

**ANALISIS *LINE BALANCING* DENGAN METODE *MOODIE YOUNG* PROSES PRODUKSI PABRIK KERIPIK KREASI  
LUTVI TUNTUNGAN 2**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**YEHESKIEL HUTABARAT  
178150041**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 26/12/22

Access From (repository.uma.ac.id)26/12/22

**ANALISIS *LINE BALANCING* DENGAN METODE *MOODIE YOUNG* PROSES PRODUKSI PABRIK KERIPIK KREASI  
LUTVI TUNTUNGAN 2**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh

Gelar sarjana di fakultas teknik

Universitas Medan Area



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 26/12/22

Access From (repository.uma.ac.id)26/12/22

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul skripsi : Analisis *Line Balancing* Dengan Metode *Moodie Young* Proses  
Produksi Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2  
Nama : Yehekiel Hutabarat  
Npm : 178150041  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Industri

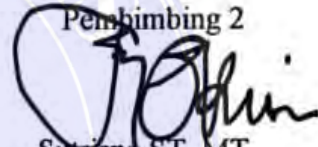
Di setuju oleh:  
Komisi pembimbing

Pembimbing 1



Sirmas Munte, ST.,MT  
NIDN:0109026601

Pembimbing 2



Sutrisno, ST.,MT  
NIDN.0102027302

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Rahmad Syahr, S.Kom, M.Kom  
NIDN.0105058804

Ketua Program Studi



Nukhe Andri Silviana, ST.,MT  
NIDN. 0127038802

Tanggal Sidang : 21 Septemer 2022

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah di tuliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiasi dalam penulisan skripsi ini.

Medan, 10 November 2022



  
(Yehekiel Hutabarat)

178150041



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yehekiel Hutabarat  
Npm : 178150041  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (*Non Eksklusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul *Analisis Line Balancing Dengan Metode Moodie Young Proses Produksi Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2*. Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif Ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, menformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Di buat di: Medan  
Pada tanggal, 10 November 2022  
Yang menyatakan

  
Yehekiel Hutabarat

## ABSTRAK

### **Yehekiel Hutabarat 17.815.0041. “ Analisis *Line Balancing* Dengan Metode *Moodie Young* Proses Produksi Pabrik Keripik Kerasi Lutvi Tuntungan 2 Dibawah Bimbingan Bapak Sirmas Munte S.T.,M.T Dan Bapak Sutrisno S.T.,M.T**

Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2 merupakan perusahaan yang bergerak dalam produksi keripik singkong yang mana setiap stasiun kerja memiliki waktu menganggur yang cukup besar yaitu stasiun kerja 1 yaitu 599,87 detik, 302,19 detik, 894,88 detik waktu *idle*, dan stasiun kerja 3 yaitu 1171 detik, 1138,75 detik waktu *idle*, dan stasiun kerja 4 625,56 detik, 900,48 detik waktu *idle* yang disebabkan oleh besarnya kesenjangan antara waktu siklus yang ada di lintasan produksi tersebut dengan waktu stasiun kerja. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh stasiun kerja dan waktu *idle* terhadap keseimbangan lintasan produksi dengan menggunakan metode *moodie young* pada Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2. Dalam penelitian ini harus diketahui stasiun kerja dan waktu *idle* antara stasiun kerja apakah terjadi penumpukan atau kemacetan di stasiun kerja atau tidak. *Output* dari penelitian ini adalah keseimbangan lintasan produksi dengan mencari *Balance*, *delay*, *line efficiency*, dan *smoothness index* yang nantinya akan menentukan seberapa seimbang lintasan produksi yang diteliti. Adapun hasil dari penelitian ini adalah tingkat efisiensi lini pada lintasan aktual saat ini dinilai masih belum optimal. Terdapat 4 stasiun kerja dengan 8 elemen kerja dengan hasil *line efficiency* sebesar 83 %, *Balance Delay* sebesar 11,42%, dan *smoothness index* sebesar 1195,85. Sedangkan pada metode *moodie young line efficiency* sebesar 73,77%, *balance delay* sebesar 22,06%, dan *smooth index* sebesar 1798,85. Hal tersebut membuktikan bahwa lintasan produksi dengan menggunakan metode *moodie young* terbukti memiliki tingkat keseimbangan lintasan yang lebih optimal dibandingkan dengan lintasan aktual pada Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2.

**Kata Kunci :** *Line Balancing*, Waktu *Idle*, *Moodie Young*

## ABSTRACT

**Yehekiel Hutabarat. 178150041. "The Analysis of Line Balancing Using the Moodie Young Method of Kreasi Lutvi Tuntungan 2 Chips Factory Production Process". Supervised by Sirmas Munte, S.T., M.T. and Sutrisno, S.T., M.T.**

*Kreasi Lutvi Tuntungan II Chips Factory is a company in the production of cassava chips where each workstation has a much enough idle time, namely workstation 2 has 599.87 seconds, 302.19 seconds, 894.88 seconds of idle time, workstation 3 has 1171 seconds, 138.75 seconds of idle time, and work station 4 of 625.56 seconds, 900.48 seconds of idle time caused by the large gap between the cycle times in the production line with workstation time. The purpose of this study was to determine the effect of workstations and idle time on the balance of the production line by using the Moodie Young method at Kreasi Lutvi Tuntungan 2 Chips Factory. In this study, it was necessary to know the workstations and the idle time in each workstation if there was congestion at the workstations or not. The output of this research was the balance of the production line by looking for Balance delay, line efficiency, and smoothness index that led to determining how balanced the line production understudied. The results were the level of line efficiency on the actual line was still not optimal. There were 4 (four) workstations with 8 (eight) work elements with line efficiency of 83%, Balance Delay of 11.42%, and smoothness index of 1195.85. Meanwhile, using the Moodie Young method, line efficiency was 73.77%, the balance delay was 22.06%, and the smooth index was 1798.85. This proved that the production line using the Moodie Young method had a more optimal level of line balancing compared to the actual line at Kreasi Lutvi Tuntungan 2 Chips Factory.*

**Keywords:** *Line Balancing, Idle Time, Moodie Young*

## PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang tak hentihentinya memberikan segala kenikmatan dan rahmat kepada seluruh hambanya. Dengan Rahmat dan Hidayah-Nya, Skripsi yang berjudul “Analisis *Line Balancing* Dengan Metode *Moodie Young* Proses Produksi Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2” dapat terselesaikan dengan baik. Adapun skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Pertama-tam terutama saya mengucapkan terimakasih kepada;

1. Ayahanda Lamsihar Hutabarat, Orang yang selalu memberikan nasehat, doa, kerja keras dan pengorbanan dan juga untuk Ibunda Rismaida Pasaribu, Orang yang selalu mendoakan serta memberikan semangat kepada saya.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M. Kom., Selaku Dekan Fakultas Teknik



3. Ibu Nukhe Andri Silviana,ST,MT., Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri
4. Bapak Sirmas Munte, ST, MT., Selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Sutrisno, ST, MT., Selaku Dosen Pembimbing II
6. Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis
7. Kepada kakak Esra, Mala, yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal. Kepada abang Hoddi, Sadok,Rony, Andy, Oky yang membantu saya sewaktu menjalani perkuliahan ini dan juga adek saya Weldy Ariwibowo, yang mendoakan yang terbaik.
8. Kepada semua sahabat dan teman-teman yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Kepada semua teman-teman seperjuangan Teknik Industri stambuk 2017 yang telah memberikan semangat dan dukungan.

Atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada saya, penulis mengharapkan didalam penyusunan skripsi ini, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan kepada semua yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca yang memerlukannya.

Medan, 10 November 2022

Yehekiel Hutabarat  
178150041

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Batasan Masalah dan Asumsi .....	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>7</b>
2.1 Sistem Produksi.....	7
2.1.1 <i>Line Balancing</i> .....	10
2.1.2 Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi <i>Line Balancing</i> .....	11
2.1.3 Tujuan <i>Line Balancing</i> .....	12
2.1.4 Masalah <i>Line Balancing</i> .....	13
2.2. Pengukuran Waktu .....	14
2.2.1. <i>Rating Factor</i> .....	15
2.3. <i>Allowance</i> (Kelonggaran).....	16
2.3.1. Terminologi Lintasan.....	18
2.4. Teknik <i>Line Balancing</i> .....	24
2.5. Metode <i>Moodie Young</i> .....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>28</b>
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	28
3.2. Jenis Penelitian dan Sumber Data Penelitian .....	28
3.3. Variabel Penelitian .....	28
3.3.1. Variabel Independen .....	29

3.3.2. Variabel Dependen .....	29
3.4. Teknik Pengumpulan Data .....	31
3.5. Langkah Pengolahan Data siona .....	31
3.6. Metode Penelitian.....	33
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>34</b>
4.1. Pengumpulan Data .....	34
4.1.1. Lintasan Awal Proses Produksi Keripik .....	34
4.1.2. Data Pengukuran Waktu .....	34
4.1.3. <i>Precedence Diagram</i> .....	34
4.2. Pengolahan Data .....	35
4.2.1. Uji Kecukupan Data.....	35
4.2.2. Uji Keseragaman Data .....	37
4.2.3. Menghitung Waktu Normal Dan Waktu Baku.....	39
4.2.3.1. Menghitung Waktu Normal.....	39
4.2.3.2. Menghitung Waktu Baku .....	41
4.2.4. Menentukan Waktu Siklus Stasiun Kerja.....	43
4.2.5. Perhitungan <i>Line Efficiency, Balance Delay, Dan Smooth Pada Index Lintasan Aktual</i> .....	44
4.2.6. Perhitungan <i>Line Efficiency, Balance Delay, Dan Smooth Index Metode Moodie Young</i> .....	46
4.1. Pembahasan Perbedaan Tingkat <i>Line Efficiency, Balance Delay, Dan Smoothes Index</i> Pada Lintasan Aktual Dan <i>Moodie Young</i> .....	52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>55</b>
5.1. Kesimpulan .....	56
5.2. Saran .....	56

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3. Contoh <i>Precedence Diagram</i> .....	19
Gambar 2.4. Urutan Proses Operasi Satu Garis Lurus.....	26
Gambar 2.5. Urutan Proses Produksi Bercabang.....	26
Gambar.3.1. Kerangka Berfikir .....	30
Gambar 3.2. Metode Penelitian .....	33
Gambar 4.1. <i>Precedence Diagram</i> .....	35
Gambar 4.2. Peta Kontrol Elemen Kerja 1.....	39
Gambar.4.3. <i>Precedence Diagram</i> .....	47
Gambar.4.4. <i>Precedence Diagram</i> Lintasan Produksi Baru .....	49
Gambar 4.5. <i>Precedence Diagram</i> Waktu Awal Lintasan .....	52
Gambar 4.6 <i>Precedence Diagram</i> Waktu Baku Lintasan Aktual .....	53
Gambar 4.7. <i>Precedence Diagram</i> Lintasan <i>Moodie Young</i> .....	53



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Data Waktu Proses Produksi Kripik Lutvi 2 .....	2
Tabel 2.1.	persentase allowence17 .....	17
Tabel 4.1.	Lintasan Awal Produksi Keripik.....	35
Tabel 4.2.	Data Waktu Proses Produksi .....	36
Tabel 4.3.	Waktu Elemen Kerja 1 Pada Setiap Pengukuran.....	36
Tabel 4.4.	Rekapitulasi Uji Kecukupan Data Setiap Elemen Kerja .....	37
Tabel 4.5.	Data Waktu Proses Pada Elemen Kerja 1.....	37
Tabel 4.6.	Rekapitulasi Uji Keseragaman Data Setiap Elemen Kerja.....	39
Tabel 4.7.	Rekapitulasi Waktu Normal .....	40
Tabel 4.8.	<i>Allowance</i> setiap stasiun kerja .....	41
Tabel 4.9.	Rekapitulasi Waktu Normal dan Waktu Baku (detik) .....	42
Tabel 4.10.	Waktu Baku Lintasan Kerja Aktual .....	44
Tabel 4.11	Matriks P .....	47
Tabel 4.12.	Matriks F .....	47
Tabel 4.13.	Pembentukan Stasiun Kerja (Fase Pertama) .....	48
Tabel 4.12.	Lintasan Produksi Hasil Metode <i>Moodie Young</i> .....	50
Tabel 4.13	Perbedaan <i>Line Efficiency</i> , <i>Balance Delay</i> , dan <i>Smooth Index</i> Pada Lintasan Aktual Dan Lintasan <i>Moodie Young</i> .....	53

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Zaman era globalisasi perkembangan dunia usaha industri merupakan salah satu ujung tombak penghasilan bagi masyarakat. Yang mana orang-orang di dalamnya juga harus memiliki keterampilan yang mampu meningkatkan kinerja, *soft skills*, dan ketrampilan yang baik

Secara umum keseimbangan lintasan produksi dapat dilakukan dengan cara mendistribusikan tiap-tiap elemen stasiun kerja hingga waktu pengerjaan setiap stasiun kerja relatif sama. Oleh karena itu, setiap industri harus berusaha untuk mempertahankan dan menjaga stabilitas perusahaannya, mulai dari memperbaiki kinerja karyawan, memperbaiki sistem produksi dengan cara penambahan mesin produksi, meningkatkan efisiensi proses produksi dan sebagainya yang dapat menjaga stabilitas perusahaan.

Faktor yang mempengaruhi stasiun kerja produksi yaitu kurangnya beberapa alat mesin produksi sehingga ada beberapa stasiun kerja membutuhkan agar dapat mengurangi waktu produksi. Seperti yang ada pada stasiun kerja 1-3 merupakan proses produksi yang paling lama dan terbesar sehingga terjadi penumpukan bahan baku dan di stasiun kerja selanjutnya mengalami waktu menganggur (*idle*). (Harawan Ahyadi, 2015).

Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2 merupakan perusahaan yang bergerak dalam produksi keripik singkong yang mana setiap stasiun kerja memiliki waktu menganggur yang cukup besar yang disebabkan oleh besarnya

kesenjangan antara waktu siklus yang ada di lintasan produksi tersebut dengan waktu stasiun kerja.

Tenaga kerja yang ada di Pabrik Kripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2 merupakan sebagian besar dari Ibu rumah tangga sehingga para pekerja sebagian kurang disiplin ketika masuk jam kerja yang menimbulkan jam kerja tidak efisien sehingga adanya *Idle Time* yang berlebihan. Adapun data waktu proses produksi pembuatan keripik pada Pabrik Kripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2 adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.1. Data Waktu Proses Produksi Kripik Lutvi 2**

Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Waktu Produksi (detik)	Waktu <i>idle</i> (detik)
1	Pengupasan Bahan Baku (ubi)	1201	-
2	Proses Pencucian	601.13	599.87
	Proses Pengirisan	898.81	302.19
3	Proses Pencucian	306.12	894.88
	Proses Pencampuran Garam Cair	30	1171
	Proses Penggorengan	62.25	1138.75
4	Proses Penyortiran	625.56	625.56
	Pengemasan ke Box	300.52	900.48

Dari table 1.1, diketahui stasiun kerja 1 dan 2 memiliki waktu proses yang paling lama sehingga elemen kerja yang lain terpaksa menunggu karena kecepatan produksi ditentukan oleh operasi yang lama. Untuk menentukan keseimbangan lintasan dengan menghitung *line efficiency*, *balance delay*, dan *smoothes index* yang akan menjadi parameter untuk mengukur sejauh mana lintasan tersebut. Lintasan produksi yang tidak seimbang akan menimbulkan masalah pada kapasitas produksi jika aliran proses tidak dapat berjalan lancar.

Untuk menerapkan metode keseimbangan lintasan ini dibutuhkan data-data antara lain; aliran proses produksi, waktu tiap-tiap proses produksi dan juga jumlah output yang dihasilkan dalam kurun waktu tertentu. Data-data tersebut kemudian diolah dengan menggunakan cara pendekatan wilayah untuk mendapatkan stasiun kerja yang efektif guna meningkatkan efisiensi kerja untuk meminimalkan kemacetan sehingga..output produksi dapat meningkat. (Dyah Lintang Trenggonowati, 2019). Metode *moodie young* merupakan metode yang cocok digunakan pada perusahaan Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2. Pabrik ini merupakan salah satu perusahaan pembuatan keripik di wilayah Medan. Dalam melakukan kegiatan produksi bersifat *Job order* (pesanan). Untuk menjawab tantangan eraaglobalisasi, perusahaan ini harus menjaga kelancaran dalam proses produksi yang merupakan salah satu bagian terpenting untuk mencapai tujuan badan usaha. Perencanaan 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 akan dapat mengakibatkan stasiun kerja dalam lintasan produksi mempunyai kecepatan produksi yang berbeda. Hal ini mengakibatkan lintasan produksi menjadi tidak efisien karena terjadi penumpukan material di antara stasiun kerja yang tidak berimbang kecepatannya (Andreas Tri Panudju, 2018).

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:



1. Bagaimana Pengaruh Stasiun kerja terhadap Keseimbangan produksi pada Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2?
2. Bagaimana pengaruh waktu Stasiun kerja dengan menggunakan metode *Moodie Young* pada Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2?
3. Bagaimana Pengaruh stasiun kerja dan waktu *Idle* terhadap terhadap keseimbangan Lintasan produksi dengan menggunakan metode *Moodie Young* pada Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui Pengaruh Stasiun kerja terhadap lini produksi pada Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2
2. Untuk Mengetahui pengaruh waktu Stasiun kerja dengan menggunakan metode *Moodie Young* pada Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2
3. Untuk mengetahui pengaruh stasiun kerja dan waktu *Idle* terhadap terhadap keseimbangan Lintasan produksi dengan menggunakan metode *Moodie Young* pada Pabrik Keripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2

### 1.4. Manfaat Penelitian

#### 1.4.1. Bagi Penulis

Dapat menerapkan keilmuan teknik industri yang sudah didapatkan di bangku perkuliahan untuk memecahkan permasalahan yang nyata dalam dunia industri dan menambah wawasan nyata tentang dunia industri serta penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas.

### 1.4.2. Bagi Perusahaan

1. Menjadi bahan pertimbangan untuk perusahaan dalam meningkatkan lini produksi pada Pabrik Kripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2 menjadi lebih efektif dan efisien.
2. Menjadikan hasil penelitian sebagai bahan evaluasi terhadap lini produksi pada Pabrik

### 1.5. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang dipaparkan, maka peneliti memberikan batasan masalah agar tidak terlalu luas dan tidak menyimpang dari sasaran penelitian, serta lebih terarah dan tujuan dapat tercapai, Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Permasalahan biaya tidak dibahas dalam penelitian ini
2. Tidak ada perubahan kondisi kerja
3. Tenaga kerja tetap
4. Produk yang diteliti adalah proses produksi keripik singkong.

### 1.6. Asumsi

Adapun yang menjadi asumsi dalam penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Proses produksi tidak mengalami perubahan selama penelitian berlangsung.
2. Semua fasilitas maupun mesin yang digunakan dalam proses produksi berada dalam kondisi tidak rusak dan baik.
3. Tidak ada penambahan mesin dan peralatan yang baru selama penelitian berlangsung.

4. Tenaga kerja yang merupakan tenaga kerja yang mahir dan terlatih.
5. Operator yang diamati bekerja dalam kondisi normal.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

Hasil penelitian ini disusun secara sistematis dalam beberapa bab sebagai berikut:

#### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal yang menjadi latar belakang, rumusan permasalahan, tujuan, manfaat, batasan dan asumsi dalam penelitian serta sistematika penulisan skripsi.

#### **2. BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi bahan kajian keilmuan yang menjadi topik penelitian. Kajian keilmuan diperoleh dari beberapa sumber pustaka, teori, jurnal yang terkait dengan permasalahan yang dikaji yaitu tentang keseimbangan lintasan produksi.

#### **3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan metodologi penelitian yang digunakan. Metodologi penelitian terdiri dari pendekatan penelitian dan tahapan pengolahan data.

#### **4. BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi pengumpulan data dan pengolahan data yang telah dikumpulkan. Hasil penelitian nantinya akan dibandingkan dengan hasil yang ada di lintasan aktual perusahaan.

## 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir ini berisi tentang kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian yang dilakukan serta memberi saran dan evaluasi bagi perusahaan.





## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Sistem Produksi

Santoso (2013) mengemukakan Sistem adalah satu kumpulan komponen yang saling berintegrasi untuk menjalankan suatu aktivitas atau suatu proses yang dimulai dari *input* sampai *output*, *input* dalam hal ini meliputi bahan baku yang nantinya akan mengalami proses produksi sehingga akan menghasilkan suatu *output* berupa produk jadi.

Hatta (1994:4) produksi adalah..semua pekerjaan yang dapat menimbulkan guna, memperbesar guna yang ada dan membagikan guna itu di antara orang banyak.

Harsono (1994:4) mengatakan produksi adalah segala usaha manusia/kegiatan yang dapat membawa benda ke dalam suatu keadaan sehingga dapat dipergunakan guna memenuhi kebutuhan manusia yang lebih baik..

Sistem Produksi adalah suatu gabungan dari komponen-komponen yang saling berhubungan dan saling mendukung untuk melaksanakan proses produksi dalam suatu perusahaan. Beberapa elemen yang termasuk dalam sistem produksi ini adalah produk perusahaan, lokasi pabrik, letak dan fasilitas produksi yang dipergunakan dalam perusahaan, lingkungan kerja karyawan, serta standar produksi yang berlaku dalam perusahaan tersebut. (KECIL, Ramon Patrick Karamoy, Petrus Tumade, Indrie Debbie Palandeng, 2016)

##### 1. Elemen *Input* dalam Sistem Produksi

Elemen *input* dapat diklasifikasikan ke dalam dua jenis, yaitu: *input* tetap

(*fixed input*) dan *input* variabel. *Input* tetap (*fixed input*) merupakan *input* produksi yang tingkat penggunaannya tidak bergantung pada jumlah *output* yang akan di produksi. Sedangkan *input* variabel (*variable input*) merupakan *input* produksi yang tingkat penggunaannya bergantung pada *output* yang akan di produksi. Secara umum di dalam sistem produksi terdapat beberapa *input* baik variabel maupun tetap adalah sebagai berikut :

a. Tenaga Kerja

Operasi sistem produksi membutuhkan campur tangan manusia dan orang-orang yang terlibat dalam proses sistem produksi. *Input* tenaga kerja yang termasuk diklasifikasikan sebagai *input* tetap.

b. Modal

Operasi sistem produksi membutuhkan modal. Berbagai macam fasilitas peralatan, mesin produksi, bangunan, gudang, dapat dianggap sebagai modal. Dalam jangka pendek modal diklasifikasikan sebagai *input* variabel.

c. Bahan Baku

Bahan baku merupakan faktor penting karena dapat menghasilkan suatu produk. Dalam hal ini bahan baku diklasifikasikan sebagai *input* variabel.

d. Energi

Dalam aktivitas produksi membutuhkan banyak energi untuk menjalankan aktivitas seperti untuk menjalankan mesin dibutuhkan energi berupa bahan bakar atau tenaga listrik, air untuk keperluan perusahaan. *Input* energi diklasifikasikan dalam *input* tetap atau *input* variabel tergantung dengan penggunaan energi pada kuantitas produksi yang dihasilkan.

e. Informasi

Informasi sudah dipandang sebagai *input* tetap karena digunakan untuk mendapatkan berbagai macam informasi tentang: kebutuhan atau keinginan pelanggan, kuantitas permintaan pasar, hargaaproduk dipasar, perilaku pesaing dipasar, peraturan ekspor impor, kebijaksanaan pemerintah, dan lain-lain.

f. Manajerial

Sistem perusahaan saat ini beradaapada pasar global yang sangat kompetitif membutuhkan tenaga ahli untuk meningkatkan perfomansi sistem itu secara terus-menerus.

2. Proses Produksi

Sistem perusahaan saat ini berada pada pasar global yang sangat kompetitif membutuhkan tenagaaahli untuk meningkatkan perfomansi sistem itu secara terus-menerus. Proses dalam sistem produksi dapat didefinisikan suatu kegiatan melalui suatu aliran material dan informasi yang mentransformasikan berbagai *Input* ke dalam *Output* yang bertambah nilai tinggi.

3. Elemen *Output* dalam Sistem Produksi

*Output* dari proses dalam sistem produksi dapat berbentuk barang atau jasa. Pengukuran karateristik *output* sebaiknya mengacu pada kebutuhan atau keinginan pelanggan dalam pasar. Pengukuran pada tingkat *Output* sistem produksi yang relevan adalah mempertimbangkan kuantitas produk, efisiensi, efektifitas, fleksibilitas, dan kualitas produk.

### 2.1.1 Line Balancing

Pengertian *line balancing* menurut Gaspersz (2004), adalah penyeimbangan penugasan elemen-elemen tugas dari suatu *assembly line* ke *work stations* untuk meminimumkan banyaknya *work station* dan meminimumkan total *idle time* pada semua stasiun untuk tingkat output tertentu. Dalam penyeimbangan tugas ini, kebutuhan waktu per unit produk yang dispesifikasikan untuk setiap tugas dan hubungan sekuensial harus dipertimbangkan.

Menurut Purnomo (2004), *line balancing* merupakan sekelompok orang atau mesin yang melakukan tugas-tugas sekuensial dalam merakit suatu produk yang diberikan kepada masing-masing sumber daya secara seimbang dalam setiap lintasan produksi, sehingga dicapai efisiensi kerja yang tinggi di setiap stasiun kerja.

Menurut Baroto (2002), *line balancing* adalah suatu penugasan sejumlah pekerjaan ke dalam stasiun-stasiun kerja yang saling berkaitan dalam satu lintasan atau lini produksi. Stasiun kerja tersebut memiliki waktu yang tidak melebihi waktu siklus dan stasiun kerja. Fungsi dari *Line balancing* adalah membuat suatu lintasan yang seimbang. Tujuan pokok dari penyeimbangan lintasan adalah meminimumkan waktu menganggur (*idle time*) pada lintasan yang ditentukan oleh operasi yang paling lambat.

*Line balancing* atau keseimbangan lini adalah serangkaian stasiun kerja yang dipergunakan untuk membuat suatu produk yang biasanya terdiri dari sejumlah area kerja yang dinamakan stasiun kerja yang ditangani oleh satu atau

lebih operator. Penyeimbangan lini produksi berfokus pada peningkatan efisiensi lini, yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas. Penyeimbangan jalur menggunakan pendekatan penyeimbangan untuk menetapkan elemen kerja dari jalur produksi ke stasiun kerja untuk meminimalkan jumlah stasiun kerja dan meminimalkan waktu *idle* total di semua stasiun untuk tingkat *output* tertentu. (Angga, 2017)

### 2.1.2 Faktor - Faktor yang mempengaruhi *Line Balancing*

Jika melihat perusahaan, apakah proses produksinya kontinyu atau *assembling* dan sub *assembling*, banyak sekali masalah yang terkait dengan masalah keseimbangan lintasan. Agar tingkat keseimbangan dalam proses produksi dapat tercapai, maka perlu memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan lintasan. Faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan lintasan meliputi:

1. Bahan baku terlambat
2. Terjadinya kerusakan mesin
3. Akumulasi pekerjaan yang sedang berjalan pada tingkat proses tertentu
4. Kelemahan perencanaan kapasitas mesin
5. Tata letaknya tidak bagus
6. Kualitas tenaga kerja kurang baik

Faktor lain yang mempengaruhi kinerja seorang karyawan adalah pengalaman, semakin banyak pengalaman bekerja di bidang yang dikerjakan maka semakin baik pula kemampuan yang dimiliki oleh seorang operator. Ketidakmampuan seorang karyawan dapat mengakibatkan penumpukan material



dalam proses produksi yang dilakukannya karena waktu pengerjaan yang lebih lama dibandingkan karyawan lainnya..

Agar tingkat keseimbangan dapat dicapai maka faktor-faktor yang mempengaruhinya harus diminimalisir, agar tidak ada hambatan dalam mencapai tingkat keseimbangan tersebut.

Menurut Ginting (2012:207) untuk menyeimbangkan suatu lintasan perakitan, ada beberapa faktor yang menjadi pembatas, yaitu :

1. Pembatas Teknologi (*Precedence Constraint*) Urutan proses serta yang digambarkan dalam diagram ketergantungan dan *Operating Process Chart (OPC)*.
2. *Zoning Constraint* Terdiri dari *positive zoning constrain* dan *negative zoning constrain*. *Positive zoning constrain* adalah elemen-elemen pekerjaan tertentu harus ditempatkan saling berdekatan dalam stasiun kerja yang sama. Sedangkan untuk *negative zoning constrain* menyatakan bahwa jika satu elemen pekerjaan dengan elemen pekerjaan lain sifatnya saling mengganggu, maka sebaiknya tidak diletakkan saling berdekatan.
3. Pembatas Fasilitas (*Facility Restriction*), pembatas ini terjadi apabila fasilitas atau mesin tidak dapat dipindahkan.
4. Pembatas Posisi (*Positional Restriction*), membatasi pengelompokan elemen- elemen kerja karena orientasi produk terhadap operator tertentu.

### 2.1.3. Tujuan *Line Balancing*

Tujuan utama penyusunan *Line Balancing* adalah untuk menetapkan dan menyeimbangkan beban kerja yang dialokasikan untuk setiap stasiun kerja. Jika keseimbangan ini tidak dilakukan maka akan mengakibatkan ketidakefisienan

pekerjaan di beberapa stasiun kerja, dimana antara stasiun kerja yang satu dengan stasiun kerja yang lain memiliki beban kerja yang tidak seimbang.

#### 2.1.4. Masalah *Line Balancing*

Masalah *Line Balancing* paling banyak terjadi pada lini perakitan dibandingkan dengan lini-lini lainnya. Pergerakan terus menerus kemungkinan dicapai dengan operasi perakitan yang dibentuk secara manual ketika beberapa operasi dapat dibagi menjadi tugas-tugas kecil dengan durasi pendek. Semakin besar fleksibilitas dalam menggabungkan beberapa tugas, semakin tinggi tingkat keseimbangan yang dapat dicapai. Ini akan menciptakan aliran yang lancar dengan tenaga kerja dan utilitas perakitan yang tinggi. (Rosnani, 2007. *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu).

Adapun masalah yang dihadapi dalam lintasan produksi adalah:

1. Kendala sistem, yang erat kaitannya dengan *maintenance*.
2. Menyeimbangkan beban kerja pada beberapa stasiun kerja, untuk:
  - a. Mencapai suatu efisiensi yang tinggi.
  - b. Memenuhi rencana produksi yang telah dibuat.

Sedangkan hal-hal yang dapat mengakibatkan ketidak seimbangan pada lintasan produksi antara lain:

1. Rancangan lintasan yang kurang baik
2. Peralatan atau mesin yang sudah tua sehingga seringkali *Breakdown* dan perlu di *set-up* ulang
3. Metode kerja yang kurang baik

Pada umumnya, merencanakan suatu keseimbangan di dalam sebuah lintasan perakitan meliputi usaha yang bertujuan untuk mencapai suatu kapasitas optimal, dimana tidak terjadi penghamburan fasilitas. Tujuan tersebut dapat tercapai bila:

1. Lintas perakitan bersifat seimbang, setiap stasiun kerja mendapat tugas yang sama nilainya bila diukur dengan waktu.
2. Stasiun-stasiun kerja berjumlah minimum.
3. Jumlah waktu menganggur di setiap stasiun kerja sepanjang lintas perakitan minimum.

Dengan demikian, kriteria yang umum digunakan dalam keseimbangan lini perakitan adalah:

1. Minimum waktu menganggur
2. Minimum keseimbangan waktu senggang

## 2.2. Pengukuran Waktu

Pengukuran waktu ditujukan untuk mendapatkan waktu baku penyelesaian pekerjaan yaitu waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik. Ini dimaksudkan untuk menunjukkan bahwa waktu baku yang dicari bukanlah waktu penyelesaian yang diselesaikan secara tidak wajar seperti terlalu cepat atau terlalu lambat. Pengukuran waktu kerja ini akan berhubungan dengan usaha-usaha untuk menekan waktu baku yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu baku tersebut merupakan waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja yang terbaik. (Iftikar Z. Satalaksana, 2006).

Secara garis besar, metode pengukuran waktu terbagi ke dalam dua bagian, yaitu:

1. Pengukuran secara langsung

Pengukuran yang dilakukan secara langsung di tempat dimana pekerjaan yang bersangkutan dijalankan. Dua cara yang termasuk pengukuran langsung adalah cara jam henti (*Stopwatch time study*) dan *sampling* kerja (*Work sampling*).

## 2. Pengukuran secara tidak langsung

Pengukuran secara tidak langsung merupakan pengukuran waktu tanpa harus berada ditempat kerja yaitu dengan membaca tabel-tabel yang tersedia asalkan mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan atau elemen-elemen gerakan. yaitu data waktu baku dan data waktu gerakan. Dengan salah satu cara ini, waktu penyelesaian pekerjaan yang dikerjakan dengan suatu sistem kerja tertentu dapat ditentukan. Sehingga jika pengukuran dilakukan terhadap beberapa alternatif sistem kerja, kita dapat memilih yang terbaik dari segi waktu yaitu sistem yang membutuhkan waktu penyelesaian yang tersingkat.

### 2.2.1 Rating Factor

*Rating factor* adalah faktor yang diperoleh dengan membandingkan kecepatan bekerja dari seorang operator dengan kecepatan kerja normal menurut ukuran peneliti/pengamat. *Rating factor* pada dasarnya digunakan untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari pengukuran kerja akibat tempo atau kecepatan kerja operator yang berubah-ubah.

- a. Jika operator dinyatakan terampil, maka *rating factor* akan lebih besar dari 1 ( $R_f > 1$ ).
- b. Jika operator bekerja lamban dan tidak cekatan, maka *rating factor* akan lebih kecil dari 1 ( $R_f < 1$ ).

- c. Jika operator bekerja secara normal, maka *rating factornya* sama dengan 1 ( $R_f = 1$ ). Untuk kondisi kerja dimana operasi secara penuh dilaksanakan Pada penelitian ini para pekerja dianggap melakukan pekerjaannya secara normal.

### 2.3. Allowance (Kelonggaran)

Kelonggaran diberikan untuk tiga hal, yaitu untuk kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa lelah, dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan.

Ketiga faktor tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi  
Kelonggaran yang termasuk ke dalam kebutuhan pribadi adalah hal-hal seperti minum untuk menghilangkan rasa haus, ke kamar kecil, berbicara dengan teman sekerja untuk menghilangkan ketegangan dalam kerja.
- b. Kelonggaran untuk menghilangkan kelelahan  
Rasa lelah menyebabkan hasil produksi menurun, baik secara kuantitas maupun kualitas. Karenanya salah satu cara untuk menentukan besarnya kelonggaran adalah dengan melakukan pengamatan sepanjang hari kerja dan mencatat pada saat-saat dimana hasil produksi menurun.
- c. Kelonggaran untuk hambatan-hambatan yang tak terhindarkan
- d. Hambatan yang tak dapat dihindarkan terjadi karena berada di luar kekuasaan pekerja untuk mengendalikannya. Beberapa contoh hambatan yang tak dapat terhindarkan adalah menerima petunjuk dari pengawas, melakukan penyesuaian mesin, dan mengasah peralatan potong.

Adapun persentase *allowance* (kelonggaran) dapat dilihat pada table

berikut:



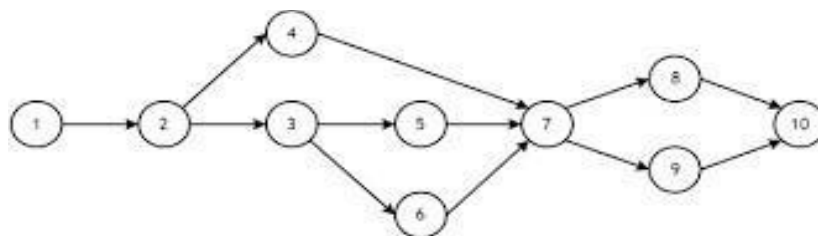
Tabel 2.1. Persentase *Allowance*

Faktor	Kelonggaran	
	Pria	Wanita
<b>Tenaga yang dikeluarkan</b>		
Dapat diabaikan	0,0-6,0	0,0-6,0
Sangat ringan	6,0-7,5	6,0-7,5
Ringan	7,5-12	7,5-16
Sedang	12-19	16-30
Berat.	19-30	
Sangat berat.	30-50	
<b>Sikap Kerja</b>		
Duduk	0,0-1,0	
Berdiri diatas 2 kaki.	1,0-2,5	
Berdiri diatas 1 kaki	2,5-4,0	
Membungkuk.	4,0-10	
<b>Gerakan Kerja</b>		
Normal	0	
Agak terbatas	0-5	
Sulit	0-5	
Ada anggota tubuh terbatas	5-10	
Seluruh anggota tubuh terbatas	10-15	
<b>Kelelahan Mata</b>	<b>Cahaya Baik</b>	<b>Cahaya Buruk</b>
Pandangan putus putus	0,0-6,0	0,0-6,0
Pandangan hampir terus menerus	6,0-7,5	6,0-7,5
Pandangan terus menerus dan fokus	7,5-12	7,5-16
Berubah		
Pandangan terus menerus dan fokus	12-19	16-30
Tetap		
<b>Temperatur Kerja (°C)</b>		
Beku (> 0°)		< 10
Rendah (0°-13°)		10-0
Sedang (13°-22°).		5-0
Normal (22°-28°)		0-5
Tinggi (28°-38°)		5-40
Sangat tinggi (< 38°)		<40
<b>Keadaan Atmosfer</b>		
Baik		0
Cukup		0-5
Kurang Baik		5-10
Buruk		10-20
<b>Keadaan lingkungan sekitar</b>		
Bersih, sehat, kebisingan rendah		0
Siklus kerja berulang tiap 0-5 detik		1-3
Sangat bising		0
Faktor yang menurunkan kualitas		0-5
Terasa ada getaran di lantai		0
Keadaan yang luar biasa		0-1

### 2.3.1 Terminologi Lintasan

Sebelum membahas tentang operasi pada metode-metode lintasan produksi, perlu memahami beberapa istilah yang sering digunakan dalam lintasan produksi sebagai berikut:

1. *Precedence Diagram* adalah gambarannsecaraasistematis yang mempertimbangkan urutan-urutan suatu proses pengerjaan dari keseluruhan operasi pengerjaan tersebut dengan tujuan untuk memudahkan pengawasan, evakuasi, serta perencanaan aktivitas-aktivitas yang terkait di dalamnya (Prabowo, Rony. 2016. *Penerapan Konsep Line Balancing Untuk Mencapai Efisiensi Kerja Yang Optimal Pada Setiap Stasiun Kerja Pada Pt. Hm. Sampoerna Tbk*). Adapun simbol yangada dalam *precedence diagram* adalah Simbol lingkaran dengan huruf atau nomor di dalamnya untuk mempermudah identifikasi asli dari suatu proses operasi.
  - a. Tanda panah menunjukkan ketergantungan dan urutan proses operasi. Dalam hal ini, operasi yang ada di pangkal panah berarti mendahului operasi kerja yang ada pada ujung anak panah.
  - b. Angka di atas simbol lingkaran adalah waktu standar yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap proses operasi.



**Gambar 2.3. Contoh Precedence Diagram**

2. Elemen kerja, adalah pekerjaan yang harus dilakukan dalam suatu kegiatan produksi.
3. Stasiun kerja adalah tempat pada lintasan di mana proses lintasan dilakukan.
4. Uji kecukupan data diperlukan untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan adalah cukup secara objektif. Idealnya pengukuran harus dilakukan jumlah yang banyak, bahkan sampai jumlah yang tak terhingga agar data hasil pengukuran layak untuk di gunakan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$N' = \left( \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{(\sum x)} \right)^2$$

Dimana: N = Jumlah data teristis

K = Tingkat kepercayaan

S = Tingkat ketelitian

$\sum X$  = Total data

Uji keseragaman data digunakan untuk memastikan bahwa yang terkumpul berasal dari sistem yang sama, maka dilakukan pengujian terhadap keseragaman data diperlukan untuk memisahkan data yang memiliki karakteristik yang berbeda, (Purnomo, Hari. 2004. *perencanaan & Perancangan Fasilitas*. Jakarta: Graha Ilmu). Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$BKA = X + K(\sigma)$$

$$BKB = X - K(\sigma)$$

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2}}{(\sum x)}$$

dimana:

BKA = batasan kedali atas

BKB = batasan kendali bawah

$\sigma$  = standar deviasi

$\bar{x}$  = Rata - rata

$x_i$  = Rata – rata ke-i

N = jumlah data

5. *Cycle Time* atau waktu siklus merupakan waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit per satu stasiun. Apabila waktu produksi dan target produksi telah diketahui, maka waktu siklus dapat ditentukan dari hasil bagi waktu produksi dan target produksi. Dalam mendesain keseimbangan lintasan produksi, waktu siklus harus sama atau lebih besar dari waktu operasi kerja terbesar dan waktu siklus harus sama atau lebih kecil dari hasil jam kerja efektif dibagi jumlah produksi, yang secara matematis dinyatakan sebagai berikut. (Baroto, T. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia)

$$t_{i \max} \leq CT \leq \frac{P}{Q}$$

Dimana:

$t_{i \max}$  = Waktu operasi terbesar

CT = *Cycle Time* atau Waktu Siklus

P = Waktu kerja efektif

Q = Jumlah produksi

6. *Idle Time* atau *Delay Time* merupakan selisih antara waktu siklus dan waktu stasiun kerja. *Idle Time* merupakan waktu menganggur yang ada di setiap stasiun kerja yang terjadi disebabkan oleh adanya waktu stasiun kerja yang lebih kecil dibandingkan waktu siklus. Adapun rumus menentukan *Idle time* adalah:

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

Dimana:

n = Jumlah stasiun kerja

$W_s$  = Waktu stasiun kerja terbesar

$W_i$  = Waktu sebenarnya pada stasiun kerja

7. Waktu normal adalah waktu yang dibutuhkan pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan pada kondisi yang normal. Untuk menghitung waktu normal, perlu diketahui *Rating factor* masing-masing stasiun kerja. Adapun rumus untuk mencari waktu normal adalah:

$$W_{n-i} = X_i \times R_{Fi}$$

Dimana:  $W_{n-i}$  = Waktu Normal ke-i

$X_{-i}$  = Waktu terpilih ke-i

$R_{F-i}$  = *Rating Factor* ke-i

8. Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Untuk menghitung waktu baku, perlu diketahui *allowance* untuk masing-masing stasiun kerja. Adapun rumus untuk menghitung waktu



adalah sebagai berikut:

$$Wb-i = Wn-i \frac{100}{100 - (All)i}$$

Dimana:

$Wb-i$  = Waktu baku ke-i

$Wn-i$  = Waktu normal ke-i

$All-i$  = Allowance ke-i

9. Efisiensi lintasan adalah rasio antara waktu yang digunakan dengan waktu yang tersedia. Lintasan produksi yang baik memiliki nilai efisiensi lintasan yang tinggi yang menunjukkan bahwa seluruh stasiun kerja memiliki waktu yang mendekati waktu siklus yang telah ditetapkan. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi nilai efisiensi lintasan, maka lintasan tersebut semakin baik. Secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$LE = \frac{\sum_{m=1}^6 (ST)_m}{(K)(CT)}$$

Dimana:

$LE$  = Efisiensi lintasan

$\sum ST$  = Jumlah keseluruhan waktu stasiun kerja

$K$  = Jumlah stasiun kerja

$CT$  = Waktu elemen kerja terbesar

*Balance delay* adalah rasio antara waktu *idle* dalam lini produksi dengan waktu yang tersedia (Marfuah, Umi. 2012. *Analisis Kebutuhan Man Power dan Line Balancing Jalur Supply Body 3 D01N PT. Astra Daihatsu Motor Karawang Assembly Plant*)

10. Lintasan produksi yang baik memiliki nilai *balance delay* sebesar nol, yang berarti tidak ada waktu menganggur pada seluruh stasiun kerja. Semakin kecil nilai *balance delay*, maka semakin baik. *Balance delay* dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

Dimana: K = jumlah stasiun

CT = waktu elemen kerja

T<sub>j</sub> = waktu elemen kerja (1,2,3, ...,E)

11. *Smoothness index* adalah suatu indeks yang mempunyai kelancaran relatif dari penyeimbangan lintasan produksi tertentu. Semakin kecil *smoothness index* artinya model tersebut semakin mendekati keseimbangan sempurna. (Desfiasri, Ririn. 2015. *Optimasi Kapasitas Produksi Assembly Line LED Downlight PT. DEF*). Dengan kata lain semakin kecil nilai *smoothness index* maka semakin baik. *Smoothness index* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$SI = \sqrt{\frac{\sum_{m=1}^K ((ST)_{max} - (ST)_m)^2}{m-1}}$$

(ST)<sub>max</sub> = Waktu maksimum dari stasiun kerja

(ST)<sub>min</sub> = Waktu minimum dari stasiun kerja

## 2.4. Teknik *Line Balancing*

Untuk penyeimbangann lintasan produksi ada beberapa teori yang dikemukakan para ahli yang meneliti bidang ini. Metode ini secara garis besar dibagi dalam dua bagian, yaitu:

1. Pendekatan analitis
2. Pendekatan heuristik

Pada awalnya teori-teori *line balancing* dikembangkan dengan pendekatan matematis/ analitis yaitu pendekatan dengan simbol simbol matematis berupa persamaan dan pertidaksamaan yang kemudian hasilnya akan memberikan solusi optimal, tapi lambat laun akhirnya para peneliti menyadari bahwa pendekatan secara matematis tidak ekonomis. Memang semua problem dapat dipecahkan secara matematis, tetapi usaha yang dilakukan untuk perhitungan terlalu besar. Sudah banyak alternatif baru, tetapi tidak ada yang dapat mengurangi jumlah perhitungan pada tingkat yang dapat diterima ( Halim, A.H. 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi: Keseimbangan Lintasan*. Institut Teknologi Bandung.

Batasan heuristik menyatakan pendekatan *trial* dan *error* dan teknik ini memberikan hasil yang secara matematis belum optimal tetapi cukup mudah memakainya. Usaha yang dikeluarkan untuk perhitungan agar mendapatkan solusi yang optimal seringkali sangat besar dan sangat riskan apabila data yang dimasukkan tidak akurat. Pendekatan heuristik digunakan untuk memperoleh solusi yang lebih baik daripada solusi yang telah ada sebelumnya. Pendekatan heuristik merupakan suatu cara yang praktis, dan mudah diterapkan. Yang termasuk dalam metode analitis adalah :

- a. Metode 0-1 (*zero one*)
- b. Metode Helgeson dan Birnie

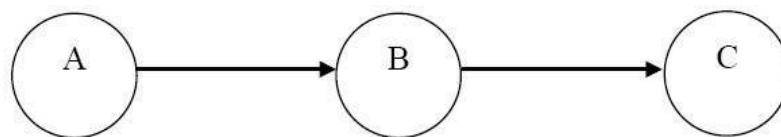
Yang termasuk dalam metode heuristik adalah:

- a. Metode Kilbridge dan Wester (*Region Approach*)
- b. Metode Integer
- c. Metode Moodie Young

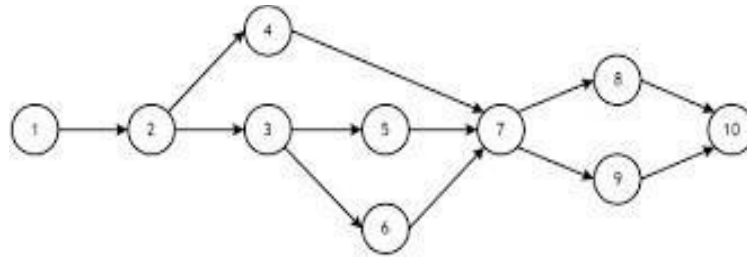
## 2.5. Metode *Moodie Young*

Metode *Moodie Young* cocok digunakan pada perusahaan yang memiliki urutan proses operasi kerja yang berawal dari satu atau lebih operasi, yang kemudian terpisah atau bercabang namun menyatu dalam suatu elemen operasi dan diakhiri oleh satu elemen kerja.

Metode *Moodie Young* ini tidak cocok diterapkan atau digunakan pada perusahaan yang memiliki urutan proses operasi kerja yang berbentuk satu garis lurus dari awal proses operasi hingga akhir proses operasi kerja. Dengan demikian maka metode *Moodie Young* ini cocok digunakan pada perusahaan tempat saya meneliti karena perusahaan tersebut memiliki urutan proses operasi kerja yang bercabang sehingga dengan metode ini dianggap mampu menyelesaikan permasalahan yang ada pada lintasan produksi atau lini produksi yang terdapat di perusahaan tersebut dengan hasil yang mendekati efisien.



**Gambar 2.4. Urutan Proses Operasi Satu Garis Lurus**



**Gambar 2.5. Urutan Proses Produksi Bercabang**

Dalam metode *Moodie Young* ada 2 tahap yang harus dilakukan untuk mencari keseimbangan lintasan, yaitu:

1. Tahap pertama adalah mengelompokkan stasiun kerja. Elemen kerja ditempatkan pada stasiun kerja dengan aturan, jika ada dua elemen kerja yang dapat dipilih maka elemen kerja yang memiliki waktu lebih besar ditempatkan pada kelompok pertama. Pada tahap ini dibuat diagram prioritas serta matriks P dan F yang menggambarkan elemen kerja pendahulu (P) dan elemen kerja berikutnya (F) untuk semua elemen kerja yang ada.
2. Setelah melakukan seluruh proses pada tahap pertama, kemudian dilanjutkan ke tahap kedua. Dimana pada tahap kedua dilakukan redistribusi elemen kerja ke setiap stasiun kerja yang dihasilkan dari tahap tersebut (Baroto, T. 2002. *Perencanaan dan pengendalian produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia). Langkah-langkah yang harus dilakukan pada tahap kedua ini adalah:
  - a. Identifikasi waktu stasiun kerja terbesar dan waktu stasiun kerja terkecil.
  - b. Tentukan GOAL.

GOAL merupakan selisih waktu stasiun kerja maksimum dikurangi stasiun kerja minimum dibagi dua.

$$GOAL = \frac{(ST)_{max} - (ST)_{min}}{2}$$



Dimana:

$(ST)_{max}$  = Waktu stasiun kerja terbesar

$(ST)_{min}$  = Waktu stasiun kerja terkecil

- c. Identifikasi sebuah elemen kerja yang terdapat dalam stasiun kerja dengan waktu paling maksimum, yang mempunyai waktu yang lebih kecil dari pada GOAL, yang elemen kerja tersebut bila dipindah ke stasiun kerja yang paling minimum tidak melanggar *precedence diagram*.
- d. Pindahkan elemen kerja tersebut.
- e. Ulangi evaluasi sampai tidak ada lagi elemen kerja yang dapat dipindah.

Setelah seluruh langkah yang terdapat pada fase satu maupun fase dua telah dilakukan, maka kita sudah dapat menyusun hasil lintasan baru dan kemudian menghitung tingkat *line efficiency*, *balance delay*, maupun *smoothness index* yang ada atau yang dihasilkan pada lintasan baru hasil metode *moodie young*.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Pabrik Kripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2 yang mana adalah sebuah perusahaan industri yang bergerak dalam bidang pembuatan keripik singkong yang terletak di Jalan Jalan Tunas Mekar No. 285, Desa Tuntungan 2, Kecamatan Pancur Batu, Medan. Provinsi Sumatera Utara. Waktu penelitian dilaksanakan selama 24 hari terhitung pada tanggal 06 September 2021 sampai 30 September 2021 di Pabrik Kripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2.

#### **3.2. Jenis Penelitian dan Sumber Data Penelitian**

Penelitian yang digunakan yaitu penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif deskriptif adalah berupa penelitian dengan metode atau pendekatan studi kasus. Studi kasus adalah suatu inkuiri empiris yang menyelidiki fenomena di dalam konteks kehidupan nyataabilamana batas-batas antara fenomena dan konteks tak tampak dengan tegas dan dimana multisumber bukti dimanfaatkan. Penelitian ini memusatkan diri secara intensif pada satu obyek tertentu yang mempelajarinya sebagai suatu kasus. (K Yin, Robert, 2002. *Studi Kasus Desain & Metode*. Jakarta: Raja Grafindo Persada).

Berdasarkan sumber data-data yang nantinya akan digunakan dalam penyusunan adalah data yang diperoleh langsung melalui pengamatan dan pencatatan yang dilakukan di Pabrik Kripik Kreasi Lutvi Tuntungan 2. Data untuk penyusunan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 3.2.1. Data waktu stasiun kerja.
- 3.2.2. Jumlah stasiun kerja
- 3.2.3. Jumlah produksi

### 3.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta). Pada penelitian ini telah ditentukan 3 variabel yang digunakan, yaitu variabel independen, dependen dan variabel antara.

Adapun variable-variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### a. Variabel Independen

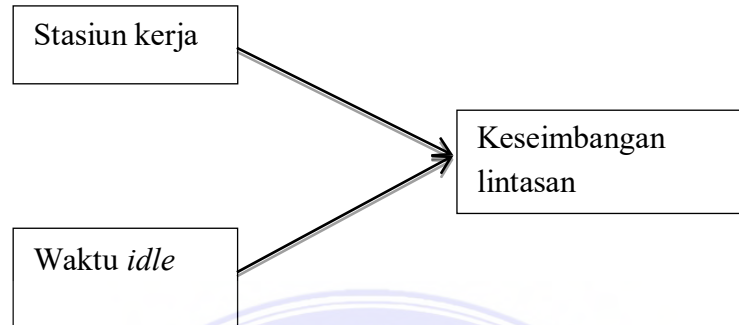
Variabel independe atau variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi dan menjadi sebab perusahaan atau timbulnya variable terikat. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah idle time pada elemen kerja

#### b. Variabel Dependen

Variabel dependen atau variable terikat (variable yang dipengaruhi) dalam penelitian ini adalah lintasan produksi yang efektif dan efisien.

### 3.4. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir pada penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1. sebagai berikut:



**Gambar 3.1.** Kerangka Berfikir

Dalam penelitian ini, untuk mendapatkan lintasan produksi, maka permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian sebagai variabel bebas atau variabel independen yaitu *Idle Time* pada elemen kerja, sedangkan variabel terikat atau variabel dependen yaitu keseimbangan lintasan.

### 3.5. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data waktu kerja dalam penulisan laporan penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

#### 3.5.1 Wawancara

Melakukan wawancara dengan para pekerja di lini produksi tentang hal-hal yang berhubungan dengan objek penelitian serta untuk melengkapi data yang telah diperoleh melalui cara observasi.

#### 3.5.2 Observasi

Mencari data-data dengan langsung mengamati proses di rantai produksi dengan mengukur waktu elemen kerja, serta mengetahui urutan proses

produksi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Stopwatch*.

### 3.6 Langkah Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari pengumpulan data akan diolah dengan mengikutitahapan-tahapan sebagai berikut:

#### 3.6.1 Identifikasi jumlah stasiun kerja yang ada di lini produksi.

Untuk mengetahui berapa banyak jumlah stasin kerja yang ada di Pabrik keripik kreasi lutvi tuntungan 2

#### 3.6.2 Identifikasi waktu masing-masing stasiun kerja

Untuk mengetahui berapa waktu yang diperlukan masing masing stasiun kerja untuk menyelesaikan pekerjaannya.

#### 3.6.3 Membuat *precedence diagram*

Dilakukan untuk mengetahui apa yang mendahului dan apa yang mengikutidari masing masing elemen kerja.

#### 3.6.4 Menghitung waktu normal dan waktu baku

Waktu normal dihitung untuk menentukan waktu baku. Waktu baku diperlukan sebagai waktu yang akan digunakan sebagai waktu produksi stasiun kerja.

#### 3.6.5 Menentukan waktu siklus stasiun kerja

Waktu siklus kerja dipakai pada perhitungan dengan metode *moodie young*.

#### 3.6.6 Menghitung *line efficiency*, *balance delay*, dan *smoothness index*

Untuk mengetahui tingkat keseimbangan lintasan produksi.

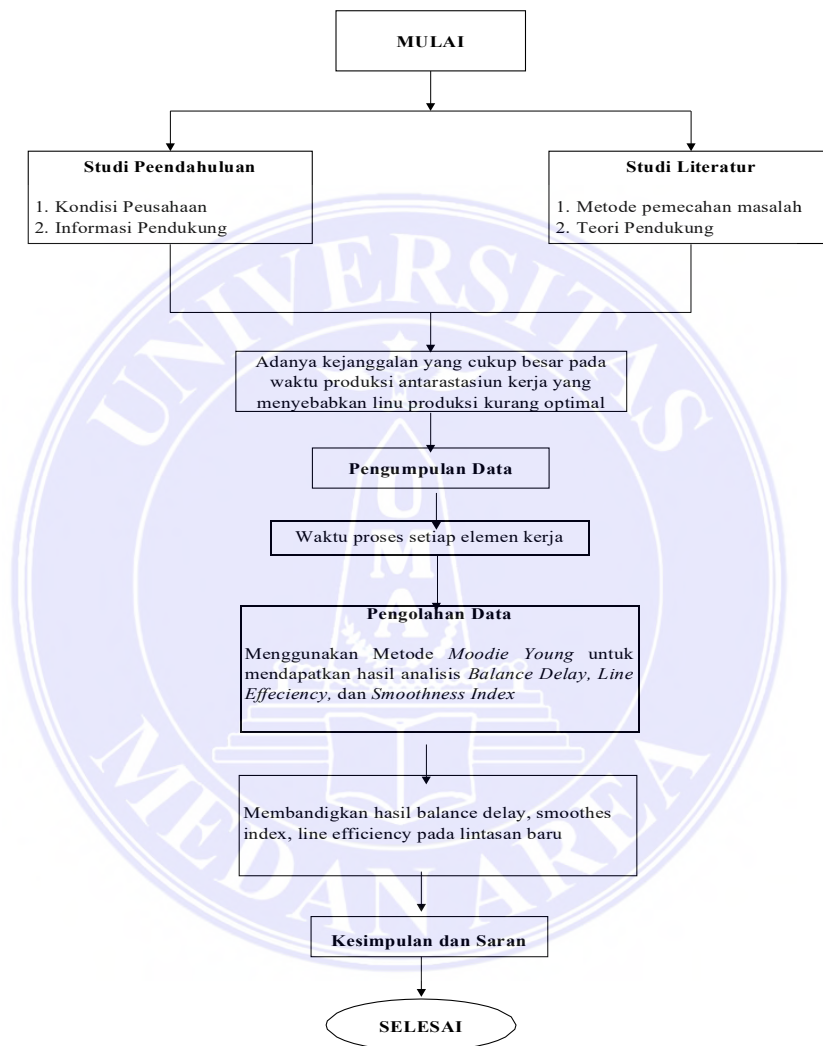
#### 3.6.7 Menganalisis dan membandingkan hasil kedua lini produksi



Untuk mengetahui lintasan mana yang lebih baik antara lintasan aktual atau lintasan baru hasil penelitian.

### 3.6.8 Kesimpulan dan saran atas hasil penelitian

## 3.7 Metode Penelitian



**Gambar 3.2. Metode Penelitian**

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

1. Tingkat efisiensi stasiun kerja pada lintasan aktual saat ini dinilai masih belum optimal. Terdapat 4 stasiun kerja dengan 8 elemen kerja yaitu; dengan hasil *Line Efficiency* Sebesar 54 %, *Balance Delay* sebesar 26%, dan *Smoothness Index* sebesar 2019,30.
2. Tingkat efisiensi stasiun kerja pada lintasan metode *Moodie Young*, terdapat 3 stasiun kerja dengan 8 elemen kerja yaitu; dengan hasil *Line Efficiency* sebesar 80,14%, *Balance Delay* sebesar 29,26%, dan *Smoothness Index* sebesar 1661,41
3. Pengaruh stasiun kerja dan waktu *Idle* terhadap lintasan produksi memiliki waktu yang lebih dekat dengan waktu siklus sehingga waktu *Idle* lebih efisien dibanding lintasan produksi aktual dengan waktu 625.56 untuk lintasa produksi aktual dan 787.73 untuk waktu *Idle*. Hal tersebut membuktikan bahwa lintasan produksi dan waktu *Idle* dengan menggunakan *Metode Moodie young* berpengaruh terhadap keseimbangan lintasan produksi

#### 5.2. Saran

Seharusnya perusahaan menentukan jenis-jenis kegiatan di setiap stasiun kerja sesuai dengan jumlah operator dan kondisi pekerja agar tidak terjadi waktu menganggur yang berbeda sehingga dapat mengakibatkan penumpukan produk di beberapa stasiun kerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andreas Tri Panudju, B. S. (2018). Analisis Penerapan Konsep Penyeimbangan Lini (*Line Balacing*) Dengan Metode Ranked Position Weight (Rpw) Pada Sistem Produksi Penyamakan Kulit Di Pt. Tong Hong Tannery Indonesia Serang Banten. *Jurnal Integritas Sistem Industri*, 1.
- Angga, M. D. (2017). Analisis Keseimbangan Lintasan (Line Balancing) Pada . *Jurnal Ilmiah Teknik Industri (2017)*, Vol. 5 No. 2, 77 – 84, 1.
- Baroto, T. 2002. *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Dyah Lintang Trenggonowati, N. F. (2019). Mengukur Efisiensi Lintasan Dan Stasiun Kerja. *Journal Industrial Servicess*, 98.
- Harawan Ahyadi, R. S. (2015). Analisis Keseimbangan Lintasan Untuk Meningkatkan. *Bina Teknika, Volume 11 Nomor 2, 3*.
- Iftikar Z. Sitalaksana, R. A. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Kota Bandung: Itb Press.
- Kecil, I. S. (2016). Ramon Patrick Karamoy, Petrus Tumade, Indrie Debbie Palandeng. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 2.
- I. S. (2016). Ramon Patrick Karamoy, Petrus Tumade, Indrie Debbie Palandeng. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 3.
- K Yin, Robert, 2002. *Studi Kasus Desain & Metode*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Process, P. S. (N.D.). Derry Rendragraha, Ishardita Pambudi Tama, Ceria Farela Mada Tantrika. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri Vol. 3 No. 3*, 2.
- Purnomo, Hari. 2004. *Perencanaan & Perancangan Fasilitas*. Jakarta: Graha Ilmu
- Rubianto, Aris. 2017. *Analisis Perancangan Dan Pengukuran Kerja Pada Line Welding Stand Comp Main Type Kzra Untuk Mengoptimalkan Jumlah Operator*

