

***Analisis Line Balancing Menggunakan Metode Largest Candidate
Rule, Killbridge and Western Method, dan Ranked Positional
Weights Methods di PT.ACIER***

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Progdi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Untuk Menyusun Skripsi S-1**



Oleh :

**MASDANI IRFAN PRAKOSO KARMAWAN
1532010108**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

Analisis Line balancing Menggunakan Metode Largest Candidate Rule, Killbridge and Western Method, dan Ranked Positional Weights Methods di PT.ACIER

Oleh :

MASDANLIREAN PRAKOSO KARMAWAN

1532010108

Telah Melaksanakan Ujian Lisan

Surabaya, 23 September 2019

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Farida Pulansari, ST. MT. IPM
NPT. 3 7902 040 201


Dwi Sukma D., ST.MT
NIP. 19810726 200501 1 002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Masdani Irfan Prakoso Karmawan
NPM : 1532010108
Program Studi : Teknik Industri
Alamat : Jl. Sawangan Permai No.53 RT02/09 Depok
No. HP : 088228202722
Alamat e-mail : irfanmasdani@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul :

ANALISIS LINE BALANCING DENGAN METODE LARGEST CANDIDATE RULE, KILLBRIDGE AND WESTERN METHOD, DAN RANKED POSITIONAL WEIGHTS METHOD DI PT. ACIER

Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 23 September 2019

Mengetahui,

Koorprogdi Teknik Industri



Dr. Dira Ernawati, ST., MT.
NPT. 3 7806 04 0200 1

Yang Membuat Pernyataan



METERAI
TEMPEL
TGL. 20
613A4AFF897981251
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Masdani Irfan P.K.
1532010108

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur Alhamdulillah atas rahmat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penelitian Tugas Akhir (Skripsi) dengan judul **“Analisis *Line balancing* Menggunakan Metode *Largest Candidate Rule, Killbridge and Western Method, dan Ranked Positional Weights Methods* di PT. ACIER”** dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Penulisan Tugas Akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Sarjana Strata-1 (S-1) di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dengan selesainya tugas akhir ini semuanya tak lepas dari doa restu dan bantuan banyak pihak. Untuk itu pada kesempatan ini dengan penuh rasa hormat dan rendah hati, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT, atas rahmat dan ridhoNya maka Tugas Akhir (Skripsi) ini dapat terselesaikan dengan lancar dan tepat pada waktunya.
2. Nabi Muhammad SAW, atas rahmat dan ilmuNya maka Tugas Akhir (Skripsi) ini dapat diselesaikan dengan penuh semangat.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT. Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Dr. Dira Ernawati, ST. MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Ibu Dr. Farida Pulansari, ST. MT. IPM. Selaku Dosen Pembimbing pertama. Berkat bimbingan beliau, saya mendapatkan banyak ilmu dan pengalaman.

7. Bapak Dwi Sukma D., ST. MT. Selaku Dosen Pembimbing kedua yang selalu tegas dan selalu memberikan saran-saran terbaik setiap saya bimbingan. Tanpa bimbingan beliau, saya tidak akan menjadi pribadi yang lebih baik dalam mengatasi suatu masalah.
8. Dosen-dosen Penguji Seminar Proposal, Seminar Hasil, dan Ujian Lesan yang saya hormati.
9. Orang tua saya yang selalu memberikan doa restu, dukungan, dan ilmu kepada saya sehingga menjadikan saya sebagai pribadi seperti sekarang.
10. Kakak dan adik saya yang selalu menghibur dan memberikan bantuan doa restu selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
11. Olivia Cindy Pramitha yang senantiasa menjadi pendengar dan selalu membantu dengan selalu memberikan support.
12. Bucin slebew dan Para Pencari Tuhan yang selalu menghibur batin saya dalam pengerjaan Tugas Akhir.
13. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir saya.
14. Billie Eilish, Ed Sheeran, xxxtentacion, blackbear, Twice, Itzy, Niki, Rich brian, Honne, Feel koplo, Nadin amizah, dan Chilled Cow yang sudah memberikan musik sebagai penyemangat dalam mengerjakan skripsi

Surabaya, 13 September 2019

Hormat saya

DAFTAR ISI

JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Asumsi-Asumsi	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.6.1 Secara Praktis.....	5
1.6.2 Secara Teoritis	5
1.7 Sistematika Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pengukuran Waktu Kerja	8
2.1.1 Faktor Kelonggaran.....	10

2.2 <i>Bottleneck</i>	12
2.3 <i>Line Balancing</i>	13
2.3.1 <i>Definisi Line Balancing</i>	13
2.3.2 <i>Tujuan Line Balancing</i>	13
2.3.3 Faktor yang mempengaruhi <i>Line Balancing</i>	14
2.3.4 Cara Untuk Mencapai Keseimbangan Lintasan	14
2.3.5 Istilah dalam <i>Line Balancing</i>	15
2.4 Metode Line Balancing.....	20
2.4.1 <i>Largest Candidate Rule</i>	20
2.4.2 <i>Killbridge and Wester Heuristic</i>	21
2.4.3 <i>Ranked Positional Weight</i>	23
2.4.4 Contoh Studi kasus.....	24
2.5 Penelitian Terdahulu	35
BAB III METODE PENELITIAN	42
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	42
3.2 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional Variabel.....	42
3.2.1 Identifikasi Variabel	42
3.2.2 Definisi Operasional Variabel	43
3.3 Metode Pengumpulan Data	44
3.4 Metode Pengolahan Data	44
3.5 Langkah-langkah Pemecahan Masalah.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1 Pengumpulan Data.....	51
4.1.1 Bahan Baku yang Digunakan	51

4.1.2 Mesin yang digunakan	51
4.1.3 Proses Pembuatan Tiang RPPJ	51
4.1.4 <i>Precedence Diagram</i>	55
4.1.5 Data Waktu Kerja Tiap Elemen.....	55
4.1.6 Kapasitas Produksi.....	58
4.2 Pengolahan Data.....	58
4.2.1 Perhitungan <i>Line Balancing</i>	59
4.2.2 <i>Largest Candidate Rule</i>	59
4.2.2.1 Perhitungan Total Waktu Tiap Stasiun Kerja	62
4.2.2.2 Perhitungan Efisiensi Tiap Stasiun Kerja	62
4.2.2.3 Perhitungan <i>Idle Time</i>	62
4.2.2.4 Membuat <i>Work Flow</i>	64
4.2.2.5 Menghitung <i>Line Efficiency</i>	65
4.2.2.6 Menghitung <i>Balance Delay</i>	65
4.2.2.7 <i>Smoothness Index</i>	66
4.2.3 <i>Killbridge Candidate Rule</i>	66
4.2.3.1 Perhitungan Total Waktu Tiap Stasiun Kerja	70
4.2.3.2 Perhitungan Efisiensi Tiap Stasiun Kerja	70
4.2.3.3 Perhitungan <i>Idle Time</i>	71
4.2.3.4 Membuat <i>Work Flow</i>	72
4.2.3.5 Menghitung <i>Line Efficiency</i>	73
4.2.3.6 Menghitung <i>Balance Delay</i>	73
4.2.3.7 <i>Smoothness Index</i>	74
4.2.4 <i>Ranked Positional Weights</i>	74

4.2.4.1 Perhitungan Total Waktu Tiap Stasiun Kerja	78
4.2.4.2 Perhitungan Efisiensi Tiap Stasiun Kerja	78
4.2.4.3 Perhitungan <i>Idle Time</i>	78
4.2.4.4 Membuat <i>Work Flow</i>	80
4.2.4.5 Menghitung <i>Line Efficiency</i>	81
4.2.4.6 Menghitung <i>Balance Delay</i>	81
4.2.4.7 <i>Smoothness Index</i>	82
4.3 Memilih Metode Dengan <i>Line Efficiency</i> terbaik	82
4.4 Analisa dan Pembahasan <i>Line Balancing</i>	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran	85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

2.1	Precedence Diagram Hubungan Seri.....	15
2.2	Precedence Diagram Hubungan Paralel.....	16
2.3	Precedence Diagram <i>RPW</i>	26
2.4	Hasil pengelompokan elemen kerja <i>RPW</i>	29
2.5	Precedence Diagram <i>Killbridge</i>	29
2.6	Hasil pengelompokan elemen kerja <i>Killbridge</i>	32
2.7	Precedence Diagram <i>LCR</i>	32
2.8	Hasil pengelompokan elemen kerja <i>LCR</i>	35
3.1	<i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah.....	45
4.1	Tiang dan Bingkai RPPJ.....	53
4.2	Alas Tiang	54
4.3	<i>Precedence diagram</i> tiap elemen kerja pada PT. ACIER.....	55
4.4	<i>Workflow</i> dengan metode LCR	64
4.5	<i>Precedence diagram</i> setelah dikelompokan sesuai kolom	67
4.6	<i>Work flow</i> dengan metode <i>killbridge and western method</i>	73
4.7	<i>Precedence Doagram</i> untuk metode <i>RPW</i>	75
4.8	Hubungan elemen kerja dengan elemen kerja yang lainnya	76
4.9	<i>Workflow</i> dengan metode <i>RPW</i>	74

DAFTAR TABEL

2.1	Deskripsi elemen kerja PT SISPROMASI.....	25
2.2	Nilai RPW Tiap Elemen	26
2.3	Nilai RPW Tiap Elemen (Lanjutan)	27
2.4	Pengelompokan Stasiun Kerja dengan Metode RPW.....	28
2.5	<i>Efficiency</i> pada <i>Ranked Positional Weight</i>	28
2.6	Pengelompokan Stasiun Kerja dengan Metode <i>Killbridge</i>	30
2.7	Pembagian stasiun kerja dengan <i>Killbridge</i>	31
2.8	<i>Efficiency workstation Killbridge</i>	31
2.9	Urutan elemen kerja berdasarkan <i>Largest candidate rule</i>	33
2.10	Pengelompokan stasiun kerja <i>Largest candidate rule</i>	34
2.11	<i>Efficiency workstation LCR</i>	34
4.1	Data waktu kerja tiap elemen proses produksi tiang RPPJ	56
4.2	Urutan elemen kerja berdasarkan <i>LCR</i>	60
4.3	Pengelompokan stasiun kerja berdasarkan metode <i>LCR</i>	63
4.4	Deskripsi elemen kerja.....	67
4.5	Pengelompokan stasiun kerja dengan <i>killbridge and western method</i> ...	71
4.6	Urutan beban RPW	77
4.7	Pengelompokan stasiun kerja dengan metode RPW	79
4.8	Perbandingan Hasil Metode	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Perhitungan *Largest Candidate Rule*

Lampiran B Perhitungan *Killbridge and Western Method*

Lampiran C Perhitungan *Ranked Positional Weights*

ABSTRAK

PT. ACIER berdiri pada tahun 2015 merupakan perusahaan yang bergerak di bidang prasarana lalu lintas yang memiliki produk berupa Tiang RPPJ (Rambu Pendahulu Petunjuk Jurusan). Pada lini produksi sering terjadi bottleneck pada proses pengelasan rantai tiang terhadap tiang utama sehingga mengakibatkan ada beberapa *work station* yang mengalami *idle time* yang signifikan dalam setiap proses produksi yang dilakukan. Penyelesaian masalah *bottleneck* menggunakan line balancing dengan membandingkan tiga metode yaitu *Largest Candidate Rule*, *Killbridge and Western Method*, dan *Ranked Positional Weights* yang akan dibandingkan. Masing-masing dari ketiga metode tersebut akan menghasilkan *line efficiency*, *balance delay*, dan *smoothness index*. Metode yang memiliki *line efficiency* tertinggi akan dipilih sebagai metode yang direkomendasikan. Jika terdapat dua metode yang memiliki hasil *line efficiency* sama besarnya maka metode yang direkomendasikan dilihat dari nilai *smoothness index* yang paling mendekati 0 dari kedua metode tersebut. Dari hasil pengolahan data, dipilih metode *Ranked Positional Weights* sebagai metode rekomendasi yang mendapatkan *line efficiency* 90,27%, *balance delay* 9,72%, dan *smoothnes index* sebesar 19,56936

Kata kunci: *Line Balancing*, Keseimbangan Lintasan, *Largest Candidate Rule*, *Killbridge and Western Method*, *Ranked Positional Weights*.

ABSTRACT

PT. ACIER was established in 2015 as a company engaged in the field of traffic infrastructure which has a product in the form of a RPPJ Pole (Signs Preliminary Instructions for Departments). In the production line bottlenecks often occur in the welding process of the pile floor to the main pile, resulting in several work stations that experience significant idle time in each production process. The solution to this bottleneck problem uses the Largest Candidate Rule, Killbridge and Western Method, and Ranked Positional Weights as the method to be compared. Each of the three methods will obtain line efficiency, balance delay, and smoothness index. The method that has the highest line efficiency will be chosen as the recommended method. If there are two methods that have the same line efficiency results, the recommended method is seen from the value of the smoothness index that is close to 0 of the two methods. From the results of data processing, the Ranking Positional Weights method was chosen as a recommendation method that gets a line efficiency of 90.27%, a balance delay of 9.72%, and a smoothnes index of 19,56936

Keywords: *Line Balancing, Path Balance, Largest Candidate Rule, Killbridge and Western Method, Ranked Positional Weights.*