

TEKINFO

JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI DAN INFORMASI

Sensor *Ultrasonic* dan Servo Motor untuk *Selection Belt Conveyor* Prototype Berbasis Arduino

Adhie Tri Wahyudi dan Bagus Ismail Adhi Wicaksana

Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Pada Operator *Contact Center*

Lina Dianati Fathimahhayati, Lilis Anggrainy dan Willy Tambunan

Usulan Perbaikan Lini Perakitan *Box Speaker SWF PMA 9502* PT. HIT dengan Metode *Ranked Positional Weight*

Tita Talitha dan Rekha Azzi Fahmi Farezi

Analisis Tingkat Kepuasan Konsumen Terhadap Kualitas Layanan pada Minimarket SK

Tri Joko Wibowo dan Muhammad Nurul Ardhi

Analisa Pengukuran Beban Kerja dengan Metode *Stopwatch Time Study* dan FTE di UD. Prasetya Rangga

Nurul Hudaningsih, Ismi Mashabai dan Riki Prayoga

Penerapan Konsep *Total Productive Maintenance* pada Mesin *Automatic Bottle Filling*

Yon Pradana, Rosleini Ria Putri Zendrato dan Bagus Ismail Adhi Wicaksana



UNIVERSITAS
SETIA BUDI

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK

VOL. 8

NO. 1

NOVEMBER 2019

ISSN VERSI
CETAK : 2303-1476

ISSN VERSI
ONLINE : 2303-1867

Universitas Setia Budi

Jln. Letjen. Sutoyo, Mojosongo, Surakarta

Telp. 0271. 852518, Fax. 0271. 853275

www.setiabudi.ac.id

<http://setiabudi.ac.id/tekinfo/> email: tekinfo@setiabudi.ac.id; jurnaltekinfo@gmail.com

TEKINFO

Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi
Volume 8 No. 1 – November 2019

Dewan Redaksi TEKINFO Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi

Mitra Bestari

Dr. Tien Fabrianti Kusumasari, ST., MT. (Telkom University)
Dr. Manik Mahachandra, ST., M.Sc. (Universitas Diponegoro)
Ratna Sari Dewi, ST., MT., Ph.D. (Institut Teknologi Sepuluh Noverber)
Dr. Bambang Suhardi (Universitas Sebelas Maret)
Drs. Wahyu Pujiyono, M.Kom (Universitas Ahmad Dahlan)

Penanggung Jawab

Ketua Program Studi Teknik Industri USB

Ketua Redaksi

Ida Giyanti, ST., MT.

Wakil Ketua Redaksi

Adhie Tri Wahyudi, ST., M.Cs.

Editor

Anita Indrasari, ST., M.Sc.
Ir. Rosleini Ria PZ, MT.
Bagus Ismail Adhi Wicaksana, ST., MT.
Erni Suparti, ST., MT.

Guest Editor

Yusuf Priyandari, ST., MT. (UNS)

Tata Usaha dan Administrasi

Agus Tri Santoso

Penerbit

Program Studi S1 Teknik Industri
Universitas Setia Budi Surakarta
Telp (0271) 852518 Fax (0271) 853275
email : tekinfo@setiabudi.ac.id; jurnaltekinfo@gmail.com

Alamat

Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo, Surakarta - 57127

Versi Online

<http://setiabudi.ac.id/tekinfo/>

=====

Tekinfo merupakan Jurnal Ilmiah yang memuat hasil-hasil penelitian, studi lapangan atau kajian teori di bidang Teknik Industri dan Teknologi Informasi. Terbit dua kali dalam setahun, yaitu pada bulan Mei dan November. Terbit pertama kali pada bulan November 2012.

Kata Pengantar

Alhamdulillah robbil ‘alamin, puji syukur kami sampaikan kehadiran Allah SWT, karena Jurnal Tekinfo (Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi) edisi bulan November 2019 telah selesai diproduksi dan dapat publikasi sesuai dengan jadwal.

Redaksi sangat gembira karena animo para peneliti dan penulis yang sangat besar untuk mempublikasikan artikel di jurnal Tekinfo. Hal ini sangat membantu tim redaksi untuk dapat memproduksi jurnal edisi bulan November 2019 sesuai jadwal dan tepat waktu. Untuk itu, tim redaksi menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para penulis yang memberikan kepercayaan kepada kami untuk mempublikasikan artikelnya. Terima kasih juga kami haturkan pada para reviewer yang telah membantu dengan sumbangsih masukan dan koreksi pada setiap naskah.

Dari enam (6) artikel yang diterbitkan pada edisi kali ini, empat (4) naskah merupakan kontribusi peneliti/ dosen eksternal, yaitu dari Program Studi Teknik Industri Universitas Mulawarman, Universitas Dian Nuswantoro, Universitas Serang Raya dan Universitas Teknologi Sumbawa. Sementara dua (2) naskah merupakan kontribusi dosen program studi Teknik Industri Universitas Setia Budi.

Akhir kata, tim redaksi memberikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penerbitan jurnal Tekinfo edisi kali ini, khususnya kepada Mitra Bestari yang telah memberikan bantuan koreksi dan arahan kepada tim redaksi. Kepada para pembaca dan pemerhati jurnal Tekinfo, kritik dan saran selalu kami harapkan demi kemajuan dan penyempurnaan jurnal tercinta ini. Semoga visi terakreditasinya jurnal Tekinfo ini dapat segera kami realisasikan. Aamiin. Mohon doa restu dan dukungan.

Salam publikasi,
Tim Redaksi

Usulan Perbaikan Lini Perakitan Box Speaker SWF PMA 9502 PT. HIT dengan Metode *Ranked Positional Weight*

Tita Talitha*¹, Rekha Azzi Fahmi Farezi²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro Semarang
Jl. Nakula I No. 5 – 11, Semarang
Telp. (024) 3555628, Fax (024) 3555628
e-mail: *¹titalitha@gmail.com, ²rekhafarezi@gmail.com

Abstrak

PT. Hartono Istana Teknologi (HIT) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri elektronika yang lebih dikenal dengan nama “POLYTRON”. Salah satu produk andalan dari perusahaan ini adalah Speaker SWF PMA 9502 yang sangat laku dikalangan konsumen. Menurut data *output actual assembly box* speaker SWF PMA 9502 dari tanggal 1 Agustus 2019 sampai 12 September 2019 memiliki rata-rata produksi 105 unit/jam, dimana target produksi yaitu 120 unit/jam. Tidak tercapainya target produksi perusahaan, disebabkan oleh tidak seimbangnya lini perakitan sehingga mengakibatkan *bottleneck*. Untuk itu perlu dilakukan perbaikan menggunakan metode *Ranked Positional Weight* (RPW). Metode ini digunakan sebagai pendekatan untuk membantu perusahaan dalam mengetahui seberapa efektif lini perakitan. Berdasarkan metode RPW dihasilkan waktu perakitan box speaker SWF PMA 9502 sebesar 396,31 detik, dari waktu semula sebesar 413,58 detik. Penerapan metode RPW juga dapat mengurangi *balance delay* sebesar 4,59%.

Kata kunci: keseimbangan lini perakitan, *bottleneck*, produksi, *balance delay*

Abstract

PT. Hartono Istana Teknologi (HIT) is a company work on electronics manufacture industry, known as “POLYTRON”. One of the products from this company is SWF PMA 9502 speaker which is popular on market. According to the actual output data of SWF PMA 9502 speaker box assembly from 1 August 2019 until 12 September 2019, it has an average production 105 units/hour, where the production target is 120 units/hour. Not achieving the production target of this company caused by imbalance assembly line, so that happens bottleneck. For this reason improvement needs to be done using Ranked Positional Weight (RPW) method. The method is used as an approach to assist companies in knowing how effective assembly lines. Based on the RPW method, the assembly time of the SWF PMA 9502 speaker box is 396.31 seconds, which initially was 413.58 seconds. The application this method can also reduce the value of balance delay about 4.59%.

Keywords: assembly line balancing, *bottleneck*, production, *balance delay*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri manufaktur di Indonesia semakin pesat. Hal ini seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih. Banyak perusahaan bersaing untuk terus meningkatkan kualitas produknya dan juga memenuhi kebutuhan pelanggan agar mampu bersaing dengan perusahaan lainnya. Pemenuhan kebutuhan konsumen harus sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Persaingan di bidang elektronik saat ini semakin ketat, hal ini dikarenakan di tahun 2018 cenderung mengalami pertumbuhan yang minus atau turun sekitar 9,1% pada kuartal

kedua tahun 2018. Maka dari itu banyak perusahaan yang bersaing untuk terus meningkatkan pertumbuhan penjualan dari produk mereka di tahun 2019 ini.

Guna meningkatkan pertumbuhan penjualan barang elektronik, maka dibutuhkan produk yang berkualitas baik dan juga efisiensi biaya produksi. Guna mendapatkan semua itu, maka perusahaan harus bisa memproduksi barang dengan kuantitas yang tepat, biaya yang tepat, dan juga ketepatan dalam pengiriman barang ke konsumen. Salah satu elemen penting dalam pemenuhan kebutuhan konsumen agar tepat waktu adalah lini perakitan. Maka dari itu, lini perakitan harus di desain dengan baik dan efektif.

PT. Hartono Istana Teknologi (HIT) ini berdiri di Kota Kudus, Jawa Tengah pada tanggal 16 Mei 1975. Perusahaan ini bergerak di bidang industri elektronika yang lebih dikenal dengan nama "POLYTRON". Salah satu produk andalan dari perusahaan ini adalah Speaker *SWF PMA 9502* yang sangat laku di kalangan konsumen. Untuk mempertahankan posisi tersebut, maka perusahaan harus bisa memenuhi target produksi yang telah disesuaikan dengan permintaan pasar. Salah satu faktor penting untuk bisa memenuhi target produksi adalah di bagian lini perakitan box mentah. Dimana dalam memenuhi target produksi diperlukan keseimbangan lini lintasan agar tidak terjadi penumpukan material di salah satu stasiun kerja / *bottleneck* (Afriana dan Suletra, 2017).

Berdasarkan data dari SAP PT. HIT didapatkan data hasil lini perakitan box mentah *SWF PMA 9502* per tanggal 1 Agustus 2019 – 12 September 2019 memiliki output 10269 box dengan total waktu *assembly* 5859 menit. Berdasarkan data tersebut, didapatkan *output* aktual per jam sebesar 105 box dengan waktu *assembly* per box sebesar 34,23 detik. Output aktual tersebut, masih dibawah target produksi perusahaan sebesar 120 box/jam. Hal tersebut terjadi karena pembagian *job line assembly* box mentah speaker *SWF PMA 9502* yang tidak seimbang. Akibatnya perusahaan harus memberikan waktu lembur kepada para operator untuk dapat menyelesaikan target produksi pada hari itu, hal ini tentu menambah beban biaya produksi yang ditanggung perusahaan. Berdasarkan hasil pengamatan dalam proses *assembly* produk terdapat perbedaan antara *cycle time* stasiun kerja satu dengan lainnya, hal ini mengindikasikan adanya pembagian kerja yang tidak merata. Oleh sebab itu lintasan produksi yang ada saat ini perlu diseimbangkan supaya dapat mengurangi atau menghilangkan *delay* dan *line* menjadi lebih efektif dan efisien (Purnamasari dan Cahyana, 2015).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada PT. Hartono Istana Teknologi, yang berdiri di Kota Kudus, Jawa Tengah pada tanggal 16 Mei 1975. Perusahaan ini bergerak di bidang industri elektronika yang lebih di kenal dengan nama "POLYTRON". Salah satu produk andalan dari perusahaan ini adalah Speaker *SWF PMA 9502* yang sangat laku di kalangan konsumen. Untuk mempertahankan posisi tersebut, maka perusahaan harus bisa memenuhi target produksi yang telah disesuaikan dengan permintaan pasar. Salah satu faktor penting untuk bisa memenuhi target produksi adalah di bagian lini perakitan box mentah. Dimana dalam memenuhi target produksi diperlukan keseimbangan lini lintasan agar tidak terjadi penumpukan material di salah satu stasiun kerja (*bottleneck*). Akibat dari *bottleneck* dapat mempengaruhi output yang dihasilkan di bawah target pihak manajemen.

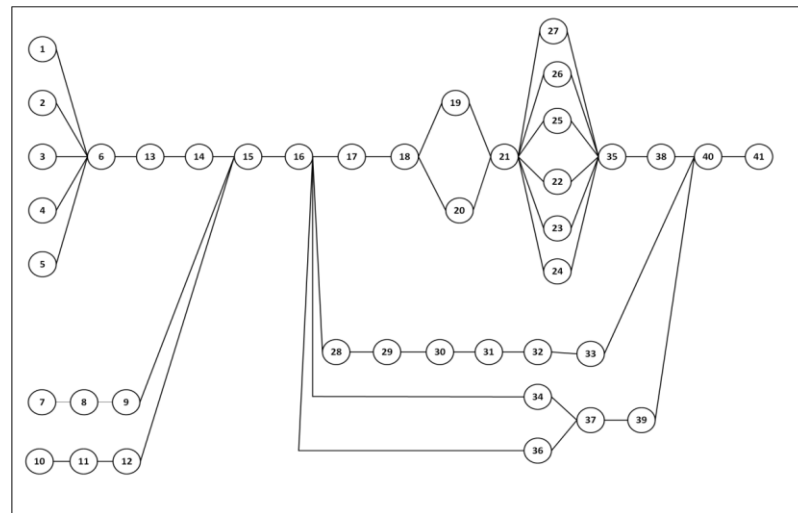
Metode *Ranked Positional Weights* (RPW) merupakan metode gabungan antara metode *large candidate rules* dengan metode *region approach* (Helgeson dan Birnie, 1961). Metode RPW menggunakan pendekatan bobot posisi dari tiap elemen kerja. Bobot posisi merupakan perhitungan antara elemen kerja tersebut dengan posisi masing-masing. Data-data yang dibutuhkan untuk melakukan pengolahan data dalam rangka mencari penyelesaian masalah dengan metode *ranked positional weight* adalah:

1. Data elemen pekerjaan
Bagian dari proses keseluruhan pekerjaan dari perakitan. Kita menggambarkan N sebagai jumlah total dari elemen kerja yang dibutuhkan untuk melengkapi perakitan dan I adalah jumlah elemen kerja I dalam proses. Catatan: $I \leq i \leq N$
2. Stasiun Kerja
Merupakan tempat pada lini perakitan dimana proses perakitan dilakukan. Setelah menentukan interval waktu siklus, maka jumlah stasiun kerja yang efisien dapat ditetapkan dengan rumus (Baroto, 2002).
3. Waktu Siklus (Data Pengamatan)
Waktu maksimal suatu produk diproses pada setiap stasiun kerja. (Heizer dan Render, 2006).
4. Waktu Normal
Waktu yang diperlukan untuk seorang operator terlatih dan memiliki ketrampilan rata-rata untuk melaksanakan suatu aktivitas dibawah kondisi dan tempo kerja normal (Sutalaksana et al, 1979).
5. Waktu Baku (Standard)
Waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja yang memiliki kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan secara wajar suatu pekerjaan yang memiliki sistem kerja paling baik (Sutalaksana et al, 1979).
6. *Precedence Diagram*
Precedence Diagram merupakan gambaran dari urutan operasi serta ketergantungan atau peta proses operasi pada posisi horizontal, tanda inspeksi dihilangkan dan atributnya dilepaskan kecuali atribut waktu dan tanda panah (Ekoanindiyo dan Helmy, 2017).
7. *Balance Delay*
Balance delay merupakan selisih antara waktu stasiun kerja WS_i dengan waktu siklus CT yang digunakan sebagai ukuran yang menyatakan ketidakseimbangan suatu lintasan produksi (Nataprawira, 2013).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Elemen Kerja

Berdasarkan hasil pengamatan langsung pada bagian produksi pembuatan box speaker SWF PMA 9502 maka diperoleh data waktu operasi elemen kerja. Pengumpulan data yang dilakukan adalah data waktu pengerjaan dari setiap elemen kerja dengan 6 kali pencatatan. Waktu baku elemen kerja ditetapkan dengan memperhitungkan penyesuaian dan kelonggaran. Hasil penentuan waktu baku dari tiap elemen kerja ditunjukkan pada Tabel 1. Selain itu juga ditentukan syarat *precedence diagram* yang harus dipenuhi oleh tiap elemen kerja. Gambar 1 menunjukkan *precedence diagram* untuk proses pembuatan box speaker SWF PMA 9502 yang menunjukkan aturan pengurutan elemen kerja.



Gambar 1. Precedence diagram proses perakitan *box speaker* SWF PMA 9502

Tabel 1. Data waktu elemen kerja

Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Deskripsi Kerja	Waktu Siklus (s)	Waktu Baku (s)	Posisi Kerja
1	1	Menata material side yang akan diproses	2,83	5,46	Duduk
	2	Meng- <i>cutter</i> bagian samping	2,35	5,15	Duduk
	3	Memberi cat pada ujung v-cut	5,24	9,79	Duduk
	4	Meng- <i>cutter</i> bagian lingkaran	2,49	5,01	Duduk
	5	Menstaples side	2,11	3,84	Duduk
	6	Menata side yang sudah diproses	2,07	3,48	Duduk
<i>Jumlah</i>			<i>17,09</i>	<i>32,72</i>	
2	7	Mengambil material dan menata pada jig	4,14	7,59	Duduk
	8	Menstaples material hingga membentuk frame	6,98	12,09	Duduk
	9	Menata frame yang sudah diproses	1,36	3,43	Duduk
<i>Jumlah</i>			<i>12,47</i>	<i>23,11</i>	
3	10	Mengambil material dan menata pada jig	4,52	8,29	Duduk
	11	Menstaple material hingga membentuk frame	6,71	11,62	Duduk
	12	Menata frame yang sudah diproses	1,75	4,42	Duduk
<i>Jumlah</i>			<i>12,98</i>	<i>24,33</i>	
4	13	Mengambil side	1,41	3,63	Duduk
	14	Memberi lem pada alur yang ada di side	8,78	15,48	Duduk
	15	Mengambil frame dan menyatukan side dan frame sampai berbentuk kotak	4,77	8,26	Duduk
	16	Memberi plakband	3,96	10,31	Duduk
<i>Jumlah</i>			<i>18,92</i>	<i>37,68</i>	

Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Deskripsi Kerja	Waktu Siklus (s)	Waktu Baku (s)	Posisi Kerja
5	17	Memberi lem di alur front pada side	11,59	22,09	Berdiri
	18	Mengambil front dan memasang pada side	3,26	6,32	Berdiri
	19	memberi plakband	4,34	12,65	Berdiri
<i>Jumlah</i>			<i>19,19</i>	<i>41,06</i>	
6	20	Memberi Plakband	2,40	7,00	Berdiri
	21	Memasang jig inject dan membalik box	7,35	13,22	Berdiri
	22	Memasang Screw support dan melepas jig inject	8,80	15,75	Berdiri
<i>Jumlah</i>			<i>18,47</i>	<i>35,98</i>	
7	23	Memasang Screw Support A	3,44	8,09	Berdiri
	24	Memasang Screw Support B	2,83	6,65	Berdiri
	25	Memasang Screw Support C	2,78	6,53	Berdiri
	26	Memasang Screw support D	3,19	7,49	Berdiri
	27	Memasang Screw Support E	3,85	9,06	Berdiri
<i>Jumlah</i>			<i>16,09</i>	<i>37,82</i>	
8	28	Memberi plak band	2,26	6,59	Berdiri
	29	Melepas plakband dari proses sebelumnya	2,92	9,03	Berdiri
	30	Mengamplas di tempat yang dilepas plakband	4,66	8,39	Berdiri
	31	Memberi cat	8,40	16,56	Berdiri
<i>Jumlah</i>			<i>18,24</i>	<i>40,57</i>	
9	32	Menata jig dan memasang kaki-kaki	5,10	15,65	Duduk
	33	Memberi plakband	4,22	7,11	Duduk
<i>Jumlah</i>			<i>9,31</i>	<i>22,77</i>	
10	34	Memasang antivibration	2,53	4,19	Duduk
	35	Mengelem alur	17,17	39,95	Duduk
<i>Jumlah</i>			<i>19,70</i>	<i>44,14</i>	
11	36	Memasang Antivibration	5,01	8,31	Duduk
	37	Membersihkan/mengelap box	16,03	26,80	Duduk
<i>Jumlah</i>			<i>21,04</i>	<i>35,11</i>	
12	38	Membersihkan lem di dalam box	5,51	10,39	Duduk
	39	Membersihkan bagian atas	2,19	5,06	Duduk
	40	Memasang Inject front	8,67	15,07	Duduk
	41	Menata Box pada pallet	4,10	7,77	Duduk
<i>Jumlah</i>			<i>20,47</i>	<i>38,29</i>	
Total Waktu			203,97	413,58	

3.2 Analisis pada Kondisi Lintasan Aktual

Berdasarkan pengamatan pada lintasan perakitan box speaker SWF PMA 9502 yang ada pada saat ini, perusahaan telah menerapkan pengelompokan elemen

kerja ke dalam 12 stasiun kerja. Berikut merupakan perhitungan *line balancing* kondisi aktual. Efisiensi lintasan (EL) pada kondisi aktual, perhitungannya adalah sebagai berikut (Djunaidi dan Angga, 2017):

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Lintasan} &= \frac{\sum \text{Operation Time}}{\sum \text{Stasiun Kerja} \times \text{Max Stasiun Kerja}} \times 100\% \\ &= \frac{413,58}{12 \times 44,14} \times 100\% \\ &= 78,08\% \end{aligned}$$

Balance delay pada kondisi aktual, diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut (Nataprawira, 2013):

$$\begin{aligned} \text{Balance Delay} &= \frac{(\sum \text{Stasiun Kerja} \times \text{Max Stasiun Kerja}) - \sum \text{Operation Time}}{\sum \text{Stasiun Kerja} \times \text{Max Stasiun Kerja}} \times 100\% \\ &= \frac{(12 \times 44,14) - 413,38}{12 \times 44,14} \times 100\% \\ &= 21,92\% \end{aligned}$$

3.3 Analisis pada Kondisi Lintasan Usulan Perbaikan

Lintasan produksi perakitan box speaker SWF PMA 9502 dilakukan dengan menggunakan metode *Ranked Position Weight (RPW)*. Pada usulan perbaikan lini perakitan ini, terdapat perubahan posisi kerja pada stasiun kerja ke 5, 6, 7, dan 8 yang semula dalam posisi kerja berdiri, diubah dengan posisi kerja duduk. Akibat adanya perubahan posisi kerja maka waktu baku untuk perakitan box speaker SWF PMA 9502 pun berubah, hal ini bisa dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan waktu baku usulan perbaikan. Setelah didapatkan waktu baku terbaru, bobot posisi dihitung berdasarkan akumulasi waktu elemen kerja dari elemen kerja tersebut dengan semua elemen kerja yang mengikuti, seperti telah ditentukan pada *diagram precedence*. Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan bobot posisi dari semua elemen kerja.

Selanjutnya dilakukan pengurutan elemen kerja berdasarkan bobot posisinya, dari elemen kerja yang bobot posisinya terbesar hingga yang bobot posisinya terkecil. Tabel 4 menunjukkan hasil pengurutan elemen kerja berdasar bobot posisi. Urutan elemen kerja berdasar bobot posisi yang dihasilkan akan digunakan sebagai dasar penentuan penugasan elemen kerja pada stasiun kerja. Penentuan jumlah stasiun kerja usulan yaitu berdasarkan urutan elemen kerja pada *Ranked positional weight (RPW)* yang sudah diurutkan. Tabel 5 menunjukkan hasil penugasan elemen kerja pada tiap elemen kerja, dengan memperhatikan aturan urutan kerja berdasar *diagram precedence* dan total waktu layanan untuk tiap stasiun kerja.

Tabel 2. Hasil perhitungan waktu baku usulan perbaikan

Elemen Kerja	Waktu Siklus (s)	Waktu Normal (s)	Waktu Baku (s)
1	2,83	4,2	5,46
2	2,35	3,3	5,15
3	5,24	7,54	9,79
4	2,49	3,21	5,01
5	2,11	2,96	3,84
6	2,07	2,85	3,48
7	4,14	5,85	7,59

Elemen Kerja	Waktu Siklus (s)	Waktu Normal (s)	Waktu Baku (s)
8	6,98	9,07	12,09
9	1,36	2,81	3,43
10	4,52	6,38	8,29
11	6,71	8,72	11,62
12	1,75	3,63	4,42
13	1,41	2,97	3,63
14	8,78	11,61	15,48
15	4,77	6,19	8,26
16	3,96	7,74	10,31
17	11,59	14,8	19,74
18	3,26	4,23	5,64
19	4,34	8,47	11,3
20	2,4	4,69	6,26
21	7,35	9,12	11,85
22	8,8	10,55	13,71
23	3,44	5,42	7,23
24	2,83	4,45	5,94
25	2,78	4,38	5,84
26	3,19	5,02	6,52
27	3,85	6,07	7,88
28	2,26	4,42	5,89
29	2,92	6,05	8,06
30	4,66	5,79	7,52
31	8,4	11,09	14,79
32	5,1	11,74	15,65
33	4,22	5,34	7,11
34	2,53	3,23	4,19
35	17,17	30,76	39,95
36	5,01	6,4	8,31
37	16,03	20,1	26,8
38	5,51	6,96	10,39
39	2,19	3,74	5,06
40	8,67	10,4	15,07
41	4,1	5,75	7,77
Total Waktu Baku			396,31

Tabel 3. Hasil perhitungan bobot posisi dari semua elemen kerja

Elemen Kerja	Penjumlahan Jalur	Bobot Kerja
1	1,6,13,14,15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	182,02
2	2,6,13,14,15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	182,08
3	3,6,13,14,15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	186,72
4	4,6,13,14,15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	181,94

Elemen Kerja	Penjumlahan Jalur	Bobot Kerja
5	5,6,13,14,15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	180,77
6	6,13,14,15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	176,93
7	7,8,9,15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	177,46
8	8,9,15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	169,86
9	9,15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	157,77
10	10,11,12,15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	178,68
11	11,12,15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	170,39
12	12,15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	158,77
13	13,14,15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	173,45
14	14,15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	169,83
15	15,16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	154,35
16	16,17,18,19,21,22,35,38,40,41	146,09
17	17,18,19,22,35,38,40,41	135,78
18	18,20,22,35,38,40,41	111
19	19,21,22,35,38,40,41	110,4
20	20,21,22,35,38,40,41	105,35
21	21,22,35,38,40,41	99,1
22	22,35,38,40,41	87,25
23	23,35,38,40,41	80,41
24	24,35,38,40,41	79,12
25	25,35,38,40,41	79,02
26	26,35,38,40,41	79,87
27	27,35,38,40,41	81,27
28	28,29,30,31,32,33,40,41	81,87
29	29,30,31,32,33,40,41	75,98
30	30,31,32,33,40,41	67,91
31	31,32,33,40,41	60,39
32	32,33,40,41	45,6
33	33,40,41	29,95
34	34,37,39,40,41	58,89
35	35,38,40,41	73,18
36	36,37,39,40,41	63,01
37	37,39,40,41	54,7
38	38,40,41	33,23
39	39,40,41	27,9
40	40,41	22,84
41	41	7,77

Tabel 4. Hasil pengurutan nilai bobot posisi dengan metode RPW

Rangking	Elemen Kerja	Bobot Kerja
1	3	186,72
2	1	182,02
3	2	182,08
4	4	181,94
5	5	180,77
6	10	178,68
7	7	177,46
8	6	176,93
9	13	173,45
10	11	170,39
11	8	169,86
12	14	169,83
13	12	158,77
14	9	157,77
15	15	154,35
16	16	146,09
17	17	135,78
18	18	111
19	19	110,4
20	20	105,35
21	21	99,1
22	22	87,25
23	28	81,87
24	27	81,27
25	23	80,41
26	26	79,87
27	24	79,12
28	25	79,02
29	29	75,98
30	35	73,18
31	30	67,91
32	36	63,01
33	31	60,39
34	34	58,89
35	37	54,7
36	32	45,6
37	38	33,23
38	33	29,95
39	39	27,9
40	40	22,84
41	41	7,77

Tabel 5. Urutan alokasi elemen kerja

Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Waktu Baku (s)	Jumlah Waktu (s)
1	3	9,79	32,72
	1	5,46	
	2	5,15	
	4	5,01	
	5	3,84	
	6	3,48	
2	7	7,59	23,11
	8	12,09	
	9	3,43	
3	10	8,29	24,33
	11	11,62	
	12	4,42	
4	13	3,63	37,68
	14	15,48	
	15	8,26	
	16	10,31	
5	17	19,74	37,88
	18	5,64	
	34	4,19	
	36	8,31	
6	19	11,3	36,63
	20	6,26	
	21	11,85	
	23	7,23	
7	22	13,71	39,88
	24	5,94	
	25	5,84	
	26	6,52	
	27	7,88	
8	28	5,89	36,26
	29	8,06	
	30	7,52	
	31	14,79	
9	35	39,95	39,95
10	32	15,65	33,16
	33	7,11	
	38	10,39	
11	37	26,8	31,86
	39	5,06	

Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Waktu Baku (s)	Jumlah Waktu (s)
12	40	15,07	22,84
	41	7,77	
Total Waktu Baku			396,31

Efisiensi lintasan (EL) pada kondisi usulan, diperoleh hasil sebagai berikut (Djunaidi dan Angga,2017):

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Lintasan} &= \frac{\sum \text{Operation Time}}{\sum \text{Stasiun Kerja} \times \text{Max Stasiun Kerja}} \times 100\% \\ &= \frac{396,31}{12 \times 39,95} \times 100\% \\ &= 82,67\% \end{aligned}$$

Balance Delay pada kondisi usulan, diperoleh hasil sebagai berikut (Nataprawira, 2013):

$$\begin{aligned} \text{Balance Delay} &= \frac{(\sum \text{Stasiun Kerja} \times \text{Max Stasiun Kerja}) - \sum \text{Operation Time}}{\sum \text{Stasiun Kerja} \times \text{Max Stasiun Kerja}} \times 100\% \\ &= \frac{(12 \times 39,95) - 396,31}{12 \times 39,95} \times 100\% \\ &= 17,33\% \end{aligned}$$

3.4 Perbandingan Hasil

Berdasarkan atas perhitungan performansi pada kondisi aktual dan kondisi usulan dengan metode RPW di atas, maka dapat diketahui perbandingan pada kedua kondisi sehingga dapat diketahui kondisi yang memiliki nilai efisiensi lintasan terbesar. Hasil perbandingan dapat dilihat pada Tabel 6.

Dari Tabel 6, dapat dilihat bahwa lintasan perakitan masih sama yaitu 12 stasiun kerja. Akan tetapi, efisiensi lintasan perakitan dapat ditingkatkan dari 78,08% menjadi 82,67% dan *balance delay* juga menurun dari 21,92% menjadi 17,33%. Dengan peningkatan efisiensi lintasan tersebut, output produksi dapat ditingkatkan dari 105 unit/jam menjadi 109 unit/jam.

Tabel 6. Perbandingan hasil

No.	Keseimbangan Lintasan	Aktual	Usulan
1	Total Waktu (detik)	413,58	396,31
2	Efisiensi Lintasan (%)	78,08	82,67
3	Balance Delay (%)	21,92	17,33
4	Output Perjam yang dihasilkan (unit)	105	109
5	Waktu Per 1 Set Box Mentah (detik)	34,46	33,02
6	Jumlah Stasiun Kerja	12	12

4. KESIMPULAN

Hasil dari rancangan pembagian *job* kerja yaitu jumlah stasiun kerja masih sama yaitu 12 stasiun kerja, akan tetapi waktu prosesnya berkurang yang awalnya 413,58 detik menjadi 396,31 detik. Hal tersebut menandakan bahwa adanya pengurangan waktu dalam proses *assembly box speaker* pada line *assembly box speaker* SWF PMA 9502, dimana hal tersebut juga akan berdampak pada

bertambahnya jumlah *output* dari *assembly box speaker* SWF PMA 9502. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode RPW, diperoleh *balance delay* 17,33% dari yang awalnya sebesar 21,92% dan nilai efisiensi lintasan perakitan dapat ditingkatkan dari 78,08% menjadi 82,67%

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, G. S. N. dan Suletra, I. W., 2017, Analisis Line Balancing dengan RPW pada Departemen Sewing Assembly Line Style F1625W404 di PT. Pan Brothers, Boyolali. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2017*.
- Baroto, Teguh. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Djunaidi, M. dan Angga, 2017. Analisis Keseimbangan Lintasan (*Line Balancing*) Pada Proses Perakitan Body Bus Pada Karoseri Guna Meningkatkan Efisiensi Lintasan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 5, No. 2, 77 – 84
- Ekoanindiyo, F. A.; Helmy, L., 2017. Meningkatkan Efisiensi Lintasan Kerja Menggunakan Metode Rpw Dan Killbridge-Western, *Jurnal Dinamika Teknik*, Vol. X, No. 1.
- Heizer, Jay. dan Barry, Render, 2016, *Operations Management* (Buku 2 Edisi 7), Jakarta: Penerbit Salemba Empat
- Helgeson, W.B; Birnie, D.P, 1961. Assembly Line Balancing sing the Ranked Positional Weighting Technique, *Journal of Industrial Engineering*, Vol.12, No. 1, 18 – 27.
- Nataprawira, V.; Suhada, K., 2013, Perbaikan Lintasan Produksi dalam Upaya Mencapai Target Produksi dengan Menggunakan Metode Rank Positional Weight, Region Approach dan Algoritma Genetika (Studi Kasus di CV Surya Advertising and T-Shirt, Bandung), *Jurnal Integra*, Vol. 3, No. 1, 83 – 102.
- Purnamasari, I.; Cahyana, A.S., 2015, Line Balancing Dengan Metode Ranked Position Weight (RPW), *Spektrum Industri*, Vol. 13, No. 2, 115 – 228.
- Sutalaksana, I. Z., John H.Tjakraatmadja, dan Ruhana Anggawisastra, 1979, *Teknik Tata Cara Kerja*, Bandung : Penerbit Departemen Teknik Industri – ITB.