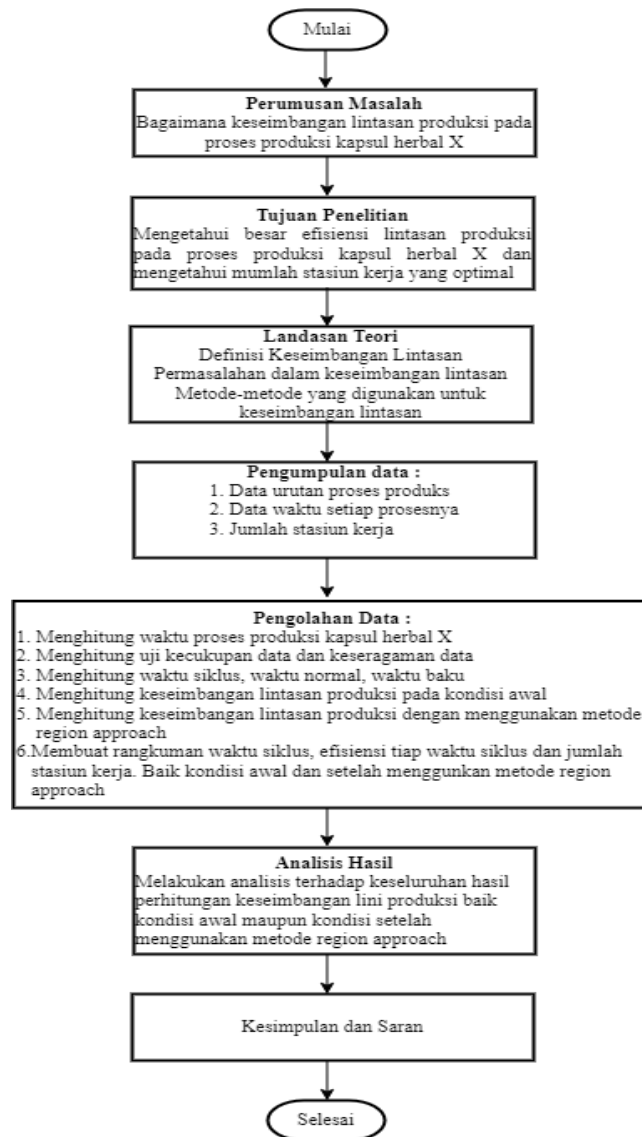
Wawancara dilakukan dengan jawab langsung kepada operator, kepala kelompok (KK), dan Asisten Manager yang bertujuan untuk memperoleh keterangan sesuai dengan penelitian.

3. Studi literatur

Studi literatur mengacu kepada buku, paper, jurnal, dan artikel mengenai bahasan yang berhubungan dengan penelitian, serta mengacu pula pada sumber-sumber ilmiah lainnya yang berkaitan.

### **2.2. Kerangka Penelitian**

Kerangka penelitian bertujuan agar penelitian yang dilakukan dapat sistematis dan terencana dengan baik. Berikut merupakan langkah-langkah pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Kerangka penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### *Lintasan produksi divisi herbal*

Berikut ini adalah elemen kerja pada lintasan proses produksi pada divisi herbal PT. Brigit Biofarmaka Teknologi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Lintasan Divisi Herbal

NO	WORK CENTER	JUMLAH OPERATOR	KEGIATAN
1	Ruang Timbang	2	Menimbang bahan baku
2	Ruang Mixing	1	Mencampur bahan baku
3	Ruang Filling Capsul	2	Mengisi bahan baku ke capsul

4	Bottling	5	Memasukkan capsul ke botol
5	Pasang Label	2	Memasang label botol
6	Packing Primer	6	Mempacking botol ke kardus kemasan
7	Packing Sekunder	2	Mempacking produk kemasan ke kardus yang besar

Pada tabel 1. menjelaskan bahwa terdapat urutan pengerjaan produk kapsul herbal X di PT XYZ, dimana terdapat elemen kerja dan stasiun kerja yang masing-masing terdiri dari 7 elemen kerja. Selanjutnya adalah menghitung waktu normal dan waktu baku untuk mengetahui hasilnya terlebih dahulu sebelum ke langkah berikutnya. Nilai waktu normal dan waktu baku dapat dilihat pada Tabel 2. Berikut ini:

Tabel 2. Waktu Normal dan Waktu Baku

Stasiun Kerja	Waktu siklus (detik)	Waktu normal (detik)	Waktu baku (detik)
I	894,80	626,36	663,94
II	1811,67	1721,08	1914,93
III	721,07	504,74	535,02
IV	33,53	26,82	28,43
V	10,00	7	7,42
VI	10,93	9,83	10,42
VII	58,60	52,74	55,9

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa waktu normal memiliki waktu lebih kecil daripada waktu baku dikarenakan pada waktu normal tidak dipengaruhi oleh faktor kelonggaran. Waktu operator menyelesaikan pekerjaan tercepat terdapat pada stasiun kerja V yang merupakan proses Memasang label botol dengan waktu baku 7,42 detik dengan waktu normal 7 detik dan waktu operator menyelesaikan pekerjaan terlama (*cycle time (CT)*) terdapat pada stasiun kerja II yang merupakan proses Mencampur bahan baku dengan waktu baku 1914,93 detik dengan waktu normal 1721,08 detik. Waktu baku inilah yang selanjutnya digunakan dalam menentukan kondisi proses produksi kapsul herbal X sebelum dan sesudah keseimbangan lintasan. Perhitungan kondisi proses produksi kapsul herbal X sebelum keseimbangan lintasan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Balance Delay} &= \frac{n.W_s - \sum_{i=1}^n W_i}{n.W_s} \times 100\% \\
 &= \frac{7 \times 1811,67 - 3540,6}{7 \times 1811,67} \times 100\% \\
 &= 72\%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan didapatkan persentase nilai balance delay yang besar sehingga menghasilkan waktu menunggu yang lama, hal ini disebabkan masih belum adanya keseimbangan antara stasiun satu dengan yang lainnya, sehingga perlu adanya

pengaturan jumlah stasiun kerja agar balance delay semakin kecil dan efisiensi kerja semakin meningkat. Selanjutnya menghitung nilai efisiensi lintasan sebelum dilakukan keseimbangan lintasan pada proses produksi kapsul herbal X.

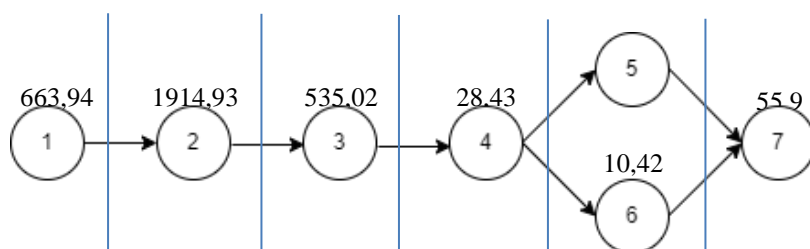
$$\begin{aligned} Efisiensi\ Lintasan &= \frac{\sum_{i=1}^n Wi}{n.Ws} \times 100\% \\ &= \frac{3540,6}{7 \times 1811,67} \times 100\% \\ &= 27\% \end{aligned}$$

Nilai efisiensi yang diharapkan adalah 100%, semakin tinggi nilai efisiensi lintasan maka hasil lintasan produksi semakin baik. Hasil perhitungan efisiensi lintasan didapat nilai yang rendah, maka dapat dikatakan bahwa efisiensi kerja pada lintasan produksi kurang baik. Sebelum dilakukan keseimbangan lintasan pada proses percetakan koran P diperoleh smoothes index sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Smoothes\ Index &= \sqrt{\sum_i (Sti\ max - STi)^2} \\ &= \sqrt{(916,87)^2 + (1090,6)^2 + (1778,14)^2} \\ &\quad + (1801,67)^2 + (1800,74)^2 + (1753,07)^2 \\ &= \sqrt{14777506,01} \\ SI &= 3844,15\ \text{detik} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan smoothes index sebelum dilakukan keseimbangan lintasan adalah sebesar 3844,15 detik. Lintasan produksi yang baik memiliki nilai smoothes index yang mendekati angka nol (0). Dengan kata lain semakin kecil nilai smoothes index maka hasil lintasan produksi semakin baik. Perhitungan dari tujuh stasiun kerja diperoleh *cycle time* sebesar 1914,93 detik. Diketahui bahwa nilai *balance delay* masih besar, efisiensi lintasannya relatif rendah, dan smoothes index memiliki waktu yang masih besar sehingga dilakukan keseimbangan lintasan menggunakan metode *Region Approach*.

Langkah-langkah dalam menggunakan metode *Region Approach* untuk menentukan keseimbangan lintasan pada proses produksi kapsul herbal X sebagai berikut: Langkah pertama adalah membuat *precedence diagram* dari operasi kerja proses produksi kapsul herbal X yang bertujuan untuk memberikan gambaran dan menentukan urutan dari aktivitas proses produksi kapsul herbal X yang harus dilakukan. *Precedence diagram* terdiri dari tujuh operasi kerja dan setiap operasi kerja memiliki waktu pengerjaan yang dilakukan dalam proses produksi. *Precedence diagram* dari operasi kerja dan waktu operasi kerja pada proses produksi kapsul herbal X dapat dilihat pada Gambar 2. berikut:



Gambar 2. Precedence Diagram dari Operasi Kerja

Setelah membentuk *precedence diagram* dari operasi kerja, selanjutnya membagi *precedence diagram* tersebut kedalam wilayah-wilayah dari kiri ke kanan, sesuai dengan *precedence diagram*. *Precedence diagram* terdiri dari enam wilayah yaitu wilayah A, B, C, D, E dan F dengan setiap wilayah terdiri dari operasi kerja dan waktu operasi kerja yang berbeda. Wilayah A, B, C, D terdiri dari satu operasi kerja, Wilayah E terdiri dari dua operasi kerja dan F terdiri dari satu operasi kerja. Kemudian menyusun operasi kerja ke dalam wilayah berdasarkan prioritas dari waktu operasi kerja terbesar ke waktu operasi kerja terkecil. Dalam hal ini operasi kerja dengan waktu operasi kerja terbesar yang dikerjakan terlebih dahulu dan dapat dilihat pada Tabel 3. berikut:

Tabel 3. Prioritas Waktu Operasi Kerja Setiap Wilayah

Wilayah	Prioritas Waktu
A	663,94
B	1914,93
C	535,02
D	28,43
E	(7,42),(10,42)
F	55,9

Berdasarkan Tabel 3, prioritas waktu operasi kerja pada wilayah A adalah penimbangan bahan baku dengan waktu sebesar 663,94 detik. Prioritas waktu operasi kerja pada wilayah B dengan waktu operasi 1914,93 detik. Prioritas waktu operasi kerja pada wilayah C adalah filling kapsul dengan waktu sebesar 535,02 detik, prioritas waktu operasi kerja pada wilayah D adalah bottling dengan waktu sebesar 28,43 detik, prioritas waktu operasi kerja pada wilayah E adalah gabungan dari pasang label dan packing primer dengan waktu sebesar 7,42 dan 10,42 detik,. Dan prioritas waktu operasi kerja wilayah F adalah packing sekunder dengan waktu sebesar 55,9 detik.

Setelah diketahui prioritas operasi kerja, dilanjutkan dengan menghitung jumlah stasiun kerja minimum. Pada proses produksi diupayakan memiliki jumlah stasiun kerja yang minimum karena hal tersebut menunjukkan perubahan tingkat efisiensi kerja pada proses produksi kapsul herbal X. Hasil perhitungan jumlah stasiun kerja minimum adalah 2 stasiun kerja. Kemudian membentuk urutan operasi kerja pada stasiun kerja berdasarkan prioritas operasi dengan syarat waktu stasiun kerja tidak melebihi *cycle time* maka diperoleh seperti pada tabel 4. berikut :

Tabel 4. Prioritas Operasi Pada Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Prioritas Operasi	Waktu Stasiun Kerja
I	1	663,94
II	2	1914,93
III	3,4,5,6,7	637,19

Setelah dilakukan keseimbangan lintasan menggunakan metode *Region Approach* pada proses produksi kapsul herbal X maka terbentuk tiga stasiun kerja baru. Stasiun kerja I terdiri dari satu operasi kerja dengan waktu stasiun kerja sebesar 663,94 detik. Stasiun kerja II terdiri dari satu operasi kerja dengan waktu stasiun kerja sebesar 1914,93 detik. Stasiun kerja yang terakhir terdiri dari lima operasi kerja dengan waktu

stasiun kerja sebesar 637,19 detik. Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai balance delay, efisiensi lintasan dan smoothes index sesudah dilakukan keseimbangan lintasan.

Nilai *balance delay* sesudah dilakukan keseimbangan lintasan perlu dihitung untuk melihat perubahan persentase dari ketidakefisienan dalam penempatan operasi kerja pada stasiun kerja. Hasil perhitungan balance delay sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Balance Delay} &= \frac{n.W_s - \sum_{i=1}^n W_i}{n.W_s} \times 100\% \\ &= \frac{3 \times 1914,93 - 3216,06}{3 \times 1914,93} \times 100\% \\ &= 44\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan keseimbangan lintasan diperoleh persentase nilai balance delay sebesar 44%. Persentase tersebut menurun dari sebelum dilakukannya keseimbangan lintasan. Hal tersebut menunjukkan efisiensi kerja pada proses produksi kapsul herbal X mengalami peningkatan dengan tiga stasiun kerja. Selanjutnya menghitung efisiensi lintasan, efisiensi lintasan menunjukkan tingkat keefisienan kerja pada lintasan produksi, semakin tinggi nilai persentase maka lintasan proses produksi kapsul herbal X semakin baik. Setelah dilakukan keseimbangan lintasan diperoleh efisiensi lintasan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi lintasan} &= \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{n.W_s} \times 100\% \\ &= \frac{3216,06}{3 \times 1914,93} \times 100\% \\ &= 55\% \end{aligned}$$

Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai efisiensi lintasan dengan tiga stasiun kerja. Hasil smoothes index sesudah dilakukan keseimbangan lintasan dari tiga stasiun kerja, diperoleh waktu kelancaran proses produksi kapsul herbal X sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Smoothes index} &= \sqrt{\sum (ST_i \text{ max} - ST_i)^2} \\ &= \sqrt{(1250,99)^2 + (0)^2 + (1277,74)^2} \\ &= 1.788,18 \text{ detik} \end{aligned}$$

Waktu kelancaran proses produksi kapsul herbal X mengalami perubahan dari tujuh stasiun kerja dengan waktu kelancaran sebesar 3844,15 detik dan sesudah keseimbangan lintasan menjadi tiga stasiun kerja dengan waktu kelancaran sebesar 1.788,18 detik. Hasil perbandingan kondisi proses produksi kapsul herbal X sebelum dan sesudah keseimbangan lintasan dengan metode *Region Approach* dapat dilihat pada Tabel 5. berikut:

Tabel 5. Perbandingan Kondisi proses produksi kapsul herbal X

Pengukuran	Keseimbangan lintasan	
	Sebelum	Sesudah
Jumlah Stasiun Kerja	7	3
<i>Balance Delay</i>	72%	44%
<i>Efisiensi Lintasan</i>	27%	55%
<i>Smoothes Index</i>	3844,15	1788,18

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa sebelum dilakukan keseimbangan lintasan jumlah stasiun kerja sebanyak 7, kemudian sesudah dilakukan keseimbangan lintasan jumlah stasiun kerja menjadi 3. Hal ini mengakibatkan perubahan pada persentase waktu menunggu (*balance delay*) yang mengalami penurunan dari 72% menjadi 44%,



sementara efisiensi lintasan mengalami peningkatan dari 27% menjadi 55% yang menunjukkan tingkat keefisienan kerja. Waktu kelancaran proses produksi pada kondisi proses produksi kapsul herbal X sebelum keseimbangan lintasan sebesar 3844,15 detik, sedangkan setelah keseimbangan lintasan sebesar 1788,18 detik. Proses produksi kapsul herbal X dapat menerapkan metode *Region Approach* untuk keseimbangan lintasan sehingga jumlah stasiun kerja atau lokasi produksi berkurang, yang berarti ada penghematan waktu dan dapat meningkatkan efisiensi kerja pada Proses produksi kapsul herbal X sehingga proses produksi semakin optimal.

#### 4. Simpulan dan Saran

##### 4.1. Simpulan

Berdasarkan pengkajian dan penerapan metode *Region Approach* untuk keseimbangan lintasan pada produksi kapsul herbal X diperoleh jumlah stasiun kerja sebelum dilakukan keseimbangan lintasan sebanyak 7, kemudian sesudah dilakukan keseimbangan lintasan jumlah stasiun kerja menjadi 3 sehingga terjadi perubahan pada persentase waktu menunggu (*balance delay*) yang mengalami penurunan dari 72% menjadi 44%, sementara *efisiensi lintasan* mengalami peningkatan dari 27% menjadi 55% yang menunjukkan tingkat keefisienan kerja. Waktu kelancaran proses produksi sebelum keseimbangan lintasan sebesar 3844,15 detik, sedangkan setelah keseimbangan lintasan sebesar 1788,18 detik. Berdasarkan penelitian sebelumnya (Teri aripin, 2023) menggunakan metode *Region Approach* menghasilkan *balance delay* mengalami penurunan, efisiensi lintasan mengalami peningkatan.

##### 4.2. Saran

Pada penelitian selanjutnya sebaiknya metode yang digunakan dalam menganalisis Keseimbangan lintasan tidak hanya menggunakan *Regional Approach*, Namun menggunakan metode lainnya sebagai pembanding dari metode *Regional Approach*. Dan untuk penelitian selanjutnya melakukan pengambilan data lebih dari lima belas kali perulangan sehingga data semakin menggambarkan keadaan sebenarnya.

#### Daftar Pustaka

- [1] D. A. K. Retno, *Strategi pemasaran Obat Herbal, Studi Kasus Pada Perusahaan Obat herbal Jamur Dewa Di kabupaten Malang*, vol. 1. 2020.
- [2] M. J. Arrafi, Zakiyah, and A. Purnomo, "Analisis Strategi Pengembangan Usaha Jamu Tradisional Melalui Segmentasi Pasar Online Berdasarkan Prinsip Ekonomi Syariah," *Repos. Univ. Islam Kalimantan*, pp. 1–12, 2020.
- [3] H. Maulidina, "KOREKSI FISKAL ATAS PERUSAHAAN JASA MAKLON STUI KASUS PADA PT CDE," *KOREKSI FISKAL ATAS Perusah. JASA MAKLON STUI KASUS PADA PT CDE*, no. 2, pp. 1–13, 2019.
- [4] Burhan, R. Nr, and D. Rakhmawati, "Perancangan Keseimbangan Lintasan Produksi untuk Mengurangi Balance Delay dan," vol. 11, no. 2, pp. 75–84, 2012.
- [5] M. Basuki, H. Mz, S. Aprilyanti, and M. Junaidi, "Perancangan Sistem Keseimbangan Lintasan Produksi Dengan Pendekatan Metode Heuristik," *J. Teknol.*, vol. 11, no. 2, pp. 1–9, 2019, [Online]. Available: <https://dx.doi.org/10.24853/jurtek.11.2.117-126>
- [6] R. Moonti, H. Uloli, and A. Rasyid, "Analisis Keseimbangan Lintasan Lini Produksi Tepung Kelapa Dengan Metode Ranked Positional Weight Dan Region Approach," *Jambura Ind. Rev.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2022, doi: 10.37905/jirev.2.1.01-10.