

## PENERAPAN KESEIMBANGAN LINI PRODUKSI DAGING BONELESS DI PT. DAGSAP ENDURA EATORE MENGGUNAKAN PENDEKATAN PEMODELAN SISTEM

Dwi Aryadi

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa  
aryadidwi14@gmail.com

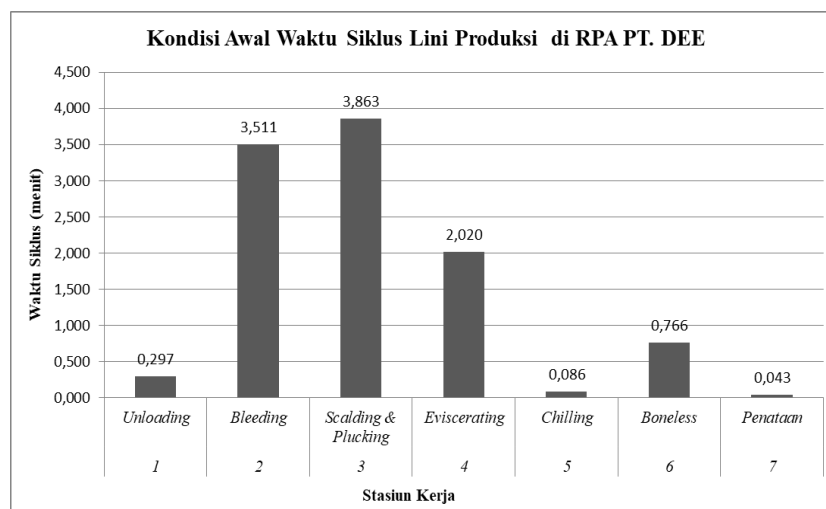
### Abstrak

Rumah Pematongan Ayam (RPA) di PT. Dagsap Endura Eatore merupakan unit yang bertanggung jawab memproduksi WIP berupa daging boneless. Permasalahan pada lintasan produksi daging boneless di RPA adalah adanya kesenjangan waktu siklus antara stasiun kerja cukup besar. Hal ini disebabkan oleh kondisi keseimbangan lintasan yang belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kondisi usulan perbaikan pada keseimbangan lintasan produksi daging boneless. Metode yang digunakan adalah Ranked Positional Weights (RPW) dan Killbridge Western dibantu dengan pendekatan simulasi menggunakan ProModel. Hasil perhitungan dengan metode RPW dan Killbridge Western memperoleh nilai indikator keseimbangan lintasan yang sama yaitu line efficiency sebesar 91,405%, balanced delay sebesar 8,594%, smoothness index sebesar 1,001 menit, dan jumlah idle time sebesar 1,003 menit pada 3 stasiun kerja yang terbentuk. Jumlah idle time pada hasil simulasi pemodelan kondisi usulan yaitu 21,180 menit.

**Kata kunci:** RPW, Killbridge Western, ProModel

### I. PENDAHULUAN

Rumah Pematongan Ayam (RPA) merupakan suatu unit departemen produksi di PT. Dagsap Endura Eatore (PT. DEE) memproduksi daging *boneless* ayam potong sebagai bahan baku membuat naget, sosis, daging dan bakso. Semua permintaan bahan baku harus bisa terpenuhi, untuk itu RPA PT. DEE mempunyai target produksi yaitu 30000 kg daging *boneless* per bulan. Permasalahan yang ada pada RPA PT. DEE adalah belum konsisten terhadap pencapaian target produksi yang sudah ditetapkan. Pada bulan Februari, April, Mei, dan Juni 2019 belum mencapai target produksi yaitu masih dibawah 30000 kg daging *boneless*. Salah satu faktor penyebab tidak tercapainya target produksi dikarenakan nilai efisiensi lintasan produksi yang belum maksimal. Berdasarkan pengamatan secara langsung, masih banyak proses produksi dalam keadaan menganggur dan menunggu *input* dari proses sebelumnya. Hal ini diakibatkan oleh adanya selisih waktu siklus tiap stasiun yang cukup besar yang dapat dilihat di Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Kondisi Awal Waktu Siklus Lini Produksi Daging di RPA PT. DEE

Lini produksi yang seimbang yaitu jika waktu siklus setiap stasiun kerja dapat merata, terlihat pada grafik di atas terdapat perbedaan waktu siklus tiap stasiun kerja dengan selisih besar. *Scalding* dan *plucking* adalah stasiun kerja dengan waktu siklus tertinggi dengan 3,863 menit. Stasiun kerja *unloading*, *eviscerating*, *chilling*, *boneless*, dan penataan belum seimbang karena memiliki selisih waktu siklus yang besar dengan stasiun kerja *scalding* dan *plucking*. Lini produksi RPA PT. DEE menggunakan *shackle* (ban berjalan) dengan tujuan agar kecepatan produksi dapat disesuaikan. Penyesuaian kecepatan lini produksi sudah dilakukan, namun kondisi aktualnya masih ada kesenjangan waktu kecepatan proses produksi antara tenaga kerja dengan mesin atau *shackle*. Adanya kombinasi penugasan kerja terhadap operator atau grup operator yang menempati stasiun kerja tertentu juga sebagai salah satu penyebab belum maksimalnya efisiensi lini produksi di RPA PT. DEE.

Berdasarkan permasalahan di atas penelitian ini akan mengkaji lebih dalam mengenai penerapan metode keseimbangan lini (*line balancing*). *Line balancing* yaitu suatu metode penugasan sejumlah pekerjaan kedalam serangkaian stasiun kerja dalam suatu lintasan produksi sehingga setiap stasiun kerja yang ditangani oleh seorang atau lebih operator memiliki waktu kerja (beban kerja) yang tidak melebihi waktu siklus dari stasiun kerja tersebut (Baroto & Teguh, 2002). Metode penyeimbangan lini yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Ranked Positional Weights (RPW)*, *Killbridge Western* dan pendekatan pemodelan sistem dengan ProModel.

Metode RPW digunakan untuk meningkatkan efisiensi keseimbangan lintasan produksi dengan cara mengalokasi beberapa elemen kerja menggunakan bobot posisi peringkat untuk setiap elemen kerja ke dalam suatu stasiun kerja, dimana elemen kerja yang memiliki bobot tertinggi ditempatkan pada stasiun kerja pertama dan dikombinasikan dengan beberapa elemen kerja yang memiliki bobot tertingi berikutnya selama tidak melebihi waktu siklus. Metode *Killbridge Western* adalah sebuah *tool* penyeimbangan lini dengan cara mengelompokkan elemen-elemen kerja dalam daerah *precedence (region approach)* dari kiri ke kanan dan ambil hasil gabungan terbaik yang hasilnya sama atau kurang dari sama dengan waktu siklus. Kelebihan dari kedua metode ini adalah kemampuan dalam merepresentasikan sistem nyata dengan cukup akurat, sehingga *idle time* dapat teridentifikasi dan didapatkan peningkatan keseimbangan lintasan dari kondisi aktual. Untuk mengetahui gambaran dan perbandingan dari kondisi aktual lintasan produksi daging *boneless* dan kondisi usulan yang terbentuk dari penggunaan kedua metode tersebut, penelitian ini melakukan pendekatan pemodelan sistem dengan ProModel. ProModel adalah suatu alat bantu simulasi dan analisis untuk seluruh tipe dan jenis sistem produksi yang berbasis windows (Zuhdi, 2004). Promodel memiliki kombinasi sempurna antara kemudahan dalam penggunaan, fleksibilitas yang lengkap, kemudahan memodelkan untuk setiap keadaan dan kemampuan membuat animasi yang realitis sehingga simulasi menjadi nyata.

Hasil yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui tingkat efisiensi proses produksi daging *boneless* pada kondisi aktual dan memberikan usulan perbaikan pada keseimbangan lintasan produksi RPA PT. DEE untuk menciptakan proses produksi yang lebih efisien. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui efisiensi lini produksi daging *boneless* pada kondisi aktual, mengetahui peningkatan efisiensi lini produksi daging *boneless* pada kondisi usulan, dan mengetahui perbandingan waktu menganggur (*idle time*) melalui simulasi lini produksi daging *boneless* pada pemodelan kondisi aktual dan usulan.

## II. METODE PENELITIAN

Objek penelitian adalah lintasan produksi daging *boneless* yang dilakukan pekerja dan fasilitas kerja di area produksi Rumah Pemotongan Ayam (RPA) PT. Dagsap Endura Eatore (PT. DEE) Cabang Yogyakarta. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

### 1. Identifikasi Awal

Pada tahap identifikasi awal dibagi menjadi dua tahap yaitu identifikasi masalah dan studi pustaka. Identifikasi masalah dilakukan dengan cara melakukan observasi di lapangan.

Tahapan selanjutnya yaitu melakukan studi pustaka setelah mengetahui permasalahan tentang keseimbangan lintasan di area produksi daging *boneles*.

## 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan sesuai data yang dibutuhkan dari penggunaan metode RPW dan *Killbridge Western* serta penggunaan simulasi ProModel. Tahap ini dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan supervisor produksi, *leader* produksi, dan operator serta melakukan pengukuran waktu siklus.

## 3. Pengolahan Data

Tahap selanjutnya yaitu mengolah data yang sudah didapat sesuai teori tentang metode RPW dan *Killbridge Western*. Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu berupa perhitungan keseimbangan lintasan produksi pada kondisi aktual, pertama menghitung efisiensi tiap stasiun kerja dengan rumus:

$$Eb = \frac{T_s i}{T_s \max} \times 100\% \quad (1)$$

Selanjutnya menghitung keseimbangan lintasannya dengan cara mencari nilai *line efficiency*. *Line Efficiency* adalah ukuran keefisienan suatu lintasan produksi yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LE = \frac{N}{S \times T_s \max} \times 100\% \quad (2)$$

Kemudian menghitung *balance delay* yaitu ukuran ketidakefisienan suatu lintasan produksi dengan rumus:

$$BD = \frac{(S) (T_s \max) - N}{(S) (T_s \max)} \times 100\% \quad (3)$$

Dan menghitung *smoothest index* yaitu merupakan indeks yang menunjukkan kelancaran relatif atau cara untuk mengukur tingkat waktu tunggu relatif dari penyeimbangan lini perakitan tertentu. Nilai SI = 0 adalah nilai keseimbangan lintasan yang sempurna, yang dapat dihitung dengan rumus:

$$SI = \sqrt{\Sigma(T_s \max - T_s i)^2} \quad (4)$$

Setelah mengetahui efisiensi lini kondisi aktual selanjutnya dilakukan perbaikan berupa usulan menggunakan metode RPW dan *Killbridge Western* dan menghitung keseimbangan lintasannya. Sebelum menerapkan kedua metode tersebut, dilakukan perhitungan jumlah stasiun kerja teoritis menggunakan rumus:

$$\text{Stasiun Kerja Teoritis} = \frac{N}{T_s \max} \quad (5)$$

Keterangan :

- N = Jumlah total waktu tiap elemen
- Ts i = Waktu stasiun kerja ke-i
- Ts max = Waktu stasiun kerja maksimum
- S = Jumlah stasiun kerja
- Eb = Efisiensi Stasiun Kerja
- LE = *Line efficiency*
- BD = *Balance delay*
- SI = *Smoothest Index*

Dalam buku modul Perencanaan dan Pengendalian Produksi oleh Praty Poeri Suryadhini (2014/2015), berikut ada penjelasan mengenai langkah-langkah penerapan metode RPW dan *Kilbridge Western*:

**Metode Helgeson dan Birnie / Ranked Positional Weight (RPW)**

Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat *precedence* diagram. Kemudian penugasan elemen-elemen terhadap stasiun kerja mengikuti langkah-langkah berikut:

- a. Hitung bobot posisi setiap elemen kerja. Bobot posisi suatu elemen adalah jumlah waktu elemen-elemen pada rantai terpanjang mulai elemen tersebut sampai elemen terakhir. Bobot RPW = waktu proses tersebut + waktu proses operasi-operasi berikutnya.
- b. Urutkan elemen-elemen menurut bobot posisi dari yang terbesar ke terkecil, elemen yang mempunyai bobot paling tinggi ditempatkan pada stasiun 1.
- c. Hitung waktu siklus.
- d. Tempatkan elemen kerja dengan bobot terbesar pada stasiun kerja sepanjang tidak melanggar hubungan *precedence* dan waktu stasiun tidak melebihi waktu siklus.
- e. Kemudian pilih elemen dengan bobot terbesar berikutnya dan dilakukan pemeriksaan terhadap :
  1. *Precedence*, hanya elemen yang semuanya pendahulunya sudah ditempatkan boleh bergabung.
  2. Waktu pengerjaan di elemen tersebut harus lebih kecil atau sama dengan waktu stasiun yang masih tersedia.
- f. Ulangi langkah 4 sampai seluruh elemen ditempatkan.
- g. Setelah membentuk suatu stasiun kerja yang terdiri dari elemen-elemen kerjanya, maka tentukan nilai efisiensi, *balance delay*, dan *smoothest indexnya*.

**Metode Kilbridge and Western Heuristic (Region Approach)**

Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Buat *precedence diagram* dari persoalan yang dihadapi.
- b. Bagi elemen-elemen kerja dalam diagram tersebut ke dalam kolom-kolom dari kanan ke kiri.
- c. Gabungkan elemen-elemen dalam daerah *precedence* yang paling kiri dalam berbagai cara dan ambil hasil gabungan terbaik yang hasilnya sama atau hampir sama dengan waktu siklus.
- d. Apabila ada elemen-elemen yang belum bergabung dan jumlahnya lebih kecil dari Waktu siklus, maka lanjutkan penggabungan dengan elemen di daerah *precedence* di kanannya dengan memperhatikan batasan *precedence*.
- e. Proses berlanjut sampai semua elemen bergabung dalam suatu stasiun kerja.
- f. Setelah itu tentukan nilai *line efficiency*, *balance delay*, & *smoothest index*.

Setelah penerapan kedua metode tersebut dilakukan, selanjutnya membuat model simulasi lintasan produksi daging *boneless* pada kondisi aktual dan kondisi usulan menggunakan ProModel. Elemen-elemen atau kornponen yang digunakan untuk membangun model antara lain:

- a. *Location* (lokasi)  
*Location* adalah suatu tempat dalam sistem yang tidak bergerak dimana *entities* akan menjalani proses, sebagai tempat, penyimpanan atau tempat aktivitas-aktivitas lain. Dalam model yang dibuat, *location* berupa mesin-mesin, atau stasiun-stasiun kerja.
- b. *Entities* (entitas)  
*Entities* adalah sesuatu yang menjadi obyek dari suatu proses. *Entities* dapat berupa komponen, produk, manusia, lembar kerja. Masing-masing entitas mempunyai nama dan dapat direpresentasikan dengan satu atau lebih grafik selama simulasi.
- c. *Arrivals* (kedatangan)  
*Arrivals* menyatakan kedatangan *Entities* dari luar ke dalam sistem yang diamati untuk pertama kalinya.

- d. *Processings* (proses)  
*Processings* adalah proses yang terjadi di dalam sistem dan dilakukan pada lokasi dan antar lokasi. Proses merupakan kegiatan pengolahan input yang dilakukan oleh setiap mesin (*location*) sehingga akan menghasilkan *output* tertentu.
- e. *Resources* (sumber daya)  
*Resources* dapat berupa operator, peralatan dan alat pemindah material yang lain (AGV, *Crane* dan *Forklift*) yang digunakan untuk memindahkan *Entities*, melakukan operasi, melakukan perbaikan dan pemeliharaan mesin-mesin.
- f. *Path networks* (lintasan kerja *resources*).  
*Path networks* merupakan lintasan dimana *resources* bergerak disepanjang lintasan yang dibuat. Arah lintasan bisa satu arah atau dua arah, dan bisa dibuat berdasarkan faktor jarak atau faktor waktu (Zuhdi, 2004).

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap pembahasan yaitu memberikan analisis dan interpretasi atas hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan guna menjawab rumusan masalah yang dibuat.

#### 5. Perancangan Saran Keseimbangan Lintasan

Tahap selanjutnya yaitu melakukan penyusunan rancangan saran perbaikan untuk meningkatkan efisiensi lini produksi daging *boneless* sesuai dengan hasil perhitungan keseimbangan lintasan menggunakan metode RPW dan *Killbridge Western* dengan pendekatan model simulasi.

#### 6. Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir yaitu penarikan kesimpulan, hasil pengolahan data akan dibahas pada tahapan ini guna membandingkan apakah hasil perhitungan keseimbangan lintasan kondisi lebih optimal dibandingkan dengan kondisi aktual saat ini, kemudian memberi beberapa masukan bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Pengukuran Waktu Siklus Stasiun Kerja

Setelah dilakukan pengamatan dan pengukuran waktu siklus pada lini produksi daging *boneless* pada kondisi aktual diperoleh 7 stasiun kerja dimana memiliki waktu siklus yang berbeda-beda. Berikut ketujuh stasiun kerja beserta waktu siklus yang sudah diperoleh:

**Tabel 1.** Pengukuran Waktu Siklus Daging *Boneless*

No	Stasiun Kerja	Waktu Siklus (menit)
1	<i>Unloading</i>	0,297
2	<i>Bleeding</i>	3,511
3	<i>Scalding &amp; Plucking</i>	3,863
4	<i>Eviscerating</i>	2,020
5	<i>Chilling</i>	0,086
6	<i>Boneless</i>	0,766
7	Penataan	0,043
Total		10,587

Waktu siklus yang digunakan sebagai dasar perhitungan keseimbangan lintasan dan perhitungan penugasan operasi adalah waktu siklus terbesar yaitu pada stasiun kerja *scalding & plucking* sebesar 3,863 menit.

#### 2. Perhitungan Keseimbangan Lintasan Pada Kondisi Aktual

Hasil seluruh perhitungan *idle time* dan efisiensi stasiun kerja pada kondisi aktual dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 2.** Rekap Hasil Perhitungan Efisiensi Stasiun Kerja dan *Idle Time*

No.	Stasiun Kerja	Efisiensi Stasiun Kerja	<i>Idle Time</i> (menit)
1	<i>Unloading</i>	7,695%	3,566
2	<i>Bleeding</i>	90,897%	0,352
3	<i>Scalding &amp; Plucking</i>	100%	0,000
4	<i>Eviscerating</i>	52,291%	1,843
5	<i>Chilling</i>	2,231%	3,777
6	<i>Boneless</i>	19,823%	3,097
7	Penataan	1,122%	3,820
<b>Total</b>			16,454

Perhitungan *line efficiency*, *balance delay* dan *smoothness index* pada kondisi awal adalah sebagai berikut:

$$\text{Line Efficiency} = \frac{N}{S \times Ts \max} \times 100\% = \frac{10,593}{7 \times 3,863} \times 100\% = 39,173\% \quad (6)$$

$$BD = \frac{(S)(Ts \max) - N}{(S)(Ts \max)} \times 100\% = \frac{(7)(3,863) - 10,593}{(7)(3,863)} \times 100\% = 60,826\% \quad (7)$$

$$SI = \sqrt{\Sigma(Ts \max - Ts i)^2} = \sqrt{\Sigma(\text{idle time})^2} = \sqrt{(16,454)^2} = 4,056 \text{ menit} \quad (8)$$

Karena pembagian tugas yang tidak seimbang, menyebabkan nilai efisiensi lini yang tidak terlalu tinggi yaitu sebesar 39,173%.

### 3. Perhitungan Jumlah Stasiun Kerja Teoritis

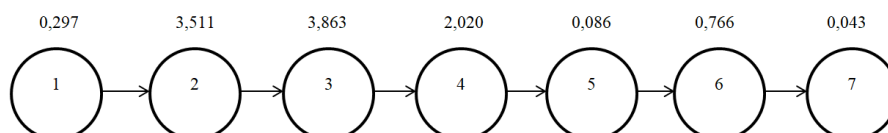
Perhitungan metode keseimbangan lini dilakukan dengan cara mengelompokkan pekerjaan ke dalam sejumlah kelompok berdasarkan jumlah stasiun kerja teoritis (minimal). Untuk menentukan jumlah minimum stasiun kerja pada lintasan produksi daging *boneless*, dapat dihitung dengan cara:

$$\text{Stasiun Kerja Teoritis} = \frac{N}{Ts \max} = \frac{10,593}{3,863} = 2,74 \approx 3 \text{ stasiun kerja} \quad (9)$$

### 4. Perhitungan Keseimbangan Lintasan Pada Kondisi Usulan

#### a. Metode *Ranked Positional Weight* (RPW)

Tahap pertama penyeimbangan lini dengan metode RPW yaitu membuat *precedence* diagram untuk lintasan produksi daging *boneless*. *Precedence* diagram adalah gambaran secara sistematis yang mempertimbangkan urutan-urutan suatu proses pengerjaan dari keseluruhan operasi pengerjaan tersebut (Pratama, 2018). Berikut *precedence diagram* lintasan produksi daging *boneless*:



**Gambar 2.** *Precedence* Diagram Proses Produksi Daging *Boneless*

Tahap kedua yaitu membuat matrik keterdahuluan untuk menentukan bobot pada tiap stasiun kerja. Dari *precedence diagram* diatas maka didapatkan matrik seperti pada berikut:

**Tabel 3.** Matriks Perhitungan Bobot Posisi Dengan Metode RPW

No.	Stasiun Kerja Aktual	Waktu Siklus (menit)	Stasiun Kerja Pengikut							Bobot Posisi (menit)
			1	2	3	4	5	6	7	
1	Unloading	0,297	0	3,511	3,863	2,020	0,086	0,766	0,043	10,586
2	Bleeding	3,511	0	0	3,863	2,020	0,086	0,766	0,043	10,289
3	Scalding & Plucking	3,863	0	0	0	2,020	0,086	0,766	0,043	6,778
4	Eviscerating	2,020	0	0	0	0	0,086	0,766	0,043	2,915
5	Chilling	0,086	0	0	0	0	0	0,766	0,043	0,895
6	Boneless	0,766	0	0	0	0	0	0	0,043	0,809
7	Penataan	0,043	0	0	0	0	0	0	0	0,043

Tahap ketiga adalah menggabungkan stasiun kerja setelah mengetahui urutan prioritas bobot posisi. Berikut pengelompokan stasiun kerja berdasarkan metode RPW:

**Tabel 4.** Pembagian Stasiun Kerja Berdasarkan Metode RPW

Stasiun Kerja Usulan	Stasiun Kerja Aktual	Waktu Siklus Stasiun Kerja (menit)	Total Waktu Siklus Stasiun Kerja (menit)	Efisiensi Stasiun	Idle time (menit)
1	I (Unloading)	0,297	3,808	98,576%	0,055
	II (Bleeding)	3,511			
2	III (Scalding & Plucking)	3,863	3,863	100%	0
3	IV (Eviscerating)	2,020	2,915	75,459%	0,948
	V (Chilling)	0,086			
	VI (Boneless)	0,766			
	VII (Penataan)	0,043			
Total		10,586			1,003

Hasil perhitungan keseimbangan lini dari metode RPW adalah sebagai berikut:

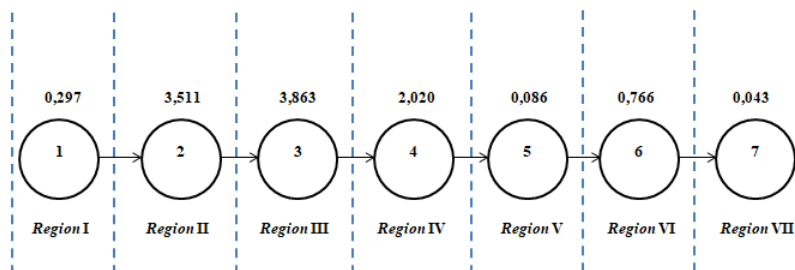
$$Line\ Efficiency = \frac{N}{S \times Ts\ max} \times 100\% = \frac{10,593}{3 \times 3,863} \times 100\% = 91,405\% \quad (10)$$

$$BD = \frac{(S)(Ts\ max) - N}{(S)(Ts\ max)} \times 100\% = \frac{(3)(3,863) - 10,593}{(3)(3,863)} \times 100\% = 8,594\% \quad (11)$$

$$SI = \sqrt{\Sigma(Ts\ max - Ts\ i)^2} = \sqrt{\Sigma(idle\ time)^2} = \sqrt{(1,003)^2} = 1,001\ \text{menit} \quad (12)$$

**b. Metode Killbridge Western (Region Approach)**

Tahap pertama penyeimbangan lini dengan metode Killbridge Western adalah membuat Region Approach yaitu membagi elemen-elemen kerja dalam precedence diagram tersebut ke dalam kolom-kolom dari kanan ke kiri. Berikut region approach untuk precedence diagram untuk lintasan produksi daging boneless:



**Gambar 3.** Precedence diagram Region Approach

Tahap kedua adalah penggabungan stasiun kerja berdasarkan region app dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5.** Pembagian Stasiun Kerja dengan *Region Approach*

Stasiun Kerja Usulan	Stasiun Kerja Aktual	Waktu Siklus Stasiun Kerja (menit)	Total Waktu Siklus Stasiun Kerja (menit)	Efisiensi Stasiun	Idle time (menit)
1	I (Unloading)	0,297	3,808	98,576%	0,055
	II (Bleeding)	3,511			
2	III (Scalding & Plucking)	3,863	3,863	100%	0
3	IV (Eviscerating)	2,020	2,915	75,459%	0,948
	V (Chilling)	0,086			
	VI (Boneless)	0,766			
	VII (Penataan)	0,043			
<b>Total</b>		10,586			1,003

Hasil perhitungan keseimbangan lini dari metode *Killbridge Western* adalah sebagai berikut:

$$Line\ Efficiency = \frac{N}{S \times Ts\ max} \times 100\% = \frac{10,593}{3 \times 3,863} \times 100\% = 91,405\% \quad (13)$$

$$BD = \frac{(S)(Ts\ max) - N}{(S)(Ts\ max)} \times 100\% = \frac{(3)(3,863) - 10,593}{(3)(3,863)} \times 100\% = 8,594\% \quad (14)$$

$$SI = \sqrt{\Sigma(Ts\ max - Ts\ i)^2} = \sqrt{\Sigma(idle\ time)^2} = \sqrt{(1,003)^2} = 1,001\ \text{menit} \quad (15)$$

### c. Analisis Perbandingan Antar Metode Dengan Kondisi Aktual Dalam Penyeimbangan Lini

Berikut perbandingan indikator *line balancing* dari kedua metode tersebut dengan kondisi aktual, yang dapat dilihat pada tabel dibawah:

**Tabel 6.** Perbandingan Antar Metode Dengan Kondisi Aktual Dalam Penyeimbangan Lini

Indikator	Kondisi Aktual	RPW	<i>Killbridge Western</i>
Jumlah Stasiun Kerja	7	3	3
<i>Line Efficiency</i>	39,173%	91,405%	91,405%
<i>Balance Delay</i>	60,826%	8,594%	8,594%
<i>Smoothness Index</i>	4,056 menit	1,001 menit	1,001 menit
Total Idle Time	16,454 menit	1,003 menit	1,003 menit

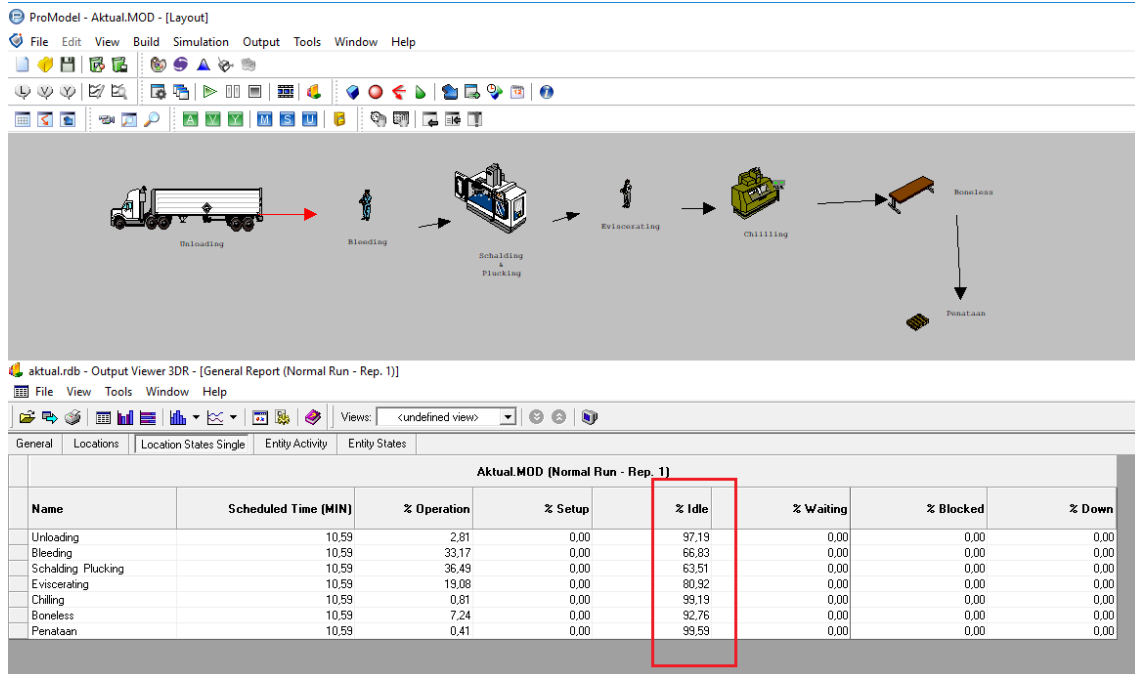
Dari di atas dapat kita lihat bahwa kedua metode yang digunakan menghasilkan nilai yang sama. Penggunaan kedua metode yang digunakan dapat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kondisi aktual. *Line efficiency* merupakan ukuran keefesienan suatu lintasan, dimana pada kondisi aktul *line efficiency* sebesar 39,173%, setelah dilakukan perhitungan penyeimbangan lini dengan menggunakan metode tersebut, mengalami peningkatan menjadi 91,405%. *Balanced delay* merupakan ukuran ketidakefisienan suatu lintasan, sehingga semakin kecil *balance delay* akan semakin baik kondisi keseimbangan lintasannya. Pada kondisi aktual nilai *balance delay* sebesar 60,826%, setelah dilakukan penyeimbangan lini dengan menggunakan kedua metode tersebut mengalami penurunan menjadi 8,594%. Sedangkan *smoothness index* pada kondisi aktual memiliki nilai 4,056 menit namun setelah dilakukan perhitungan penyeimbangan lini menggunakan kedua metode tersebut mengalami penurunan menjadi 1,001 menit yang berarti mendekati nilai *perfect balance* yang bernilai 0.



## 5. Pemodelan Lintasan Kondisi Aktual dan Usulan dengan Simulasi ProModel

### a. Kondisi Aktual

Berikut *layout* pemodelann dan *report* hasil simulasi model lintasan produksi daging *boneless* pada kondisi aktual dengan 7 stasiun kerja:

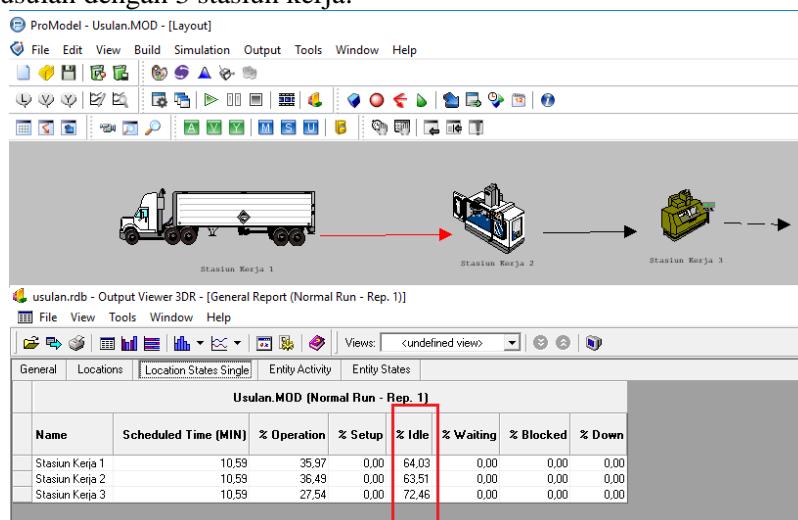


Gambar 4. Pemodelan Lintasan Produksi Daging *Boneless* Pada Kondisi Aktual

Dari hasil simulasi tersebut, didapatkan nilai *idle time* paling tinggi terdapat pada stasiun kerja Penataan sebesar 99,59 % yang berarti waktu tunggu pada stasiun kerja ini sebesar 99,59 % (10,54 menit) dari total waktu yang tersedia (10,59 menit) untuk melakukan satu kali proses produksi dan begitu pula pada stasiun kerja yang lain. Total *idle time* hasil simulasi pemodelan kondisi aktual sebesar 63,539 menit.

### b. Kondisi Usulan

Berikut *layout* pemodelann dan *report* hasil simulasi model lintasan produksi daging *boneless* pada kondisi usulan dengan 3 stasiun kerja:



Gambar 5. Pemodelan Lintasan Produksi Daging *Boneless* Pada Kondisi Usulan

Dari hasil simulasi tersebut, didapatkan nilai *idle time* paling tinggi terdapat pada Stasiun Kerja 3 sebesar 72,46 % yang berarti waktu tunggu pada stasiun kerja ini sebesar 72,46 % (7,67 menit) dari total waktu yang tersedia (10,59 menit) untuk melakukan satu kali proses produksi dan begitu pula pada stasiun kerja yang lain. Total *idle time* hasil simulasi pemodelan kondisi usulan sebesar 21,180 menit.

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian mengenai keseimbangan lintasan produksi daging *boneless* di Unit Rumah Pemotongan Ayam Departemen Produksi PT. Dagsap Endura Eatore adalah sebagai berikut:

1. Setelah melakukan pengukuran waktu siklus dan melakukan perhitungan keseimbangan lintasan kondisi aktual pada proses produksi daging *boneless* diperoleh nilai *line efficiency* sebesar 39,173% yang berarti tingkat efisiensi rata-rata dari keseluruhan stasiun kerja yang ada hanya sebesar 39,173%. *Balanced delay* sebesar 60,826% yang artinya pada seluruh stasiun kerja terdapat waktu menganggur sebesar 60,826% dari total waktu yang tersedia. *Smoothness index* sebesar 4,056 yang berarti tingkat waktu tunggu relatif yang terjadi pada seluruh stasiun sebesar 4,056 menit, sedangkan untuk mencapai penyeimbangan yang sempurna (*perfect balancing*) tingkat waktu tunggu relatif yaitu 0.
2. Jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan agar mendapatkan keseimbangan lini produksi yang optimal pada proses produksi daging *boneless* dengan metode *Ranked Positional Weight (RPW)* dan *Killbridge Western* adalah 3 stasiun kerja dari kondisi aktual yang berjumlah 7 stasiun kerja. Pengurangan stasiun kerja tersebut berdampak pada terjadinya peningkatan *line efficiency* pada kondisi usulan sebesar 52,232% dari kondisi aktual dengan nilai 91,405%. Penurunan *balance delay* sebesar 52,232% dari kondisi aktual dengan nilai 8,594%. Penurunan *smoothness index* sebesar 3,055 menit dari kondisi aktual dengan nilai 1,001 menit. Dengan melakukan penelitian penyeimbangan lini produksi yang telah dilakukan dapat menurunkan jumlah waktu menganggur (*idle time*) hingga 1,003 menit dari kondisi awal yang berjumlah 16,454 menit.
3. Setelah dilakukan pemodelan lintasan produksi daging *boneless* pada kondisi aktual dan usulan dengan menggunakan ProModel memperoleh perbandingan nilai *idle time* dari hasil simulasi. *Idle time* yang diperoleh dari memodelkan 7 stasiun kerja pada kondisi aktual sebesar 63,539 menit, sedangkan pada kondisi usulan dengan memodelkan 3 stasiun kerja nilai *idle time* berkurang menjadi 21,180 menit.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baroto, T., 2002, Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [2] Pratama, F.Y., 2018, Analisis Keseimbangan Lintasan Produksi Pada Kelompok Kerja *Backpost and RIB* Menggunakan Metode *Ranked Positional Weight*, Universitas Islam Indonesia.
- [3] Suryadhini, P.P., 2014/2015, Modul Praktikum Perencanaan dan Pengendalian, Laboratorium sistem produksi dan otomasi.
- [4] Zuhdi, A., 2004, Pelatihan Dasar Optimasi Proses Produksi Dengan Metode Simulasi, Universitas Gajah Mada.