

---

# Journal Of Industrial Engineering And Technology (Jointech) UNIVERSITAS MURIA KUDUS

Journal homepage :  
<http://journal.UMK.ac.id/index.php/jointech>

---

## ANALISIS PRODUKSI KURSI *COLONIAL* DENGAN METODE LINE BALANCING DI PT DIAN ADI FURNI

Ahmad Syukron Lail Zam Zam<sup>1\*</sup>, Dwi Retna Sulistyawati<sup>2</sup>, Noor Nailie Azzat<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara, Jalan Taman Siswa Pekeng Kecamatan Tahunan Kabupaten Jepara, 59451, Indonesia

\*email Korespondensi : [171210000170@unisnu.ac.id](mailto:171210000170@unisnu.ac.id)

---

### INFO ARTIKEL

Article history :

Received :

Accepted :

---

Kata Kunci:

Keseimbangan Lintasan

Efisiensi

Stasiun Kerja

Ranked Positional Weight

Largest Candidate Rule

---

### ABSTRAK

*PT Dian Adi Furni is one of the manufacturing companies in the furniture sector. Various kinds of furniture are produced from antique to modern. In the production process, the company often encounters accumulation problems in the product completion process, especially in the chair division. This is due to the high demand for seats, one of which is the Colonial seat. With this high demand, there is often an accumulation of raw materials in the component manufacturing section of 0.432 m<sup>3</sup>. So that other work stations experience leeway of 8.9% or as much as 43 minutes of working hours of 8 hours/day, thus disturbing other work operators as many as 6 people in the assembly section. One way to overcome this problem is to work station efficiency with the line balancing method approach. After analysis, the optimal work stations obtained using the Ranked Positional Weight (RPW) method are 4 work stations with line efficiency (LE) of 97,95%, balance delay (D) of 2,05% and smoothness index of 492,17 seconds. Meanwhile, the Largest Candidate Rule (LCR) method is 5 work stations with a line efficiency (LE) value of 96.77%, a balance delay (D) 3.23% and a smoothness index of 285.88 seconds.*

---

### PENDAHULUAN

Perkembangan industri manufaktur yang begitu pesat menuntut perusahaan untuk terus berkembang dan bertahan. Perusahaan yang mampu berkembang dan bertahan dengan baik akan dapat meningkatkan persaingan di dunia industri. Keseimbangan lintasan produksi sangat memegang peranan penting dalam membuat penjadwalan produksi, terutama dalam pengaturan operasi atau penugasan kerja yang harus dilakukan. Jika pengaturan dan perencanaan yang dilakukan kurang tepat maka dapat mengakibatkan lintasan produksi mempunyai kecepatan yang berbeda. Hal ini mengakibatkan lintasan produksi menjadi tidak efisien karena terjadi penumpukan material diantara stasiun kerja serta pemborosan waktu dan biaya yang dapat merugikan perusahaan (Banuwati, 2017).

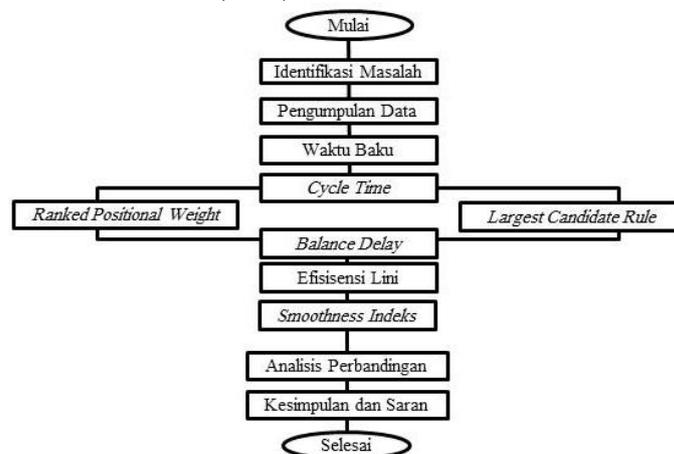
PT Dian Adi Furni merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang industri *furniture*. Berbagai macam *furniture* diproduksi di PT. Dian Adi Furni dari yang berbentuk antik sampai *modern* seperti kursi *barcelona side chair*, *anna side chair*, *salvadore dining table w/leaf*, *2 door philippe sideboard with espanyolet* dan masih banyak ragam lainnya. Perusahaan yang

beroperasi dari jam 07.00 – 15.00 WIB ini berlokasi di Jln. Raya Tahunan - Batealit RT. 04 RW. 02 Desa Pekalongan, Jepara, Jawa Tengah. Dalam proses produksi, perusahaan sering mengalami masalah penumpukan dalam proses penyelesaian produk terutama di bagian divisi kursi. Hal ini dikarenakan tingginya permintaan kursi di PT. Dian Adi Furni, salah satunya adalah kursi *Colonial*. Dalam setiap *order* yang muncul, kursi *Colonial* selalu mendapat permintaan yang tinggi. Dengan permintaan yang tinggi itu, sering terjadi penumpukan bahan baku di bagian pembuatan komponen sebesar 0,432 m<sup>3</sup>. Sehingga stasiun kerja lainnya mengalami kelonggaran sebesar 8,9% atau sebanyak 43 menit dari jam kerja 8 jam/hari, sehingga mengganggu operator kerja lainnya sebanyak 6 orang di bagian perakitan.

Dari kendala yang telah dijabarkan, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis produksi dengan pendekatan metode *line balancing*. *Line balancing* merupakan suatu metode untuk mengendalikan atau menyeimbangkan lintasan produksi yang berkaitan dengan aspek waktu (waktu baku) sehingga perbedaan waktu baku di tiap stasiun dapat diminimalkan. *Line balancing* dilakukan untuk membuat setiap stasiun mempunyai beban kerja yang sama sehingga tidak terjadi waktu menunggu yang lama antara satu stasiun dengan stasiun lain dan tidak terjadi penumpukan produk (*bottleneck*). Dengan metode tersebut, penumpukan material pada sebuah stasiun kerja atau *bottleneck* dapat diminimalkan. Menurut Sedarmayanti (2001) efisiensi adalah perbandingan terbaik antara perolehan hasil dengan kegiatan yang dilakukan. Bekerja dengan efisien merupakan pekerjaan yang dilakukan dengan gerakan, usaha, waktu dan kelelahan yang seminimal mungkin sehingga bisa memperoleh hasil yang memuaskan. Penyeimbangan lintasan dilakukan dengan membandingkan antara dua metode, yaitu *Ranked Positional Weight* dan *Largest Candidate Rule*. Dalam metode *ranked positional weight*, penyeimbangan lini produksi dilakukan dengan penyelesaian pembobotan posisi dari bobot operasi terbesar sampai bobot posisi terkecil. Sedangkan metode *largest candidate rule* berdasarkan waktu operasi terpanjang akan diprioritaskan penempatannya dalam stasiun kerja. Hasil yang paling maksimal antara dua metode tersebut akan digunakan sebagai saran lintasan produksi yang baru guna mengoptimalkan proses produksi.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT Dian Adi Furni khususnya di divisi kursi. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan 14 November – 5 Desember 2021. Teknik Pengumpulan data adalah pengamatan waktu siklus produksi dengan menggunakan *stopwatch*, pengukuran waktu baku dan analisis keseimbangan lintasan dengan metode RPW dan LCR. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder Adapun data primer yang didapatkan yaitu waktu siklus, *rating factor*, *allowance* dan jumlah unit produksi. Adapun data sekunder yang dibutuhkan untuk penelitian ini meliputi data alur produksi, data bahan baku produksi, jadwal hari dan jam kerja efektif, artikelp yang bertemakan *line balancing* dengan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) dan *Largest Candidate Rule* (LCR).



Gambar 1. Kerangka Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengumpulan Data

Elemen kerja pada proses produksi kursi *Colonial* yaitu meliputi 24 elemen kerja yang harus dilalui dari elemen kerja 1 sampai elemen kerja ke 24 dengan waktu baku masing-masing.

Tabel 1. Data Elemen Kerja

No	Elemen Kerja	Waktu Baku (Detik)
1	Pengemalan Kaki Belakang	26,61
2	Pengemalan Kaki Depan	19,89
3	Pengemalan Sunduk Samping	8,69
4	Pengemalan Sunduk Depan	8,06
5	Pengemalan Sunduk Belakang	7,64
6	Pengemalan Dudukan	7,06
7	Pengemalan Sandaran	7,15
8	Pemotongan Kaki Belakang	72,43
9	Pemotongan Kaki Depan	54,76
10	Pemotongan Sunduk Samping	22,72
11	Pemotongan Sunduk Depan	23,91
12	Pemotongan Sunduk Belakang	23,11
13	Pemotongan Dudukan	22,91
14	Pemotongan Sandaran	23,65
15	Pembuatan Lubang Sunduk	22,83
16	Pembuatan Purusan	18,02
17	Pengeboran	9,05
18	Pemprofilan	35,59
19	Pengamplasan	332,75
20	Perakitan Komponen Depan	187,10
21	Perakitan Komponen Belakang	265,15
22	Perakitan Komponen Depan dengan Belakang	208,27
23	Pemasangan Siku	169,95
24	Penyervisan	32,68

Sumber : Data Primer yang Diolah (2022)

### B. Analisis Stasiun Kerja Awal

#### 1. Precedence Diagram Stasiun Kerja Awal

Diketahui *precedence diagram* stasiun kerja awal seperti gambar berikut :



Gambar 2. Precedence Diagram Stasiun Kerja Awal

## 2. Efisiensi Stasiun Kerja Awal

Adapun perhitungan efisiensi stasiun kerja awal dapat dilihat sebagaimana perhitungan dibawah ini :

1. *Line efficiency* (LE)

$$LE = \frac{\sum_{i=1}^K ST_i}{(K)(CT)} \times 100\%$$

$$LE = \frac{85,1+243,5+85,5+\dots+32,68}{(6)(660,52)} \times 100\%$$

$$LE = 40,62 \%$$

2. *Balance delay* (D)

$$= \frac{(K \times CT) - \sum_{j=1}^m t_j}{(K \times CT)} \times 100\%$$

$$= \frac{(6 \times 660,52) - 1609,98}{(6 \times 660,52)} \times 100\%$$

$$= 59,38 \%$$

3. *Smoothnes indeks* (SI)

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

$$SI = \sqrt{575,4^2 + 417^2 + \dots + 457,9^2}$$

$$SI = 1073,7 \text{ detik}$$

Artinya pada stasiun kerja awal ini kurang optimal dikarenakan *line efficiency* nya masih rendah yaitu sebesar 40,62 % dan *balance delay* nya yang tinggi, yaitu sebesar 59,38 % serta tingginya *smoothness indeks* yaitu sebesar 1073,7 detik.

## C. Analisis Menggunakan *Ranked Positional Weight*

### 1. Menghitung Waktu Siklus

Berikut adalah perhitungan mencari waktu siklus atau *cycle time* :

$$T_{i\max} = 332,75 \text{ detik}$$

$$P = \text{jam kerja per hari}$$

$$= 480 \text{ menit}$$

$$= 28.800 \text{ detik}$$

$$Q = \text{Jumlah produksi per hari}$$

$$= 30 \text{ unit}$$

$$CT = T_{i\max} \leq CT \leq P/Q$$

$$= 332,5 \leq CT \leq 28.800/30$$

$$= 332,75 \leq CT \leq 960$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka, diketahui bahwa waktu siklus berada pada waktu antar 332,75 dan 960 detik.

### 2. Bobot Posisi dan Prioritas Stasiun Kerja

Urutan prioritas dimulai dari operasi yang memiliki bobot posisi terbesar sampai yang terkecil. Sehingga didapatkan bobot posisi dan prioritas kerja stasiun kerja awal sebagai berikut:

1. Bobot operasi 24 atau RPW (24) adalah 32,68
2. Bobot operasi 23 atau RPW (23) adalah  $169,95 + 32,68 = 202,63$
3. Dan seterusnya sampai operasi 1 atau RPW (1)

Adapun perhitungan bobot posisi semua elemen kerja dapat dilihat sebagaimana berikut :

Tabel 2. Bobot Posisi dan Prioritas Semua Elemen Kerja

Elemen Kerja	Waktu Operasi	Bobot Posisi	Operasi Pendahulu	Prioritas
O-1	26,61	1609,98	-	1

Lanjutan Tabel 2. Bobot Posisi dan Prioritas Semua Elemen Kerja

Elemen Kerja	Waktu Operasi	Bobot Posisi	Operasi Pendahulu	Prioritas
O-2	19,89	1583,37	-	2
O-3	8,69	1563,48	-	3
O-4	8,06	1554,79	-	4
O-5	7,64	1546,73	-	5
O-6	7,06	1539,09	-	6
O-7	7,15	1532,03	-	7
O-8	72,43	1524,88	1	8
O-9	54,76	1452,45	2	9
O-10	22,72	1397,69	3	10
O-11	23,91	1374,97	4	11
O-12	23,11	1351,06	5	12
O-13	22,91	1327,95	6	13
O-14	23,65	1305,04	7	14
O-15	22,83	1281,39	8,9,10	15
O-16	18,02	1258,56	11,12,14	16
O-17	9,05	1240,54	15,16	17
O-18	35,59	1231,49	15,16	18
O-19	332,75	1195,9	17,18	19
O-20	187,10	863,15	19	20
O-21	265,15	676,05	19	21
O-22	208,27	410,9	20,21	22
O-23	169,95	202,63	13,22	23
O-24	32,68	32,68	23	24

Sumber : Data yang diolah (2022)

### 3. Percobaan Waktu Siklus

Penyusunan stasiun kerja baru berguna untuk mengetahui jumlah stasiun minimum yang paling efisien dengan menggunakan perhitungan *Ranked Positional Weight (RPW)* menggunakan waktu siklus 418,2 detik :

- a. Menghitung stasiun kerja minimum

Untuk mengetahui stasiun kerja minimum dengan waktu siklus 265,15 detik dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini :

$$K_{\min} = \frac{\sum_{j=1}^m t_j}{CT}$$

$$= \frac{26,61 + 19,89 + 8,69 + \dots + 32,68}{418,2}$$

= 4 stasiun kerja

- b. Penyusunan stasiun kerja baru

Setelah diketahui bahwa stasiun kerja minimum percobaan waktu siklus 418,2 detik adalah 4 stasiun, maka penyusunan stasiun kerja baru dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 3. Stasiun Kerja RPW Waktu Siklus 418,24 Detik

Elemen Kerja	Waktu Operasi	4 Stasiun	Waktu Operasi	Efisiensi	Idle Time
1	26,61				
2	19,89				
3	8,69	ST 1	304,94	74,21%	105,96
4	8,06				

Lanjutan Tabel 3. Stasiun Kerja RPW Waktu Siklus 418,24 Detik

Elemen Kerja	Waktu Operasi	4 Stasiun	Waktu Operasi	Efisiensi	Idle Time
5	7,64				
6	7,06				
7	7,15				
8	72,43				
9	54,76	ST 1	304,94	74,21%	105,96
10	22,72				
11	23,91				
12	23,11				
13	22,91				
14	23,65				
15	22,83				
16	18,02	ST 2	109,14	26,56%	301,76
17	9,05				
18	35,59				
19	332,75				
20	187,1	ST 3	785	191,04%	-374,1
21	265,15				
22	208,27				
23	169,95	ST 4	410,9	100,00%	0
24	32,68				
Total Idle Time					33,62

Sumber : Data yang diolah (2022)

c. Menghitung *Line Efficiency* ( LE ), *Balance Delay* ( D ) dan *Smoothness Indeks* ( SI )

i. *Line Efficiency* (LE)

Berikut merupakan perhitungan *Line Efficiency* ( LE ) :

$$LE = \frac{\sum_{i=1}^K ST_i}{(K)(CT)} \times 100\%$$

$$LE = \frac{309,4+109,14+785+410,9}{(4)(418,24)} \times 100\%$$

$$LE = 97,95 \%$$

ii. *Balance Delay* (D)

$$D = \frac{(K \times CT) - \sum_{j=1}^m t_j}{(K \times CT)} \times 100\%$$

$$D = \frac{(4 \times 410,9) - 1609,98}{(4 \times 410,9)} \times 100\%$$

$$D = 2,05 \%$$

iii. *Smoothness Indeks* (SI)

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

$$SI = \sqrt{333,1^2 + 174,8^2 + 0^2 + -444,9^2}$$

$$SI = 492,17 \text{ Detik}$$

Artinya pada stasiun kerja baru menggunakan metode RPW ini mengalami peningkatan *line efficiency*, yaitu menjadi 97,95% dan penurunan *balance delay* yaitu menjadi 2,05% serta rendahnya *smoothness indeks* menjadi 492,17 detik.

#### D. Analisis Menggunakan *Largest Candidate Rule*

##### 1. Menghitung Waktu Siklus

Berikut adalah perhitungan mencari waktu siklus atau *cycle time* :

$$\begin{aligned}
 T_{i_{maks}} &= 332,75 \text{ detik} \\
 P &= \text{jam kerja per hari} \\
 &= 480 \text{ menit} \\
 &= 28.800 \text{ detik} \\
 Q &= \text{Jumlah produksi per hari} \\
 &= 30 \text{ unit} \\
 CT &= T_{i_{maks}} \leq CT \leq P/Q \\
 &= 332,5 \leq CT \leq 28.800/30 \\
 &= 332,75 \leq CT \leq 960
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka, diketahui bahwa waktu siklus berada pada waktu antar 332,75 dan 960 detik.

##### 2. Penempatan dan Pengurutan Elemen Kerja

Penempatan elemen kerja dilakukan untuk mengetahui elemen kerja pendahulu. Adapun hasil penempatan elemen kerja dapat dilihat sebagaimana tabel 4.19 di bawah ini :

Tabel 4. Penempatan Elemen Pendahulu

Elemen Kerja	Elemen Terdahulu	Jumlah
O-1	0	0
O-2	0	0
O-3	0	0
O-4	0	0
O-5	0	0
O-6	0	0
O-7	0	0
O-8	1	1
O-9	2	1
O-10	3	1
O-11	4	1
O-12	5	1
O-13	6	1
O-14	7	1
O-15	1,2,3,8,9,10	6
O-16	4,5,7, 11,12,14	6
O-17	1,2,3,8,9,10,15	7
O-18	4,5,7, 11,12,14,16	7
O-19	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19	19
O-20	1,2,3,8,9,10,15,17,19	9
O-21	4,5,7, 11,12,14, 16,18,19	9
O-22	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21	19
O-23	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12, 13,14,15,16,17,18,19,20,21	21

Lanjutan Tabel 4. Penempatan Elemen Pendahulu

Elemen Kerja	Elemen Terdahulu	Jumlah
O-24	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12, 13,14,15,16,17,18,19,20,21,23	23

Sumber : Data yang diolah (2022)

Selanjutnya adalah pengurutan elemen kerja dari yang paling besar waktunya hingga yang paling kecil. Adapun hasilnya sebagaimana tabel berikut :

Tabel 5. Urutan Elemen Kerja

Elemen Kerja	Waktu Operasi
1	26,61
2	19,89
3	8,69
4	8,06
5	7,64
7	7,15
6	7,06
8	72,43
9	54,76
11	23,91
14	23,65
12	23,11
13	22,91
10	22,72
16	18,02
15	22,83
17	9,05
18	35,59
19	332,75
21	265,15
20	187,1
22	208,27
23	169,95
24	32,68

Sumber : Data yang diolah (2022)

### 3. Percobaan Waktu Siklus

Penyusunan stasiun kerja baru berguna untuk mengetahui jumlah stasiun minimum yang paling efisien dengan menggunakan perhitungan *Largest Candidate Rule* (LCR) menggunakan waktu siklus 332,75 detik :

- a. Menghitung stasiun kerja minimum

Untuk mengetahui stasiun kerja minimum dengan waktu siklus 332,75 detik dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini :

$$\begin{aligned}
 K_{\min} &= \frac{\sum_{j=1}^m t_j}{CT} \\
 &= \frac{26,61 + 19,89 + 8,69 + \dots + 32,68}{332,75} \\
 &= 5 \text{ stasiun kerja}
 \end{aligned}$$

b. Penyusunan stasiun kerja baru

Setelah diketahui bahwa stasiun kerja minimum percobaan waktu siklus 332,75 detik adalah 5 stasiun, maka penyusunan stasiun kerja baru dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 6. Stasiun Kerja LCR Waktu Siklus 332,75 Detik

Elemen Kerja	Waktu Operasi	5 Stasiun	Waktu Operasi	Efisiensi	Idle Time
1	26,61				
2	19,89				
3	8,69				
4	8,06	ST 1	85,1	25,57%	247,65
5	7,64				
7	7,15				
6	7,06				
8	72,43				
9	54,76				
11	23,91				
14	23,65				
12	23,11				
13	22,91	ST 2	328,98	98,87%	3,77
10	22,72				
16	18,02				
15	22,83				
17	9,05				
18	35,59				
19	332,75	ST 3	332,75	100,00%	0
21	265,15				
20	187,1	ST 4	452,25	135,91%	-119,5
22	208,27				
23	169,95	ST 5	410,9	123,49%	-78,15
24	32,68				
Total Idle Time					53,77

Sumber : Data yang diolah (2022)

c. Menghitung *Line Efficiency* ( LE ), *Balance Delay* ( D ) dan *Smoothness Indeks* ( SI )

i. *Line Efficiency* (LE)

Berikut merupakan perhitungan *Line Efficiency* ( LE ) :

$$LE = \frac{\sum_{i=1}^K ST_i}{(K)(CT)} \times 100\%$$

$$LE = \frac{85,1+328,98+\dots+410,9}{(5)(332,75)} \times 100\%$$

$$LE = 96,77\%$$

$$\begin{aligned} \text{ii. Balance Delay (D)} \\ &= \frac{(K \times CT) - \sum_{j=1}^m t_j}{(K \times CT)} \times 100\% \\ &= \frac{(5 \times 332,75) - 1609,98}{(5 \times 332,75)} \times 100\% \\ &= 3,23 \% \end{aligned}$$

iii. Smoothness Indeks (SI)

$$\begin{aligned} SI &= \sqrt{\sum_{i=1}^K (STi \text{ max} - STi)^2} \\ SI &= \sqrt{247,65^2 + 14,2^2 + \dots + -78,15^2} \\ SI &= 285,88 \text{ detik} \end{aligned}$$

Artinya pada stasiun kerja baru menggunakan metode *largest candidate rule* ini mengalami peningkatan *line efficiency*, yaitu menjadi 96,77 % dan penurunan *balance delay* yaitu menjadi 3,23 % serta rendahnya *smoothness indeks* menjadi 285,88 detik.

## KESIMPULAN

Dari hasil yang didapatkan, efisiensi stasiun kerja awal produksi kursi *colonial* sebelum dilakukan analisis *line balancing* adalah sebesar 40,62 %, *balance delay* sebesar 59,38 % dan *smoothness indeks* sebesar 1073,7 detik. Jumlah stasiun kerja paling efisien dengan metode *ranked positional weight* yaitu 4 stasiun kerja dengan nilai *line efficiency* (LE) 97,95 %, *balance delay* (D) 2,05 % dan *smoothnes indeks* 492,17 Detik. Sedangkan metode *Largest candidate rule* adalah 5 stasiun kerja dengan nilai *line efficiency* (LE) 96,77 %, *balance delay* (D) 3,23 % dan *smoothnes indeks* 285,88 Detik. Metode yang dipilih dalam analisis produksi kursi *Colonial* di PT Dian Adi Furni adalah metode *Ranked Positional Weight* (RPW) dengan percobaan waktu siklus 410,9 detik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bagaskara, D. (2017). *Line Balancing Aggregate Line di PT. Mercedes-Benz Indonesia Divisi Assembly Commercial Vehicle Department tipe OH-1526* [Universitas Mercu Buana]. <http://repository.unugha.ac.id/id/eprint/479>
- Banuwati, N. (2017). *Peningkatan Efisiensi Lintasan Pada Lini Produksi Beam Comp Stering Hanger Di PT Metindo Era Sakti*. Universitas Mercu Buana.
- Dwicahyani, A., & Muttaqin, B. (2020). Peningkatan Produktivitas IKM melalui Perbaikan Keseimbangan Lintasan Produksi (Studi Kasus: IKM Mebel di Solo). *Jurnal SENOPATI*, 2, 51–57.
- Haq, H. S., Pulansari, F., & Suryadi, A. (2020). Analisis Keseimbangan Lintasan Menggunakan Metode Largest Candidate Rule, Killbridge Anda Western Method, Ranked Positional Weights. *Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, 01(03), 13–24.
- Karmawan, M., Pulansari, F., & Donoriyanto, D. (2020). Analisis Line Balancing Menggunakan Metode Largest Candidate Rule, Killbridge Anda Western Method, Dan Ranked Positional Weights Methods Di PT. XYZ. *Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, 01(01), 43–54.
- Nurunni'mah, Z. F. (2019). *Analisis Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Standar Dengan Metode Studi Waktu Guna Meningkatkan Produktivitas Kerja Pada Shuttlecock PT. Garuda Budiono Putra*. Universitas Pancasakti Tegal.
- R, E. H. (2011). *Analisa Peningkatan Kapasitas Produksi Pada Line Assembling Transmisi PT.*

*X dengan Metode Line Balancing*. Universitas Indonesia.

Sofyan, D., Syarifuddin, Meutia, S., & Islamiyati. (2019). Penyeimbangan Lintasan Produksi Vulkanisir Ban Dengan Metode Large Candidate Rule (LCR). *Jurnal Optimalisasi*, 5(April), 32–44.

Sulun, A. S. (2018). *Penyeimbangan Lini Proses Produksi Seat Cover Menggunakan Metode RPW dan Simulasi Arena*.

Ummah, A. H. (2021). *Analisa Line Balancing Menggunakan Metode Ranked Positional Weight (RPW) Dan Region Approach (RA) Pada Proses Produksi Sofa Berlin*. Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.

Wibowo, A. (2008). *Penentuan Standar Waktu Kerja Dan Harga Jual Produk Menggunakan Sistem Informasi Manajemen*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.