



**PERANCANGAN TATA LETAK PROSES PRODUKSI ASSY AIR CLEANER
TERHADAP PENINGKATAN HASIL PRODUKSI DENGAN
MENGUNAKAN METODE LINE BALANCING PADA
PT ASTRA OTOPARTS DIVISI ADIWIRA PLASTIK**

SKRIPSI

Diajukan oleh :

Dwinanda Maraditya
0211 14 165

**FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR**

2020

ABSTRAK

Dwinanda Maraditya. 021114165. Perancangan Tata Letak Proses Produksi Assy Air Cleaner Terhadap Peningkatan Hasil Produksi Dengan Menggunakan Metode Line Balancing Pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik.
Pembimbing: Jaenudin dan Dewi Taurusyanti. 2019.

PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan *spare part* salah satunya *assy air cleaner*. Dalam proses produksinya, PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik dalam satu hari mampu menyelesaikan pembuatan *Assy Air Cleaner* sebanyak 250 unit. Adapun jam kerja dalam satu hari adalah 8 jam. Pada saat ini, perusahaan menentukan target setiap harinya sebanyak 290 unit, adapun hasil produksi hanya mencapai 250 unit. Tata letak yang baik akan menentukan peningkatan hasil produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah (1)mengetahui perancangan tata letak proses produksi *assy air cleaner* pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik. (2)mengetahui peningkatan hasil produksi *assy air cleaner* dengan menggunakan metode *line balancing* pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik.

Penelitian ini dilakukan pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik. Jenis Penelitian yang digunakan bersifat deskriptif eksploratif, dengan metode penelitian studi kasus pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik mengenai perancangan tata letak proses produksi *assy air cleaner* terhadap peningkatan hasil produksi, dimana penelitian ini akan menggambarkan proses tata letak dengan menggunakan metode *line balancing*.

Penelitian dengan menggunakan metode *line balancing* dengan menggunakan 2 stasiun kerja minimum dan waktu siklus sebesar 450 detik (7,5 menit) maka dapat diketahui adanya peningkatan hasil produksi hariannya sebanyak 263 unit atau 90,68% dari hasil yang ditargetkan 290 unit. Sedangkan hasil produksi sebelumnya hanya mencapai 250 unit perhari.

Kata kunci: Tata Letak, Hasil Produksi, *Line Balancing*.

**PERANCANGAN TATA LETAK PROSES PRODUKSI ASSY AIR CLEANER
TERHADAP PENINGKATAN HASIL PRODUKSI DENGAN
MENGUNAKAN METODE LINE BALANCING PADA
PT ASTRA OTOPARTS DIVISI ADIWIRA PLASTIK**

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Manajemen
Program Studi Manajemen pada Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan
Bogor

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ekonomi,



(Dr. Hendro Sasongko, Ak., MM., CA.)

Ketua Program Studi,

(Tutus Rully, SE., MM.)

**PERANCANGAN TATA LETAK PROSES PRODUKSI ASSY AIR CLEANER
TERHADAP PENINGKATAN HASIL PRODUKSI DENGAN
MENGUNAKAN METODE LINE BALANCING PADA
PT ASTRA OTOPARTS DIVISI ADIWIRA PLASTIK**

Skripsi

Telah disidangkan dan dinyatakan lulus
Pada Hari : Kamis, Tanggal : 2 / Januari / 2020

Dwinanda Maraditya
0211 14 165

Menyetujui

Ketua Sidang,



(Oktori Kiswati Zaini, SE., MM)

Ketua Komisi Pembimbing,



(Jaenudin, SE., MM)

Anggota Komisi Pembimbing,



(Dewi Taurusyanti, SE., MM)

Hak Cipta milik Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan, tahun 2020

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan, karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan yang wajar Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan

Dilarang mengumumkan dan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk apapun tanpa seizin Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.

LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS PAKUAN

Nomor : /KEP/REK/II/2020

**Tentang : PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER
INFORMASI SERTA PELIMPAHAN KEKAYAAN
INTELEKTUALDI UNIVERSITAS PAKUAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Didin Rohedin

NPM : 021114148

Judul Skripsi/Tesis Desertasi : Hubungan Motivasi Dengan Kepuasan Kerja
Karyawan Pada CV. Mulya Utama Konveksi
Bogor

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi/Tesis Desertasi di atas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir Skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, Februari 2020

Didin Rohedin
021114148

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih dan Penyayang. Allah pemilik segala ilmu pengetahuan, yang telah memberikan kekuatan dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Solawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya yang telah membawa seluruh umat kepada keindahan akhlak.

Dalam penelitian ini penulis memaksimalkan penelitiannya dengan sebaik mungkin untuk dapat mencapai hasil yang maksimal sehingga mudah dipahami dan dapat dimengerti oleh pembaca dengan apa yang disajikan dalam penulisan skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan Bogor. dengan skripsi yang berjudul **“PERANCANGAN TATA LETAK PROSES PRODUKSI ASSY AIR CLEANER TERHADAP PENINGKATAN HASIL PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE LINE BALANCING PADA PT ASTRA OTOPARTS DIVISI ADIWIRA PLASTIK”**.

Selama penulisan ini, banyak sekali kesulitan dan hambatan yang dialami, namun berkat doa, dukungan dan kerjasama dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan tahapan ini. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang terdalam kepada:

1. Rektor Universitas Pakuan Bapak Dr. Bibin Rubini, S.Pd., M.Pd. yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas Pakuan selama ini.
2. Bapak Dr. Hendro Sasongko, Ak., MM., CA. selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
3. Bapak Ketut Sunarta, Ak., MM., CA. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
4. Ibu Tutus Rully, SE., MM. selaku Ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
5. Bapak Jaenudin, SE., MM. selaku Ketua Komisi Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu selama penyusunan Skripsi.
6. Ibu Dewi Taurusyanti, SE., MM. selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu selama penyusunan Skripsi.
7. Para Bapak/Ibu Dosen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan yang telah sabar dalam memberikan ilmunya.

8. Ibu Yanti dan Bapak Abay selaku orang tua kandung, terima kasih atas segalanya, keluarga yang selalu mendoakan, membimbing, dan mendampingi tanpa pamrih.
9. Sahabat-sahabat, teman kelas D Manajemen 2014 dan Gasstpruk Team, yang selalu memberi motivasi kepada penulis serta menjadi teman diskusi saat penyusunan Skripsi.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberi dukungan dalam penyusunan Skripsi.

Semoga jasa-jasa yang telah ditorehkan mendapat ridho Allah SWT serta menjadi mata air amal ibadah yang selalu mengalir di hadapan Allah SWT. Sumbangsih pembaca berupa kritikan dan saran yang bersifat membangun akan sangat berarti bagi praktikan. *Insyallah*.

Bogor, Januari 2020

Dwinanda Maraditya

DAFTAR ISI

	Hal
JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HAK CIPTA	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN KEKAYAAN INTELEKTUAL DI UNIVERSITAS PAKUAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	4
1.2.1. Identifikasi Masalah.....	4
1.2.2. Perumusan Masalah	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Maksud Penelitian	4
1.3.2. Tujuan Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Manajemen	6
2.2 Pengertian Manajemen Operasi.....	6
2.3 Proses Produksi	7
2.3.1. Pengertian Proses Produksi	7
2.3.2. Jenis-Jenis Proses Produksi	8
2.3.3. Kekurangan dan Kelebihan Masing-Masing Jenis Produksi	8
2.4 Tata Letak	9
2.4.1. Pengertian Tata Letak	9
2.4.2. Jenis Tata Letak	10
2.4.3. Tujuan Tata Letak.....	11
2.4.4. Prinsip-Prinsip Penyusunan Tata Letak.....	12
2.4.5. Faktor-Faktor Penentu Tata Letak	13
2.4.6. Tipe-Tipe Tata Letak	15
2.5 Pengertian <i>Line Balancing</i>	17
2.6 Pengertian <i>Systematic Layout Planning</i>	19
2.7 Hasil Produksi	22
2.8 Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran.....	22

2.8.1. Penelitian Sebelumnya.....	22
2.8.2 Kerangka Pemikiran	28
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	31
3.2 Objek Penelitian, Unit Analisis dan Lokasi Penelitian	31
3.2.1 Objek Penelitian.....	31
3.2.2 Unit Analisis	31
3.2.3 Lokasi Penelitian	31
3.3 Jenis dan Sumber Data Penelitian	31
3.4 Operasionalisasi Variabel.....	32
3.5 Metode Pengumpulan Data	32
3.6 Metode Analisis Data	33
3.6.1 Analisis Deskriptif.....	33
3.6.2 Analisis Kuantitatif.....	33
BAB IV HASIL PENELITIAN	
4.1 Gambaran Umum PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik	36
4.1.1 Sejarah dan Perkembangan PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik.....	36
4.1.2 Kegiatan Usaha	36
4.1.3 Struktur Organisasi dan Uraian Tugas	38
4.2 Hasil dan Pembahasan	40
4.2.1 Perancangan Tata Letak Proses Produksi <i>Assy Air Cleaner</i> Pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik	40
4.2.2 Perancangan Tata Letak Proses Produksi <i>Assy Air Cleaner</i> Terhadap Peningkatan Hasil Produksi Dengan Menggunakan Metode <i>Line Balancing</i> Pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Data Waktu Siklus Setiap Stasiun Kerja 2017	2
Tabel 2	Data Target dan Hasil Produksi Assy Air Cleaner 2017.....	3
Tabel 3	Penelitian Sebelumnya	22
Tabel 4	Operasionalisasi Variabel.....	32
Tabel 5	Jumlah Mesin Bagian Produksi Assy Air Cleaner PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik	37
Tabel 6	Daftar Pekerjaan	40
Tabel 7	Waktu Siklus Setiap Stasiun Kerja.....	41
Tabel 8	Daftar Tugas Produksi	44
Tabel 9	Waktu Setiap Elemen Kerja	44
Tabel 10	Pemilihan Work Stations	46
Tabel 11	Sebelum dan Sesudah Penerapan Metode <i>Line Balancing</i>	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Alur Proses Produksi Assy Air Cleaner	2
Gambar 2	Konstelasi Penelitian	30
Gambar 3	Struktur Organisasi PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik.....	38
Gambar 4	Alur Proses Produksi Assy Air Cleaner Sebelum Adanya Work Stations Minimum.....	41
Gambar 5	Presedensi Dari Setiap Elemen Kerja	45
Gambar 6	Alternatif Anggota Stasiun	46
Gambar 7	Alur Proses Produksi Assy Air Cleaner Setelah Adanya Work Stations Minimum	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Perkembangan zaman di era globalisasi menuntut semua perusahaan terus berusaha untuk tetap eksis dibidang usahanya, baik perusahaan manufaktur maupun jasa karena didalam bisnis ini berhubungan dengan cara meningkatkan daya saing industri, maka akan sangat berdampak pada industri didalam negeri karena banyaknya produk dari luar negeri sudah menguasai pasar. Industri di dalam negeri harus mampu memenuhi kriteria standar yang diinginkan oleh pasar dan peka terhadap perubahan lingkungan, agar tetap eksis dalam persaingan pasar yang semakin ketat. Jumlah pesaing yang semakin banyak bermain di industri sejenis memberikan kesempatan lebih luas kepada konsumen untuk memilih produk yang mampu memenuhi harapan konsumen. Situasi menuntut perusahaan agar dapat bersikap lebih aktif dan produktif dalam mengelola usahanya sehingga perusahaan bukan hanya mampu bertahan saja tetapi juga mampu untuk menyeimbangkan diri dalam lingkungan usahanya.

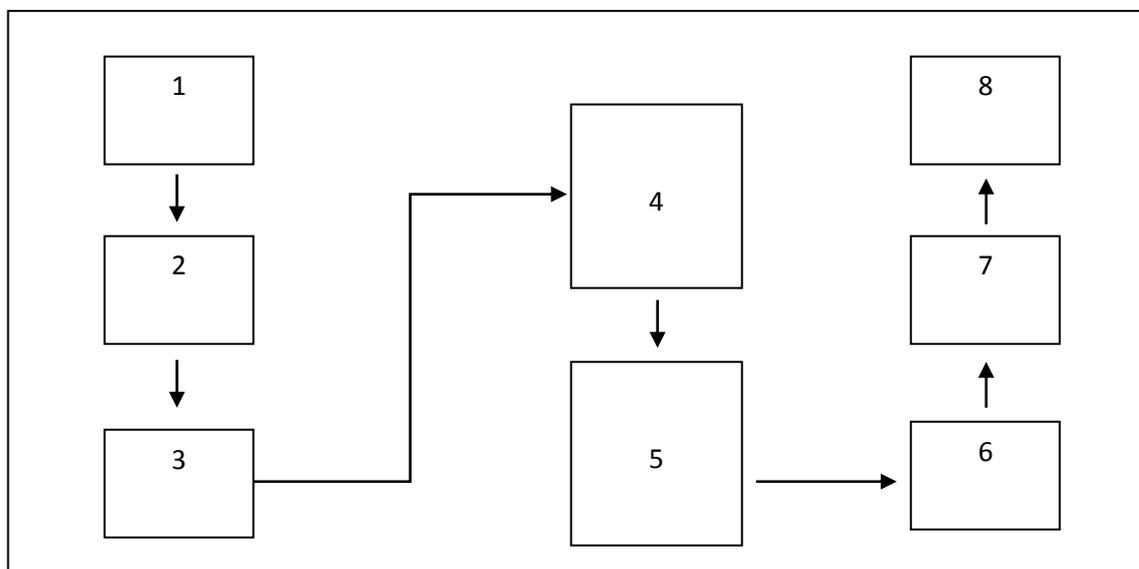
Tata letak (*layout*) atau pengaturan dari fasilitas produksi dan area kerja adalah masalah yang sering dijumpai dalam dunia industri. Tata letak mempunyai banyak dampak strategis, karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam hal hasil, proses, fleksibilitas, biaya, serta citra perusahaan. Tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai strategi, biaya tepat dan respon cepat.

Dampak dari adanya tata letak yang baik, adalah terciptanya efisien kerja dalam menunjang pencapaian tujuan perusahaan secara menyeluruh. Tata letak yang baik akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan hasil produksi perusahaan. Hal tersebut disebabkan oleh adanya kelancaran arus faktor-faktor produksi yang akan di proses, mulai sejak disiapkan dan diserahkan ke dalam pemrosesan sampai menjadi produk akhir (*final product*) (Handoko, 2010).

Peningkatan hasil produksi menjadi salah satu alasan mengapa perusahaan perlu melakukan perancangan tata letak. Salah satu cara yang digunakan untuk meningkatkan hasil produksi adalah dengan memperhatikan aspek perancangan tata letak yang baik. Apabila tata letak mesin pada lingkungan kerja tidak memiliki nilai efisiensi, bukan tidak mungkin hasil produksi akan menurun. Salah satu efek dari tata letak yang buruk adalah dengan besarnya energi yang harus di keluarkan saat bekerja, hal ini menyebabkan berkurangnya waktu produksi sehingga mengakibatkan penurunan hasil produksi.

PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik sebagai salah satu *supplier assy air cleaner*. Dalam perkembangannya perusahaan tersebut tidak terlepas dari persaingan yang ketat dengan perusahaan yang memproduksi barang sejenis, maka perusahaan ini harus memiliki keunggulan yang kompetitif. Sedangkan terdapat permasalahan

pada perusahaan yaitu pada penempatan mesin dan proses produksinya belum optimal sehingga target produksi tidak sepenuhnya tercapai.



Gambar 1

Alur Proses Produksi Assy Air Cleaner

Berdasarkan gambar di atas, pada penempatan mesinnya mengalami permasalahan dikarenakan jarak mesin berjauhan, terutama mesin *paper pleatting* cukup jauh dengan mesin lainnya. Hal ini tidak terlepas dari metode yang digunakan oleh perusahaan yaitu metode *systematic layout planning* yang belum berjalan dengan baik, hal ini dapat mempengaruhi waktu siklus setiap stasiun kerja. Adapun jumlah operator mesin pada proses produksi Assy Air Cleaner sebanyak 24 orang, yang mana di setiap elemen kerja terdapat 3 orang operator.

Tabel 1

Data Waktu Siklus Setiap Stasiun Kerja
2017

Work Stations	Alternatif Elemen Kerja	Elemen Kerja Terpilih	Waktu Kerja (detik)	Waktu Komulatif (detik)	Idle Time (detik)
S1	1,2,3	1	60	380	70
		2	180		
		3	140		
S2	4,5	4	70	190	260
		5	120		
S3	6,7,8	6	90	290	160
		7	80		
		8	120		

Sumber ; PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik 2018

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat, Adanya *idle time* pada setiap stasiun kerja sehingga terjadi pemborosan waktu yang dapat menyebabkan proses produksi tidak berjalan dengan baik dan waktu siklus setiap stasiun kerja pada pengerjaannya tidak sama waktu pengerjaannya sehingga dibutuhkan metode *line balancing* agar tercapai suatu keseimbangan antar lini stasiun kerja, sehingga tercipta suatu proses alur produksi yang lancar.

Tabel 2
Data Target dan Hasil Produksi *Assy Air Cleaner*
2017

Jenis Produk	Target Produksi (unit)	Hasil Produksi (unit)	Standar Perjam (unit)	Target Tidak Tercapai (unit)	Waktu Kerja (jam)
K93	100	90	50	10	2
K18	50	50	25	-	2
K56	80	60	40	20	2
K45	60	50	30	10	2
Jumlah	290	250			8 jam

Sumber ; PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik 2018

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat dalam proses produksinya, PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik dalam sehari mampu menyelesaikan pembuatan *Assy Air Cleaner* sebanyak 250 unit. Adapun produk yang diproduksi adalah *Assy Air Cleaner* dengan 4 jenis produk, setiap jenis produk *Assy Air Cleaner* dikerjakan oleh 24 orang operator yang mengerjakan satu jenis produk dibatasi waktu kerjanya 2 jam dalam satu hari. Adapun jam kerja dalam satu hari adalah 8 jam waktu kerja (480 menit). Pada saat ini, perusahaan menentukan target setiap harinya sebanyak 290 unit, adapun hasil produksi hanya mencapai 250 unit. Hal ini kemudian memaksa PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik untuk melakukan perubahan tata letak.

Perubahan tata letak ini tentunya akan memiliki dampak pada produktivitas dan hasil produksi. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Perancangan Tata Letak Proses Produksi Assy Air Cleaner Terhadap Peningkatan Hasil Produksi Dengan Menggunakan Metode Line Balancing Pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik”**.

1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

1.2.1 Identifikasi Masalah

Beberapa masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Pada penempatan mesinnya mengalami permasalahan dikarenakan jarak mesin berjauhan, terutama mesin *paper pleatting* cukup jauh dengan mesin lainnya. Hal ini dapat mempengaruhi waktu siklus setiap stasiun kerja. Waktu siklus setiap stasiun kerja pada pengerjaannya tidak sama waktu pengerjaannya sehingga dibutuhkan metode *line balancing* agar tercapai suatu keseimbangan antar lini stasiun kerja, sehingga tercipta suatu proses arus produksi yang lancar.
2. Dalam proses produksinya, PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik dalam sehari mampu menyelesaikan pembuatan *Assy Air Cleaner* sebanyak 250 unit. Adapun jam kerja dalam satu hari adalah 8 jam (480 menit). Pada saat ini, perusahaan menentukan target setiap harinya sebanyak 290 unit, adapun hasil produksi hanya mencapai 250 unit. Hal ini kemudian memaksa PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik untuk melakukan perubahan tata letak.

1.2.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana perancangan tata letak proses produksi *assy air cleaner* pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik?
2. Bagaimana perancangan tata letak proses produksi *assy air cleaner* terhadap peningkatan hasil produksi dengan menggunakan metode *line balancing* pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian agar penulis dapat meneliti dan juga memberikan solusi terhadap perancangan tata letak pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam penulisan skripsi ini adalah :

1. Mengetahui perancangan tata letak proses produksi *assy air cleaner* pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik.
2. Mengetahui perancangan tata letak proses produksi *assy air cleaner* terhadap peningkatan hasil produksi dengan menggunakan metode *line balancing* pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik.

1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian yang penulis lakukan, diharapkan dapat memberi kegunaan sebagai berikut:

1. Kegunaan teoritis:
 - a. Bagi Penulis
Menambah wawasan, pengetahuan, serta dapat memberikan pemahaman yang lebih mengenai perancangan tata letak untuk peningkatan hasil produksi agar lebih optimal.
 - b. Bagi Pembaca
Pembaca dapat memahami bagaimana pentingnya perancangan tata letak yang tepat untuk peningkatan hasil produksi.
2. Kegunaan praktis
Penelitian ini dapat membantu memecahkan, mengantisipasi dan memberi solusi terhadap permasalahan yang terjadi pada perusahaan yang diteliti dalam kaitannya dengan perancangan tata letak untuk meningkatkan hasil produksi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Manajemen

Kegiatan operasi merupakan kegiatan menetapkan barang dan jasa yang ditawarkan perusahaan kepada konsumen. Kegiatan operasi menjadi salah satu fungsi utama dalam perusahaan. Kegiatan manajemen operasi memerlukan pengetahuan luas karena mencakup berbagai fungsi manajemen. Seperti perencanaan, pengorganisasian, penggerakan dan pengendalian. Kegiatan manajemen operasi harus mempunyai tujuan, yaitu menghasilkan barang dan jasa. Berikut beberapa pengertian manajemen menurut para ahli :

Manajemen adalah kegiatan suatu usaha yang dilakukan untuk mencapai tujuan dengan menggunakan atau mengkoordinasikan kegiatan-kegiatan orang lain. (Assauri, 2008).

Manullang (2009) Manajemen adalah fungsi untuk mencapai sesuatu melalui kegiatan orang lain dan mengawasi usaha-usaha individu untuk mencapai tujuan bersama

Stephen and Coulter (2005) Mengatakan *“Management is the process of getting activities completed efficiently and effectively with and though other people”*

Kooniz and Weirich (2004) Mengatakan *“Manajemen the process of designing and maintaining an environment in which individuals, working together in groups efficiently accomplish selected aims”*

Dari pengertian-pengertian di atas, pengertian manajemen dapat disimpulkan bahwa manajemen merupakan suatu proses dari perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pengkoordinasian, serta pengendalian yang digunakan untuk mencapai sasaran atau tujuan organisasi atau perusahaan sehingga pekerjaan yang terselesaikan secara efisien dan efektif dengan dan melalui orang lain.

2.2 Pengertian Manajemen Operasi

Manajemen operasi merupakan manajemen dari bagian organisasi yang berkaitan dengan produksi, barang dan jasa. Berikut ini beberapa pengertian-pengertian manajemen operasi menurut para ahli, adalah sebagai berikut:

Secara umum, dapat dirangkum bahwa manajemen operasi merupakan suatu kegiatan yang berhubungan dengan pembuatan barang, jasa, atau kombinasinya, melalui proses transformasi dari sumber daya produksi menjadi keluaran yang diinginkan (Herjanto, 2007). Sedangkan menurut Ishak (2010) menyatakan bahwa dalam pengertian yang luas, Manajemen operasi berkaitan dengan produksi barang dan jasa. Setiap hari kita menjumpai barang dan jasa yang melimpah, dimana dihasilkan dibawah pengawasan manajer operasi.

Manajemen operasi merupakan sistem sistematis, pengarahan dan pengawasan terhadap berbagai proses yang mengubah *input* menjadi *output* yang berupa barang-barang jadi maupun jasa (Kumalaningrum, Kusumawati dan Purbando, 2011).

Heizer dan Render (2011) menyatakan bahwa “*Operations management is set of activities that creates value in the form of goods and services by transforming input into output*”. Sedangkan menurut Mahadevan (2010) dalam buku *Operations Management Theory and Practice* menyatakan bahwa “*operations management is a systematic approach to addressing issue in the transformation process that converts inputs into useful, revenue-generating outputs*”.

Selain itu definisi lainnya dari Schroeder (2008) tentang manajemen operasi adalah “*Operations managers are responsible for production the supply of goods or service in organizations operations manager make decisions regarding the operations function and the transformation system used*”.

Berdasarkan pendapat para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa pengertian manajemen operasi adalah proses pengelolaan faktor-faktor produksi menjadi *output* secara optimal dengan menggunakan fungsi-fungsi manajemen dalam rangka mencapai tujuan.

2.3 Proses Produksi

2.3.1 Pengertian Proses Produksi

Proses merupakan cara, tindakan dan teknik yang sesungguhnya sumber-sumber yang berupa tenaga kerja, mesin, bahan, dan dana yang diubah untuk mendapatkan suatu tujuan atau hasil. Seperti yang diketahui itu kegiatan untuk menambah, menciptakan inovasi baru dan menambah suatu manfaat barang atau jasa.

Kebanyakan mengartikan proses produksi itu adalah suatu kegiatan mengubah bahan baku menjadi barang setengah jadi atau barang jadi. Akan tetapi menurut para ahli pengertian proses produksi adalah sebagai berikut :

Proses produksi adalah cara, metode dan teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan-bahan dan dana yang ada) (Assauri, 2008).

Menurut Rusdiana (2014) proses produksi atau proses operasi pada hakikatnya merupakan proses perubahan masukan menjadi keluaran. berbagai bentuk barang atau jasa yang dikerjakan banyak sekali sehingga macam-macam proses yang ada juga menjadi banyak. Sedangkan menurut Prawirosentono (2007) “proses produksi ialah proses pengolahan *input* menjadi *output* dengan beberapa tahap”.

“*Production system or production process uses resources to transform inputs into some desired output. Inputs may be raw material, a customer, or a finished product from another system*”(Chase, Aquilano dan Jacobs, 2004). Sedangkan

menurut Rousand (2008) menyatakan bahwa “*productions process is affected by several factor, some controllable and other not.*”

Menurut Haming dan Nurnajamuddin (2007) mengatakan “proses produksi adalah kegiatan mengelola masukan dalam proses dengan memakai metode tertentu untuk menghasilkan keluaran yang ditentukan sebelumnya”.

Berdasarkan pendapat para ahli sehingga dapat disimpulkan bahwa proses produksi adalah suatu kegiatan yang menggunakan semua faktor produksi dalam rangka menciptakan sebuah barang agar memiliki nilai guna atau menambah nilai guna suatu barang tersebut.

2.3.2 Jenis-Jenis Proses Produksi

Jenis-jenis proses produksi ada berbagai macam bila ditinjau dari berbagai segi. Proses produksi dilihat dari wujudnya terbagi menjadi proses kimiawi, proses perubahan bentuk, proses *assembling*, proses transportasi dan proses penciptaan jasa-jasa administrasi”. Proses produksi dilihat dari arus atau *flow* bahan mentah sampai menjadi produk akhir, terbagi menjadi dua yaitu proses produksi terus-menerus (*Continous processes*) dan produksi terputus-putus (*Intermettent Process*).

Perusahaan menggunakan proses produksi terus-menerus apabila didalam perusahaan terdapat urutan-urutan yang pasti sejak dari bahan mentah sampai proses produksi akhir. Proses produksi terputus-putus apabila tidak berurutan apabila tidak terdapat urutan atau pola yang pasti dari bahan baku sampai menjadi produk akhir atau urutan selalu berubah (Ahyari, 2002).

Penentuan tipe produksi didasarkan pada faktor-faktor seperti: (1)*volume* atau jumlah produk yang akan dihasilkan, (2) kualitas produk yang diisyaratkan, (3) peralatan yang tersedia untuk melaksanakan proses. Berdasarkan pertimbangan cermat mengenai faktor-faktor tersebut ditetapkan tipe proses produksi yang paling cocok untuk setiap situasi produksi. Macam tipe proses produksi dari berbagai industri dapat dibedakan sebagai berikut (Yamit, 2005):

1. Proses produksi terus-menerus.
2. Proses produksi *intermiten*.
3. Proses produksi campuran.

Melihat definisi di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa jenis-jenis proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada.

2.3.3 Kekurangan dan Kelebihan Masing-Masing Jenis Produksi

Proses produksi terbagi menjadi dua jenis yaitu produksi yang terus menerus dan proses produksi yang terputus-putus. Dari jenis produksi tersebut terdapat beberapa kekurangan dan kelebihan masing-masing. Berikut adalah kekurangan dan kelebihan dari masing-masing proses produksi :

Kekurangan-kekurangan dari proses produksi terus-menerus adalah terdapat kesukaran untuk menghadapi perubahan produk yang diminta.

Sedangkan kebaikan atau kelebihan proses produksi terus-menerus adalah :

1. Dapat diperolehnya tingkat produksi perunit yang rendah apabila :
 - a. Dapat dihasilkannya produk dalam jumlah yang cukup besar.
 - b. Produk yang dihasilkan distandarisir.
2. Dapat dikurangnya pemborosan dari pemakaian tenaga manusia, terutama karena pemindahan sistem bahan yang menggunakan tenaga mesin.
3. Biaya tenaga kerja adalah rendah, karena jumlah tenaga kerjanya yang sedikit dan tidak memerlukan tenaga ahli dalam pengerjaan produk yang dihasilkan.
4. Biaya pemindahan bahan di dalam pabrik juga lebih rendah, karena jarak antara mesin satu dan mesin yang lain lebih pendek dan pemindahan tersebut digerakan dengan tenaga mesin.

Kekurangan atau kerugian dari proses produksi yang terputus-putus :

1. Scheduling dan routing untuk pengerjaan produk yang akan dihasilkan sangat sukar dilakukan karena kombinasi urutan-pekerjaan yang banyak sekali di dalam memproduksi satu macam produk, dan disamping itu dibutuhkan scheduling dan routing yang banyak sekali karena produknya yang berbeda-beda tergantung dari pemesanannya.
2. Oleh karena pekerjaan scheduling dan routing banyak sekali dan sukar dilakukan, maka pengawasan produksi dalam proses produksi seperti ini sangat sulit dilakukan. (Yamit, 2005)

2.4 Tata Letak

2.4.1 Pengertian Tata Letak

Perancangan tata letak pabrik merupakan hal yang sangat penting dalam mendirikan sebuah pabrik, tanpa adanya perancangan sebelumnya pabrik tidak akan berproduksi secara optimal dan efisiensi. Berikut beberapa pengertian tata letak menurut para ahli :

Menurut Sritomo (2003) menyatakan bahwa “tata letak pabrik atau disebut juga *plant layout* dapat diartikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas guna menunjang kelancaran proses produksi”.

Menurut Assauri (2008) menyatakan bahwa “Tata letak (*layout*) adalah setiap susunan dari mesin-mesin dan peralatan produksi di suatu pabrik”. Sedangkan menurut Yamit (2005) menyatakan bahwa “tata letak pabrik dapat didefinisikan sebagai rencana pengaturan semua fasilitas produksi guna memperlancar proses produksi yang efektif dan efisien”.

Sedangkan menurut para ahli asing, pengertian tata letak adalah sebagai berikut: menurut Schonberger and Knod Jr (1994) menyatakan bahwa: “*Lay out is*

the physical organization or geography found at a facility, basic types include process (or functional), product cellular, and fixed position.”

Menurut Hiregroundar dan Reddy (2007) dalam buku yang berjudul *Facility Planning and Layout design (An Industrial Perspective)* menyatakan bahwa “*Plant Layout means the disposition of the various facilities (equipment, material, manpower, etc).*”

Berdasarkan pendapat para ahli di atas bahwa perancangan tata letak adalah pengaturan tata letak fasilitas guna menunjang proses produksi yang efektif dan efisien.

2.4.2 Jenis Tata Letak

Dalam perusahaan produksi diperlukan pemahaman dan implementasi mengenai tata letak yang ideal. Baik dari segi finansial yang dimiliki perusahaan, maupun jenis produk yang akan dibuat. Berikut adalah tipe-tipe *design layout* menurut Sritomo (2003)

- 1 Perancangan tata letak berdasarkan aliran produksi (*product layout/flow-line layout*).
- 2 Perancangan tata letak berdasarkan lokasi *material(fixed material location)*.
- 3 Perancangan tata letak berdasarkan kesamaan jenis *product(group of technology)*.
- 4 Perancangan tata letak berdasarkan kesamaan proses yang dialami (*process layout*).

Menurut Herjanto (2007) dalam industri manufaktur, secara umum tata letak bisa dikelompokkan dalam tiga jenis, yaitu:

- 1 Tata letak proses.
- 2 Tata letak produk.
- 3 Tata letak posisi tetap.

Menurut Pardede (2007) jenis-jenis rancangan tata letak terdiri dari :

1. Tata letak menurut barang
Rancangan tata letak menurut barang (*product layout, batch processing layout, lines processing layout*) adalah letak atau susunan pusat-pusat kerja dimana seluruh jenis mesin yang mengerjakan tugas yang berbeda tetapi dibutuhkan dalam rangkaian kegiatan pengolahan, dikumpulkan pada satu tempat;
2. Tata letak menurut pekerjaan
Rancangan tata letak menurut pekerjaan adalah letak susunan pusat-pusat kerja dimana mesin-mesin, peralatan-peralatan, tenaga kerja manusia, atau pusat-pusat kerja disusun sedemikian rupa sehingga mesin-mesin yang

digunakan untuk melaksanakan pekerjaan yang serupa dikumpulkan bersama-sama pada satu tempat;

3. Tata letak tetap

Tata letak tetap adalah rancangan tata letak pusat-pusat kerja dimana mesin-mesin, peralatan atau pusat-pusat kerja tidak disusun menurut urutan pekerjaan yang akan dilaksanakan, yang ditetapkan dalam rancangan ini adalah letak barang jadi setelah selesai diolah dan siap untuk digunakan. Segala jenis bahan yang akan diolah, termasuk mesin-mesin dan manusia yang dibutuhkan dibawa ke tempat yang bersangkutan;

4. Tata letak gabungan

Tata letak gabungan adalah rancangan tata letak pusat-pusat kerja yang merupakan gabungan dari tata letak menurut barang dan tata letak menurut pekerjaan;

Berdasarkan pendapat para ahli di atas untuk mendapatkan hasil yang optimal seringkali dilakukan kombinasi dari dua jenis tata letak atau lebih, misalnya kombinasi antara tata letak proses dan tata letak produk.

2.4.3 Tujuan Tata Letak

Menurut Yamit (2005) Pengaturan tata letak fasilitas pabrik dapat berlaku untuk fasilitas pabrik yang sudah ada maupun pengaturan tata letak fasilitas untuk pabrik yang sama sekali baru. Apabila pengaturan ini terencana dengan baik akan berpengaruh terhadap efisiensi dan kelancaran proses produksi suatu industri. Secara spesifik tata letak fasilitas pabrik yang baik akan dapat memberikan manfaat-manfaat dalam sistem produksi, yaitu sebagai berikut:

1. Meningkatkan jumlah produksi.
2. Mengurangi waktu tunggu.
3. Mengurangi proses pemindahan bahan.
4. Penghematan penggunaan ruangan.
5. Efisiensi penggunaan fasilitas.

Menurut Harjanto (2007) Perencanaan fasilitas merupakan suatu kegiatan yang dilakukan sebelum perusahaan beroperasi, dan juga dilakukan setelah perusahaan beroperasi. Secara umum, tujuan dari penyusunan tata letak adalah untuk mencapai suatu sistem produksi yang efektif dan efisien, melalui:

1. Pemanfaatan peralatan pabrik yang optimal.
2. Penggunaan jumlah tenaga kerja yang minimum.
3. Aliran bahan dan produk jadi lancar.
4. Kebutuhan persediaan yang rendah.
5. Pemakaian ruang yang efisien.

Menurut Haming dan Nurnajamuddin (2007) dalam buku Manajemen Produksi Modern menyatakan bahwa secara umum tujuan dari perencanaan dan pengaturan

tata letak adalah untuk mendapatkan susunan tata letak yang paling optimal dari fasilitas produksi yang tersedia di dalam perusahaan. Secara lebih terperinci mencakup beberapa hal sebagai berikut :

1. Minimalisasi *material handling cost*.
2. Efektivitas penggunaan ruangan pabrik.
3. Tingkat penggunaan tenaga kerja.
4. Mengurangi kendala kelancaran proses produksi.
5. Memudahkan komunikasi.

Berdasarkan pendapat para ahli dapat disimpulkan bahwa tujuan utama yang ingin dicapai dalam perencanaan tata letak fasilitas pabrik pada dasarnya adalah untuk meminimumkan biaya atau meningkatkan efisiensi dalam pengaturan segala fasilitas produksi dan area kerja.

2.4.4 Prinsip-Prinsip Penyusunan Tata Letak

Menurut Rusdiana (2014) menyatakan bahwa prinsip dasar penyusunan tata letak yaitu :

1. Integrasi secara total terhadap faktor-faktor produksi dalam tata letak diperlukan secara terintegrasi dari semua faktor yang mempengaruhi proses produksi menjadi satu organisasi yang besar.
2. Jarak pemindahan bahan yang paling minimum, waktu pemindahan bahan dari satu proses ke proses lain dalam industri dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan.
3. Memperlancar aliran kerja, diupayakan untuk menghindari gerakan balik, gerakan memotong, dan gerakan macet. Material diusahakan bergerak tanpa adanya intruksi oleh gangguan jadwal kerja.
4. Kepuasan dan keselamatan kerja, sehingga memberikan suasana kerja yang menyenangkan.
5. Fleksibilitas, yang dapat mengantisipasi perubahan teknologi, komunikasi, dan kebutuhan konsumen. Untuk menjaga fleksibilitas, diadakan penyesuaian kembali yaitu suatu perubahan kecil dalam suatu penataan ruangan tetapi tidak menutup kemungkinan adanya desain produk yang memungkinkan berubahnya *layout* secara total.

Menurut Yamit (2011) dalam buku manajemen produksi dan operasi menyatakan bahwa prinsip dasar penyusunan tata letak adalah :

1. Integrasi secara total
Prinsip ini menyatakan bahwa tata letak fasilitas pabrik dilakukan secara terintegrasi dari semua faktor yang mempengaruhi proses produksi menjadi satu unit organisasi yang besar.

2. Jarak perpindahan bahan paling minimum
Waktu perpindahan bahan dari satu proses ke proses yang lain dalam suatu industri dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan tersebut seminimum mungkin.
3. Memperlancar aliran kerja
Memperlancar aliran kerja diusahakan untuk menghindari gerakan balik, gerakan memotong, kemacetan. Dengan kata lain, material diusahakan bergerak terus tanpa adanya intruksi atau gangguan jadwal kerja.
4. Kepuasan dan keselamatan kerja
Suatu *layout* yang baik apabila pada akhirnya mampu memberikan keselamatan dan keamanan dari orang yang bekerja di dalamnya. Jaminan keselamatan ini akan memberikan suasana kerja yang menyenangkan dan memuaskan.
5. Fleksibilitas
Suatu *layout* yang baik dapat juga mengantisipasi perubahan-perubahan dalam bidang teknologi, komunikasi, maupun kebutuhan konsumen. Fleksibel untuk diadakan penyesuaian atau pengaturan kembali maupun *layout* yang baru dapat dibuat dengan cepat dan murah.

Dari beberapa pendapat di atas, penulis menyimpulkan bahwa prinsip dasar penyusunan tata letak adalah integrasi secara total, jarak perpindahan barang paling minimum, memperlancar aliran kerja, kepuasan dan keselamatan kerja, dan fleksibilitas. Prinsip dasar penyusunan tata letak ini berdasarkan pada tujuan dan manfaat yang diperoleh dalam pengaturan tata letak fasilitas secara baik.

2.4.5 Faktor-Faktor Penentu Tata Letak

Menurut Prasetya dan Lukiastuti (2011) dalam buku manajemen operasi menyatakan faktor-faktor penentu tata letak adalah :

1. Jenis produk. Apakah produk tersebut berupa barang atau jasa, desain dan kualitasnya bagaimana, dan apakah produk tersebut dibuat untuk persediaan atau pesanan.
2. Jenis proses produksi ini berhubungan dengan jenis teknologi yang dipakai, jenis bahan yang diangkut dan alat penyediaan layanan.
3. Volume produksi mempengaruhi desain fasilitas sekarang dan pemanfaatan kapasitas, serta penyediaan kemungkinan ekspansi.

Menurut Yamit (2011) dalam buku manajemen produksi dan operasi menyatakan bahwa jenis faktor penentu tata letak adalah sebagai berikut :

1. Jenis produk yang dibuat, baik menyangkut desain maupun volume produksi yang dikehendaki.
2. Urutan proses, apakah atas dasar arus atau atas proses.
3. Peralatan yang digunakan, baik menyangkut teknologi, jenis, maupun kapasitas mesin.

4. Pemeliharaan dan pergantian.
5. Keseimbangan kapasitas antar mesin atau antar departemen.
6. Area tenaga kerja.
7. Area pelayanan.
8. Fleksibilitas.

Menurut Assauri (2008) dalam buku manajemen produksi dan operasi menyatakan bahwa faktor-faktor penentu tata letak yaitu :

1. Produk yang dihasilkan, perlu diperhatikan besar dan berat produk tersebut, sifat dari produk tersebut apakah mudah pecah atau tidak, apakah mudah rusak atau tidak.
2. Urutan produksinya.
3. Kebutuhan akan ruang yang cukup. Dalam hal ini diperhatikan luas ruangan pabrik, tinggi.
4. Peralatan atau mesin-mesin itu sendiri.
5. *Maintenance* dan *replacemen*. Mesin-mesin harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga *maintancenya* mudah dilakukan dan *replacemen* akan lebih rendah.
6. Adanya keseimbangan kapasitas juga diperhatikan hambatan-hambatan yang ada.
7. Minimum pergerakan. Dengan gerak yang sedikit maka biayanya akan lebih rendah.
8. Aliran dari material yaitu merupakan arus yang harus diikuti oleh suatu produk pada waktu dia dibuat.
9. *Employee area*. Tempat kerja buruh dipabrik harus cukup luas, sehingga tidak mengganggu keselamatan dan kesehatan serta kelancaran produksi.
10. *Service area*. Diatur sedemikian rupa sehingga dekat dengan tempat kerja dimana dia sangat dibutuhkan.
11. *Waithing area*. Yaitu untuk mencapai *flow material* yang optimum, maka kita harus memperhatikan tempat-tempat dimana kita harus menyimpan barang-barang sambil menunggu proses selanjutnya.
12. *Plant climate*. Udara dalam pabrik harus diatur sesuai dengan keadaan pabrik dan buruh.
13. *Fleksibility*. *Layout* harus dibuat sedemikian rupa sehingga dapat fleksibel.

Menurut Heragu (2008) dalam buku yang berjudul *facilities desain* ada banyak faktor yang perlu dipertimbangkan selain meminimalkan biaya yang terlibat dari pergerakan antar departemen. Faktor lain yang dipertimbangkan dalam penataan *layout* adalah :

1. Mengurangi hambatan dalam kelancaran aliran barang dan manusia.
2. Memanfaatkan ruang yang tersedia secara efektif dan efisien.
3. Memfasilitasi komunikasi dan pengawasan.

4. Penyediaan lingkungan yang aman dan menyenangkan bagi tiap individu.

Dari beberapa pendapat di atas penulis menyimpulkan bahwa faktor-faktor penentu tata letak dilihat dari jenis produk yang dihasilkan dan hal-hal yang berhubungan dengan proses produksi sebuah perusahaan seperti volume produksi, peralatan yang digunakan, pemeliharaan dan penggantian mesin, dari faktor tenaga kerja seperti area tenaga kerja dan tata letak harus bersifat fleksibel. Selain itu faktor lain seperti mengurangi hambatan dalam kelancaran aliran barang dan manusia, pemanfaatan ruang secara efektif dan efisien, fasilitas komunikasi dan pengawasan serta penyediaan lingkungan yang aman dan menyenangkan bagi tiap individu.

2.4.6 Tipe-Tipe Tata Letak

Menurut Heizer dan Render dalam buku manajemen operasi yang diterjemahkan oleh Kurnia, Saraswati, Wijaya (2015) menyatakan bahwa tipe-tipe tata letak adalah :

1. Tata letak ruang kantor
Memposisikan tenaga kerja, perlengkapan mereka, dan ruang antara kantor guna menyediakan pergerakan informasi.
2. Tata ruang toko eceran
Menyediakan ruang tampilan dan tanggapan terhadap kebiasaan pelanggan.
3. Tata ruang gudang
Tujuan tata ruang gudang adalah menemukan trade off yang optimum antara biaya penanganan dan biaya terkait ruang gudang. Suatu komponen penting tata ruang gudang adalah hubungan antara area pengepalan.
4. Tata ruang posisi tetap
Mempertimbangkan persyaratan tata ruang bagi proyek-proyek besar dan bersifat *bulky* seperti kapal serta bangunan. Dalam suatu tata ruang posisi tetap proyek berada disuatu tempat dan pekerja beserta peralatan datang ke tempat tersebut.
5. Tata ruang berorientasi proses
Tata ruang berorientasi proses adalah suatu tata ruang yang menangani volume kecil, produk dengan beragam tinggi yang seperti mesin dan peralatan dikelompokkan bersama. Keuntungan besar tata ruang ini adalah fleksibilitasnya dalam hal perlengkapan dan pengaturan tenaga kerja. rusaknya suatu mesin tidak akan menghentikan keseluruhan proses karena pekerjaan dapat dialihkan ke mesin lain dalam departemen tersebut, sedangkan kekurangannya adalah pesanan memerlukan lebih banyak waktu dalam bergerak di sepanjang sistem karena penyusunan perubahan jadwal dan penanganan material yang unik.

6. Tata ruang secara kerja

Tata ruang secara kerja menata mesin dan perlengkapan guna memusatkan perhatian pada produksi suatu produk tunggal atau kelompok produk-produk terkait. Penataan kerja dipergunakan volume memungkinkan penataan khusus bagi mesin dan perlengkapan. Sel-sel kerja ini di konfigurasi ulang suatu rancang produk mengalami perubahan atau volumenya mengalami fluktuasi.

7. Tata ruang berorientasi produk

Tata ruang berorientasi produk adalah di organisasi di seputar produk-produk atau kelompok-kelompok produk bervolume tinggi dan keragaman rendah yang serupa. Produksi berulang dan produksi berkesinambungan. Dua jenis tata ruang berorientasi produk adalah lini pabrikasi dan perakitan. Lini pabrikasi membangun komponen sedangkan lini perakitan menyatukan suku cadang yang diproduksi di serangkaian stasiun kerja.

Menurut Handoko (2011) menyatakan bahwa ada empat tipe tata letak yaitu :

1. *Layout* fungsional

Pengelompokan mesin-mesin dan peralatan sejenis pada suatu tempat yang melaksanakan fungsi-fungsi yang sama kebaikan *layout* fungsional yaitu menghasilkan penggunaan spesialisasi mesin dan personalia yang paling baik. Produk atau jasa yang memerlukan operasi yang berbeda-beda dapat dengan mudah mengikuti jalur berbeda melalui fasilitas-fasilitas produksi. Keburukan *layout* fungsional yaitu biaya operasi persatuan lebih tinggi, penentuan routing, scheduling, dan akuntansi biayanya memakan biaya karena setiap pesanan baru dikerjakan tersendiri secara terpisah, penanganan bahan dan biaya transportasi dalam pabrik tinggi, persediaan barang dalam proses relative besar dan memerlukan ruang penyimpanan yang luas, dan mesin-mesin, serta sering terjadi proses membalik.

2. *Layout* produk

Pengelompokan mesin-mesin dan peralatan-peralatan yang diperlukan untuk membuat produk-produk tertentu berdasarkan atas urutan proses produksi, produk-produk bergerak secara terus-menerus sebagai dalam suatu garis perakitan. *Layout* produk berorientasi pada produk yang sedang dibuat untuk mencapai volume produksi yang tinggi. Proses produksi terus-menerus adalah paling baik untuk pola *layout* ini terutama bagi produk yang dibuat dalam jumlah yang besar.

3. *Layout* posisi tetap

Menempatkan produk-produk kompleks yang sedang dirakit pada suatu tempat. *Layout* ini sering digunakan untuk produk-produk besar dan kompleks, seperti pabrik-pabrik mesin itu sendiri, lokomotif, turbin listrik, kapal terbang, kapal laut, jembatan dan rumah-rumah pabrikan. Ada sedikit kebaikan ekonomis metode tempat kerja tetap ini, kecuali

menghindarkan biaya-biaya yang cukup tinggi karena produk dipindahkan dari suatu tempat ke tempat kerja lain terlalu sering, mungkin pengaturan tempat kerja yang tetap merupakan satu-satunya kemungkinan cara merakit produk-produk besar.

4. *Layout* kelompok

Layout kelompok merupakan suatu variasi dari *layout* produk. Bagian bagian dan komponen-komponen produk yang sedang dibuat dikelompokkan menjadi semacam “keluarga” dan berbagi area dipisahkan untuk mengerjakan hanya komponen-komponen tersebut dan melakukan segala sesuatu yang dibutuhkan untuk membuatnya selesai. Kebaikan *layout* kelompok adalah penghematan biaya penganan bahan.

Dari beberapa pendapat diatas, penulis menyimpulkan bahwa tipe tata letak dapat dibedakan menjadi tata ruang kantor, tata ruang toko eceran, tata ruang gudang, tata ruang posisi tetap, tata ruang berorientasi proses, tata ruang sel kerja, dan tata ruang berorientasi produk. Penerapan tipe tata letak pada perusahaan harus disesuaikan dengan produk yang dihasilkan, urutan proses produksi, peralatan dan mesin-mesin, dan berbagai keputusan operasional yang telah dilakukan sebelumnya oleh perusahaan.

2.5 Pengertian *Line Balancing*

Menurut Gaspersz (2004) *line balancing* merupakan penyeimbangan penugasan elemen-elemen tugas dari suatu *assembly line* ke *work station* untuk meminimumkan total harga *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.

Sedangkan menurut Subagyo (2000) *Line balancing* adalah proses pembagian pekerjaan kepada *work station* sedemikian rupa sehingga diperoleh keseimbangan di setiap *work station*.

Langkah-langkah yang diperlukan dalam *Line Balancing* adalah sebagai berikut (Subagyo, 2000) :

1. Merinci Pekerjaan

Pekerjaan dirinci berdasarkan proses produksinya yang meliputi tahap *WH Raw Material and component, Plastic Injection Paper, Paper Pleatting, Plastic Injection Element Component, Spray Oil, Assembly, Pre Delivery Inpection, WH Finish Good*.

2. Merinci waktu setiap elemen kerja

Waktu yang diperlukan setiap elemen kerja untuk membuat sebuah atau satu barang.

3. Menyusun *Precedence Diagram*

Untuk memudahkan analisis, maka hubungan-hubungan proses disusun dalam satu jaringan kerja yang disebut *precedence diagram*. *precedence diagram* menunjukkan aturan urutan pekerjaan dari keseluruhan tugas produksi.

4. Menghitung *cycle time*

Cycle time adalah maksimum waktu untuk mengerjakan satu buah (satuan) barang pada setiap *workstation*, dengan formulasi:

$$c = \frac{1}{r} (3600 \text{second})$$

c = cycle time

r = jumlah mesin

5. Menghitung jumlah *work station* minimum

Jumlah minimum *work station* (sering disebut *theoretical minimum*) dapat dihitung dengan menggunakan cara berikut ini :

$$TM = \frac{t}{c}$$

$TM = n$ = Jumlah *Station* Minimum

t = jumlah jam kerja dari semua jumlah elemen kerja yang ada

c = *cycle time*

6. Menentukan alternatif pengelompokkan anggota stasiun, menentukan alternatif-alternatif pengelompokkan mesin-mesin atau elemen-elemen kerja yang ada, yang memungkinkan dibentuk *work station* dengan *theoretical minimum*.

7. Menghitung waktu kumulatif setiap alternatif

Hitung waktu kumulatif setiap alternatif *work station*. Waktu kumulatif tersebut jangan sampai melebihi *cycle time*.

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{Waktu produksi yang tersedia per hari}}{\text{Tingkat produksi per hari}}$$

8. Menentukan *work stations*

Pilihlah kelompok elemen-elemen kerja yang membentuk *work stations* dengan waktu kumulatif tidak melebihi *cycle time* tetapi meminimumkan pengangguran.

9. Menentukan tingkat pengangguran dan menentukan efisiensi

Menentukan tingkat pengangguran dan efisiensinya adalah sebagai berikut.

$$\text{Tingkat pengangguran} = \frac{i}{TM(c)}$$

$$\text{Efisiensinya adalah} = \frac{\text{Jumlah waktu seluruh elemen kerja}}{\text{jumlah stasiun} \times (\text{waktu siklus})}$$

$$\text{Hasil produksi} = \frac{\text{waktu kerja produksi}}{\text{unit yang ditargetkan}} \times r$$

10. Menghitung efisiensi

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \times 100\%$$

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa, *Line Balancing* adalah proses pembagian pekerjaan kepada *work station* yang sedemikian rupa sehingga diperoleh keseimbangan setiap *work station*, yaitu kumpulan beberapa elemen kerja dengan yang disesuaikan dengan kebutuhan waktu per unit suatu produk.

2.6 Pengertian Systematic Layout Planning

Menurut Tompkins (2003) menyatakan bahwa tahapan-tahapan proses perancangan tata letak dijabarkan mengikuti urutan kegiatan dengan pendekatan *Systematic Layout Planning* (SLP). Pada dasarnya langkah di atas dapat dikelompokkan dalam tiga tahapan yaitu tahap analisis, tahap penelitian dan tahap proses seleksi. Tahap analisis meliputi analisis aliran material, analisis hubungan aktivitas, diagram hubungan aktivitas, analisis kebutuhan ruangan dan ruangan yang tersedia. Sedangkan tahap penelitian meliputi perencanaan diagram hubungan ruangan hingga pembuatan alternatif tata letak. Untuk tahap seleksi dilakukan dengan jalan mengevaluasi alternatif tata letak yang dirancang.

1. Data Masukan

Langkah awal dalam perancangan tata letak adalah mengumpulkan data awal. Terdapat tiga sumber data dalam perencanaan tata letak yaitu:

a. Data rancangan produk

Data yang berkaitan dengan rancangan produk sangat berpengaruh terhadap tata letak yang akan dibuat. Pada dasarnya rancangan produk sangat terkait erat dengan proses pengerjaan dan urutan perakitan sehingga secara tidak langsung akan berpengaruh pada perancangan tata letak. Data ini dapat digambarkan dalam bentuk gambar kerja, peta perakitan maupun bills of material.

b. Data rancangan proses

Data ini menggambarkan proses tahapan pembuatan komponen, peralatan dan mesin-mesin yang dibutuhkan pada proses produksi. Data ini dapat digambarkan berupa peta proses operasi.

c. Data rancangan jadwal produksi

Data ini merupakan penjabaran tentang dimana dan seberapa besar serta kapan suatu produk akan dibuat yang didasarkan atas peramalan permintaan. Data ini akan berpengaruh dalam hal menentukan jumlah mesin, karyawan, peralatan material handling, dan sebagainya.

2. Analisis Aliran Material

Analisis aliran material merupakan analisis pengukuran kuantitatif untuk setiap gerakan perpindahan material di antara departemen-departemen atau aktivitas-aktivitas operasional. Pola aliran ini menggambarkan material masuk sampai pada produk jadi.

Terdapat berbagai alternatif aliran material yang dapat digunakan diantaranya sebagai berikut:

- a. Pola aliran garis lurus digunakan untuk proses produksi yang pendek dan sederhana
- b. Pola aliran bentuk L, pola ini digunakan untuk mengakomodasi jika pola aliran garis tidak bisa digunakan dan biaya bangunan terlalu mahal jika menggunakan garis lurus.
- c. Pola aliran bentuk U, pola ini digunakan jika aliran masuk material dan aliran keluarnya produk pada lokasi yang relatif sama.
- d. Pola aliran bentuk O, pola ini digunakan jika keluar masuknya material dan produk pada satu tempat/satu pintu. Kondisi ini memudahkan dalam pengawasan keluar masuknya barang.
- e. Pola aliran bentuk S, digunakan jika aliran produksi lebih panjang dari ruangan yang ditempati.

3. Analisis Hubungan Aktivitas

Dalam perancangan tata letak analisis hubungan aktivitas diperlukan untuk menentukan derajat kedekatan hubungan antar departemen dipandang dari dua aspek yaitu kualitatif dan kuantitatif. Untuk aspek kualitatif akan lebih dominan dalam menganalisis derajat hubungan aktivitas dan biasanya ditunjukkan oleh peta hubungan aktivitas (ARC) sedangkan untuk aspek kuantitatif lebih dominan pada analisis aliran material. Untuk membantu menentukan aktivitas yang harus diletakkan pada suatu departemen, telah ditetapkan suatu pengelompokan derajat hubungan, yang diikuti dengan tanda bagi setiap derajat tersebut. Menurut Tompkins (2003) berbagai hubungan tersebut antara lain:

- A = Mutlak perlu aktivitas-aktivitas tersebut didekatkan (berhampiran satu sama lain).
- E = Sangat penting aktivitas-aktivitas tersebut berdekatan.
- I = Penting bahwa aktivitas-aktivitas berdekatan.
- O = Biasanya (kedekatannya), dimana saja tidak ada masalah.
- U = Tidak perlu adanya keterkaitan geografis apapun.
- X = Tidak diinginkan aktivitas-aktivitas tersebut berdekatan.

Peta aktivitas yang telah dibuat kemudian digunakan sebagai dasar pembuatan *Activity Relationship Diagram* (ARD) yaitu untuk menentukan letak masing-masing aktivitas/ departemen. Dalam memudahkan untuk membuat

diagram keterkaitan aktivitas (ARD) perlu dibuat lembar kerja yang ditunjukkan pada tabel.

4. Diagram Hubungan Aktivitas (ARD)

Diagram hubungan aktivitas untuk mengkombinasikan antara derajat hubungan aktivitas dan aliran material.

5. Luas Area yang Dibutuhkan

Terdapat beberapa metode dalam penentuan kebutuhan luas ruangan diantaranya:

a. Metode Fasilitas Industri

Metode ini menentukan kebutuhan ruangan berdasar pada fasilitas produksi dan fasilitas pendukung proses produksi yang digunakan. Luas ruangan dihitung dari ukuran dari masing-masing jenis mesin yang digunakan dikalikan dengan jumlah masing-masing jenis mesin ditambah kelonggaran yang digunakan untuk operator dan gang (aisle)

b. Metode Template

Metode ini memberikan gambaran yang nyata tentang bentuk dan seluruh kebutuhan ruangan dalam suatu model atau template dengan skala tertentu.

c. Metode Standar Industri

Standar industri dibuat atas penelitian-penelitian yang dilakukan terhadap industri yang dinilai telah mapan dalam perancangan tata letak fasilitas secara keseluruhan.

6. Rancangan Tata Letak Fasilitas

Diagram hubungan ruangan merupakan dasar dalam pembuatan rancangan alternative tata letak. Untuk membuat rancangan tata letak dapat dibuat suatu Layout yang dengan skala tertentu merepresentasikan bangunan dengan batasan-batasan ruang yang dimiliki. Terdapat tiga metode yang digunakan untuk merepresentasikan tata letak yang dirancang, yaitu:

a. Gambar atau sketsa.

b. Model dua dimensi (template).

c. Model tiga dimensi.

Tahap-tahapan proses perencanaan tata letak dapat dijabarkan mengikuti urutan kegiatan, yaitu melalui pendekatan yang dikenal sebagai *Systematic Layout Planning* (SLP). Pada dasarnya, langkah-langkah dalam perencanaan tata letak seperti diatas dapat dikategorikan ke dalam tiga tahapan, yaitu tahapan analisis yaitu mulai dari analisis aliran material, analisis aktivitas, diagram hubungan aktivitas (relation diagram), pertimbangan keperluan ruangan yang tersedia. tahap yang kedua adalah tahap penelitian (*research*), mulai dari perencanaan diagram hubungan ruangan sampai dengan perencanaan alternatif

tata letak. Sedangkan tahapan yang terakhir adalah proses seleksi dengan jalan mengevaluasi alternatif tata letak yang telah dirancang. (Muther, 1995)

Berdasarkan pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa, *systematic layout planning* adalah tahap-tahapan proses perencanaan tata letak dapat dijabarkan mengikuti urutan kegiatan.

2.7 Hasil Produksi

Menurut Kusuma (2004) hasil produksi didefinisikan sebagai jumlah *output* (produk) maksimum yang dapat dihasilkan suatu fasilitas produksi dalam suatu selang waktu tertentu. Sedangkan menurut Handoko (2010) hasil produksi dapat diartikan sebagai jumlah *output* yang dapat diproduksi atau dihasilkan dalam satuan waktu tertentu.

Hasil produksi adalah tingkat kemampuan produksi dari suatu fasilitas, biasanya dinyatakan dalam *output* per periode. Peramalan permintaan yang akan datang akan memberikan pertimbangan untuk merancang hasil produksi (Sumayang, 2003).

Berdasarkan pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa, hasil produksi adalah jumlah *output* yang dihasilkan dari suatu fasilitas produksi dalam satuan waktu tertentu.

2.8 Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran

2.8.1 Penelitian Sebelumnya

Tabel 3
Penelitian Sebelumnya

No.	Nama Penulis	Judul	Variabel	Indikator	Hasil	Publikasi
1	Teddy Gunawan Syah	Analisis Layout Fasilitas Produksi Batik Dengan Menerapkan Metode Line Balancing Pada Divisi Tranding di PT Aneka Sandang Interbuana Surakarta	Analisis Layout Fasilitas Produksi	1. Jumlah waktu kerja 2. Hasil produksi 3. Jumlah mesin 4. Jarak 5. Waktu	Susunan atau <i>layout</i> fasilitas produksi yang baik akan memberikan tingkat efisiensi dan produktivitas yang tinggi terhadap perusahaan. <i>Layout</i> yang sesuai akan memperlancar aliran bahan baku hingga menjadi produk jadi sehingga dalam memproduksi barang dapat selesai tepat waktu dan dengan biaya seminimal mungkin. Perumusan masalah yaitu bagaimana perusahaan mampu mengadakan pengaturan <i>layout</i> fasilitas produksinya dengan tepat agar dapat mencapai	Jurnal Hospitality dan manajemen jasa, no 2 2017

No.	Nama Penulis	Judul	Variabel	Indikator	Hasil	Publikasi
					<p>tingkat efisiensi dan efektifitas secara optimal. Dengan menggunakan analisa keseimbangan lini yaitu didasarkan pada perhitungan waktu produksi terlama dapat diketahui tingkat efisiensi dan efektifitas perusahaan.</p> <p>Perbandingan dari perhitungan besarnya tingkat efisiensi proses produksi dan penundaan proses produksi dapat dilihat sebagai berikut :</p> <p>a. Pada empat stasiun kerja Dengan menggunakan siklus waktu terlama yaitu 56 menit, tingkat efisiensinya adalah 75,44% dan besar penundaan proses produksinya adalah 25,56%.</p> <p>b. Pada tiga stasiun kerja Dengan menggunakan waktu siklus optimal yaitu 60 menit, tingkat efisiensi produksinya 93,89% dan besar penundaannya proses produksinya adalah 6,11%.</p> <p>Dari analisis diatas dapat diketahui bahwa <i>layout</i> yang digunakan oleh PT Aneka Sandang Interbuana belum maksimal. Besarnya penundaan proses produksi disebabkan oleh factor kebosanan karyawan karena pekerjaan yang dilakukan sama dan terus menerus serta factor ketergantungan cuaca dalam beberapa proses produksinya.</p> <p>Pada akhir penulisan, penulis menyarankan</p>	

No.	Nama Penulis	Judul	Variabel	Indikator	Hasil	Publikasi
					<p>agar perusahaan meninjau kembali <i>layout</i> fasilitas produksinya, dengan cara mengadakan perubahan jumlah stasiun kerja yang semula empat stasiun kerja menjadi tiga stasiun kerja. Untuk mengatasi proses produksi yang terhenti akibat cuaca yang buruk dengan membangun ruang khusus yang dilengkapi dengan pemanas ruangan sehingga proses produksi dapat tetap berjalan meskipun cuaca buruk.</p>	
2	Caecilia Imelda Mandeli	Upaya Peningkatan Kapasitas Produksi Dengan Pengaturan Tata Letak Fasilitas Dan Line Balancing di Pabrik Kayu	<p>X Upaya Peningkatan Kapasitas Produksi</p> <p>Y Pengaturan Tata Letak</p>	<p>X</p> <p>1. Output 2. Waktu</p> <p>Y</p> <p>1. Jumlah waktu kerja 2. Hasil produksi 3. Jumlah mesin 4. Jarak</p>	<p>Pabrik tersebut hendak meningkatkan kapasitas produksinya sehubungan dengan banyaknya permintaan dari konsumen. Namun kendala yang dihadapi adalah bahwa lintasan produksinya tidak seimbang dan pengaturan tata letak fasilitasnya tidak teratur, sehingga produktivitasnya tidak dapat meningkat. Setelah mengetahui kelemahan dari keadaan pabrik tersebut, maka dilakukan perhitungan waktu <i>cycle time</i> untuk memperoleh keseimbangan lintasan dan jumlah mesin dengan menggunakan metode <i>heuristics</i>, perhitungan luas area tiap mesin dan juga perbaikan aktivitas <i>material handling</i> yang kemudian dilakukan penggambaran <i>layout</i> baru.</p> <p>Dari hasil perbaikan, didapatkan peningkatan output sebesar 1163 m³/bulan dan adanya penambahan mesin, serta pembuatan aisle masing-masing untuk pekerja dan peralatan handling.</p>	Jurnal Psikologi Industri dan Organisasi Vol.2 No.2 Agustus 2019

No.	Nama Penulis	Judul	Variabel	Indikator	Hasil	Publikasi
					<p>Dengan adanya rancangan perbaikan ini diharapkan proses produksi dapat berjalan dengan lebih maksimal sehingga tercapai peningkatan produktivitas seperti yang diharapkan oleh pihak pabrik.</p>	
3	Ari Putri Pratiwi	<p>Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dalam Rangka Meningkatkan Efisiensi Produksi Pada PT Kawai Indonesia Plant 3</p>	<p>X Analisis Tata Letak Y Meningkatkan Efisiensi</p>	<p>X</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jumlah waktu kerja 2. Hasil produksi 3. Jumlah mesin 4. Jarak <p>Y</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pencapaian hasil produksi 2. Waktu produksi 	<p>Tata letak fasilitas produksi mempunyai peranan yang sangat penting dalam manajemen perusahaan. Dalam proses produksinya perusahaan perlu memperhatikan penataan fasilitas-fasilitas produksi di dalam ruang unit produksi yang kurang efisien, sehingga perlu adanya suatu penyeimbangan lini untuk mengatur setiap stasiun kerja agar tingkat efisiensinya dapat tercapai.</p> <p>Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui tata letak fasilitas produksi dalam upaya mencapai efisiensi produksi pada PT Kawai Indonesia Plant 3, penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dengan metode pengumpulan data yaitu dengan wawancara dan observasi langsung ke dalam perusahaan. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif eksploratif. Analisis ini bertujuan untuk memahami serta menjelaskan permasalahan tentang tata letak fasilitas produksi dalam kaitannya dengan efisiensi produksi pada PT</p>	Skripsi Universitas Pakuan 2017

No.	Nama Penulis	Judul	Variabel	Indikator	Hasil	Publikasi
					<p>Kawai Indonesia Plant 3. Penelitian ini mengenai tata letak fasilitas produksi pada proses pembuatan piano dengan metode analisis yaitu metode <i>line balancing</i>, dengan cara mengelompokkan stasiun-stasiun kerja agar dapat mengurangi tingkat penundaan pada proses produksi.</p> <p>Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa target produksi perusahaan meningkat menjadi 64 unit dengan efisiensi 96%. Artinya penggunaan metode <i>line balancing</i> merupakan metode yang tepat untuk menganalisis tata letak fasilitas produksi pada PT Kawai Indonesia Plant 3.</p> <p>PT Kawai Indonesia Plant 3 sebaiknya mengatur kembali penataan tata letak fasilitas produksi yaitu dengan menggabungkan area stasiun kerja dengan tingkat waktu penundaan yang besar untuk mencapai efisiensi produksi.</p>	
4	Kiki Gumilar	Perancangan Tata Letak Pabrik Terhadap Peningkatan Kapasitas Produksi Dengan Menggunakan Metode <i>Line Balancing</i> Pada PT Bigland Spring Bed	<p>X</p> <p>Perancangan Tata Letak</p> <p>Y</p> <p>Peningkatan Kapasitas Produksi</p>	<p>X</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jumlah waktu kerja 2. Hasil produksi 3. Jumlah mesin 4. Jarak <p>Y</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Output 2. waktu 	<p>PT Bigland Spring Bed adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan spring bed. Dalam proses produksinya, PT Bigland dalam satu hari mampu menyelesaikan pembuatan spring bed sebanyak 55 unit. Adapun jam kerja dalam satu hari adalah 8 jam kerja. Pada saat ini perusahaan menentukan target setiap harinya sebanyak 65 unit, adapun kapasitas produksi hanya</p>	Skripsi Universitas Pakuan 2015

No.	Nama Penulis	Judul	Variabel	Indikator	Hasil	Publikasi
					<p>mencapai 55 unit. Tata letak sangat berkaitan dalam hal penentuan kapasitas produksi. Tata letak yang baik akan menentukan hasil peningkatan kapasitas produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perancangan tata letak pabrik terhadap peningkatan kapasitas produksi. Metode <i>line balancing</i> adalah proses pembagian pekerjaan kepada <i>work station</i>, yaitu kumpulan beberapa elemen kerja yang merupakan satu kesatuan. Data yang digunakan adalah data rincian dan waktu pengerjaan proses produksi. Dari hasil penelitian menunjukkan peningkatan kapasitas produksi sebanyak 59 unit atau 90,76% dari kapasitas yang di targetkan sebanyak 65 unit. Selain itu efisiensi kerja juga meningkat menjadi 90%. Perusahaan sebaiknya mengatur ulang tata letak mesin yang ada pada saat ini. Perancangan tata letak sangat berperan penting dalam menentukan kapasitas produksi.</p>	
5	Ghina Wulan	<p>Analisis Perancangan Tata Letak Gudang Barang Jadi (<i>Finished Goods Warehouse</i>) Guna Meningkatkan Kapasitas Ruang Penyimpanan Pada Gudang Nonwoven PT</p>	<p>X Perancangan Tata Letak Y Peningkatan Kapasitas Produksi</p>	<p>X 1. Jumlah waktu kerja 2. Hasil produksi 3. Jumlah mesin 4. Jarak Y 1. Pencapaian hasil produksi 2. Waktu produksi</p>	<p>Penelitian mengenai analisis perancangan tata letak gudang barang jadi (<i>Finished Goods Warehouse</i>) guna meningkatkan kapasitas ruang penyimpanan dilakukan pada gudang nonwoven PT South Pasific Viscose yang beralamat di kampung ciroyom, desa cisadas, kabupaten purwakarta jawa barat. Dalam perancangan tata letak</p>	<p>E-jurnal Manajemen Pendidikan No. 6 september 2018</p>

No.	Nama Penulis	Judul	Variabel	Indikator	Hasil	Publikasi
		South Pasific Viscose			gudang barang jadi, metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah metode <i>shared storage</i> dan <i>block stacking</i> . Penerapan metode <i>shared storage</i> melakukan menempatkan produk secara dinamis dengan cara menempatkan produk tidak hanya pada satu tempat yang pasti. Penerapan <i>block stacking</i> dilakukan dengan tujuan agar kapasitas gudang dan penyimpanan produk menjadi lebih baik. Setelah dilakukan perancangan tata letak usulan dengan metode <i>shared storage</i> dan <i>block stacking</i> , rancangan usulan layout 1 kapasitas gudang menjadi 2820 bale dan layout 2 menjadi 2832 bale disimpan. Peningkatan kapasitas terbesar untuk mampu menampung stock barang di gudang yaitu usulan layout 2 dengan selisih 65 bale.	

2.8.2 Kerangka Pemikiran

Tata letak pabrik atau disebut juga *plant layout* dapat diartikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas guna menunjang kelancaran proses produksi. Tata letak pabrik dapat didefinisikan sebagai rencana pengaturan semua fasilitas produksi guna memperlancar proses produksi yang efektif dan efisien. pengaturan tata letak fasilitas pabrik dapat berlaku untuk fasilitas pabrik yang sudah ada maupun pengaturan tata letak fasilitas pabrik yang sama sekali baru. Apabila pengaturan ini terencana dengan baik akan berpengaruh terhadap efisiensi dan kelancaran proses produksi suatu industri. Secara spesifik tata letak fasilitas pabrik yang baik akan dapat memberikan manfaat-manfaat dalam sistem produksi, yaitu sebagai berikut: 1. Meningkatkan jumlah produksi 2. Mengurangi waktu tunggu 3. Mengurangi proses pemindahan bahan 4. Penghematan penggunaan ruangan 5. Efisiensi penggunaan fasilitas. (Sritomo, 2003) (Yamit, 2005). Maka indikator dari tata letak adalah :

1. Jumlah Waktu Kerja
2. Hasil Produksi
3. Jumlah Mesin
4. Jarak

Hasil produksi adalah tingkat kemampuan produksi dari suatu fasilitas, biasanya dinyatakan dalam *output* per periode. Peramalan permintaan yang akan datang akan memberikan pertimbangan untuk merancang hasil produksi. Hasil produksi didefinisikan sebagai jumlah *output* (produk) maksimum yang dapat dihasilkan suatu fasilitas produksi dalam suatu selang waktu tertentu. (Sumayang, 2003) (Kusuma, 2004). Adapun indikator dari hasil produksi adalah :

1. Pencapaian Hasil Produksi
2. Waktu Produksi

Menurut Handoko (2010) menyatakan bahwa tata letak merupakan satu keputusan penting yang dilakukan oleh perusahaan, karena tata letak dapat mempengaruhi efisiensi sebuah operasi dalam jangka panjang. Tata letak di definisikan sebagai penggambaran hasil rancangan kegiatan yang berhubungan dengan perancangan unsur fisik suatu kegiatan yang berhubungan erat dengan industri manufaktur. Dampak dari adanya tata letak yang baik, adalah terciptanya efisien kerja dalam menunjang pencapaian tujuan perusahaan secara menyeluruh. Tata letak yang baik akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan hasil produksi perusahaan. Hal tersebut disebabkan oleh adanya kelancaran arus faktor-faktor produksi yang akan di proses, mulai sejak disiapkan dan diserahkan ke dalam pemrosesan sampai menjadi produk akhir (*final product*).

Pada penempatan mesin dan kegiatan produksi di PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik belum optimal sehingga target produksi tidak sepenuhnya tercapai. Hal ini berkaitan dengan metode *systematic layout planning* yang digunakan oleh perusahaan belum berjalan dengan baik, sehingga kurangnya kelancaran alur proses produksi. Dari uraian diatas maka penulis dapat berpendapat bahwa tata letak mesin harus ditata dengan baik, aliran bahan baku harus baik. Dan untuk mengefektifitaskan tata letak maka harus diadakan penataan kembali agar proses produksi dapat berjalan dengan baik dan dapat meningkatkan hasil produksi.

Metode *line balancing* diharapkan dapat melakukan penataan tata letak mesin yang tepat, sehingga kelancaran proses produksi dapat berjalan secara optimal, metode *line balancing* digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil produksi. Peningkatan hasil produksi dapat dipengaruhi dari penataan tata letak, jika penataan tata letak yang baik dan tepat dalam suatu perusahaan maka proses kelancaran produksi dapat berjalan dengan baik.

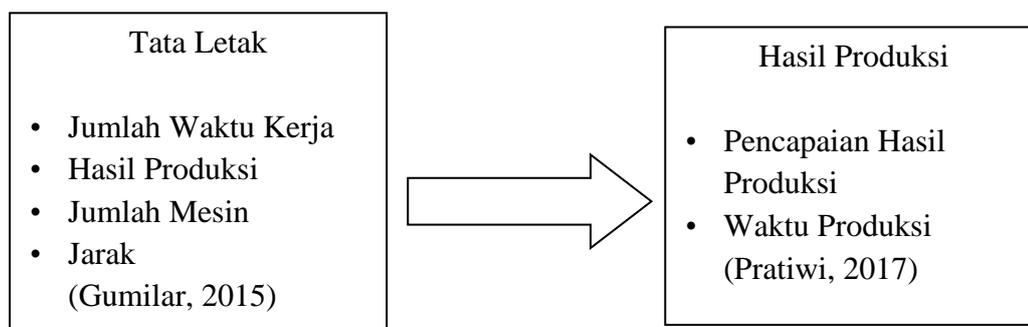
Hal ini diperkuat oleh penelitian yang telah dilakukan oleh Syah (2017) dengan judul Analisis Layout Fasilitas Produksi Batik Dengan Menerapkan Metode Line Balancing Pada Divisi Tranding di PT Aneka Sandang Interbuana Surakarta dengan

hasil Pada empat stasiun kerja dengan menggunakan siklus waktu terlama yaitu 56 menit, tingkat efisiensinya dalah 75,44% dan besar penundaan proses produksinya adalah 25,56%. Pada tiga stasiun kerja dengan menggunakan waktu siklus optimal yaitu 60 menit, tingkat efisiensi produksinya 93,89% dan besar penundaannya proses produksinya adalah 6,11%. Mandeli (2019) dengan judul Upaya Peningkatan Kapasitas Produksi Dengan Pengaturan Tata Letak Fasilitas Dan Line Balancing di Pabrik Kayu dengan hasil perbaikan didapatkan peningkatan output sebesar 1163 m³ / bulan dan adanya penambahan mesin, serta pembuatan aisle masing-masing untuk pekerja dan peralatan handling. Wulan (2018) dengan judul Analisis Perancangan Tata Letak Gudang Barang Jadi (*Finished Goods Warehouse*) Guna Meningkatkan Kapasitas Ruang Penyimpanan Pada Gudang Nonwoven PT South Pasific Viscose dengan hasil rancangan usulan layout 1 kapasitas gudang menjadi 2820 bale dan layout 2 menjadi 2832 bale disimpan. Peningkatan kapasitas terbesar untuk mampu menampung stock barang di gudang yaitu usulan layout 2 dengan selisih 65 bale.

Penelitian yang digunakan sebagai indikator tata letak yaitu menggunakan penelitian sebelumnya dari Gumilar (2015) dengan judul Perancangan Tata Letak Pabrik Terhadap Peningkatan Kapasitas Produksi Dengan Menggunakan Metode *Line Balancing* Pada PT Bigland Spring Bed dengan hasil peningkatan kapasitas produksi sebanyak 59 unit atau 90,76% dari kapasitas yang di targetkan sebanyak 65 unit. Selain itu efisiensi kerja juga meningkat menjadi 90%. Sedangkan indikator hasil produksi menggunakan penelitian sebelumnya dari Pratiwi (2014) yang berjudul Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dalam Rangka Meningkatkan Efisiensi Produksi Pada PT Kawai Indonesia Plant 3 dengan hasil target produksi perusahaan meningkat menjadi 64 unit dengan efisiensi 96%.

Perbedaan dari penelitian sebelumnya adalah penelitian sebelumnya menggunakan seluruh area pabrik dan meningkatkan kapasitas namun penelitian kali ini berfokus pada satu area proses produksi *assy air cleaner* dan meningkatkan hasil produksi, karena peningkatan hasil produksi pada penelitian ini sangat dibutuhkan mengingat kurangnya hasil produksi.

Berdasarkan kerangka pemikiran, dapat digambarkan konstelasi penelitian sebagai berikut :



Gambar 2
Konstelasi Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan bersifat deskriptif eksploratif, dengan metode penelitian studi kasus pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik mengenai perancangan tata letak proses produksi *assy air cleaner* terhadap peningkatan hasil produksi, dimana penelitian ini akan menggambarkan proses tata letak dengan menggunakan metode *line balancing*.

3.2 Objek, Unit Analisis, dan Lokasi Penelitian

3.2.1. Objek Penelitian

Berdasarkan judul pada skripsi ini, Objek penelitiannya adalah variabel yang diteliti dari suatu permasalahan. Objek penelitian yang digunakan oleh penulis adalah Tata Letak (variabel independent) dengan indikator jumlah waktu kerja, hasil produksi, jumlah mesin, dan jarak. Sedangkan Hasil Produksi (variabel dependent) dengan indikator pencapaian hasil produksi dan waktu produksi pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik .

3.2.2. Unit Analisis

Unit analisis yang digunakan dalam penelitian yaitu respon grop dalam Divisi Planning Officer pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik.

3.2.3. Lokasi Penelitian

PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik berlokasi di Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 51.3 Ciluar Desa Cimandala Bogor 16710 – Indonesia.

3.3 Jenis dan Sumber Data Penelitian

Jenis data yang diteliti adalah jenis data kuantitatif yang merupakan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara. Pengumpulan data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan yang isinya berupa data teori pendukung organisasi. Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data dari organisasi baik data internal perusahaan maupun eksternal seperti laporan atau litelatur.

3.4 Operasionalisasi Variable

Tabel 4

Perancangan Tata Letak Proses Produksi Assy Air Cleaner Terhadap Peningkatan Hasil Produksi Dengan Menggunakan Metode Line Balancing Pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik

No	Variabel	Indikator	Ukuran	Skala
1	Tata Letak	1 Jumlah waktu kerja	Banyaknya waktu kerja proses produksi (Jam)	Rasio
		2 Hasil produksi	Banyaknya jumlah yang diproduksi (unit)	Rasio
		3 Jumlah mesin	Banyaknya mesin yang digunakan dalam proses produksi (unit)	Rasio
		4 Jarak	Jauhnya jarak setiap elemen kerja (meter)	Rasio
2	Hasil Produksi	1 Pencapaian hasil produksi	Banyaknya pencapaian unit yang diproduksi (unit)	Rasio
		2 Waktu produksi	Lamanya waktu produksi (menit)	Rasio

Berdasarkan Tabel 4 diatas, maka untuk variabel *independent* (variabel tidak terikat/bebas) adalah tata letak digunakan untuk mencari jumlah waktu kerja, hasil produksi, jumlah mesin dan jarak.

Sedangkan, variabel *dependent* (variabel terikat/tidak bebas) adalah hasil produksi digunakan untuk mencari pencapaian hasil produksi dan waktu produksi dengan skala rasio.

Adapun skala nominal adalah skala pengukuran yang menyatakan kategori. Skala rasio merupakan skala pengukuran yang menunjukkan kategori peringkat, jarak dan perbandingan *construct* yang diukur. Skala rasio menggunakan nilai *absolute*.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data dan informasi yang diperlukan didalam penulisan skripsi ini, metode pengumpulan data yang dipakai adalah sebagai berikut :

1. Studi Kepustakaan (*Library Research*)
Merupakan suatu cara mengumpulkan, mencari berbagai informasi dan keterangan yang berkaitan dengan pokok pembahasan. Sebagai sumber data digunakan literatur-literatur berupa buku-buku dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.
2. Penelitian Lapangan (*Field Research*)
Merupakan penelitian langsung pada objek penelitian dengan cara mencari dan mengumpulkan data langsung dari perusahaan yang diteliti, Hal ini dilakukan dengan cara :

a. Wawancara

Penulis mengadakan tanya jawab langsung kepada pihak-pihak yang berwenang dalam perusahaan untuk memperoleh data yang berwenang dalam perusahaan untuk memperoleh data yang diperlukan seputar masalah tata letak yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

b. Observasi

Observasi yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung pada perusahaan PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik untuk mengetahui proses yang terjadi pada perusahaan serta mendapatkan data dan informasi yang berhubungan dengan perancangan tata letak dan peningkatan hasil produksi.

3.6 Metode Analisis Data

3.6.1 Analisis Deskriptif

Penelitian deskriptif yaitu untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan, menggambarkan, menjabarkan, atau menguraikan data-data yang telah terkumpul sebagaimana adanya, tanpa membuat suatu kesimpulan yang berlaku untuk umum. Menilai X dan Y maka analisis yang digunakan berdasarkan rata-rata (mean) dari masing-masing variabel. Nilai rata-rata ini didapatkan dengan menjumlahkan data keseluruhan dalam setiap variabel.

3.6.2 Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positiv, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/ statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Berikut merupakan metode yang termasuk kedalam analisis kuantitatif yang digunakan dalam perancangan tata letak proses produksi *assy air cleaner* terhadap peningkatan hasil produksi yaitu dengan metode *line balancing*. Adapun langkah-langkah dalam *line balancing* adalah sebagai berikut:

1. Merinci Pekerjaan

Pekerjaan dirinci berdasarkan proses produksinya yang meliputi tahap *WH Raw Material and component, Plastic Injection Paper, PaperPleatting, Plastic Injection Element Component, Spray Oil, Assembly, Pre Delivery Inpection, WH Finish Good*.

2. Merinci waktu setiap elemen kerja

Waktu yang diperlukan setiap elemen kerja untuk membuat sebuah atau satu barang.

3. Menyusun *Precedence Diagram*

Untuk memudahkan analisis, maka hubungan-hubungan proses disusun dalam satu jaringan kerja yang disebut *precedence diagram*. *precedence diagram* menunjukkan aturan urutan pekerjaan dari keseluruhan tugas produksi.

4. Menghitung *cycle time*

Cycle time adalah maksimum waktu untuk mengerjakan satu buah (satuan) barang pada setiap *workstation*, dengan formulasi:

$$c = \frac{1}{r} (3600 \text{second})$$

c = cycle time

r = jumlah mesin

5. Menghitung jumlah *work station* minimum

Jumlah minimum *work station* (sering disebut *theoretical minimum*) dapat dihitung dengan menggunakan cara berikut ini :

$$TM = \frac{t}{c}$$

TM = n = Jumlah *Station* Minimum

t = jumlah jam kerja dari semua jumlah elemen kerja yang ada

c = *cycle time*

6. Menentukan alternatif pengelompokkan anggota stasiun, menentukan alternatif-alternatif pengelompokkan mesin-mesin atau elemen-elemen kerja yang ada, yang memungkinkan dibentuk *work station* dengan *theoretical minimum*.

7. Menghitung waktu kumulatif setiap alternatif

Hitung waktu kumulatif setiap alternatif *work station*. Waktu kumulatif tersebut jangan sampai melebihi *cycle time*.

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{Waktu produksi yang tersedia per hari}}{\text{Tingkat produksi per hari}}$$

8. Menentukan *work stations*

Pilihlah kelompok elemen-elemen kerja yang membentuk *work stations* dengan waktu kumulatif tidak melebihi *cycle time* tetapi meminimumkan pengangguran.

9. Menentukan tingkat pengangguran dan menentukan efisiensi

Menentukan tingkat pengangguran dan efisiensinya adalah sebagai berikut.

$$\text{Tingkat pengangguran} = \frac{i}{TM(c)}$$

$$\text{Efisiensinya adalah} = \frac{\text{jumlah waktu seluruh elemen kerja}}{\text{jumlah stasiun} \times (\text{waktu siklus})}$$

$$\text{Hasil produksi} = \frac{\text{waktu kerja produksi}}{\text{unit yang ditargetkan}} \times r$$

10. Menghitung efisiensi

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \times 100\%$$

Setelah dilakukan analisis dengan metode *line balancing*, maka perusahaan dapat melihat peningkatan hasil produksinya dengan melihat tingkat efisiensinya.

Manfaat dari hasil metode analisis penelitian ini, untuk membandingkan hasil berdasarkan perhitungan menggunakan data yang telah diperoleh dalam memperlancar kegiatan produksi. Dengan menggunakan metode *line balancing* akan meminimalkan jumlah stasiun kerja sehingga *idle time* menjadi sedikit, maka tujuan yang diinginkan atau direncanakan pun dapat tercapai dengan tidak adanya gangguan. Hasil produksi merupakan salah satu tujuan yang sangat diharapkan oleh setiap perusahaan yang melakukan proses produksi. Suatu proses produksi dapat dikatakan lancar apabila proses produksi tersebut tidak mengalami hambatan dalam memproduksi barang, sehingga dapat menghasilkan produk-produk yang sesuai dengan kuantitas dan kualitas yang telah direncanakan serta hasil dari proses produksi dapat selesai tepat.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Gambaran Umum PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik

4.1.1 Sejarah dan Perkembangan PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik

PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik pertama kali berdiri sebagai supporting company dari Federal Motor (AHM) untuk line plastik injeksi. Pada tahun 1996 PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik mencoba untuk tumbuh dan membangun sebuah unit bisnis baru yang memproduksi *rear view* dan *mirror assy*, dan membangun divisi *mold shop* untuk mensupport proses produksi. Pada tahun 2004 PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik mengembangkan *line painting* dan pada tahun 2005 mengembangkan divisi *seat bottom* untuk meningkatkan kapabilitas produksi produk yang lebih bervariasi.

PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik mempunyai Visi dan Misi dalam menjadikan perusahaan menjadi lebih baik. Visi PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik adalah menjadi perusahaan manufaktur produk plastik untuk roda dua dan roda empat tingkat dunia, menjadi yang terbesar dalam regional dan menjadi pilihan Indonesia. Misi PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik adalah menyediakan produk yang memberikan kepuasan bagi para pelanggan.

PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik didukung oleh sumber-sumber yang dapat dipercaya dan alat-alat yang *qualified* membuat perusahaan ini dapat memproduksi produk yang berkualitas, berpengalaman dalam menangani pesanan yang besar, berkomitmen tinggi dalam ketepatan waktu pengiriman, *flexible* dalam memenuhi kebutuhan konsumen, dan dengan didukung jaringan distribusi agar proses pengiriman produk-produk ke seluruh kota-kota di Indonesia tepat waktu.

4.1.2 Kegiatan Usaha

PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik merupakan sebuah perusahaan yang usahanya bergerak dibidang industri manufaktur. Produk yang dihasilkan berupa *sparepart* kendaraan bermotor khususnya roda dua dan roda empat. PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik sebagai salah satu *supplier assy air cleaner*, tahap yang dijalani oleh PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik dalam memproduksi *assy air cleaner* sampai saat ini sehingga dapat menghasilkan produk yang berkualitas meliputi tahap *WH Raw Material and component, Plastic Injection Paper, Paper Pleatting, Plastic Injection Element Component, Spray Oil, Assembly, Pre Delivery Inpection, WH Finish Good*. Adapun penjelasan dari tahap-tahap tersebut adalah tahap *WH Raw Material and component* adalah langkah pertama dari proses produksi untuk mempersiapkan bahan yang akan diproses ke tahap selanjutnya. *Plastic Injection Paper* adalah tahap dimana bahan yang sudah disiapkan mulai dicampurkan. *Paper Pleatting* adalah proses pembentukan pola dari

bahan yang dicampurkan menjadi suatu *component* padat. *Plastic Injection Element Component* adalah tahap pembentukan *component* tambahan dalam suatu *assy air cleaner*. *Spray Oil* adalah tahap penyemprotan cat untuk melapisi *component*. *Assembly* adalah proses menggabungkan setiap *component* menjadi satu bagian *assy air cleaner*. *Pre Delivery Inpection* adalah proses pengecekan produk yang sudah jadi. *WH Finish Good* adalah proses penyimpanan produk yang sudah memenuhi standar kualitas.

Jam operasional pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik yaitu 8 jam yang dibagi menjadi 3 shift kerja dalam satu hari yaitu pada shift pertama dimulai pada jam 08.00-16.00 , untuk shift 2 pada jam 16.00-00.00 dan untuk shift 3 dimulai pada jam 00.00-08.00 dengan istirahat sebanyak 1 kali pada masing-masing waktu kerja. Jadwal operasional yaitu dari hari Senin-Sabtu, untuk hari Minggu kegiatan ditiadakan. Tetapi jadwal ini bisa sewaktu-waktu berubah bahkan bertambah (lembur) berdasarkan kebutuhan perusahaan. Biasanya penambahan jam kerja lembur diakibatkan oleh kurangnya hasil produksi sehingga perusahaan terpaksa mengejar target yang ditetapkan. Hal ini harus dilakukan perusahaan karena untuk jadwal pengiriman kepada konsumen harus tepat waktu.

Proses produksi pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik menggunakan beberapa jenis mesin dan peralatan dengan masing-masing kriteria pengerjaan produk. Dalam proses produksinya PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik menggunakan mesin-mesin yang berhubungan langsung dengan produksi. Berikut akan disajikan mengenai jumlah mesin pada bagian produksi sebagai berikut.

Tabel 5
Jumlah Mesin Bagian Produksi Assy Air Cleaner
PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik

No	Nama Mesin	Jumlah	Keterangan
1	<i>WH Raw Material and component</i>	1	Aktif
2	<i>Plastic Injection Paper</i>	1	Aktif
3	<i>Paper Pleatting</i>	1	Aktif
4	<i>Plastic Injection Element Component</i>	1	Aktif
5	<i>Spray Oil</i>	1	Aktif
6	<i>Assembly</i>	1	Aktif
7	<i>Pre Delivery Inpection</i>	1	Aktif
8	<i>WH Finish Good</i>	1	Aktif

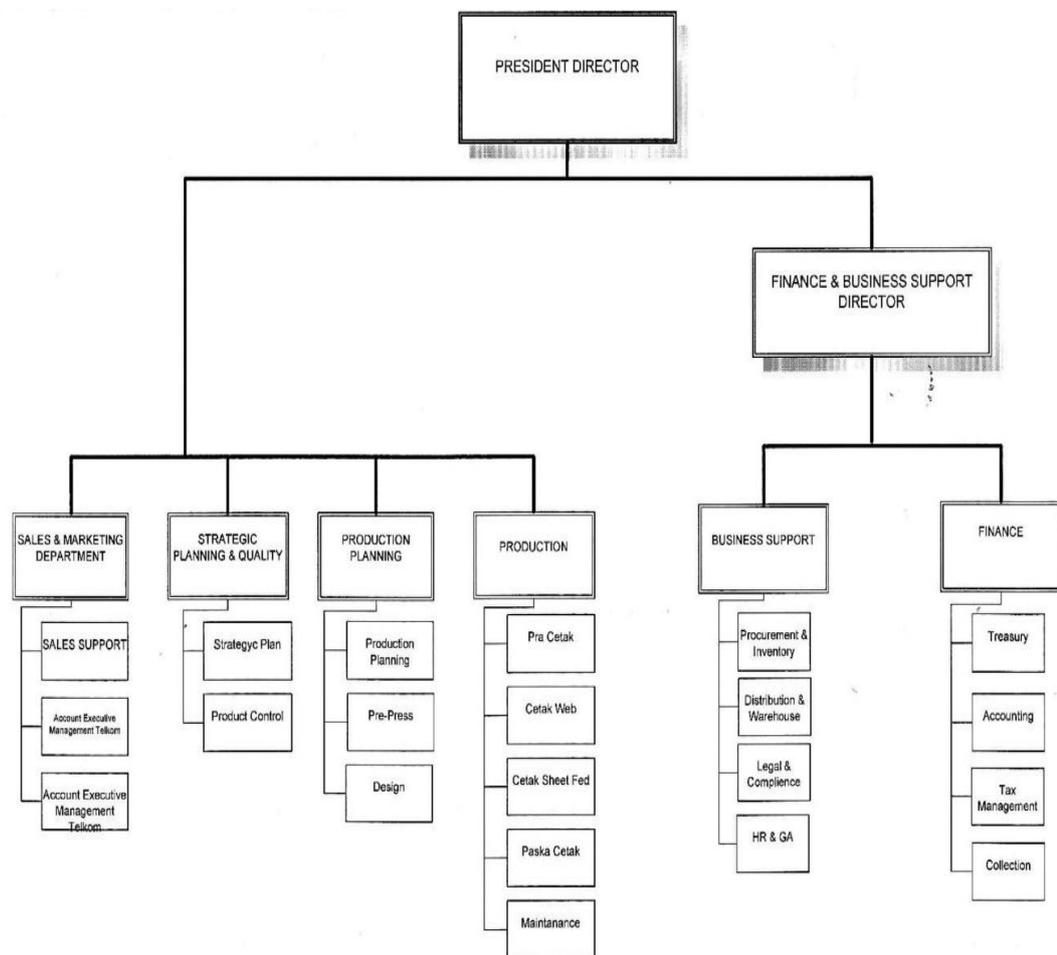
Sumber ; PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik 2018

Berdasarkan Tabel 5 jenis mesin yang digunakan oleh PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik dalam menjalankan proses produksi *assy air cleaner* sebanyak 8 mesin yaitu *WH Raw Material and component*, *Plastic Injection Paper*, *Paper Pleatting*, *Plastic Injection Element Component*, *Spray Oil*, *Assembly*, *Pre Delivery Inpection*, *WH Finish Good*. Selain menggunakan mesin proses produksi *assy air*

cleaner pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik menggunakan bantuan dari tenaga manusia sebagai operator.

4.1.3 Struktur Organisasi dan Uraian Tugas

Suksesnya sebuah perusahaan dapat disebabkan oleh beberapa faktor mulai dari kualitas sumber daya manusia, gaya kepemimpinan manajer, kondisi lingkungan bisnis dan yang tak kalah pentingnya yaitu struktur organisasi yang baik. Struktur organisasi adalah susunan suatu komponen atau unit-unit kerja dalam sebuah organisasi. Struktur organisasi dimaksudkan untuk membagi pekerjaan sesuai dengan bidangnya dan menunjukkan mengenai spesialis dari pekerjaan tersebut sehingga masing-masing mengetahui tugas dan pekerjaannya. PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik sangat memperhatikan hal ini dimana perusahaan memiliki struktur organisasi yang sudah diatur sebaik mungkin demi menunjang kelancaran proses produksi.



Gambar 3

Struktur Organisasi PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik

Uraian tugas pada struktur organisasi PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik adalah sebagai berikut:

1. *President Director*
Tugas dan tanggung jawab *President Director* dalam memimpin dan menjalankan tugasnya yaitu memimpin dan mengkoordinir seluruh departemen agar terlaksananya visi dan misi PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik, memutuskan dan menentukan peraturan dan kebijakan tertinggi perusahaan serta berhak mengangkat dan memberhentikan karyawan perusahaan.
2. *Finance & Business Support Director*
Tugas utama dari seorang *Finance & Business Support Director* yaitu memimpin kinerja keuangan perusahaan sehingga mampu memenangkan pertumbuhan perusahaan, mampu menjadikan dirinya sebagai ahli keuangan dan mampu menggeneralisasikan bidang keuangan.
3. *Sales & Marketing Departement*
Tugas dari *Sales & Marketing Departement* aktif mencari target agar pangsa pasar harus selalu terencana bersama dengan pemikiran konsep bisnis, merekap data hasil penjualan, menjamin kepuasan pelanggan, mencari mitra kerja dan menyusun strategi lanjutan.
4. *Strategic Planning & Quality*
Tugas dari *Strategic Planning & Quality* yaitu mampu membantu *accountmanagement* memikirkan problem pemasaran yang dihadapi, merumuskan *brand platform*, strategi komunikasi, dan rencana periklanan terbaik untuk mengatasi problem tersebut, serta *me-review creative brief* dari *account management* atau membuatnya sendiri. Tugas dari sisi *quality* yaitu memastikan bahwa segala sumber daya sudah siap untuk kemudian diproses demi mencapai target yang sesuai, memeriksa hasil produksi dengan standar masing-masing, menemukan penyebab barang tidak sesuai dan solusinya, menemukan dan mensortir kesalahan serta membuat laporan kerja.
5. *Production Planning*
Tugas dari bagian *Production Planning* pada umumnya memimpin dan bertanggung jawab untuk kegiatan pekerjaan pada bagian gudang, pengendalian persediaan, pengendalian produksi perencanaan, membuat rencana kegiatan tahunan dan penganggaran serta membuat laporan kegiatan yang kemudian akan disampaikan kepada *Top Management*.
6. *Production*
Tugas dari bagian *Production* yaitu melakukan perencanaan dan pengorganisasian jadwal produksi, menilai proyek dan sumber daya persyaratan, menentukan standar kontrol kualitas, mengawasi proses produksi, melakukan pemilihan, pemesanan dan bahan pembelian, mengorganisir perbaikan dan pemeliharaan rutin peralatan produksi, menjadi penghubung dengan pembeli, pemasaran dan staf penjualan, serta mengawasi pekerjaan staf junior.
7. *Business Support*
Tugas dari bagian *Business Support* yaitu melaksanakan manajemen kantor sehari-hari, melaksanakan tugas administrasi seperti pengajuan, pengolahan dan

penyimpanan dokumen, melakukan manajemen data untuk mendukung operasi perusahaan, melakukan pekerjaan yang mendukung operasi perusahaan.

8. *Finance*

Tugas dari bagian *Finance Staff* bertanggungjawab atas semua kesibukan keuangan, pekerjaan paling utama dari jabatan ini yakni lakukan penyusunan, transaksi, buat laporan keuangan perusahaan. Pada jabatan ini begitu diperlukan kedisiplinan, kejujuran, kecermatan dan tanggung jawab yang tinggi karena bila berlangsung kekeliruan juga akan begitu fatal pada perusahaan karena menyangkut keuangan perusahaan.

4.2 Hasil dan Pembahasan

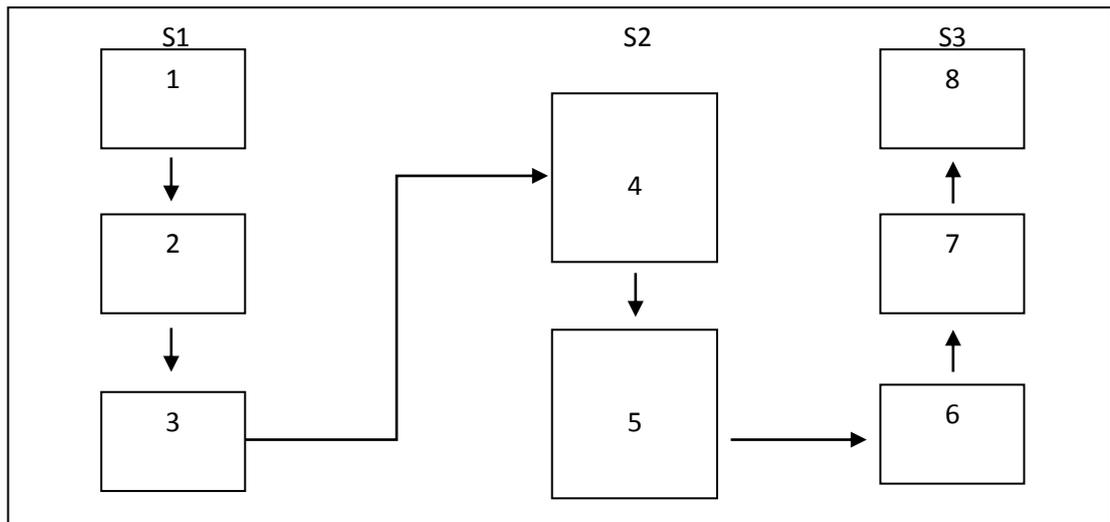
4.2.1 Perancangan Tata Letak Proses Produksi *Assy Air Cleaner* Pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik

PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik merupakan perusahaan manufaktur yang dalam penentuan tata letak proses produksinya bersifat produk atau garis lurus, dimana dalam penempatan mesin-mesin dan peralatan-peralatan disesuaikan berjarak berdasarkan atas urutan proses produksi dengan alur proses meliputi beberapa tahap, adapun tahap daftar pekerjaan proses produksi *assy air cleaner* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6
Daftar Pekerjaan

1	<i>WH Raw Material and component</i>
2	<i>Plastic Injection Paper</i>
3	<i>Paper Pleatting</i>
4	<i>Plastic Injection Element Component</i>
5	<i>Spray Oil</i>
6	<i>Assembly</i>
7	<i>Pre Delivery Inpection</i>
8	<i>WH Finish Good</i>

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa proses produksi *assy air cleaner* meliputi 8 tahapan. Perancangan mesin dan kegiatan produksi di PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik belum berjalan dengan baik sehingga target produksi tidak sepenuhnya tercapai. Hal ini berkaitan dengan metode *systematic layout planning* dengan jenis rancangan tata letak menurut barang yang digunakan oleh perusahaan belum berjalan dengan baik, sehingga kurangnya kelancaran alur proses produksi. Adapun alur proses produksi *assy air cleaner* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4

Alur Proses Produksi *Assy Air Cleaner* Sebelum Adanya Work Stations Minimum

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa alur proses produksi *assy air cleaner* pada penempatan mesinnya mengalami permasalahan dikarenakan jarak mesin berjauhan, terutama mesin *paper pleatting* cukup jauh dengan mesin lainnya. Hal ini tidak terlepas dari metode yang digunakan oleh perusahaan yaitu metode *systematic layout planning* yang belum berjalan dengan baik, hal ini dapat mempengaruhi waktu siklus setiap stasiun kerja. Adapun jumlah operator mesin pada proses produksi *Assy Air Cleaner* sebanyak 24 orang, yang mana di setiap elemen kerja terdapat 3 orang operator.

Tabel 7
Waktu Siklus Setiap Stasiun Kerja

Work Stations	Alternatif Elemen Kerja	Elemen Kerja Terpilih	Waktu Kerja (detik)	Waktu Kumulatif (detik)	Idle Time (detik)
S1	1,2,3	1	60	380	70
		2	180		
		3	140		
S2	4,5	4	70	190	260
		5	120		
S3	6,7,8	6	90	290	160
		7	80		
		8	120		

Berdasarkan tabel 7 dapat dilihat, waktu siklus setiap stasiun kerja pada pengerjaannya tidak sama waktu pengerjaannya sehingga dibutuhkan metode *line balancing* agar tercapai suatu keseimbangan antar lini stasiun kerja, sehingga tercipta suatu proses alur produksi yang lancar. Penulis berpendapat bahwa tata letak mesin harus ditata dengan baik, aliran bahan baku harus baik dan untuk mengefektifitaskan

tata letak maka harus diadakan penataan kembali agar proses produksi dapat berjalan dengan baik dan dapat meningkatkan hasil produksi.

Dengan adanya tata letak yang baik di PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik maka akan memberikan kontribusi terhadap efisiensi perusahaan, hal tersebut disebabkan oleh adanya kelancaran arus produksi yang sedang diproses, mulai sejak disiapkan dan diserahkan kedalam pemrosesan sampai menjadi produk jadi, dan mengkoordinasikan sumber-sumber daya yang berupa sumber daya alat, bahan, dana dan menciptakan serta menambah kegunaan barang atau jasa, agar dapat diperoleh penggunaan ruangan-ruangan yang tersedia dengan seefektif mungkin, meminimumkan jarak angkut, meminimumkan biaya bahan dan jarak angkut, menciptakan kesinambungan dalam proses produksi, mendorong semangat dan efisiensi kerja karyawan, menjaga keselamatan karyawan dan barang-barang yang diproses, serta menghindari berbagai bentuk pemborosan.

Keberadaan mesin dan peralatan produksi yang dipergunakan untuk pelaksanaan proses produksi didalam perusahaan mempunyai pengaruh besar dalam mendukung kelancaran proses produksi. Karena mesin dan peralatan tersebut membantu tenaga kerja dalam menyelesaikan pekerjaannya agar dapat mencapai hasil yang diharapkan dengan waktu produksi yang tersedia. Selain mesin dan peralatan produksi tadi yang dapat dioperasikan secara maksimal oleh para pekerja, penyusunan letak fasilitas produksi harus juga mempertimbangkan hal-hal yang berhubungan dengan tata letak tersebut seperti keselamatan kerja karyawan merupakan hal yang penting yang harus dipertimbangkan. Mesin-mesin yang membahayakan sebaiknya diletakkan ditempat yang jarang dilewati karyawan atau diberi pengaman khusus.

Tata letak yang dipergunakan dalam suatu proses produksi berpengaruh terhadap pencapaian produksi perusahaan, maka perancangan tata letak proses produksi ini harus benar-benar sesuai dengan kondisi lahan yang tersedia sehingga tata letak nantinya dapat meningkatkan produktivitas, efektivitas dan efisiensi perusahaan.

4.2.2 Perancangan Tata Letak Proses Produksi Assy Air Cleaner Terhadap Peningkatan Hasil Produksi Dengan Menggunakan Metode *Line Balancing* Pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik

Pada saat ini hasil produksi PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik ditentukan oleh dua faktor yaitu, faktor internal dan faktor eksternal. Penentuan faktor internal dalam mengoptimalkan hasil produksi PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik didasarkan oleh bahan baku, hasil yang diproduksi mesin, kualitas *man hour*, *tag time* per unit, *layout* mesin kegiatan produksi. Faktor eksternal yang menentukan hasil produksi yaitu target produksi 290 unit, namun *output* yang dihasilkan tidak dapat memenuhi target yang telah ditetapkan yaitu hanya 250 unit.

Penentuan tata letak yang kurang baik menghambat alur proses produksi untuk dapat meningkatkan hasil produksi. Kebijakan perusahaan ini telah diambil berdasarkan sistem perencanaan hasil jangka panjang dimana strategi operasi yang disiapkan dalam menghadapi segala kemungkinan yang akan terjadi dan sudah dapat diperkirakan sebelumnya.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, tata letak merupakan salah satu keputusan yang menentukan efisiensi dan efektivitas operasional perusahaan dalam jangka waktu panjang. Tata letak memiliki berbagai implikasi strategis karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam hal ini yaitu hasil produksi. Penentuan tata letak haruslah memperhatikan berbagai masalah yang nantinya akan dihadapi, terutama mengenai keseimbangan lini (*line balancing*). Bila terjadi keseimbangan hasil pada suatu tahap operasi dengan tahap operasi berikutnya, maka proses produksi diharapkan akan berjalan lancar dan efisien. Begitupun sebaliknya, jika keseimbangan lini tidak diperhatikan, akan mengakibatkan terjadinya penumpukkan barang-barang dalam proses suatu bagian lini operasi dan lini lain terjadi pengangguran. Dengan adanya hal tersebut, penempatan keberadaan mesin dan peralatan produksi yang dipergunakan untuk pelaksanaan proses produksi haruslah dipertimbangkan secara matang oleh perusahaan agar mendukung kelancaran proses produksi sehingga dapat meningkatkan hasil produksi.

Untuk menjaga keseimbangan sistem produksi dan guna meminimalisasi ketidak seimbangan antar mesin dan manusia serta untuk memenuhi *output* yang dibutuhkan dari lini produksi tersebut, pihak perusahaan haruslah mengetahui mesin, peralatan dan metode kerja yang digunakan. Dengan demikian, penerapan konsep penyeimbang lini (*line balancing*) pada sistem produksi yang dilakukan pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik diawali dengan mendefinisikan daftar tugas produksi, waktu pengerjaan masing-masing tugas produksi, urutan presedensi dari tugas tersebut, dan juga target *output* produksi setiap hari serta waktu kerja yang tersedia untuk target *output* tersebut.

PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik dalam sehari mampu menyelesaikan pembuatan *Assy Air Cleaner* sebanyak 250 unit. Adapun jam kerja dalam satu hari adalah 8 jam (480 menit). Dengan menggunakan metode *line balancing*, kita dapat menyimpulkan seberapa besar peningkatan hasil produksi. Adapun tahap yang dilalui yaitu merinci pekerjaan, merinci waktu setiap elemen kerja, menyusun *predencediagram*, menghitung *cycle time*, menghitung jumlah *work station* minimum, menentukan alternatif pengelompokkan anggota stasiun, menghitung waktu kumulatif setiap alternatif, menentukan *work stations*, menentukan tingkat pengangguran, menentukan efisiensi dan menghitung efisiensi.

Dibawah ini dijelaskan langkah-langkah dalam menggunakan metode *line balancing* guna meningkatkan hasil produksi *assy air cleaner*, adapun langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Merinci Pekerjaan

Pekerjaan dirinci berdasarkan proses produksinya, seperti tabel berikut ini :

Tabel 8
Daftar Tugas Produksi

No	Nama Tugas	Tugas yang Mendahului
1	<i>WH Raw Material and component</i>	-
2	<i>Plastic Injection Paper</i>	1
3	<i>Paper Pleatting</i>	2
4	<i>Plastic Injection Element Component</i>	3
5	<i>Spray Oil</i>	4
6	<i>Assembly</i>	5
7	<i>Pre Delivery Inpection</i>	6
8	<i>WH Finish Good</i>	7

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa daftar tugas produksi yang ada pada proses produksi *assy air cleaner* terdiri dari 8 tugas produksi yang saling berurutan dari mulai tahap *WH Raw Material and component* sampai tahap *WH Finish Good*.

2. Merinci waktu setiap elemen kerja

Perhitungan waktu setiap elemen kerja dilakukan dengan menggunakan perhitungan waktu langsung dengan menggunakan *stop watch* terhadap proses kerja dari setiap elemen kerja. Untuk mengetahui nilai rata-rata waktu pengerjaan elemen kerja, maka dilakukan pengamatan waktu terhadap unit yang diproduksi. Nilai rata-rata dari hasil pengamatan tersebut kemudian dijadikan waktu rata-rata setiap elemen kerja.

Tabel 9
Waktu Setiap Elemen Kerja

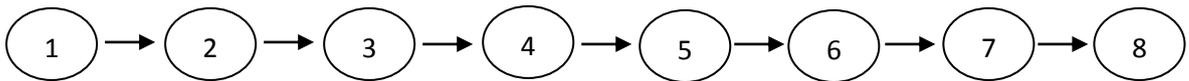
No	Nama Tugas	Waktu Pengerjaan Tugas (detik)
1	<i>WH Raw Material and component</i>	60
2	<i>Plastic Injection Paper</i>	180
3	<i>Paper Pleatting</i>	140
4	<i>Plastic Injection Element Component</i>	70
5	<i>Spray Oil</i>	120
6	<i>Assembly</i>	90
7	<i>Pre Delivery Inpection</i>	80
8	<i>WH Finish Good</i>	120
Total		860

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa waktu setiap elemen kerja berbeda-beda waktu pengerjaannya, yaitu dengan rincian *WH Raw Material and component* 60 detik, *Plastic Injection Paper* 180 detik, *Paper Pleatting* 140 detik, *Plastic Injection Element Component* 70 detik, *Spray Oil* 120 detik, *Assembly* 90

detik, *Pre Delivery Inpection* 80 detik, *WH Finish Good* 120 detik. Sehingga total waktu pengerjaannya sebesar 860 detik.

3. Menyusun *Precedence* Diagram

Untuk memudahkan analisis, maka hubungan-hubungan proses disusun dalam satu jaringan kerja yang disebut *precedence* diagram. *precedence* diagram menunjukan aturan urutan pekerjaan dari keseluruhan tugas produksi. Berdasarkan data dan daftar tugas pada bagian sebelumnya, maka kita dapat membuat diagram presedensi sebagai berikut :



Gambar 5

Presedensi Dari Setiap Elemen Kerja

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa presedensi dari setiap elemen kerja tersusun dalam satu jaringan kerja yang beraturan urutannya, dimulai dari tahap 1 sampai dengan tahap 8.

4. Menghitung *cycle time*

Cycle time adalah maksimum waktu untuk mengerjakan satu buah (satuan) barang pada setiap *workstation*, dengan formulasi:

$$c = \frac{1}{r} (3.600 \text{ detik})$$

$$c = \frac{1}{8} (3.600 \text{ detik})$$

$$c = 450 \text{ detik} / 7,5 \text{ menit}$$

c = cycle time

r = jumlah mesin

Berdasarkan perhitungan *cycle time* menggunakan rumus diatas, didapatkan hasil *cycle time* 450 detik atau 7,5 menit.

5. Menghitung jumlah *work station* minimum

Jumlah minimum *work station* (sering disebut *theoretical minimum*) dapat dihitung dengan menggunakan cara berikut ini :

$$TM = \frac{\text{Total waktu pengerjaan}}{\text{Cycle time}} = \frac{t}{c}$$

Apabila data sebelumnya dimasukkan, maka :

$$TM = \frac{860}{450}$$

$$TM = 1,91 \text{ atau } 2 \text{ stasiun}$$

$TM = n$ = Jumlah *Station* Minimum

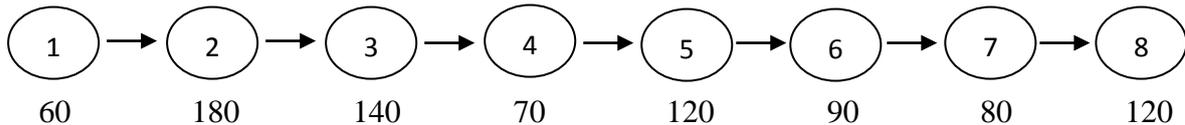
t = jumlah jam kerja dari semua jumlah elemen kerja yang ada

$c = \text{cycle time}$

Berdasarkan perhitungan jumlah *work station* minimum, didapatkan hasil 1,91 atau 2 stasiun kerja. Dimana total waktu pengerjaan dibagi dengan *cycle time*.

6. Menentukan alternatif pengelompokkan anggota stasiun

Menentukan alternatif-alternatif pengelompokkan mesin-mesin atau elemen-elemen kerja yang ada, yang memungkinkan dibentuk *work station* dengan *theoretical minimum*.



Gambar 6

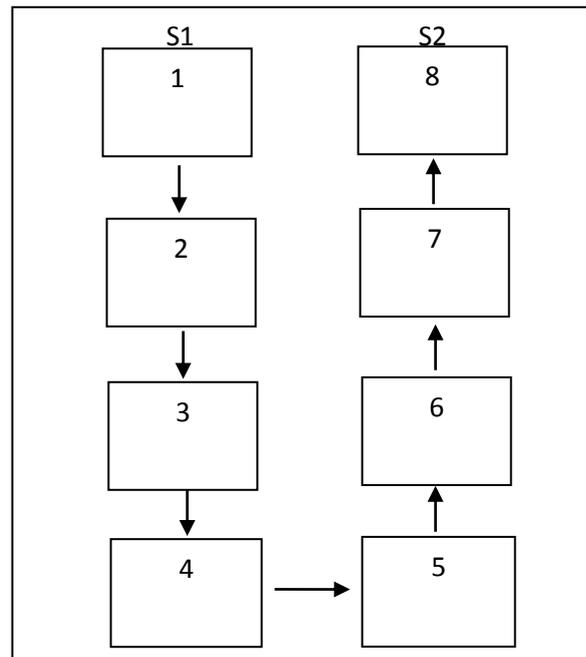
Alternatif Anggota Stasiun

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa alternatif anggota stasiun dapat dibentuk berdasarkan *theoretical minimum*. Adapun alternatif-alternatif anggota stasiun seperti terlihat pada Tabel 10.

Tabel 10
Pemilihan Work Stations

Work Stations	Alternatif Elemen Kerja	Elemen Kerja Terpilih	Waktu Kerja (detik)	Waktu Komulatif (detik)	Idle Time (detik)
S1	1,2,3,4	1	60	450	-
		2	180		
		3	140		
		4	70		
S2	5,6,7,8	5	120	410	40
		6	90		
		7	80		
		8	120		

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa pemilihan 2 *work stations* mengurangi *idle time*, yaitu hanya terdapat pada S2 sebesar 40 detik. Sedangkan perusahaan menerapkan 3 *work stations* dengan *idle time* terdapat pada setiap stasiun kerja yaitu pada S1 sebesar 70 detik, pada S2 sebesar 260 detik, pada S3 sebesar 160 detik. Hal ini sangat berpengaruh terhadap proses produksi. Adapun alur proses produksi *assy air cleaner* setelah adanya *work stations* minimum dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7

Alur Proses Produksi Assy Air Cleaner Setelah Adanya Work Stations Minimum

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa setelah adanya *work stations* minimum, didapatkan 2 stasiun kerja yang alur proses produksinya saling berdekatan, sehingga tercipta proses produksi yang berjalan dengan baik.

7. Menghitung waktu kumulatif setiap alternatif

Waktu kumulatif dari pemilihan *work stations* diatas adalah :

$$\begin{aligned}
 S1 &= \text{Elemen kerja 1,2,3,4} \\
 &= 60+180+140+70 \\
 &= 450 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S2 &= \text{Elemen kerja 5,6,7,8} \\
 &= 120+90+80+120 \\
 &= 410 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan waktu kumulatif setiap alternatif, dapat diketahui bahwa dengan waktu *cycle time* sebesar 450 detik, maka waktu *idle* untuk stasiun 1=tidak ada dan stasiun 2= 40 detik.

8. Menentukan *work stations*

Dari hasil pengelompokan pada tabel sebelumnya, maka pembagian tugas kedalam stasiun kerja adalah sebagai berikut :

- a. Stasiun kerja 1 : tugas 1, 2, 3, 4
- b. Stasiun kerja 2 : tugas 5, 6, 7, 8

Dari 2 stasiun kerja yang terbentuk, waktu menganggur terjadi di stasiun kerja 2, dengan besar waktu menganggur 40 detik. Nilai waktu menganggur (*idle time*)

yang kecil menunjukkan bahwa hasil pengelompokan tugas kerja kedalam 2 stasiun kerja membentuk alur produksi yang efisien.

9. Menentukan tingkat pengangguran dan menentukan efisiensi

Beberapa tahap dalam menentukan tingkat pengangguran dan menentukan efisiensi adalah sebagai berikut :

- a. Jumlah pengangguran komulatif setiap stasiun yaitu 40 detik.

$$\text{Tingkat pengangguran} = \frac{i}{TM(c)}$$

$$\text{Tingkat pengangguran} = \frac{40}{2(450)}$$

$$\text{Tingkat pengangguran} = 0,04 \text{ atau } 4\%$$

- b. Pemanfaatan hasil yang tersedia dapat dihitung dengan jumlah semua elemen kerja atau dengan menjumlahkan waktu kerja komulatif setiap stasiun, jika dihitung sebesar 860 detik. Tingkat efisiensi pada lini produksi yaitu :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\sum t}{TM(c)} = \frac{\text{Jumlah waktu seluruh elemen kerja}}{\text{jumlah stasiun} \times (\text{waktu siklus})}$$

$$\text{Efisiensi} = \frac{860}{(2 \times 450)}$$

$$\text{Efisiensi} = 0,95 \text{ atau } 95\%$$

Dalam suatu kondisi, baik itu adanya pemecahan tugas maupun karena kondisi lain, apabilamembuka lagi stasiun kerja ke 3 dengan alasan apapun, dapat dilihat adanya penurunan efisiensi.

$$\text{Efisiensi} = \frac{860}{(3 \times 450)}$$

$$\text{Efisiensi} = \frac{860}{1350}$$

$$\text{Efisiensi} = 0,63 \text{ atau } 63\%$$

Dari perbandingan diatas, dapat dilihat bahwa solusi 2 stasiun pada lini produksi merupakan solusi dengan efisiensi lini terbaik saat ini. Walaupun demikian, solusi sekarang tidak menjamin bahwa solusi ini merupakan solusi yang paling optimal yang bisa didapat.

- c. Berdasarkan data yang diperoleh dari perusahaan, penulis memperoleh data waktu pengerjaan sebanyak 480 menit. Dengan waktu pengerjaan sebanyak 480 menit, untuk pengerjaan *assy air cleaner* yang ditargetkan sebanyak 290 unit. Maka perhitungannya sebagai berikut :

$$\text{Hasil produksi} = \frac{\text{waktu kerja produksi}}{\text{unit yang ditargetkan}} \times r$$

$$= \frac{480}{290} \times 8$$

$$= 13,24 \text{ unit}$$

Berdasarkan perhitungan di atas didapatkan peningkatan hasil produksi sebesar 13,24 unit. Jika ditambahkan dengan hasil produksi sebelumnya sebesar 250 unit, maka hasil yang dapat diperoleh sebesar 263 unit. Hal ini

dapat tercapai dengan 2 stasiun kerja pada lini produksi yang merupakan solusi efisiensi lini terbaik.

10. Menghitung efisiensi

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= \frac{263}{290} \times 100\% \\ &= 0,9068 \text{ atau } 90,68\% \end{aligned}$$

Setelah dengan adanya perhitungan dengan menggunakan metode *line balancing* dengan menggunakan 2 stasiun kerja minimum dan waktu siklus sebesar 450 detik (7,5 menit) maka dapat diketahui adanya peningkatan hasil produksi hariannya sebanyak 263 unit atau 90,68% dari hasil yang ditargetkan 290 unit. Sedangkan hasil produksi sebelumnya hanya mencapai 250 unit perhari.

Tabel 11
Sebelum dan Sesudah Penerapan Metode *Line Balancing*

Pemilihan Stasiun Kerja	Waktu Komulatif (detik)	Idle Time (detik)	Jumlah Idle Time	Efisiensi Lini Produksi	Hasil Produksi (unit)
3 Stasiun Kerja (sebelum menggunakan metode <i>line balancing</i>)	S1= 380 detik S2=190 detik S3=290 detik	S1= 70 detik S2= 260 detik S3= 160 detik	490 detik 0,36 atau 36%	0,63 atau 63%	250 unit
2 Stasiun Kerja (sesudah menggunakan metode <i>line balancing</i>)	S1= 450 detik S2= 410 detik	S2= 40 detik	40 detik 0,04 atau 4%	0,95 atau 95%	263 unit

Berdasarkan tabel 11 dapat dilihat bahwa metode *line balancing* mampu meningkatkan hasil produksi sebanyak 263 unit dari hasil sebelumnya sebesar 250 unit. Dengan penerapan metode *line balancing* didapatkan 2 stasiun kerja yang dapat mengatasi permasalahan yang ada pada tata letak yang berjauhan, *idle time* yang terlalu lama dapat dikurangi dan efisiensi lini produksi yang meningkat. Sehingga alur proses produksi lebih baik dari sebelumnya yang menerapkan 3 stasiun kerja.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai perancangan tata letak proses produksi *assy air cleaner* terhadap peningkatan hasil produksi dengan menggunakan metode *line balancing*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan tata letak PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik yang merupakan perusahaan manufaktur yang dalam penentuan tata letak proses produksinya bersifat produk atau garis lurus, dimana dalam penempatan mesin-mesin dan peralatan-peralatan dalam proses produksi disesuaikan berjajar berdasarkan urutan proses produksi dengan alur proses meliputi beberapa tahap dimulai dari *WH Raw Material and component, Plastic Injection Paper, Paper Pleatting, Plastic Injection Element Component, Spray Oil, Assembly, Pre Delivery Inpection, WH Finish Good*. Pada penetapan mesin dan kegiatan produksinya belum berjalan dengan baik, dikarenakan jarak mesin berjauhan. Hal ini dapat mempengaruhi waktu siklus setiap stasiun kerja, waktu siklus setiap stasiun kerja pada pengerjaannya tidak sama waktu pengerjaannya sehingga dibutuhkan perancangan ulang tata letak agar tercipta suatu proses arus produksi yang lancar.
2. Setelah dihitung berdasarkan metode *line balancing* dalam proses produksi pembuatan *assy air cleaner* pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik, dapat diketahui bahwa perusahaan dapat meningkatkan efisiensi proses produksi sebesar 95% dari target produksi yang diharapkan.

Dengan adanya perhitungan tersebut, maka dapat diketahui bahwa dalam satu hari perusahaan mampu membuat *assy air cleaner* dengan hasil hariannya sebanyak 263 unit atau 90,68% dari hasil yang ditargetkan sebanyak 290 unit.

5.2 Saran

Saran yang dapat peneliti berikan kepada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik antara lain :

1. Untuk menjaga kelancaran proses produksi dan meningkatkan efisiensi kerja pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik, sebaiknya perusahaan melakukan evaluasi kembali atau dengan cara mengatur kembali tata letak yaitu dengan memindahkan mesin yang berjauhan dengan mesin lainnya sehingga waktu siklus setiap stasiun kerja tidak mengalami *idle time*, sehingga kelancaran alur proses produksi berjalan dengan baik.

2. Perancangan tata letak sangat penting untuk meningkatkan hasil produksi. Dengan menggunakan metode *line balancing* dengan 2 stasiun kerja, maka dapat meningkatkan hasil produksi sebanyak 263 unit atau 90,68% dari hasil yang ditargetkan sebanyak 290 unit.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari Agus, 2002. *Manajemen Produksi dan Pengendalian Produksi*. BPFE, Assauri Sofjan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Revisi, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.*
- Chandrashekar Hiregoudar & B. Raghavedra Reddy (2007). *Facility Planning & Layout Design. An Industrial Perspective*. First Edition. Technical Publications Pune, India.
- Chase, Ricahard. B, Aquilano, Nicholas J and Jacobs, F. Robert. 2004. *Operations Management for Competitive Advantage*. Tenth Edition. MC Graw Hill. North America.
- Gaspersz, Vincent. 2004. *Production Planning And Inventory Control*. PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Haming Murdifin, Nurnajamuddin Mahfud. 2007. *Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur Jasa*. Buku 2. Bumi Aksara : Jakarta.
- Handoko Hani T. 2010. *Manajemen Operasi. Edisi Satu, BPFE, Yogyakarta*. Yogyakarta.
- _____. 2011. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Pertama. BPFE : Yogyakarta*.
- Heizer, Jay and Render, Barry. 2011. *Operations Management. Tenth Edition, Pearson Education, Inc, Prentice Hall, Upper Sadle, New Jersey*.
- _____. 2015. *Manajemen Operasi, Edisi 11, Ahli bahasa : Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya. Salemba empat : Jakarta*.
- Heragu, S.S. 2008. *Facilities Design*. Wiley : North America.
- Herjanto Eddy. 2007. *Manajemen Operasi. Edisi Ketiga. Grasindo, Jakarta*.
- Ishak Aulia, 2010. *Manajemen Operasi*. Edisi Pertama. Penerbit Graha Ilmu.
- Kooniz Harold and Heinz Weirich. 2004. *Management, London*.
- Kumalaningrum Pampa Maria, Kusumawati Heni dan P H Rahmat. 2011. *Manajemen Operasi. Penerbit STIM YKPN Yogyakarta*.
- Kusuma Hendra. 2004. *Manajemen Produksi, Perencanaan dan Pengendalian*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Mahadevan, B 2010. *Operation Management Theory and Praticce 2nd Edition*. Dorling Kindersley (India) Pvt, Ltd : India
- Manullang, M. 2009. *Dasar-Dasar Manajemen. Edisi ke 21. Ghalia Indonesia, Jakarta*.

- Muther, Richard (1955). "Practical Plan Layout". New York : McGraw-Hill.
- Pardede M. Pontas. 2007. *Manajemen Operasi dan Produksi*. Edisi Revisi. CV. ANDI OFFSET : Yogyakarta.
- Prasetya Heri dan Lukiastuti Fitri. 2011. *Manajemen Operasi*. MedPress : Yogyakarta.
- Prawirosentono Suyadi. 2007. *Manajemen Operasi*. Edisi Keempat. PT.Bumi Aksara. Jakarta.
- Rousand, Marvin. 2008. *System Analisis Failure Modes, Effects, and Criticality Analysis*. Mc Graw-Hill.
- Rusdiana.2014. *Manajemen Operasi*. CV.Pustaka Setia. Bandung.
- Schonberger, Richard & Knod, Edward M. 1994. *Operations Management: Continuous Improvement*. Burr Ridge, English.
- Schroeder, Roger G (2008), *Operation managemen*. Fourth Edition, McGraw-Hill/Irwin.
- Sritomo Wignjosoebroto. 2003. *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*, Widya Guna. Surabaya.
- Subagyo Pangestu. 2000. *Riset Operasi*. Edisi Pertama. Penerbit BPFE, Yogyakarta.
- Sumayang Lalu. 2003. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi pertama. Salemba Empat, Jakarta.
- Steven, Robin P. & Marry Coulter. 2005. *Manajemen*. Ahli Bahasa: T. Hermaya dan Harry Slamet. PT Indeks. Yogyakarta.
- Tomkins, A, Et Al. (2003). *Facilities Planning*. 3rd ed. New Jersey : John Willy and Sons, Inc.
- Yamit Zulian. 2005. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Kedua. Ekonisia, Yogyakarta.
- _____. 2011. *Manajemen Produksi dan Operasi*. BPFE UII : Yogyakarta.

Hasil Penelitian Sebelumnya

- Wulan, Gina. 2018. Analisis Perancangan Tata Letak Gudang Barang Jadi (Finished Goods Warehouse) Guna Meningkatkan Kapasitas Ruang Penyimpanan Pada Gudang Nonwoven, PT. South Pasific Viscose. E-Jurnal Manajemen Pendidikan NO, 6. September 2018.
- Gumilar Kiki. 2015. Perancangan Tata Letak Pabrik Terhadap Peningkatan Kapasitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Line Balancing Pada PT. Bigland Spring Bad, Bogor. Skripsi Universitas Pakuan 2015.

- Mandeli Imelda Caecilia. 2019. Upaya Peningkatan Kapasitas Produksi Dengan Pengaturan Tata Letak Fasilitas dan Line Balancing di Pabrik Kayu, Jurnal Psikologi Industri dan Organisasi no 2. Agustus 2019.
- Pratiwi Putri Ari. 2017. Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dalam Rangka Meningkatkan Efisiensi Produksi Pada PT. Kawai Indonesia Plant 3, Bogor. Skripsi Universitas Pakuan 2017.
- Syah Gunawan Teddy. 2017. Analisis Layout Fasilitas Produksi Batik Dengan Menerapkan Metode Line Balancing Pada Divisi Tranding di PT. Aneka Sandang Interbuana Surakarta, Jurnal Hospitality dan Manajemen Jasa Vol 4, No 2. 2017.