



## ANALISIS WAKTU PROSES PRODUKSI RANSEL BAGIAN SEWING DENGAN METODE LINE BALANCING PADA PERUSAHAAN GARMEN

Alloysius Vendhi Prasmoro<sup>a</sup>, Helena Sitorus<sup>b</sup>, Yovi Andiyana<sup>c</sup>, Indrani Dharmayanti<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Fakultas Teknik /Teknik Industri, alloysius.vendhi@dsn.ubharajaya.ac.id, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

<sup>b</sup> Fakultas Teknik /Teknik Industri, helena.sito02@yahoo.com, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

<sup>c</sup> Fakultas Teknik /Teknik Industri, yovi.andiyana21@gmail.com, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

<sup>d</sup> Manajemen Logistik Industri Elektronika, iindh522@gmail.com, Politeknik APP Jakarta

\* alloysius.vendhi@dsn.ubharajaya.ac.id

### ABSTRACT

*The object of this research is companies operating in the garment industry which must compete with other garment companies. This research focuses on measuring the backpack production process time in the sewing section. Problems occur because production targets are not achieved, where a mismatch in the tasks assigned to workers causes an imbalance in the line which prevents the expected level of productivity from being achieved. This is because there is no standard time for each process and the track efficiency is not yet balanced. This research aims to determine the standard sewing time for line 1, determine the efficiency value of the initial line and maximize the line. The method used is Line Balancing Ranked Position Weight (RPW), a process time measurement method that prioritizes the longest work element time first to be placed on another work station which represents the lower work element time. Based on data analysis, it is known that the cycle time on the initial route is high and the line efficiency value is small with a total of 9 work stations. For this reason, the researchers made a proposed line by moving work elements and adding work stations to a total of 15 work stations. The conclusions of this research are (1) The cause of not achieving backpack bag production is because the cycle time is not balanced. (2) The initial standard time for line 1 sewing is 187.7 seconds. After improvements the standard time became 93.5 seconds. (3) Application of the Ranked Position Weight method produces a previous track efficiency of 60.32% and after improvements it is 72.67%. (4) Moving work elements results in better line balance and affects the level of worker productivity.*

**Keywords:** Line efficiency, Line Balancing, Rangked Position Weight.

### Abstrak

Objek penelitian ini pada perusahaan yang bergerak di bidang industri garmen yang harus bersaing dengan perusahaan garmen lainnya. Penelitian ini berfokus pada pengukuran waktu proses produksi ransel pada bagian sewing. Permasalahan terjadi karena target produksi yang tidak tercapai, di mana dengan ketidaksesuaian tugas yang dibebankan kepada pekerja menyebabkan ketidakseimbangan lintasan yang membuat tingkat produktivitas yang diharapkan tidak tercapai. Hal tersebut karena belum adanya waktu baku setiap proses dan efisiensi lintasan yang belum seimbang. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui waktu baku line 1 sewing, mengetahui nilai efisiensi lintasan awal dan memaksimalkan lintasan. Metode yang dipergunakan adalah Line Balancing Rangked Position Weight (RPW), suatu metode pengukuran waktu proses yang memprioritaskan terlebih dahulu waktu elemen kerja yang terpanjang untuk ditempatkan pada stasiun kerja lain yang mewakili waktu elemen kerja yang lebih rendah. Berdasarkan analisis data diketahui bahwa waktu siklus pada lintasan awal tinggi dan nilai line efisiensi kecil dengan jumlah stasiun kerja sebanyak 9 stasiun. Untuk itu peneliti membuat lintasan usulan dengan adanya perpindahan elemen kerja dan penambahan stasiun kerja menjadi sebanyak 15 stasiun kerja. Kesimpulan penelitian ini adalah (1) Penyebab tidak tercapainya produksi tas ransel karena waktu siklus tidak seimbang. (2) Waktu baku awal line 1 sewing adalah 187,7 detik. Setelah perbaikan waktu baku menjadi 93,5 detik. (3) Penerapan metode Rangked Position Weight menghasilkan efisiensi lintasan sebelumnya adalah 60,32% dan sesudah perbaikan adalah

72,67%. (4) Perpindahan elemen kerja menghasilkan keseimbangan lini yang lebih baik dan berpengaruh pada tingkat produktifitas pekerja.

**Kata Kunci:** Efisiensi lintasan, Line Balancing, *Ranked Position Weight*

## 1. PENDAHULUAN

Industri garmen merupakan industri yang mendukung perekonomian di Indonesia berkembang pesat dengan menghasilkan produk kebutuhan primer bagi masyarakat. Dengan banyaknya industri garmen yang ada di Indonesia maka setiap perusahaan garmen harus bersaing kompetitif agar mendapatkan peluang pasar dan dapat bertahan dan berkembang.

Peningkatan permintaan dan berkembangnya *fashion* dan perlengkapan *outdoor* mengalami peningkatan setiap tahun salah satunya adalah tas yang diperlukan untuk keperluan masyarakat. Hal tersebut merupakan kejadian yang perlu diantisipasi, karena bila tidak diantisipasi akan menyebabkan pengiriman produk tidak tepat waktu dan biaya produksi akan meningkat karena *overtime* tinggi. Untuk meningkatkan kapasitas produksi, waktu siklus dapat dikurangi sampai sama dengan *tack time*, sehingga meningkatkan kapasitas produksi perusahaan.

PT BIL adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri garmen di daerah Jawa Tengah. Perusahaan ini memproduksi tas ransel dari berbagai macam merek sesuai order yang diterima perusahaan. Pembagian waktu kerja di PT BIL tidak menggunakan sistem shift dengan waktu 5 hari kerja (Senin-Jumat).

Penelitian ini dilakukan pada *line 1 sewing* karena sebagai *line* utama produksi pada *departement sewing*. Diketahui jumlah pekerja pada *line 1 sewing* adalah 25 pekerja, yang didalamnya terdapat beberapa stasiun pekerjaan sesuai kebutuhan perusahaan. Berikut adalah data stasiun kerja pada *line 1 sewing* di PT BIL Dalam menjalankan proses produksinya, PT BIL memiliki target produksi dalam 1 hari ataupun 1 bulan. Target produksi tas ransel pada *line 1 sewing* sebanyak 640 pcs dalam 1 hari dan jumlah target produksi yang dapat dicapai selama 1 bulan produksi pada *line 1 sewing* adalah:

Tabel 1 Jumlah Target Produksi yang Dicapai Pada *Line 1 Sewing*

No	Bulan	Tahun	Jumlah Produksi (pcs)	Target Produksi (pcs)	Presentase Pencapaian (%)
1	Oktober	2021	9.600	10.300	107,29%
2	November	2021	14.000	9.702	69,30%
3	Desember	2021	19.680	20.339	103,34%
4	Januari	2022	21.120	20.954	99,21%
5	Februari	2022	16.750	15.000	89,55%
6	Maret	2022	19.200	19.251	100,26%

Dari data tersebut dapat dilihat adanya kenaikan jumlah produksi dari Oktober 2021 hingga Maret 2022, peningkatan ini diakibatkan dengan bertambahnya jumlah order yang diterima oleh perusahaan. Dapat dilihat juga target produksi bulanan dari bulan Oktober 2021 sampai Maret 2022 hanya di bulan Oktober, Desember dan Maret target produksi tercapai, dengan ketidaksesuaian tugas yang dibebankan kepada pekerja menyebabkan ketidak seimbangan lintasan yang membuat tingkat produktivitas yang diharapkan tidak tercapai. Dampak dari ketidaktercapainya produksi mengharuskan perusahaan membuat jam lembur karyawan dihari-hari tertentu dengan sistem lembur 1 jam disetiap hari kerja.

Hal tersebut dikarenakan tingginya input dengan tuntutan *output* yang harus bertambah atas permintaan orderan perusahaan. Sehingga dari permasalahan tersebut perlu adanya pengukuran keseimbangan lintasan (*Line Balancing*).

Tabel 2 Efisiensi Awal Setiap Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Pembebanan Kerja	Waktu Operasi (detik)	Waktu operasi terbesar (detik)	Efisiensi Stasiun Kerja (%)
1	1,2,3,4	133,1	187,7	71%
2	5,6	80,4	187,7	43%
3	7,8,9,10	135,0	187,7	72%
4	11	67,1	187,7	36%
5	12,13,14	187,7	187,7	100%
6	15,16	148,2	187,7	79%
7	17,18,19	92,5	187,7	49%
8	20,21	102,1	187,7	54%
9	22,23	72,9	187,7	39%

Dari hasil perhitungan, didapatkan efisiensi lintasan adalah 60,3%. Sedangkan target efisiensi untuk dapat memenuhi permintaan konsumen adalah 99%. Untuk memperbaiki kondisi ini maka sangat diperlukan pengukuran waktu baku setiap elemen kerja. Dengan tujuan membakukan waktu agar dapat menjadi tolak ukur untuk keperluan dimasa yang akan datang.

*Line balancing* digunakan dengan membagi tugas ke dalam stasiun kerja untuk meminimalkan waktu menganggur. Dalam hal ini menyangkut dengan *line balancing* yang dihitung dengan metode *Ranked Position Weight* (RPW), metode ini dipakai karena dinilai paling baik dari metode lainnya. Dalam memecahkan masalah *line balancing* memerlukan informasi data proses awal seperti waktu kerja, hari kerja, jadwal produksi dan data waktu perakitan (Arbi et al., 2021). Tujuan *line balancing* untuk mengurangi waktu menganggur (Gasperz 2004 dalam Siregar & Yasid, 2018), sehingga efisiensi stasiun kerja dikatakan bagus apabila mendekati 100%. Sesuai dengan latar belakang permasalahan tersebut. Maka dapat dilakukan penelitian dengan judul “ANALISIS WAKTU PROSES PRODUKSI RANSEL BAGIAN SEWING DENGAN METODE LINE BALANCING PADA PERUSAHAAN GARMEN”.

**2. TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1. Metode Line Balancing RPW (Rangked Position Weight)**

Tujuan utama dari menyeimbangkan lintasan yaitu untuk menaikkan total output dengan menggunakan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan. Keseimbangan lintasan sangat berarti karena akan menentukan aspek lain dari sistem produksi dalam jangka waktu yang lama. Upaya ini dirancang untuk menyamakan waktu kerja yang tepat dan menggapai hasil produksi yang maksimal (Dolgui, 2017).

Oleh karena itu, *line balancing* yang benar diperlukan untuk mencapai lintasan dengan keseimbangan yang baik. Tujuan utama dari penyeimbangan lini yaitu untuk mengoptimalkan kecepatan pada seluruh stasiun kerja dan mencapai efisiensi kerja yang baik pada setiap stasiun kerja. (Arbi et al., 2021).

Metode ini mendahulukan waktu kerja terlama. Elemen kerja tersebut akan ditempatkan dalam prioritas pada stasiun kerja lain yang mewakili waktu elemen yang lebih rendah. Proses ini dijalankan dengan pemberian bobot (rank), beban ini diberikan kepada semua elemen pekerjaan dengan memperhatikan precedence diagram (Prabowo, 2016).

**2.2. Waktu Menunggu (Idle Time)**

Waktu menunggu operator untuk melakukan proses kerja yang selanjutnya akan dikerjakan (Rachman, 2015).

$$IT = n \times W_s - \sum W_i \dots\dots\dots (1)$$

- Keterangan:
- n = Jumlah stasiun kerja.
  - W<sub>s</sub> = Waktu stasiun kerja terbesar.
  - W<sub>i</sub> = Waktu aktual pada stasiun kerja.
  - i = 1,2,3,...,n

**2.3. Keseimbangan Waktu Senggang (Balance Delay)**

*Balance delay* adalah pengukuran berdasarkan pemborosan pada lintasan karena waktu menganggur yang disebabkan oleh proses yang belum baik di setiap stasiun kerja (Rachman, 2015). Berikut rumus perhitungan *balance delay*:

$$BD = ((K \times CT) - \sum ti) / ((K \times CT)) \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan: D = Balance delay (%)  
 N = Jumlah stasiun kerja.  
 $\sum ti$  = Jumlah seluruh waktu operasi  
 ti = Waktu operasi  
 CT = Waktu siklus

#### 2.4. Efisiensi stasiun kerja

Efisiensi stasiun kerja adalah perbandingan waktu operasi pada setiap stasiun kerja ( $W_i$ ) dengan waktu operasi terbesar ( $W_s$ ) (Rachman, 2015). Berikut rumus perhitungan efisiensi stasiun kerja:

$$Eff = W_i / W_s \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

#### 2.5. Line efficiency

*Line efficiency* adalah perbandingan waktu total stasiun kerja dibagi waktu siklus dikalikan jumlah stasiun kerja atau efisiensi jumlah stasiun kerja dibagi jumlah stasiun kerja. *Line* dianggap baik bila efisiensinya mencapai 100%.

*Line efficiency* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Line\ efficiency = (\sum Si) / (K \cdot CT) \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:  $St_i$  = Waktu stasiun kerja dari ke-i.  
 K = Jumlah stasiun kerja.  
 CT = Waktu siklus.

#### 2.6. Work Station

*Work Station* adalah tempat dimana proses perakitan dilakukan yang memberikan proses tertentu dari awal hingga selesai. Setelah menetapkan interval waktu siklus, jumlah stasiun kerja yang efisien dapat ditentukan menggunakan rumus berikut:

$$Work\ Station = (\sum ti) / C \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:  $\sum ti$  = Jumlah waktu operasi (elemen)  
 C = Waktu siklus stasiun kerja.  
 $K_{min}$  = Jumlah stasiun kerja minimal.

#### 2.7. Smoothness Index

*Smoothness Index* (SI) merupakan indikator yang membuktikan kelancaran relatif dari penyeimbang lini perakitan tertentu.

$$SI = \sqrt{\sum_{i=1}^K (ST_i\ maks - ST_i)^2} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan: ST maks = Maksimum waktu di stasiun.  
 $St_i$  = Waktu stasiun di stasiun kerja ke-i.

#### 2.8. Tata letak Berorientasi pada Produk

Dalam tata letak berorientasi pada produk, sarana berada pada area produk atau keluarga produk yang serupa dan mempunyai volume tinggi dan kurang beragam (Heizer, 2016).

Dalam tata letak ini, bahan-bahan akan dibuat pada urutan kerja yang terdiri dari berbagai tugas. Dimana operasi akan tersusun beraturan dari proses awal sampai akhir. Tata letak ini dipakai untuk perusahaan yang membuat produk massal dalam jangka waktu yang relatif panjang. Tujuan dari tata letak adalah untuk melancarkan pemeriksaan pada saat kegiatan produksi.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Penelitian ini dimulai dari konteks teoritis, gagasan dari para ahli, serta interpretasi peneliti menurut pengalamannya, kemudian berkembang menjadi permasalahan dan pemecahannya yang diajukan untuk memperoleh bukti atau capaian berupa data pendukung pengalaman di lapangan.

##### 3.1.1. Data Primer

Data primer adalah data yang diterima langsung di lapangan sebagai objek tulis. Data primer adalah data yang berasal dari sumber pertama, baik dari individu maupun perorangan. Data yang dikumpulkan meliputi:

- a. Waktu proses
- b. Stasiun kerja
- c. Waktu kerja efektif dan proses produksi

### 3.1.2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data pendukung yang dipakai penulis untuk pemecahan masalah, melalui informasi yang sudah ada, berupa publikasi. Data sekunder yang penulis dapat yaitu berbentuk referensi serta buku-buku dan jurnal ilmiah yang berhubungan dengan line balancing.

## 3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara atau metode yang digunakan dalam mengumpulkan data. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data tersebut metode penelitian lapangan, yaitu metode pengumpulan data dengan cara penelitian atau observasi langsung untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

### 3.2.1. Observasi (Pengamatan Lapangan)

Observasi adalah pengamatan serta mengumpulkan data secara langsung kelapangan. Pengamatan dilakukan pada line 1 sewing produksi tas ransel.

### 3.2.2. Wawancara

Wawancara adalah kegiatan memperoleh informasi langsung dengan tanya jawab. Dalam memperoleh informasi penulis melakukan tanya jawab kepada para pekerja di PT BWK Indomandiri Lestari.

## 3.3. Teknik Pengolahan Data

Pelaksanaan pengukuran waktu kerja ini dilakukan menggunakan *stop watch* di setiap elemen kerja dengan mengambil sejumlah pengamatan waktu kerja pada setiap stasiun, melakukan perhitungan uji keseragaman data dan kecukupan data, menentukan *rating factor* dan *allowance* dari kegiatan di stasiun kerja. Dalam pengukuran ini untuk mencari waktu aktual yang diperlukan dalam menuntaskan pekerjaan. Pengukuran yang banyak dilakukan akan memperoleh jawaban yang pasti dan ideal. Tetapi hal tersebut akan tidak mungkin dilakukan karena waktu dan tenaga yang terbatas.

Oleh karena itu, pengukuran kerja yang dilakukan tidak memakan waktu, tenaga dan biaya sangat diperlukan dengan catatan mendapat hasil yang bisa diandalkan, artinya menyesuaikan pengukuran kepada tingkat keyakinan dan kepercayaan yang digunakan. Tingkat keyakinan dan kepercayaan akan mencerminkan tingkat kepastian yang ingin dicapai pengukur setelah memutuskan untuk tidak melakukan pengukuran lebih lanjut (Rachman, 2013).

Langkah-langkah yang diperlukan saat melakukan pengukuran waktu kerja dengan jam henti (Sutalaksana (2006) dalam Meila Sari & Darmawan (2020)):

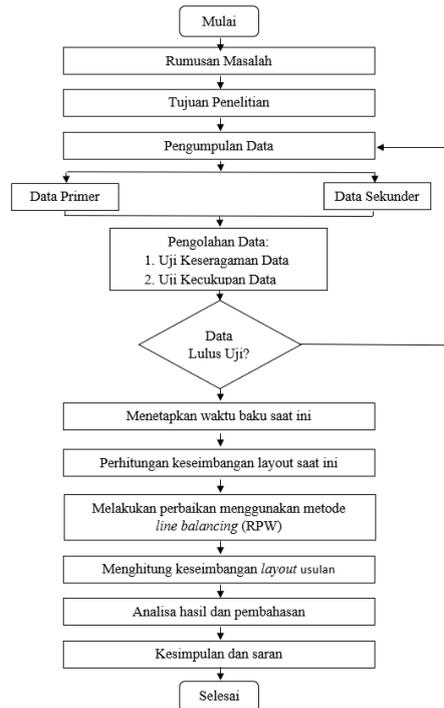
- 1) Penetapan tujuan pengukuran
- 2) Melakukan penelitian awal
- 3) Pemilihan dan melatih operator
- 4) Mengurai pekerjaan menjadi elemen kerja
- 5) Menyiapkan perlengkapan pengukuran
- 6) Melakukan pengukuran

Penugasan elemen terhadap stasiun kerja terjadi dalam langkah-langkah berikut:

- 1) Buat ilustrasi jaringan kerja sesuai dengan proses kerja berdasarkan aliran proses dari awal sampai akhir.
- 2) Menghitung waktu baku yang dihendaki berdasarkan dari pengamatan beberapa waktu siklus.
- 3) Menghitung stasiun kerja yang efisien, didapat dari seluruh waktu baku dibagi dengan waktu setiap stasiun kerja.
- 4) Memindahkan stasiun kerja menjadi matriks pendahulu. Angka 1 mewakili operasi yang harus mengikuti operasi sebelumnya, angka 0 mewakili operasi yang tidak memiliki hubungan yang didahulukan. Jika operasi sebelumnya ditempatkan pada baris, sedangkan operasi pengikut ditempatkan pada kolom, maka setengah dari matriks di bagian bawah diagonal terdiri dari nol.
- 5) Menghitung bobot posisi masing-masing elemen kerja. Bobot posisi suatu elemen merupakan jumlah waktu elemen dalam rantai terpanjang dimulai dari elemen pertama hingga elemen terakhir.
- 6) Menempatkan elemen yang mempunyai bobot paling tinggi di stasiun kerja pertama dan mengurutkan elemen kerja menurut bobot posisi yang sudah dihitung dari bobot posisi tertinggi hingga terendah.
- 7) Memastikan penempatan stasiun kerja dengan bobot tertinggi di stasiun kerja tidak melanggar hubungan precedence dan waktu stasiun tidak melebihi waktu siklus.

- 8) Kemudian pilih elemen dengan bobot terbesar dan dilakukan pemeriksaan terhadap.
  - a. *Precedence*, hanya elemen yang sudah dipasang dengan pendahulunya bisa ditempatkan di mana saja.
  - b. Waktu pengerjaan pada elemen tersebut harus kurang dari atau sama dengan waktu stasiun yang masih tersedia.
- 9) Setelah membentuk suatu stasiun kerja, maka tentukan:
  - a. Waktu menganggur
  - b. Nilai efisiensi
  - c. *Balance delay*
  - d. *Smoothest indeks*

### 3.4. Tahapan Penelitian



Gambar 1. Kerangka Penelitian

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Bisnis Perusahaan

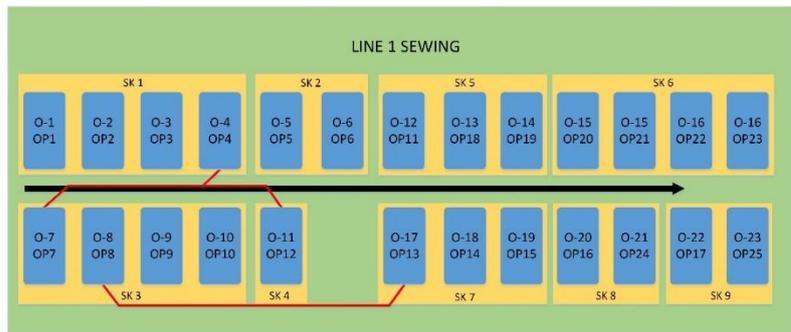
PT BIL bergerak di industri garmen yang memproduksi kebutuhan *fashion* dan perlengkapan *outdoor* berupa tas ransel dari berbagai macam merek. Adapun departemen yang terdapat di perusahaan diantaranya: *inventory*, *cutting*, *sewing*, *quality control*, *packing*.

### 4.2 Departemen Sewing

Pada departemen *sewing line 1* terdapat 25 pekerja, 23 operasi dan dibagi menjadi 9 stasiun kerja yang menghasilkan tas ransel tipe 9A0172 F22 (NIKE).

**4.3 Lintasan Perakitan Line 1 Sewing**

Untuk mempermudah analisis kondisi awal dibuatlah ilustrasi kondisi *layout* awal *line 1 sewing* yang terdiri dari 23 elemen kerja dan 25 operator.



Gambar 2 *Layout* Awal *Line 1 Sewing* (2022)

Dimana:

-  : Elemen kerja  : Ilustrasi urutan proses kerja
-  : Stasiun kerja  : *Jumping process*

**4.4 Perhitungan Waktu Normal**

Waktu normal adalah hasil perhitungan dari waktu siklus rata-rata dikalikan 1+ skor faktor penyesuaian. Contoh perhitungan elemen kerja 1 sebagai berikut:

Rata-rata waktu siklus operator yaitu sebesar 10,6 detik, Faktor penyesuaian 0,10.

$$\begin{aligned}
 W_n &= \bar{x} \times (1+p) \\
 &= 10,6 \times (1+0,10) \\
 &= 11,71 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan waktu normal pada elemen kerja 1 adalah 11,71 detik. Untuk langkah selanjutnya adalah menghitung waktu kelonggaran.

**4.5 Perhitungan Waktu Baku**

Merupakan waktu yang dipakai operator untuk memproduksi satu buah produk. Contoh perhitungan elemen kerja 1 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 W_b &= W_n \times (1+\text{allowance}) \\
 &= 11,71 \times (1+0,19) \\
 &= 13,93 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan waktu baku, waktu yang didapatkan pada elemen kerja 1 yaitu 13,93 detik.

**4.6 Keseimbangan Lintasan Awal**

Setelah melakukan perhitungan waktu baku, diperoleh waktu kerja setiap operator. Bisa dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 3 Elemen Kerja

Stasiun Kerja	Operasi	Elemen Kerja
1	1	Pemasangan kain pada zipper <i>front pocket</i>
	2	Pemasangan zipper <i>front pocket</i>
	3	Penjahitan bagian sisi <i>front pocket</i>
	4	Pemasangan <i>front pocket</i> dengan kain belakang dan menjahit sisi kain <i>side panel</i>
2	5	Pemasangan <i>front pocket</i> dengan bagian <i>mid pocket</i>
	6	Pemasangan bagian <i>front pocket</i> dengan kain bagian bawah tas
3	7	Pemasangan zipper pada <i>side panel</i>
	8	pemasangan zipper pada <i>mesh pocket</i>
	9	Pemasangan kain untuk <i>side pocket</i>
	10	Pembuatan <i>side pocket</i>
4	11	Pemasangan kain pada zipper dan pemasangan <i>front pocket</i> dengan bagian depan tas
5	12	Pemasangan kain pada <i>front panel</i>
	13	Pemasangan kain untuk <i>spons</i>
	14	Pemasangan <i>spons</i>
6	15	Pemasangan bagian <i>front pocket</i> dengan <i>front panel</i>
	16	Pemasangan kain pada jaitan dengan mesin corong
7	17	Pemasangan <i>mesh pocket</i> dengan <i>small pocket</i> lainnya
	18	Pemasangan <i>mesh pocket</i> dengan kain pelapis
	19	Pemasangan <i>shoulder pad</i> dengan <i>back panel</i>
8	20	Pemasangan <i>mesh pocket</i> dengan <i>front panel</i>
	21	Perakitan bagian <i>front panel</i> dengan <i>back panel</i>
9	22	Pemasangan kain pada jaitan dengan mesin corong
	23	Memperkuat jahitan dengan <i>bartack</i>

Setelah didapatkan waktu baku dan waktu siklus setiap proses yang tertinggi yaitu 187,7 detik pada stasiun kerja 5. Maka langkah selanjutnya yaitu menghitung *tack time* sebagai acuan untuk memenuhi permintaan konsumen yang terus meningkat.

#### 4.7 Perhitungan Tack Time

Diketahui hari kerja selama 1 bulan terakhir adalah 19 hari (8 jam per hari). Dengan kebutuhan pada bulan April adalah 9.345 pcs. maka *tack time* yang diinginkan adalah:

$$\begin{aligned}
 TI \text{ (April)} &= \frac{\text{Waktu kerja yang tersedia}}{\text{Permintaan}} \\
 &= \frac{19 \times 480 \text{ menit} \times 60 \text{ detik}}{9.345 \text{ pcs}} \\
 &= \frac{547.200 \text{ detik}}{9.345 \text{ pcs}} \\
 &= 58,55 \text{ detik/pcs}
 \end{aligned}$$

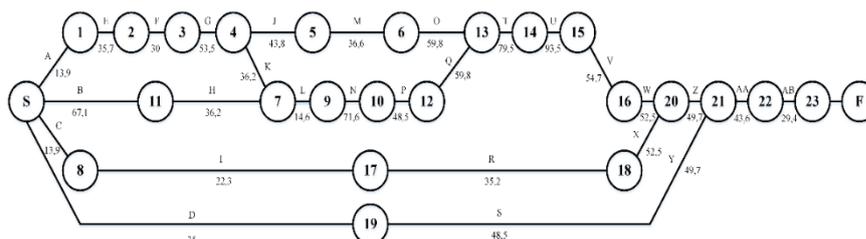
Tabel 4 Waktu Baku setiap Elemen Kerja

Operasi	Elemen Kerja	Waktu Baku (Detik)	Waktu Stasiun Kerja (detik)
1	Pemasangan kain pada zipper <i>front pocket</i>	13,9	133,1
2	Pemasangan zipper <i>front pocket</i>	35,7	
3	Pemasangan bagian sisi <i>front pocket</i>	30,0	
4	Pemasangan <i>front pocket</i> dengan kain belakang dan menjahit sisi kain <i>side panel</i>	53,5	
5	Pemasangan <i>front pocket</i> dengan bagian <i>mid pocket</i>	43,8	80,4
6	Pemasangan bagian <i>front pocket</i> dengan kain bagian bawah tas	36,6	
7	Pemasangan zipper pada <i>side panel</i>	36,2	135,0
8	pemasangan zipper pada <i>mesh pocket</i>	12,5	

9	Pemasangan kain untuk <i>side pocket</i>	14,6	
10	Pembuatan <i>side pocket</i>	71,6	
11	Pemasangan kain pada <i>zipper</i> dan pemasangan <i>front pocket</i> dengan bagian depan tas	67,1	67,1
12	Pemasangan kain pada <i>side panel</i>	48,5	187,7
13	Pemasangan kain untuk <i>spons</i>	59,8	
14	Pemasangan <i>spons</i>	79,5	
15	Pemasangan bagian <i>front pocket</i> dengan <i>front panel</i>	93,5	148,2
16	Pemasangan kain pada jaitan dengan mesin corong	54,7	
17	Pemasangan <i>mesh pocket</i> dengan <i>small pocket</i> lainnya	22,3	92,5
18	Pemasangan <i>mesh pocket</i> dengan kain pelapis	35,2	
19	Pemasangan <i>shoulder pad</i> dengan <i>back panel</i>	35,0	
20	Pemasangan <i>mesh pocket</i> dengan <i>front panel</i>	52,5	102,1
21	Perakitan bagian <i>front panel</i> dengan <i>back panel</i>	49,7	
22	Pemasangan kain pada jaitan dengan mesin corong	43,6	72,9
23	Memperkuat jahitan dengan <i>bartack</i>	29,4	
<b>Jumlah</b>			<b>1019,1</b>

Tetapi karena waktu operasi yang terbesar pada Tabel 4 adalah 187,7 detik, sedangkan *tack time* adalah 58,55 detik. Untuk dapat memenuhi kebutuhan konsumen, maka waktu siklus aktual mencapai 58,55 detik. Setelah melakukan perhitungan *tack time*, langkah berikutnya adalah membuat jaringan kerja.

#### 4.8 Jaringan Kerja



Gambar 3 Jaringan Kerja *Line 1 Sewing*

#### 4.9 Perhitungan Stasiun Kerja

Diketahui total waktu pengerjaan dari Tabel 4 adalah 1019,1 detik dan perhitungan *tack time* 58,55. Jumlah stasiun kerja yang terbentuk dapat diperkirakan dengan membagi waktu kerja total dengan waktu siklus, sehingga didapatkan:

$$\begin{aligned}
 \text{Perkiraan jumlah stasiun} &= \frac{\text{Total Waktu Pengerjaan}}{\text{Waktu siklus yang diinginkan}} \\
 &= \frac{1019,1}{58,5} \\
 &= 17,4 \text{ stasiun.}
 \end{aligned}$$

#### 4.10 Perhitungan Keseimbangan Lintasan Awal

##### 4.10.1. Perhitungan *Idle Time*

Merupakan perhitungan waktu operator menunggu untuk melakukan proses kerja selanjutnya.

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 N &= 23 \text{ elemen kerja} \\
 W_s &= 187,7 \text{ detik} \\
 \sum W_i &= 1019,1 \text{ detik} \\
 IT &= n \times W_s - \sum W_i \\
 &= 23 \times 187,7 - 1019,1 \\
 &= 3.298 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

##### 4.10.2. Perhitungan Efisiensi Lintasan

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 K &= 9 \text{ stasiun} \\
 CT &= 187,7 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Eff} &= \frac{\sum Si}{K.Ct=T} \times 100\% \\ &= \frac{133,1+80,4+135+67,1+187,7+148,2+92,5+102,1+72,9}{9 \times 187,7} \times 100\% \\ &= 60,32\% \end{aligned}$$

#### 4.10.3. Perhitungan *Balance Delay*

Merupakan ukuran nilai ketidakefisienan lintasan karena waktu menganggur.

Diketahui:

$$\sum ti = 1019,1 \text{ detik}$$

$$\begin{aligned} BD &= \frac{(K \times CT) - \sum ti}{(K \times CT)} \times 100\% \\ &= \frac{(9 \times 187,7) - 1019,1}{(9 \times 187,7)} \times 100\% \\ &= \frac{1.689,3 - 1019,1}{1.689,5} \times 100\% \\ &= 39,66\% \end{aligned}$$

#### 4.10.4. Perhitungan *Smoothness Index*

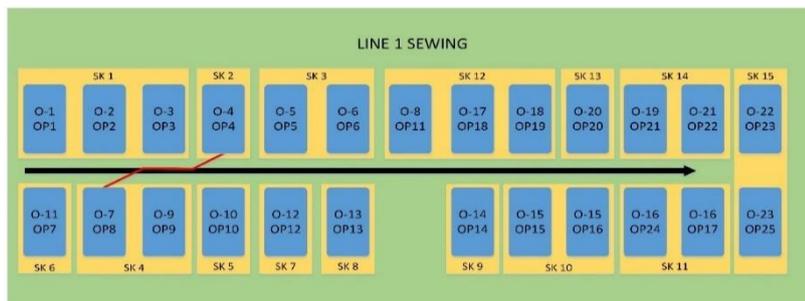
Merupakan indikator yang memastikan kelancaran relatif dari penyeimbang lintasan.

Diketahui:

$$Stmaks = 187,7$$

$$\begin{aligned} SI &= \sqrt{\sum_{i=1}^k (STi \text{ maks} - STi)^2} \\ &= \sqrt{((187,7 - 133,1)^2 + (187,7 - 80,4)^2 + (187,7 - 135,0)^2 + \dots + (187,7 - 72,9)^2)} \\ &= \sqrt{(54,6^2) + (107,3^2) + (52,7^2) + \dots + (114,8^2)} \\ &= \sqrt{62958,5} \\ &= 250,9 \end{aligned}$$

Indikasi dari *smoothnes index* adalah apabila  $SI = 0$  maka akan diperoleh *perfect balance*. Sedangkan hasil perhitungan adalah 250,9 menggambarkan kelancaran line belum seimbang sehingga harus dihitung keseimbangan lintasan usulan.



Gambar 4 *Layout Usulan Line 1 Sewing*

#### 4.11 Keseimbangan Lintasan Usulan

Dengan menggunakan metode perbaikan yang diusulkan untuk meningkatkan efisiensi stasiun kerja dengan mengubah item pekerjaan pada stasiun kerja. Jika tidak ada penugasan lain yang mengarah ke efisiensi lebih tinggi yang ditemukan, metode ini berakhir.

Dengan menggunakan metode keseimbangan lintasan perhitungan *ranked position weight* terdapat stasiun kerja yang lebih efektif, yaitu dengan memindahkan stasiun kerja dengan waktu siklus tertinggi ke stasiun kerja dengan waktu siklus terkecil namun tidak melanggar jaringan kerja. Selain memindahkan stasiun kerja ada juga penambahan stasiun kerja yang tadinya 9 stasiun kerja menjadi 15 stasiun kerja. Hal ini membuat proses koordinasi antar stasiun kerja menjadi lebih efektif dan meningkatkan efisiensi lintasan.

Tabel 5 Perbandingan Kondisi Awal dan Usulan

	Kondisi Awal	Kondisi Usulan
<b>Maksimum WS</b>	187,7"	93,5"
<b>Efficiency Line</b>	60,32%	72,67%
<b>Balance Delay</b>	39,66%	27,35%
<b>Smoothnes Index</b>	250,9	112,14

Berdasarkan perbandingan pada Tabel di atas terlihat keseimbangan lintasan yang dirancang lebih baik dari keseimbangan lintasan awal. Berikut analisis dari masing-masing kriteria:

#### 1) Waktu Siklus Stasiun Kerja

Dengan menggunakan metode *line balancing*, menghasilkan waktu siklus stasiun kerja lebih kecil dari waktu yang sudah ditentukan dengan kondisi usulan lebih rendah yaitu 187,7 detik dibandingkan kondisi awal yaitu 93,5 detik.

#### 2) Efisiensi Lintasan

Efisiensi lintasan merupakan perbandingan waktu yang digunakan terhadap waktu yang tersedia. Lintasan yang baik mempunyai nilai efisiensi lintasan yang tinggi, menunjukkan bahwa semua stasiun kerja berjalan mendekati waktu siklus target. Oleh karena itu, semakin tinggi nilai efisiensi lintasan, semakin baik kinerja pada lintasan tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan, terjadi peningkatan efisiensi lini sebesar 12,35%, dari 60,32% menjadi 72,67%.

#### 3) Balance Delay

*Balance Delay* adalah rasio antara *idle time* di lintasan perakitan terhadap waktu yang tersedia. Besar *balance delay* menunjukkan presentase waktu menganggur terhadap waktu produksi komponen pada saat memasuki stasiun kerja pertama hingga stasiun kerja terakhir. Lintasan produksi yang sempurna tidak mempunyai *balance delay*. Artinya tidak ada waktu menganggur di semua stasiun kerja.

Dengan kata lain, semakin rendah nilai *balance delay*, semakin baik performa lintasan. Berdasarkan hasil perhitungan, terjadi penurunan nilai *balance delay* sebesar 12,31%, yaitu dari 39,66% menjadi 27,35%.

#### 4) Smoothnes Index

*Smoothnes index* merupakan indikator yang mencerminkan kelancaran relatif dari penyeimbang lintasan perakitan tertentu, atau tingkat kelancaran dari keseimbangan lintasan yang terbentuk. Lintasan produksi yang baik memiliki nilai *smoothnes index* mendekati nol. Dengan kata lain, semakin rendah nilai *smoothnes index* maka semakin baik. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa indeks kelancaran mengalami penurunan sebesar 138,76 dari 250,9 menjadi 112,14.

Pada setiap gambar harus diberikan keterangan di bawah gambar. Keterangan pada tabel diberikan di atas tabel. Keterangan dituliskan dengan huruf kecil kecuali pada karakter pertama pada tiap kalimat. Seluruh gambar harus diberi penomoran secara berurutan. Gambar diletakkan di tengah halaman (*center aligned*), sedangkan tabel di awali di pinggir kiri (*left aligned*) halaman.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah mengumpulkan data dan melakukan perhitungan, maka penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Penyebab tidak tercapainya produksi tas ransel karena waktu siklus tidak seimbang, penempatan elemen kerja kurang tepat, tidak ada pelatihan pekerja yang baik, tidak ada jadwal perawatan mesin dan kerusakan mesin saat proses produksi, suara bising dari mesin jahit dan adanya barang *reject* karena kesalahan saat menjahit yang membuat waktu produksi menjadi lebih lama sehingga target produksi sulit dicapai.
- 2) Waktu baku awal *line 1 sewing* adalah 187,7 detik. Setelah perbaikan waktu baku menjadi 93,5 detik.
- 3) Penerapan metode *Rangked Position Weight* menghasilkan *effisiensi* lintasan sebelumnya adalah 60,32% dan sesudah perbaikan adalah 72,67%. Mengalami peningkatan *effisiensi* sebesar 12,35%.
- 4) Dengan metode *Rangked Position Weight* menghasilkan *layout* usulan dengan lintasan sebelumnya memiliki 9 stasiun kerja dan sesudah perbaikan adalah 15 stasiun kerja. Perpindahan elemen kerja menghasilkan keseimbangan lini yang lebih baik dan berpengaruh pada tingkat produktifitas pekerja.

Saran yang dapat diberikan adalah agar tercapainya target perusahaan dan meningkatnya produktifitas pekerja, maka *layout* usulan yang sudah di *improve* tersebut dapat diaplikasikan. Hal ini bertujuan untuk menghindari terhambatnya kelancaran dalam proses produksi sehingga hasil produksi dapat meningkat

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arbi, S., Ibrahim, I., & Habibie, I. Implementasi Konsep Line Balancing Dengan Menggunakan Metode RPW Pada Produksi Sanjal Jepit Di PT Pratika Nugraha Jaya. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(2), 2021. pp 119–123.
- [2] Dolgui, G. E. Some New Ideas for Assembly Line Balancing Research. *International Federation of Automatic Control (IFAC)*, 2017. pp 2255–2259.
- [3] Heizer, J., & Render, B. *Operations Management Buku 2 (7th ed.)*. Jakarta: Salemba Empat. 2016.
- [4] Rachman, T. Penggunaan Metode Work Sampling Untuk Menghitung Waktu Baku dan Kapasitas Produksi. *Jurnal Inovasi*, 9. 2013. pp 104-121
- [5] Rachman, T. Penentuan Keseimbangan Lintasan Optimal Dengan Menggunakan Metode Heuristik. *Jurnal Inovasi*, 11.2015. pp 158-169
- [6] Sari, M., Darmawan, E., & Muchtar, M. Pengukuran Waktu Baku Dan Analisis Beban Kerja Pada Proses Filling Dan Packing Produk Lulur Mandi Di Pt. Gloria Origita Cosmetics. *Jurnal ASIMETRIK: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 2(1), 2020. pp 51–61.
- [7] Siregar, D., & Yasid, A. Analisis Peningkatan Kapasitas Produksi Pada Proses Pembuatan Frame Motor Klx Dengan Metode Line Balancing Di Pt.Kmi. *Matrik*, 19(1), 2018. pp 37-49.
- [8] Sugiyono. *Statistika Untuk Penelitian (Cetakan 19)*. Bandung: Alfabeta. 2014.
- [9] Prabowo, R. Penerapan Konsep Line Balancing Untuk Mencapai Efisiensi Kerja yang Optimal Pada Setiap Stasiun Kerja Pada PT. HM. SAMPOERNA Tbk. *Jurnal IPTEK*, 20(2), 9. 2016.