

# Penerapan Konsep *Line Balancing* Dalam Proses Produksi Pintu Dengan Metode *Ranked Position Weight* Di CV Indah Jati Permana

W. P. Febriani, M. A. Saputra, D. Setiawan dan B. F. Lumbanraja

**Abstrak**— Dalam dunia Industri, kebutuhan akan *furniture* berkembang sangat pesat, berbagai macam perusahaan berlomba-lomba dalam membuat sebuah produk dengan biaya dan waktu kerja yang efisien namun tidak menurunkan atau menghilangkan kualitas dari suatu produk. Dengan memilih bahan baku atau material yang diminati oleh banyak konsumen yaitu kayu jati. Oleh karena itu CV. Indah Jati Permana menggunakan *Line Balancing* dengan metode *Ranked Position Weight*. *Line Balancing* merupakan serangkaian stasiun kerja yang dipergunakan untuk pembuatan produk. *Line Balancing* biasanya terdiri dari sejumlah area kerja yang dinamakan stasiun kerja yang ditangani oleh seorang atau lebih operator dan ada kemungkinan ditangani dengan menggunakan bermacam-macam alat. Metode *Ranked Position Weight* adalah suatu metode yang membahas mengenai pembagian bobot kerja dengan menghitung waktu siklus, efisiensi lintasan dan *smoothing indeks*. Hasil dari analisis menyatakan bahwa adanya pengurangan jumlah stasiun kerja, yang awalnya 7 stasiun kerja menjadi 2 stasiun kerja, nilai efisiensi lintasan sebesar 99%, dan nilai *smoothing indeks* sebesar 3 yang optimal untuk CV. Indah Jati Permana.

**Kata Kunci**— *Furniture, Line balancing, RPW*

**Abstract** — In the industrial world, the need for furniture is growing very rapidly, various companies are competing in making a product with cost and time-efficient work but does not reduce or eliminate the quality of a product. By choosing raw materials or materials that are in demand by many consumers, namely teak wood. Therefore CV. Indah Jati Permana uses *Line Balancing* with *Ranking Position Weight* method. *Line Balancing* is a series of work stations that are used for manufacturing products. *Line Balancing* usually consists of a number of work areas called work stations that are handled by one or more operators and may be handled using a variety of tools. *Ranking Position Weight Method* is a method that discusses the division of work weight by calculating cycle time, track efficiency and index smoothing. The results of the analysis stated that there was a reduction in the number of work stations, which were initially 7 work stations to 2 work stations, the value of the track efficiency was 99%, and the index smoothing value was 3 which was optimal for CV. Beautiful Jati Permana.

**Keywords**— *Furniture, Line balancing, RPW*

## I. PENDAHULUAN

Bagi para pembuat *furniture* kayu jati merupakan kayu yang sangat di minati untuk dijadikan sebagai bahan utama pembuatan *furniture* karena kayu jati merupakan kayu yang sangat cocok dan tahan lama untuk dijadikan bahan dasar sebagai pembuatan *furniture* khususnya pembuatan pintu.

CV. Indah Jati Permana adalah suatu perusahaan yang bergerak di bidang industri *furniture* khususnya memproduksi pintu. Di area fabrikasi CV. Indah Jati Permana terdapat proses produksi kayu jati dengan

melalui proses pengukuran kayu menggunakan meteran, dilanjutkan dengan proses pemotongan kayu jati, setelah proses pemotongan dilanjutkan dengan proses pembentukan pola sesuai permintaan konsumen, selanjutnya melakukan proses perakitan pada setiap komponen yang sudah selesai dipola. Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengetahui pengaruh konsep *Line Balancing* dengan menggunakan metode *Ranked Position Weight* untuk mendapatkan hasil keseimbangan lintasan proses produksi yang efektif dan efisien.

Untuk meninjau masalah tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari setiap stasiun kerja serta untuk mengetahui banyaknya stasiun kerja yang efektif dan efisien dalam pembuatan *furniture* khususnya pembuatan pintu.

W. P. Febriani, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (windaputri17@gmail.com).

M. A. Saputra, Mahasiswi Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (alifsaputra81@gmail.com).

D. Setiawan, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (dicky.seti4w4n@gmail.com).

B. F. Lumbanraja, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (fernandolumban@gmail.com).

*Line Balancing* adalah serangkaian stasiun kerja (mesin dan peralatan) yang dipergunakan untuk pembuatan produk. *Line Balancing* biasanya terdiri dari sejumlah area kerja yang dinamakan stasiun kerja yang ditangani oleh seorang atau lebih operator dan ada kemungkinan ditangani dengan menggunakan bermacam-macam alat.

Adapun tujuan utama dalam menyusun *Line Balancing* adalah untuk membentuk dan menyeimbangkan beban kerja dan dialokasikan pada tiap-tiap setasiun kerja. Jika tidak dilakukan keseimbangan seperti ini maka akan mengakibatkan ketidak efisienan kerja di beberapa stasiun kerja, dimana antara stasiun kerja yang satu dengan stasiun kerja yang lain memiliki beban kerja yang tidak seimbang. Pembagian pekerjaan ini disebut *production-line balancing*, *assembly-line balancing* atau hanya *line balancing*.

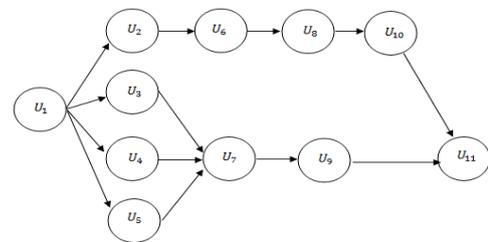
Penyeimbangan mesin-mesin yang dipakai pada proses perakitan pun harus dilakukan. Demikian juga di dalam membeli dan merancang mesin-mesin yang memiliki kapasitas yang diperlukan. Selain itu penyeimbangan mesin-mesin yang dipakai baik itu dalam penggunaan dua mesin untuk mendapatkan kapasitas yang dibutuhkan maupun untuk memperlambat mesin yang bekerja terlalu cepat atau menghidupkan atau mematikan mesin secara terputus-putus, dan lain-lain perlu dilakukan.

Area kerja atau stasiun kerja yang ditangani oleh seorang atau lebih operator dengan berbagai alat akan mengerjakan elemen kerja ketika unit produk melewati setasiun kerjanya. Jadi dalam proses pengerjaan suatu produk, semua atau hampir semua stasiun kerja yang terlibat dan item yang mengalami pengerjaan akan bertambah lengkap pada setiap stasiun yang dilaluinya.

Waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan pada masing-masing stasiun kerja biasanya disebut *service time* atau *station time*. Sedangkan waktu yang tersedia pada masing-masing stasiun kerja disebut waktu siklus. Dimana waktu siklus biasanya sama dengan waktu stasiun kerja yang paling besar. Jangka waktu yang diperbolehkan untuk melakukan operasi pada stasiun kerja ditentukan oleh kecepatan *assembly line*, sehingga seluruh *workcenter* atau stasiun kerja berbagi waktu siklus yang sama. Waktu menganggur (*float time*) terjadi jika dari stasiun pekerja yang ditugaskan padanya membutuhkan waktu yang sedikit daripada waktu

siklus yang diberikan. Maka selain untuk membentuk dan menyeimbangkan beban kerja, *line balancing* bertujuan untuk meminimisasikan waktu menganggur ketika operasi pengerjaan pada *workcenter* berlangsung sesuai dengan urutan prosesnya. Sehingga keseimbangan yang sempurna terjadi apabila dalam penugasan pekerjaan tidak menimbulkan waktu menganggur.

*Precedence diagram*, digunakan sebelum melangkah pada penyelesaian menggunakan metode keseimbangan lintasan, *Precedence diagram* sebenarnya merupakan gambaran secara grafis dari urutan operasi kerja, serta ketergantungan pada operasi kerja lainnya yang tujuannya untuk memudahkan pengontrolan dan perencanaan kegiatan yang terkait di dalamnya.



Gambar 1. Contoh Precedence Diagram

Waktu menganggur merupakan lamanya waktu operator atau pekerja menunggu untuk melakukan proses kerja ataupun kegiatan operasi yang selanjutnya akan dikerjakan. Selisih ataupun perbedaan antara *cycle time* (CT) dan *stasiun time* (ST), atau CT dikurangi ST. Dapat dilihat pada persamaan berikut ini :

$$Idle\ time = n \cdot W_s - \sum_{i=1}^n W_i$$

Keterangan

N = Jumlah stasiun kerja

W<sub>s</sub> = Jumlah stasiun kerja terbesar

W<sub>i</sub> = Waktu sebenarnya pada stasiun kerja

i = 1,2,3,...,n

*Balance Delay* merupakan ukuran dari ketidakseimbangan atau ketidakefisienan lintasan yang dihasilkan dari waktu menganggur sebenarnya yang disebabkan karena pengalokasian yang kurang sempurna antara stasiun kerja yang satu dengan stasiun kerja yang lainnya. Dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$D = \frac{n \cdot C - t_i}{(n \cdot t_i)} \times 100$$

Keterangan:

D = *Balance Delay* (%)  
n = Jumlah stasiun kerja

Efisiensi lintasan merupakan jumlah waktu elemen dibagi dengan hasil perkalian pada jumlah stasiun kerja dan waktu siklus dikalikan 100%. Dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut :

$$\text{Efisiensi lintasan} = \frac{\text{jumlah waktu elemen}}{\text{jumlah stasiun kerja} \times \text{waktu siklus}} \times 100\%$$

*Smoothing Indeks* merupakan indeks yang menunjukkan kelancaran relatif dari penyeimbangan lini perakitan tertentu. Dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut:

$$\sqrt{\Sigma(\text{waktu siklus} - \text{waktu stasiun kerja})^2}$$

*Work Station* merupakan tempat pada lini perakitan dimana proses perakitan akan dilakukan. Setelah menentukan interval waktu siklus, maka jumlah stasiun kerja yang efisien dapat ditetapkan dengan rumus. Dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut:

$$\text{Minimum jumlah stasiun kerja} = \frac{\text{waktu total seluruh task}}{CT}$$

Keterangan

CT = waktu siklus

## II. METODE DAN PROSEDUR PENELITIAN

### 1. Jenis dan Sumber Data

#### a. Jenis Data

Jenis data yang diambil dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data yang diambil dari perusahaan berupa data dari para karyawan dalam menyelesaikan pekerjaan pembuatan pintu dengan menggunakan kayu jati.

#### b. Sumber Data

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini bersumber dari CV. Indah Jati Permana yaitu pada bagian karyawan.

### 2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di CV. Indah Jati Permana yang bertempat di Jl. Pangeran Sogiri, Rt 03 Rw 03, Tanah Baru, Bogor Utara, Kota Bogor.

Tabel 1 Tabel Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Waktu Penelitian Oktober						
		24	25	26	27	28	29	30
1	Tinjauan Lokasi	■						
2	Pengambilan Data		■					
3	Pengolahan Data			■	■	■	■	
4	Hasil dan Pembahasan							■

### 3. Teknik Pengolahan Data

*Ranked Position Weight* (RPW) atau metode bobot posisi merupakan salah satu metode heuristik. Metode ini mengutamakan waktu elemen kerja yang terpanjang. Elemen terpanjang akan diprioritaskan terlebih dahulu untuk ditempatkan pada stasiun kerja yang lainnya untuk mewakili elemen yang lebih rendah. Proses ini dilakukan dengan memberikan bobot atau *rank*.

Dalam mengolah data, diperlukan suatu tahapan-tahapan dalam penghitungannya baik penghitungan dengan metode *Ranked positional weight* (RPW). Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Hitung kecepatan lintasan yang diinginkan.
2. Buatlah matriks keterdahuluan berdasarkan jaringan kerja perakitan.
3. Hitunglah bobot posisi tiap operasi.
4. Urutkan bobot posisi mulai dari urutan yang terbesar hingga yang terkecil.
5. Lakukan pembebanan operasi untuk tiap stasiun kerja.
6. Hitung efisiensi rata-rata stasiun kerja yang terbentuk.
7. Gunakan prosedur *trial* dan *error* untuk mencari pembebanan yang akan menghasilkan efisiensi rata-rata lebih besar dari efisiensi rata-rata pada *point* ke 6 diatas.
8. Ulangi langkah ke 6 dan ke 7 sampai tidak ditemukan lagi stasiun kerja yang memiliki efisiensi rata-rata lebih tinggi.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas beberapa operasi kerja diantaranya yaitu :

Tabel 2. Pembuatan Rangka Pintu Bagian Kiri Dan Kanan

No	Proses	Alat dan Mesin
1	Pengukuran	<i>Mistar dan Roll Meter</i>
2	Pemotongan	<i>Circle Saw</i>
3	Penyerutan	<i>Planner</i>
4	Pembentukan	<i>Router</i>
5	Pelubangan Kotak	<i>Mortising Chisel Machine</i>
6	Pelubangan	<i>Drilling</i>
7	Penghalusan	<i>Sender</i>
8	Inspeksi	-

Tabel 3. Pembuatan Rangka Piintu Bagian Atas, Tengah Dan Bawah

No	Proses	Alat dan Mesin
1	Pengukuran	<i>Mistar dan Roll Meter</i>
2	Pemotongan	<i>Circle Saw</i>
3	Penyerutan	<i>Planner</i>
4	Pembentukan	<i>Router</i>
5	Penghalusan	<i>Sender</i>
6	Inspeksi	-

Tabel 4. Pembuatan Panel Piintu Bagian Atas Dan Bawah

No	Proses	Alat dan Mesin
1	Pengukuran	<i>Mistar dan Roll Meter</i>
2	Pemotongan	<i>Circle Saw</i>
3	Penyerutan	<i>Planner</i>
4	Pembentukan	<i>Router</i>
5	Penghalusan	<i>Sender</i>
6	Inspeksi	-

Tabel 5. Pemotongan Kaca

No	Peoses	Alat dan Mesin
1	Pengukuran	<i>Mistar dan Roll Meter</i>
2	Pemotongan	<i>Circle Saw</i>
3	Inspeksi	-

## 2. Bahan-bahan Yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan untuk proses pembuatan pintu sebagai berikut:

- Kayu ukuran 4 x 25 x 400 cm = 1 buah/lembar
- Kayu ukuran 3 x 30 x 400 cm = 1 buah/lembar
- Kaca ukuran 0,5 x 22 x 152cm = 1 buah/lembar

## 3. Mesin-mesin Yang Digunakan

Mesin-mesin yang digunakan untuk proses pembuatan pintu sebagai berikut:

- Mesin *Planner*
- Mesin *Circular Saw*
- Mesin *Router*
- Mesin *Drilling*
- Mesin *Sender*
- Mesin *Mortising Chisel*

## 4. Alat-alat Yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan untuk proses pembuatan pintu sebagai berikut:

- Gergaji kayu
- Pahat
- Kapak
- Palu kayu dan palu besi
- Rolling Glass Cutter* (alat pemotong kaca)
- Alat ukur meteran roll/penggaris *stainless*/penggaris siku

## 5. Komponen tambahan untuk keperluan perakitan

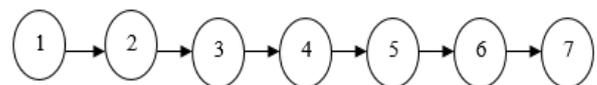
Komponen tambahan yang digunakan untuk proses pembuatan pintu sebagai berikut:

- Engsel
- Baut
- Handle dan Kunci (Sepaket)

## 6. Tahap Perhitungan Keseimbangan Lintasan

Tahap perhitungan keseimbangan lintasan yang digunakan untuk proses pembuatan pintu sebagai berikut:

- Matriks keterdahuluan berdasarkan jaringan kerja



Gambar 2 Precedence Diagram

- Bobot posisi untuk tiap operasi

Tabel 6. Bobot Posisi Untuk Tiap Operasi

Operasi yang Mendahului	Operasi yang Mengikuti							Bobot Posisi
	1	2	3	4	5	6	7	
1 (14)	-	15	107	25	30	5	15	211
2 (15)	0	-	107	25	30	5	15	197
3 (107)	0	0	-	25	30	5	15	172
4 (25)	0	0	0	-	30	5	15	75
5 (30)	0	0	0	0	-	5	15	50
6 (5)	0	0	0	0	0	-	15	20
7 (15)	0	0	0	0	0	0	-	15

- Mengurutkan prioritas operasi berdasarkan bobot posisi terbesar sampai bobot posisi terkecil

Tabel 7. Prioritas Operasi

Prioritas	1	2	3	4	5	6	7
Operasi	1	2	3	4	5	6	7
Bobot Posisi	211	197	172	75	50	20	15

$$\frac{\text{Perkiraan jumlah stasiun kerja}}{107} = \frac{211}{107} = 1.97 \approx 2 \text{ stasiun kerja.}$$

- Pembebanan operasi untuk stasiun kerja

Tabel 8. Pembebanan Operasi

Stasiun Kerja	Operasi	Kecepatan Stasiun	Idle Time
1	1,2,4,5,6,7	$14'+15'+25'+30'+5'+15'=104'$	3'
2	3	107'	0'
Total Waktu Menganggur			3'

Efisiensi lintasan awal

$$\frac{211}{7 \times 107} \times 100\% = 28\%$$

Smoothing Indeks awal

$$\sqrt{93^2 + 92^2 + 0^2 + 82^2 + 77^2 + 102^2 + 92^2} = 40$$

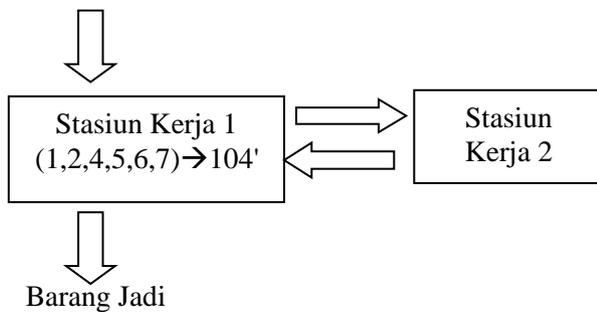
Efisiensi lintasan usulan

$$\frac{211}{2 \times 107} \times 100\% = 99\%$$

Smoothing indeks usulan

$$\sqrt{3^2 + 0^2} = 9$$

Bahan baku



#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Jumlah awal stasiun kerja sebanyak 7 stasiun kerja setelah dilakukan penyeimbangan lintasan *line balancing* menjadi 2 stasiun kerja.
2. Efisiensi lintasan sebesar 99%. Nilai efisiensi lintasan yang besar menunjukkan lebih baik dibandingkan alternatif sebelumnya.
3. *Smoothing Indeks* sebesar 3. Menunjukkan bahwa *Smoothing Indeks* kecil, ini berarti kerataan (keseimbangan) lintasan lebih baik (deviasi antar stasiun kerja kecil).

Setelah melakukan penelitian *Line balancing* pada pembuatan pintu di Fabrikasi CV. Indah Jati Permana maka selanjutnya diberikan saran untuk perbaikan atas beberapa kelemahan.

1. Bagi perusahaan

Kurangnya analisa terhadap proses – proses produksi sehingga adanya waktu menganggur

pada beberapa proses yang mengakibatkan penumpukan produksi menjadi terhambat, sebaiknya CV. Indah Jati Permana memberikan penghitungan sebelum group atau *article* yang baru *running* sehingga diketahui proses mana yang mengalami hambatan untuk meningkatkan efisien dan efektif dalam perusahaan.

2. Bagi peneliti lain

Dalam peneliti yang sama hendaklah peneliti menyesuaikan dengan kondisi pada perusahaan/instalasi yang bersangkutan.

Perlunya sumber atau referensi lain mengenai *line balancing* dan *Ranked Position Weight (RPW)* sebagai penunjang dalam penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baroto, Teguh, “Perencanaan dan Pengendalian Produksi”, Jakarta: Ghalia Indonesia, 2002.
- [2] Erliana, Cut Ita, “Bahan Ajar (Jurusan Teknik Industri) Analisa dan Pengukuran Kerja”, Aceh : Universitas Malikussaleh, 2015.
- [3] Gasperz, Vincent, “Production Planning And Inventory Control”, Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama, 2004.
- [4] Ginting, Rosnani, “Sistem Produksi”, Yogyakarta : Graha Ilmu, 2007.
- [5] Afifudin, Mokh, “Penerapan Line Balancing Menggunakan Metode Ranked Position Weight (RPW) untuk Meningkatkan Output Produksi pada Home Industri Pembuatan Sepatu Bola”, *Jurnal Industrial Engineering Management (JIEM)*, Vol.4 no.1, 2019.
- [6] Arifiana, Ghany Sayyida Nur dan I Wayan Suletra, “Analisis Line Balancing dengan RPW pada Departemen Sewing Assembly Line Style F16625W404 di PT. Pan Brothhers, Boyolali”, *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2017*, 2017.
- [7] Azwir, Hery Hamdi dan Harry Wahyu Pratomo, “Implementasi Line Balancing untuk Peningkatan Efisiensi di Line Welding Studi Kasus : PT X”, *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, Vol.6 No.1, 2017.
- [8] Batubara, Sumiharni dan Nuradhi, Fikri, “Penyeimbangan Lini Perakitan Menggunakan Metode Genetic Algorithm untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi”, *Jurnal Teknik Industri*, Vol.7 No.2, 2017.
- [9] Casban, Lien Herliani Kusumah, “Analisis Keseimbangan Lintasan untuk Menciptakan Proses Produksi Pump Packaging Systems yang efisien di PT.Bumi Cahya Unggul”, *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 2016.
- [10] Djunaidi, Muh dan Angga, “Analisis Keseimbangan Lintasan (Line Balancing) pada Proses Perakitan Body Bus Pada Karoseri Guna Meningkatkan Efisiensi Lintasan”, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 5 No.2, 2017.
- [11] Ekoanindiyo, Firman Ardiansyah dan latief helmy, “Meningkatkan Efisiensi Lintasan Kerja

- Menggunakan Metode RPW dan Killbridge-Western”, *Jurnal Dinamika Teknik*, Vol.10 No.1, 2017.
- [12] Fatmawati, dkk, “Evaluasi dan Peningkatan Performansi Lini Perakitan Speaker dengan Menggunakan Ekonomi Gerakan dan Line Balancing”, *Jurnal Teknik ITS* Vol.8 No.1, 2019.
- [13] Gandasutisna, Priscilla dan Tanti Oktavia, “Perbaikan Tata Letak Fasilitas dengan Mempertimbangkan Keseimbangan Lintasan (Studi Kasus)”, Vo.4 No.2, 2016.
- [14] Herdiani, Leni dan Rico Syafarudin Nurcahyo, “Line Balancing untuk Tercapainya Efisiensi Kerja Optimal pada Stasiun Kerja”, *TIARSIE*, Vol.15, 2018.
- [15] Hermanto, ”Perencanaan Keseimbangan LINI (Line Balancing) untuk Meningkatkan Efisiensi Lintasan Kerja Perkaitan Elevator Pada PT Hyundai Elevator Indonesia”, *Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 2019.
- [16] Karina, Olga dan Asmugi, “Optimasi Keseimbangan Lintasan Pduksi Pembuatan Tas di UD. KARYA TANGGULANGIN”, *Jurnal Teknik Industri Heuristic*, Vol.15 No.2, 2018.
- [17] Marfuah, Umi dan Cholis Nur Alfiat, “Analisis Kebutuhan Man Power dan Line Balancing Jalur Supplay Body 3 D01N PT. Astra Daihatsu Motor Karawang Assembly Plant (KAP)”, *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 2014.
- [18] Ma’arif, Safi’i, Nurhajati dan Budi Wahono, “Analisis Efisiensi Efektifitas Layout Fasilitas Produksi dengan Menerapkan Metode Line Balancing pada CV. Saluna”, *e—Jurnal Riset Manajemen*.
- [19] Nadeak, Multi dan Ngalimun, “Peningkatan Produktivitas pada Perakitan Lever Assy Select dengan Metode Line Balancing”, *Jurnal TrendTech*, Vol.13 No.1, 2018.
- [20] Ponda, Hendri, Joko Hardono dan Sofi Khaerul Pikri, “Analisa Keseimbangan Lintasan Produksi pada Pembuatan Radiator Mitsubishi PS 220 dengan Metode Ranked Position Weight (RPW)”, *Jurnal Industrial Manufacturing*, Vol.4 No.1, 2019.
- [21] Prabowo, Rony, “Penerapan Konsep Line Balancing untuk Mencapai Efisiensi Kerja yang Optimal pada Setiap Stasiun Kerja pada PT. HM. SAMPOERNA, Tbk”, *Jurnal IPTEK*, Vol.20 No.2, 2016.
- [22] Purnamasari, Ita dan Atikha Sidhi Cahyana, “Line Balancing Dengan Metode Ranked Position Weight (RPW)”, *Jurnal Spektrum Industri*, Vol.13 No.2, 2015.
- [23] Puteri, Renty Anugerah Mahaji dan Sudarwati, Wiwik, “Perancangan Line Balancing dalam Upaya Perbaikan Lini Produksi dengan Simulasi ProModel di PT. Caterpillar Indonesia”, *Jurnal Teknik Industri*, 2016.
- [24] Putri, Herlina W, Ahmad Sidiq dan Reza Maulana, “Analisis Keseimbangan Lintasa Produksi dengan Menggunakan Metode Ranked Position Weight (RPW) (Studi Kasus : PT. Krakatau Steel, Tbk. Cilegon, Banten)”, Vol.1 No.1, 2017.
- [25] Riani, Lilia Pasca, Herawati, “Analisis *Layout* dan *Line Balancing* Fasilitas Produksi”, *Jurnal Riset Ekonomi*, Vol. 1 No. 2, 2014.
- [26] Roslinda, Emi, dkk, “Efisiensi Tenaga Kerja Produksi Kayu Lapis Menggunakan Metode Line Balancing Di PT. Harjohn Timber LTD”, *Jurnal Hutan Lestari*, Vol.7 No.2, 2019.
- [27] Salim, Hengky K., Kuswara Setiawan dan Lusya P.S. Hartanti, “Perancangan Keseimbangan Lintasan Produksi Menggunakan Pendekatan Simulasi dan Metode Ranked Positional Weights”, Vol.XI No.1, 2016.
- [28] Siregar, Denny dan Abdul Yasid, “Analisis Peningkatan Kapasitas Produksi Pada Proses Pembuatan Frame Motor KLX dengan Metode Line Balancing di PT. KMI”, *Jurnal Matrik*, Volume XIX No. 1, 2018.
- [29] Siska, Merry dan Ruby Suryanata, ”Analisis Keseimbangan Lintasan Pada Lantai Produksi CV. Bobo Bakery”, *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri (SNTIKI)* 4, 2012.
- [30] Wahyuniardi, Rizky, Putri Mely Zalynda dan Satrio Pamungkas, “Perbaikan Keseimbangan Lintasan Perakitan dengan Algoritma Genetika (Studi Kasus di CV. Jaya Pratama Bandung), *Seminar Nasional Mesin dan Industri (SNM17)* 2012, 2012.