



**ANALISIS TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI UNTUK MEMINIMALISASI
BIAYA MATERIAL HANDLING PADA
PT. ASTANITA SUKSES APINDO**

Skripsi

Dibuat Oleh :

Ingga Pratiwi

021115309

**FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR**

APRIL 2019

ABSTRAK

INGGA PRATIWI. 021115309. Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi untuk Meminimalisasi Biaya Material Handling Pada PT. Astanita Sukses Apindo. Pembimbing : JAENUDIN dan SRI HIDAJATI RAMDANI. 2019.

Pada Proses Produksi PT. Astanita Sukses Apindo tata letak yang saat ini dipakai masih belum tertata dengan baik ini diindikasikan dengan adanya aliran material yang bergerak bolak-balik saat proses produksi berlangsung, dengan penggunaan area yang belum optimal dan penempatan beberapa fasilitas yang ada pun cukup berjauhan hal ini menyebabkan proses pemindahan barang menjadi kurang efisien serta tenaga dan waktu dari para pekerja tidak dapat dimanfaatkan dengan baik karena tenaga dan waktu yang terpakai tidak memberikan atau mengubah nilai dari barang yang ada. Selain itu biaya yang terjadi akibat penanganan bahan saat proses produksi terjadi masih belum mencapai titik minimum sehingga perlu adanya analisis tata letak fasilitas yang dipakai saat ini.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis tata letak yang digunakan di pada PT. Astanita Sukses Apindo dan kaitannya dengan biaya material handling yang terjadi akibat proses perpindahan bahan pada saat produksi. Penelitian ini dilakukan di PT. Astanita Sukses Apindo yang beralamat di Kp. Rawa Ilat Cikahuripan Dayeuh Cileungsi Bogor dengan menggunakan data dari perusahaan berupa jarak antar departemen/fasilitas, luas area keseluruhan dan departemen, urutan proses produksi dan data biaya material handling.

Untuk dapat menyelesaikan masalah yang ada digunakan metode CRAFT (*Computerized Reelative Allocation of Facility*) dengan bantuan *software add ins excel* yang mana membutuhkan input luas area, jumlah departemen, *flow chart*, biaya material handling.

Hasil dari penelitian ini mengungkapkan fakta bahwa tata letak yang saat ini diterapkan masih bisa di optimalkan sehingga biaya yang timbul akibat penanganan bahan pada proses produksi dapat diminimumkan dengan melakukan perpindahan beberapa fasilitas/departemen yang ada.

Kata kunci: Tata Letak Fasilitas, Biaya Material Handling, Metode CRAFT.

**ANALISIS TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI UNTUK
MEMINIMALISASI BIAYA MATERIAL HANDLING PADA
PT. ASTANITA SUKSES APINDO**

Skripsi

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

Menyetujui.



Dekan Fakultas Ekonomi,

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

Ketua Program Studi,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Tutus Rully'.

(Tutus Rully, SE.,MM)

**ANALISIS TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI UNTUK
MEMINIMALISASI BIAYA MATERIAL HANDLING PADA
PT. ASTANITA SUKSES APINDO**

Skripsi

Telah disidangkan dan dinyatakan lulus

Pada hari : Kamis, Tanggal : 11/04/2019

Ingga Pratiwi
021115309

Menyetujui,

Ketua Sidang,



(Hj. Dra. Sri Hartini, MM)

Ketua Komisi Pembimbing



(Jaenudin, SE.,MM)

Anggota Komisi Pembimbing



(Sri Hidajati Ramdani, SE.,MM)

© Hak Cipta milik Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan, tahun 2019

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.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Ekonomi pada Program Studi Manajemen di Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan Bogor. Dalam skripsi ini penulis mengambil judul **"ANALISIS TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI UNTUK MEMINIMALISASI BIAYA MATERIAL HANDLING PADA PT ASTANITA SUKSES APINDO."**

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari masih belum mendekati kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan koreksi dan saran yang sifatnya membangun sebagai bahan masukan yang bermanfaat demi perbaikan dan peningkatan diri dalam bidang ilmu pengetahuan. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan teimakasih sebanyak-banyaknya kepada :

1. Bapak Dr. H. Bibin Rubini, Mpd. selaku Rektor Universitas Pakuan.
2. Bapak Dr. Hendro Sasongko, Ak, MM., CA. selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
3. Ibu Tutus Rully SE., MM. selaku ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
4. Bapak Jaenudin SE., MM. selaku ketua Komisi Pembimbing dan Ibu Sri Hidajati Ramdani, SE., MM. selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan motivasi dan mengarahkan penulis dalam pembuatan skripsi ini.
5. Seluruh dosen Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan yang telah memberikan banyak ilmu serta pengalaman yang sangat berharga dan bermanfaat bagi penulis.
6. Seluruh staff Tata Usaha dan petugas perpustakaan di Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
7. Kepada kedua Orang Tua tercinta dan Adik yang telah memberikan do'a, motivasi dan dukungan baik secara moril maupun materil.
8. Ibu Maisaroh selaku HRD yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dan pengambilan data.
9. Seluruh keluarga besar PT. Astanita Sukses Apindo yang telah bersedia membantu dalam penyusunan skripsi saya.

10. Seluruh teman-teman seperjuangan saya kelas H-Manajemen dan teman-teman Konsentrasi Manajemen Operasi yang telah memberikan bantuan dan semangat.
11. Serta pihak-pihak yang telah mendo'akan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Demikian akhir kata penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya, semoga skripsi ini bisa menjadi penambahan wawasan serta bermanfaat bagi pembacanya. Penulis berharap kritik dan saran untuk perbaikan penyusunan skripsi dimasa yang akan datang.

Bogor, April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
HAK CIPTA	
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah	5
1.2.1. Identifikasi Masalah	5
1.2.2. Perumusan Masalah	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1. Maksud Penelitian.....	5
1.3.2. Tujuan Penelitian	6
1.4. Kegunaan Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Produksi dan Manajemen Operasi	7
2.1.1. Ruang Lingkup Manajemen Produksi dan Operasi.....	8
2.1.2. Sistem Manajemen Produksi dan Operasi	10
2.1.3. Fungsi Manajemen Produksi dan Operasi	10
2.2. Tata Letak.....	12
2.2.1. Pengertian Tata Letak	12
2.2.2. Jenis - jenis Tata Letak.....	13
2.2.3. Tujuan Tata Letak	15
2.2.4. Prinsip-prinsip Dasar Pembuatan <i>Layout</i>	16
2.2.5. Metode-metode Tata Letak	17
2.3. <i>Material Handling</i>	19
2.3.1. Pengertian <i>Material Handling</i>	19
2.3.2. Jenis Peralatan <i>Material Handling</i>	20
2.2.3. Pertimbangan Perancangan Sistem <i>Material Handling</i>	21
2.3.4. Faktor-faktor Pemilihan Peralatan <i>Material Handling</i>	23
2.3.5. Biaya <i>Material Handling</i>	24
2.3.6. Tujuan <i>Material Handling</i>	25
2.3.7. <i>Material Handling</i> yang baik dan efisien	26
2.3.8. <i>Material Handling</i> yang kurang baik	26
2.3.9. Hubungan Tata Letak dan <i>Material Handling</i>	27
2.4. Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran	28

2.4.1. Penelitian Sebelumnya	28
2.4.2. Kerangka Pemikiran.....	29
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Jenis Penelitian	32
3.2. Obyek Penelitian, Unit Analisis dan Lokasi Penelitian	32
3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	32
3.4. Operasional Variabel	33
3.5. Metode Pengumpulan Data.....	33
3.6. Metode Pengolahan/Analisis Data	34
BAB IV HASIL PENELITIAN	
4.1. Gambaran umum Perusahaan	35
4.1.1. Sejarah Perusahaan	35
4.1.2. Kegiatan Perusahaan.....	35
4.1.3. Struktur Organisasi	35
4.1.4 Proses Produksi Perusahaan.....	38
4.2. Pembahasan.....	39
4.2.1. Jarak Tempuh <i>Material Handling</i> Pada Tata Letak Awal PT. Astanita Sukses Apindo	39
4.2.2. Besaran Biaya <i>Material Handling</i> Tata Letak Awal Pada PT. Astanita Sukses Apindo.....	41
4.2.3. Besaran Jarak Tempuh dan Biaya <i>Material Handling</i> Pada Tata Letak Awal Sehingga Membuat Usulan Alternatif Perbaikan Tata Letak Dengan Menggunakan Metode CRAFT Agar Biaya <i>Material Handling</i> Dapat Diminimumkan.....	43
4.2.4. Usulan Alternatif Perbaikan Tata Letak Dibuat Untuk Menentukan Salah Satu Alternatif Terpilih Dengan Beberapa Alternatif Perbaikan Sehingga Biaya <i>Material</i> <i>Handling</i> Dapat Diminimumkan.....	51
BAB V SIMPULAN dan SARAN	
5.1. Simpulan.....	55
5.2. Saran.....	56
JADWAL PENELITIAN	
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Biaya Material Handling.....	3
Tabel 2	Penelitian Sebelumnya.....	28
Tabel 3	Operasionalisasi Variabel.....	33
Tabel 4	Luas Area Departemen/Fasilitas.....	39
Tabel 5	Jarak Antar Departemen/Fasilitas.....	40
Tabel 6	Total Biaya Alat Angkut Handlift.....	41
Tabel 7	Total Biaya Manual.....	41
Tabel 8	Jarak Pengangkutan Material.....	42
Tabel 9	Biaya Material Handling.....	43
Tabel 10	Frekuensi Pergerakan.....	44
Tabel 11	Jarak Antar Departemen/Fasilitas.....	45
Tabel 12	Biaya Material Handling.....	45
Tabel 13	Biaya Material Handling Alternatif 1.....	52
Tabel 14	Biaya Material Handling Alternatif 2.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Aliran Proses Produksi	2
Gambar 2	Tata Letak.....	4
Gambar 3	Pertimbangan Aliran Material	22
Gambar 4	Konstelasi Penelitian	31
Gambar 5	Struktur Organisasi.....	36
Gambar 6	Aliran Proses Produksi PT. Astanita Sukses Apindo	39
Gambar 7	Data Microsoft Excel add ins	48
Gambar 8	Flow Matrix.....	48
Gambar 9	Cost Matrix.....	49
Gambar 10	Analisis Layout Awal.....	50
Gambar 11	Hasil Perhitungan Metode CRAFT	50
Gambar 12	Tata Letak Alternatif 1	51
Gambar 13	Tata Letak Alternatif 2	53

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambar Tata Letak PT. Astanita Sukses Apindo
- Lampiran 2 Surat Keterangan Riset Perusahaan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

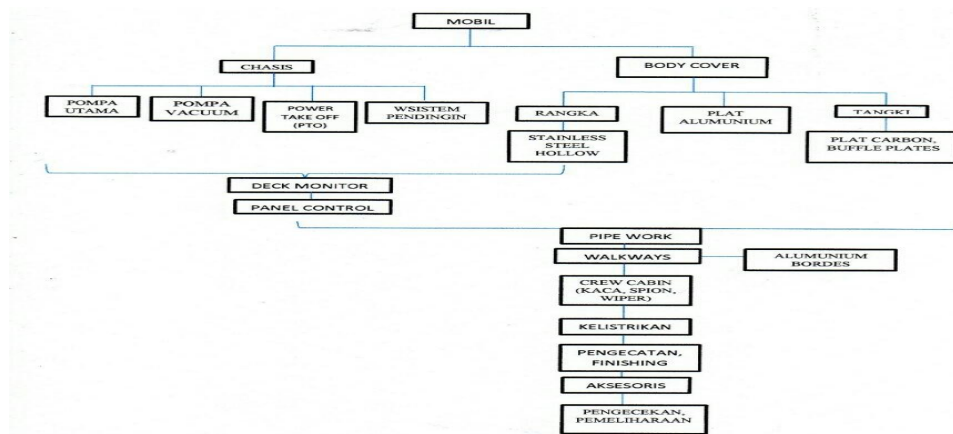
Di dalam suatu industri terdapat banyak perusahaan-perusahaan yang begitu besar, baik perusahaan maju atau perusahaan berkembang, banyak industri dan perusahaan yang berada di Indonesia, agar mampu bertahan untuk bisa bersaing didalam era globalisasi pasar salah satunya dengan melakukan desain fasilitas dan tata letak yang efektif dan efisien agar proses produksi yang dijalankan dapat berjalan lancar, sehingga waktu proses produksi menjadi lebih cepat karena minimnya jarak perpindahan dan biaya pemindahan material yang rendah.

Untuk memperoleh keuntungan yang maksimal, perusahaan memiliki banyak strategi baik segi minimalisasi biaya, kecepatan proses produksi, ketepatan produksi. Penerapan strategi tersebut harus diterapkan mulai dari penanganan bahan baku, proses, hingga penanganan bahan jadi. Dalam bagian proses produksi juga terjadi perpindahan material yang diawali dengan mengambil material dari gudang, kemudian diproses pada proses pertama dan berpindah pada proses berikutnya sampai akhirnya dipindah ke gudang barang jadi. Pada setiap proses produksi untuk produk perusahaan akan selalu menimbulkan biaya penanganan bahan/*Material Handling Cost* biaya ini terjadi akibat adanya pergerakan bahan dari suatu departemen ke departemen lainnya.

Tata letak pabrik merupakan landasan utama dalam pengaturan tata letak produksi dan area kerja yang memanfaatkan luas kerja untuk menempatkan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, serta memperlancarkan gerakan perpindahan material sehingga diperoleh suatu aliran bahan dan kondisi kerja yang teratur, aman dan nyaman, sehingga mampu menunjang upaya pencapaian tujuan pokok perusahaan. Tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai suatu strategi yang menunjang diferensiasi, biaya rendah, atau respon cepat. Tujuan strategi tata letak adalah untuk membangun tata letak yang ekonomis yang memenuhi kebutuhan persaingan perusahaan.

PT. Astanita Sukses Apindo dengan nama merek *Firedome*, adalah perusahaan industri manufaktur otomotif, khususnya produsen truk pemadam kebakaran. Selain itu, PT Astanita Sukses Apindo adalah produsen untuk *Fire Jeep, Trailer unit, Foam / pompa Trailer, Riot Truck, Hidrostatic tester*, dan portable dan *trolley Fire extinguisher* termasuk pelayanan dan mengisi. Pada PT Astanita Sukses Apindo terdapat proses produksi untuk merakit mobil pemadam kebakaran, dimulai dari chasis yang dipasang dengan pompa utama, pompa vacuum, power take off dan sistem pendingin. Namun, di waktu yang bersamaan

body cover pun sedang dirangkai, dengan membuat rangka *body* yang bahannya dari stainless steel hollow, lalu memasang plat aluminium dan memasang tangki air. Setelah merangkai kerangka, lalu kerangka digabungkan dengan *chassis*, lalu memasang *deck monitor* yang terletak diatas *body cover*, lalu memasang *panel control* yang terletak di sisi kiri dan kanan kendaraan. Selanjutnya menggabungkan *chassis* dengan *body cover*, lalu memasang *pipe work* dan *walkways* yang dipasang di bagian belakang dan sisi samping kendaraan dengan menggunakan aluminium bordes pada tempat berpijak. Setelah semua hampir selesai lalu pada *crew cabin* di pasang kaca, spion dan wiper yang menjadi ciri khas dari perusahaan. Setelah itu memasang sistem kelistrikan otomatisasi, lalu pengecatan dan finishing, lalu pemasangan aksesoris dan yang terakhir melakukan pengecekan dan pemeliharaan pada mesin. Untuk mempermudah dalam memahami proses produksi, berikut gambar proses produk pada PT. Astanita Sukses Apindo.



Gambar. 1

Aliran Proses Produksi PT Astanita Sukses Apindo

Aliran pada proses produksi perusahaan yaitu suatu proses aliran intermittent yang mempunyai ciri produksi dalam kelompok-kelompok dengan selang waktu interval yang terputus-putus. Pada aliran intermittent ini, peralatan dan tenaga kerja diatur atau di organisasi pada pusat-pusat kerja menurut jenis keterampilan dan peralatan yang sama. Aliran intermitten juga dikenal sebagai bentuk aliran tata letak proses. Pada proses produksi ini perusahaan memerlukan pengaturan tata letak yang optimum, terutama untuk mengalirkan bahan.

Selama penelitian di PT. Astanita Sukses Apindo masih terlihat adanya fasilitas produksi yang pengaturannya kurang efisien sehingga menyebabkan jarak perpindahan material yang terlalu jauh. Permasalahan yang berkaitan dengan layout adalah kurang tepatnya penempatan fasilitas produksi, karena jarak lintasan aliran proses pada rantai produksi saat ini masih kurang baik dengan penggunaan area yang belum optimal dan penempatan beberapa fasilitas yang

ada pun cukup berjauhan sehingga jarak lintasan antar unit kerja dan proses pemindahan barang menjadi kurang efisien.

Perancangan tata letak antara fasilitas produksi yang kurang terencana dan jarak perpindahan material yang kurang baik dapat menimbulkan sejumlah masalah seperti penurunan produksi, pemborosan waktu dan peningkatan biaya yang harus dikeluarkan. Perpindahan material dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan *Handlift* dan dorongan tenaga manusia. Hal inilah yang kemudian menyebabkan banyak pemborosan (*waste*) dalam aktifitas produksi PT Astanita Sukses Apindo. Untuk mengatasi hal ini, maka diperlukan analisis tata letak fasilitas produksi yang lebih efisien agar kegiatan produksi dapat berjalan lancar dengan biaya yang rendah dan jarak perpindahan material yang seminimal mungkin. Berikut data biaya penanganan bahan yang terjadi di perusahaan.

Didapatkan total biaya perpindahan material dengan menggunakan *Handlif* yaitu sebesar Rp.15.167,00, total biaya tersebut dari biaya perawatan Rp.3.500,00, biaya bahan Rp.0, biaya depresiasi Rp.1.667,00 dan biaya operator perjam Rp.10.000,00. Total biaya perpindahan yang dilakukan secara manual yaitu sebesar Rp.5.000,00. Total biaya tersebut meliputi biaya perawatan, biaya bahan bakar dan biaya depresiasi sebesar Rp.0 serta biaya operator perjam sebesar Rp.5000,00.

Sehingga menghasilkan biaya material handling sebagai berikut.

Tabel. 1
Biaya *Material Handling* 2017
PT Astanita Sukses Apindo

No	Aliran Produksi	Alat Angkut	Jarak (Meter)	Waktu (Detik)	Biaya Rupiah
1	1 – 2	Handlift	8 m	20.8	91
2	2 – 3	Handlift	16 m	41.6	228
3	3 – 4	Manual	6 m	15.6	53
4	4 – 5	Meja Dorong	3.5 m	9.1	476
5	5 – 1	Manual	20 m	52	4
6	3 – 6	Handlift	9 m	23.4	72
7	6 – 1	Manual	21 m	54.6	4
8	1 – 2	Handlift	8 m	20.8	91
9	7 – 8	Manual	8.5 m	22.1	26
10	7 – 4	Handlift	10 m	26	58
11	4 – 5	Manual	3.5 m	9.1	156
12	5 – 9	Manual	25 m	65	3
13	1 – 10	Handlift	5 m	13	233
14	10 – 11	Manual	3 m	7.8	213
15	12 – 11	Manual	13 m	33.8	11
16	11 – 13	Manual	5 m	13	76
17	13 – 10	Handlift	4.5 m	11.7	288
18	10 – 14	Manual	7 m	18.2	39
					2292

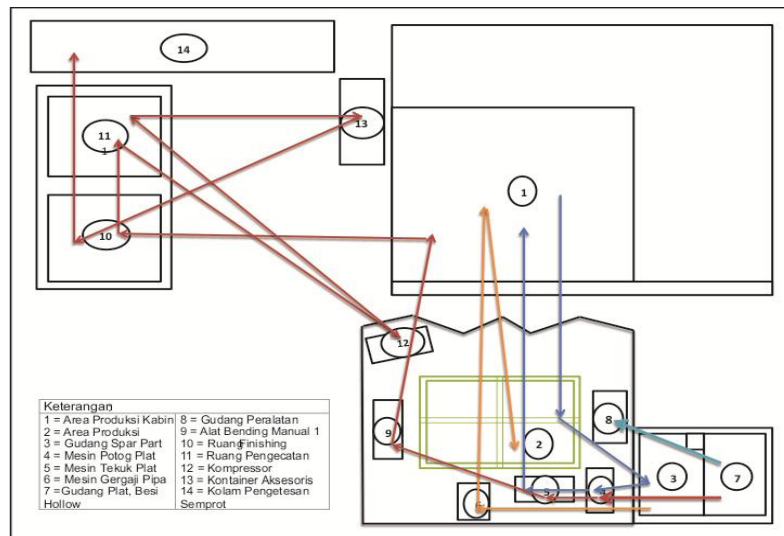
Keterangan :

- 1 = Area Produksi Kabin
- 2 = Area Produksi
- 3 = Gudang Spar Part
- 4 = Mesin Potog Plat
- 5 = Mesin Tekuk Plat
- 6 = Mesin Gergaji Pipa
- 7 = Gudang Plat, Besi Hollow
- 8 = Gudang Peralatan
- 9 = Alat Bending Manual 1
- 10 = Ruang Finishing
- 11 = Ruang Pengecatan
- 12 = Kompresor
- 13 = Kontainer Aksesoris
- 14 = Kolam Pengetesan Semprot

Sumber : data primer yang telah diolah (2018)

Berdasarkan data hasil pengamatan di atas bahwa pada PT Astanita Sukses Apindo, terdapat departemen atau area kerja yang menunjukkan terjadinya masalah seperti pemindahan bahan yang relatif panjang, terdapat pada area mesin tekuk plat menuju area alat bending manual 1 dengan jarak 21 m. dengan sistem produksi tersebut maka mobilitas perpindahan material sangatlah tinggi, ini diindikasikan juga dengan adanya beberapa aliran material yang bergerak bolak – balik yang terdapat pada kolom tabel no.14 sampai dengan no. 18, sehingga menyebabkan jarak dan biaya penanganan bahan menjadi semakin besar.

Menurut data yang tersaji pada tabel tersebut tata letak yang saat ini digunakan menghasilkan biaya *material handling* sebesar Rp2.292,00. yang mana standar biaya material handling perusahaan yaitu Rp1.578,00. Hal ini menunjukkan bahwa nilai biaya material handling saat ini belum mencapai titik minimum. Meminimalisir biaya *material handling* pada layout proses ini dapat dilakukan dengan menempatkan departemen-departemen yang banyak berhubungan pada lokasi yang berdekatan agar proses produksi yang dijalankan dapat berjalan lancar, sehingga waktu proses produksi menjadi lebih cepat karena minimnya jarak perpindahan dan biaya pemindahan material yang rendah. Dengan demikian biaya pemindahan bahan yang sangat besar akibat frekuensi pemindahan bahan yang sering dapat ditekan dengan mendekatkan jarak pemindahan tersebut. berikut gambar layout yang ada di perusahaan tersebut.



Sumber : PT. Astanita Sukses Apindo (2018)

Gambar. 2

Tata letak Fasilitas PT Astanita Sukses Apindo

Pada dasarnya layout perusahaan sudah cukup baik akan tetapi tidak menutup kemungkinan terjadinya peningkatan biaya dan waktu lama produksi sehingga perusahaan harus mengatur ulang layout agar meminimalisir biaya material handling.

Dari fakta yang terjadi di PT Astanita Sukses Apindo Penulis tertarik ingin melakukan penelitian dengan judul “**ANALISIS TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI UNTUK MEMINIMALISASI BIAYA MATERIAL HANDLING PADA PT ASTANITA SUKSES APINDO**”

1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

1.2.1. Identifikasi Masalah

Pelaksanaan tata letak pabrik pada PT. Astanita Sukses Apindo terlihat cukup baik. Namun tata letak yang digunakan saat ini masih belum mendukung aliran pergerakan material yang baik, ini diindikasikan sebagai berikut:

1. Penempatan beberapa tata letak fasilitas yang ada cukup berjauhan.
2. Pemindahan material yang relatif panjang dan bergerak bolak-balik.
3. Jarak dan biaya penanganan bahan menjadi semakin besar.

1.2.2. Perumusan Masalah

Dari rumusan masalah di atas maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana jarak tempuh material pada tata letak awal PT. Astanita Sukses Apindo saat ini ?
2. Seberapa besar biaya *material handling* yang dapat diminimumkan pada tata letak awal PT. Astanita Sukses Apindo ?
3. Seberapa besar jarak tempuh dan biaya material handling pada tata letak awal sehingga diperlukan membuat usulan alternatif perbaikan tata letak dengan menggunakan metode CRAFT agar biaya material handling dapat diminimumkan ?
4. Seberapa banyak usulan alternatif perbaikan tata letak dibuat untuk menentukan salah satu alternatif terpilih dengan beberapa alternatif perbaikan sehingga biaya material handling dapat diminimumkan ?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1. Maksud Penelitian

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan data dan informasi yang diperlukan untuk menganalisis tata letak yang digunakan di PT. Astanita Sukses Apindo dan kaitannya dengan biaya *Material Handling* yang terjadi akibat proses perpindahan bahan pada saat produksi.

1. 3. 2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendeskripsikan jarak tempuh material pada tata letak awal.
2. Untuk mendeskripsikan besaran biaya *material handling* pada tata letak awal.
3. Untuk mengetahui jarak tempuh dan biaya material handling pada tata letak awal.
4. Untuk menjelaskan alternatif apa yang baik dipakai perusahaan untuk meminimumkan biaya *material handling* yang terjadi pada saat proses perpindahan material.

1. 4. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kegunaan Teoritis, yaitu penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan dan wawasan dalam mengaplikasikan teori yang diperoleh dalam dunia nyata mengenai tata letak guna meminimumkan biaya *Material Handling*.
2. Kegunaan Praktis, yaitu untuk membantu memecahkan dan mengantisipasi masalah yang ada pada lokasi penelitian, diharapkan hasil dari penelitian mampu memberikan masukan dan pemikiran baru bagi manajemen di PT. Astanita Sukses Apindo dan pihak eksternal yang terkait.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Manajemen Produksi dan Operasi

Dalam melakukan kegiatan operasi membutuhkan usaha atau cara untuk merencanakan, mengatur dan mengelola faktor-faktor produksi yang meliputi modal, mesin, material dan manusia dengan keahlian manajerialnya sehingga dapat menghasilkan barang dan jasa untuk mencapai tujuan perusahaan.

Menurut Assauri (2008:17) menyatakan “bahwa produksi diartikan sebagai suatu kegiatan atau proses yang mentransformasi masukan (*input*) menjadi hasil keluaran (*output*).”

Menurut Rusdiana (2014:26) menyatakan “produksi merupakan kegiatan penciptaan produk (barang dan jasa).”

Menurut Fahmi (2014:2) “produksi adalah sesuatu yang menghasilkan oleh suatu perusahaan baik yang berbentuk barang (*goods*) maupun jasa (*service*) dalam suatu periode waktu yang selanjutnya dihitung sebagai nilai tambah bagi perusahaan.”

Berdasarkan beberapa pengertian ahli di atas, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa produksi adalah suatu kegiatan perusahaan dalam menciptakan produk (barang dan jasa) dan mengubah *input* menjadi *output* dalam suatu periode waktu sebagai nilai tambah perusahaan.

Pengertian manajemen operasi mengandung unsur adanya kegiatan yang dilakukan dengan mengkoordinasikan berbagai kegiatan dan sumber daya untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Berikut ini adalah pengertian manajemen operasi dari berbagai beberapa ahli :

Menurut Heizer dan Render (2011:36) “*operations management is the set of activities that creates value in the form of goods and service by transforming inputs into outputs.*”

Menurut Herjanto (2008:2) “manajemen operasi merupakan suatu kegiatan yang berhubungan dengan pembuatan barang, jasa, atau kombinasinya, melalui proses transformasi dari sumber daya produksi menjadi keluaran yang diinginkan.”

Menurut Prasetya dan Lukiasuti (2011:2) “manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output”

Dari pengertian beberapa ahli diatas, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai

dengan menciptakan barang, jasa, atau kombinasinya melalui transformasi dari sumber daya produksi (input) menjadi keluaran yang diinginkan (output).

Manajemen produksi dan operasi merupakan salah satu dari fungsi utama sebuah organisasi dan secara utuh berhubungan dengan sebuah fungsi bisnis lainnya. Berikut ini adalah beberapa pengertian manajemen operasi dan produksi menurut para ahli:

Menurut Schroeder, Goldstein, dan Rungtusanatham (2013:12)

Operations can be define as a transformation system (or process) that convert input to output, input to the system include energy, materials, labor, capital, and information. Process technology is the method, procedures and equipment used to transform materials or input into product or service.

Menurut Assauri (2008:19) manajemen produksi dan operasi merupakan kegiatan untuk mengatur dan mengoordinasikan penggunaan sumber-sumber daya yang berupa sumber daya manusia, sumber daya alat, dan sumber daya dana serta bahan, secara efektif dan efisien, untuk menciptakan dan menambah kegunaan (*utility*) sesuatu barang atau jasa.

Menurut Handoko (2015:3) manajemen produksi dan operasi merupakan usaha-usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumber daya-sumber daya (atau sering disebut factor-faktor produksi) - tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan, bahan mentah dan sebagainya - dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk atau jasa.

Dari pengertian beberapa ahli di atas, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa manajemen produksi dan operasi adalah kegiatan usaha mengatur dan mengoordinasikan penggunaan sumber-sumber daya, modal, informasi, tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan, bahan mentah dan sebagainya yang dimiliki secara efektif dan efisien untuk menciptakan dan menambah kegunaan (*utility*) dalam proses transformasi menjadi berbagai produk atau jasa yang memiliki nilai kegunaan.

2.1.1. Ruang Lingkup Manajemen Produksi dan Operasi

Ruang lingkup manajemen operasi merupakan kegiatan yang mencakup bidang yang cukup luas, dimulai dari analisis dan penetapan keputusan saat sebelum kegiatan operasi dimulai, yang umumnya bersifat jangka pendek. Manajemen operasi tentu tidak terlepas dari ruang lingkup yang membentuknya, mencakup perancangan atau penyiapan sistem produksi dan operasi.

Menurut Assauri (2008:29) ruang lingkup manajemen operasi terdiri dari:

1. Penyusunan rencana produksi dan operasi

Kegiatan pengoperasian sistem produksi dan operasi harus dimulai dengan penyusunan rencana produksi dan operasi. Dalam rencana produksi dan

operasi harus tercakup penetapan target produksi, *scheduling*, *routing*, *dispatching* dan *follow-up*.

2. Perencanaan, pengendalian persediaan dan pengendalian bahan
Kelancaran kegiatan produksi dan operasi dapat ditentukan oleh kelancaran tersedianya bahan atau masukan yang dibutuhkan bagi produksi dan operasi tersebut. Dalam hal ini perlu diketahui maksud dan tujuan diadakannya persediaan, pengadaan dan pembelian bahan, perencanaan kebutuhan bahan (*material requirement planning*), dan perencanaan kebutuhan distribusi (*distribusi requirement planning*).
3. Pemeliharaan atau perawatan (*maintenance*)
Mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi dan operasi harus selalu terjamin tetap tersedia untuk dapat digunakan, Sehingga dibutuhkan adanya kegiatan pemeliharaan dan perawatan.
4. Pengendalian mutu
Terjaminnya hasil atau keluaran dari proses produksi dan operasi menentukan keberhasilan dari pengoperasian sistem produksi dan operasi.
5. Manajemen tenaga kerja (sumber daya manusia)
Pelaksanaan pengoperasian sistem produksi dan operasi ditentukan oleh kemampuan dan keterampilan para tenaga kerja atau sumber daya manusianya.

Adapun menurut Rusdiana (2014:23) menyatakan ruang lingkup manajemen operasi terdiri dari tiga aspek yaitu sebagai berikut :

1. Aspek struktural, yaitu aspek yang memperlihatkan konfigurasi komponen yang membangun sistem manajemen operasi dan interaksinya satu sama lain.
2. Aspek fungsional, yaitu aspek yang berkaitan dengan manajemen serta organisasi komponen struktural ataupun interaksinya mulai dari perencanaan, penengendalian, dan perbaikan agar diperoleh kerja optimum.
3. Aspek lingkungan, memberikan dimensi lain pada sistem manajemen operasi yang berupa pentingnya memperhatikan perkembangan dan kecenderungan yang terjadi diluar sistem.

Ruang lingkup manajemen operasi menjangkau seluruh organisasi. Orang yang bekerja di bidang manajemen operasi terlibat dalam desain produk dan jasa, seleksi proses, seleksi dan manajemen teknologi, desain sistem kerja, perencanaan lokasi, perencanaan fasilitas dan perbaikan mutu organisasi produk atau jasa. (Stevenson dan Chuong, 2014:10)

Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa ruang lingkup manajemen operasi merupakan perencanaan sistem produksi dimulai dari proses perencanaan produksi sampai menghasilkan barang atau jasa,

melakukan pengendalian produksi untuk kebijakan dan standar yang harus dipenuhi, serta pengawasan terhadap struktur organisasi untuk membangun antar komponen organisasi agar seluruh aktivitas dapat diarahkan dengan baik untuk pencapaian sasaran tujuan dari organisasi.

2.1.2. Sistem Manajemen Produksi dan Operasi

Manajemen produksi dan operasi bisa diartikan sebagai sebuah tindakan pengelolaan sumber daya untuk sebuah proses produksi supaya memiliki hasil yang maksimal. Berbagai sumber daya dikerahkan semisal bahan baku, mesin, perlengkapan, dan peralatan, tenaga kerja dan uang. Dalam menjalankan operasi fungsi operasi, dibutuhkan serangkaian aktivitas yang termasuk ke dalam sebuah sistem.

Menurut Ishak (2010:3) Konsep Dasar Sistem Produksi terdiri dari :

- a. Elemen Input dalam sistem produksi
Pada dasarnya input dalam sistem produksi dapat diklasifikasikan ke dalam dua jenis, yaitu : input tetap (*fixed input*) dan input variabel (*variable input*).
- b. Proses dalam sistem produksi
Suatu proses dalam sistem produksi dapat didefinisikan sebagai integrasi sekuensial dari tenaga kerja, material, informasi, metode kerja, dan mesin atau peralatan, dalam suatu lingkungan guna menghasilkan nilai tambah bagi produk agar dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
- c. Elemen Output dalam Sistem Produksi
Output dari proses dalam sistem produksi dapat berbentuk barang dan/atau jasa, yang dalam buku ini disebut sebagai produk.

2.1.3. Fungsi Manajemen Produksi dan Operasi

Menurut Assauri (2008:35) empat fungsi terpenting dalam fungsi produksi dan operasi adalah :

- a. Proses pengolahan, merupakan metode atau teknik yang digunakan untuk pengolahan masukan (*inputs*).
- b. Jasa-jasa penunjang, merupakan sarana yang berupa pengorganisasian yang perlu untuk penetapan teknik dan metode yang akan dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.
- c. Perencanaan, merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan produksi dan operasi yang akan dilakukan dalam suatu dasar waktu atau periode tertentu.
- d. Pengendalian atau pengawasan, merupakan fungsi untuk menjamin terlaksananya kegiatan sesuai dengan yang direncanakan, sehingga maksud dan tujuan penggunaan dan pengolahan masukan (*inputs*) pada kenyataannya dapat dilaksanakan.

Menurut Haming dan Nurnajamuddin (2014:2) terdapat empat fungsi Manajemen Operasi, yaitu :

- a. Fungsi Pemasaran. Fungsi yang diberi tugas dan tanggung jawab untuk menciptakan permintaan terhadap produk yang dihasilkan atau disediakan oleh perusahaan melalui aktivitas penjualan dan pemasaran.
- b. Fungsi Produksi/Operasi. Fungsi yang disertai tugas dan tanggung jawab untuk melakukan aktivitas pengubahan dan pengolahan sumber daya produksi (*input*) menjadi keluaran (*output*), barang atau jasa yang sesuai dengan yang direncanakan sebelumnya.
- c. Fungsi Keuangan dan Akuntansi. Fungsi yang disertai tugas dan tanggung jawab untuk mencari dana yang dibutuhkan dan selanjutnya mengatur penggunaan dana untuk membiayai kegiatan perusahaan sehingga perusahaan berjalan dengan baik.
- d. Fungsi Administrasi Umum. Fungsi yang disertai tugas dan tanggung jawab untuk menjalankan segala aktivitas untuk menunjang kegiatan operasi perusahaan serta melengkapi perusahaan dengan sumber daya manusia.

Menurut Schroeder, Goldstein dan Rungtusanatham (2013:5) manajemen operasi memiliki 3 fungsi yaitu :

1. *Decision. Decision making is an important element of operations management. It is natural to focus, on decision making as a central themen is operations. There are four major decision responsibilities of operations management : process, quality, capacity and inventory.*

Artinya :

Keputusan. Pengambilan keputusan merupakan elemen penting dalam manajemen operasi. Hal tersebut wajar untuk dapat fokus dalam mengambil keputusan berbagai hal yang utama adalah manajemen operasi. Ada empat tanggung jawab keputusan utama manajemen operasi : proses, kualitas, kapasitas dan inventaris.

2. *Function. Operation is a major function in any organization. In general, operation refers to the function than produces goods or service. While separating operations out this manner is useful for analyzing decision making and assigning responsibilities, manager must also integrate the business by considering the cross-funtional nature of decision making the firm.*

Artinya :

Fungsi. Manajemen operasi merupakan fungsi utama dalam organisasi manapun. Secara umum, manajemen operasi mengacu pada fungsinya daripada memproduksi barang atau jasa. Saat ini penggunaan operasi dengan cara ini berguna untuk menganalisis pengambilan keputusan, dan

penetapan tanggung jawab, manajer juga harus mengintegrasikan bisnis dengan mempertimbangkan selaku pejabat pembuat keputusan.

3. *Process. Operation managers plan and control the transforming process and its interfaces in organization as well as across the supply chain. This process view provide common ground for difining service and its powerful basis for the design and analysis of operation in an organization and across the supply chains.*

Artinya :

Proses. Manajer operasi merencanakan dan mengendalikan proses perubahan dan pengaruh besar dalam organisasi serta seluruh rantai produksi. Pengendalian proses ini memberikan landasan untuk mendefinisikan layanan dan operasi manufaktur sebagai proses perubahan dan dasar yang kuat untuk perancangan dan analisis operasi dalam organisasi dan seluruh rantai produksi.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa fungsi manajemen operasi merupakan dasar untuk menentukan tujuan proses pengolahan barang atau jasa, merencanakan fasilitas dan penggunaan sumber daya produksi, serta melakukan pengendalian atau pengawasan terhadap kegiatan proses produksi untuk mengarahkan dan menjamin prosedur yang telah ditetapkan sehingga dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

2.2. Tata Letak

2.2.1. Pengertian Tata Letak

Tata letak merupakan salah satu faktor penentu bagi keberhasilan suatu perusahaan baik perusahaan besar maupun kecil, semua fasilitas untuk produksi baik berupa mesin, pekerja ataupun fasilitas-fasilitas lainnya harus ditempatkan secara produktif agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar, sehingga target yang diharapkan dapat tercapai dengan baik dan juga memberikan biaya yang relative minimum.

Berikut definisi tata letak yang dikemukakan oleh beberapa ahli:

Tata letak merupakan cara penempatan fasilitas-fasilitas produksi untuk memperlancar proses produksi yang efektif dan efisien, yaitu berupa mesin-mesin, alat-alat produksi, alat pengangkutan bahan, dan peralatan pabrik, serta peralatan yang diperlukan dalam pengawasan. (Rusdiana, 2014:282)

Tata letak merupakan kunci yang menentukan efisiensi operasi jangka panjang. Tata letak mempunyai sejumlah implikasi strategis, karena hal tersebut dapat menyusun prioritas persaingan perusahaan yang berkaitan dengan kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya seperti kualitas kehidupan kerja, kontak pelanggan dan image. Tata letak yang baik dapat membantu organisasi

mencapai strategi yang mendukung diferensiasi, biaya rendah dan tanggapan (Ariani, 2009:280).

Menurut Heizer dan Render (2011:376) mengatakan bahwa tata letak merupakan suatu keputusan kunci yang menentukan efisiensi sebuah operasi jangka panjang. Tata letak memiliki banyak implikasi strategis karena menetapkan prioritas kompetitif organisasi dalam hal kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya, serta kualitas kehidupan kerja, kontak pelanggan dan citra perusahaan.

Menurut Assauri (2008:81) menyatakan bahwa “Tata letak (*layout*) adalah setiap susunan dari mesin-mesin dan peralatan produksi di suatu pabrik.”

Tata letak (*layout*) merupakan salah satu keputusan strategis operasional yang turut menentukan efisiensi operasi perusahaan dalam jangka panjang. (Haming dan Nurnajamuddin, 2011:443)

Layout atau tata letak merupakan satu keputusan yang menentukan efisiensi sebuah operasi dalam jangka panjang. Banyak dampak strategis yang terjadi dari hasil keputusan tentang layout, diantaranya kapasitas, proses, fleksibilitas, biaya, kualitas lingkungan kerja, kontak konsumen dan citra perusahaan. (Deitiana, 2011:136)

Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa tata letak (*layout*) merupakan kunci yang menentukan efisiensi operasi jangka panjang dalam suatu pengaturan dari fasilitas-fasilitas produksi untuk memperlancar proses produksi yang efektif dan efisien serta memiliki banyak implikasi strategis karena menetapkan prioritas kompetitif organisasi dalam hal kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya, serta kualitas kehidupan kerja, kontak pelanggan dan citra perusahaan.

2.2.2. Jenis-jenis Tata Letak

Tata letak yang efektif mendukung arus bahan baku, manusia dan informasi, dalam dan diantara wilayah. Tujuan manajemen adalah untuk mengatur sistem *layout* sedemikian rupa, sehingga mampu beroperasi dengan efektivitas dan efisiensi yang tinggi.

Prasetya dan Lukiastuti (2011:144) menyatakan jenis *layout* yang dipilih biasanya tergantung pada :

- a. Jenis produk. Apakah produk tersebut berupa barang atau jasa, desain dan kualitas bagaimana, dan apakah produk tersebut dibuat untuk persediaan atau pesanan.
- b. Jenis proses produksi ini berhubungan dengan jenis teknologi yang dipakai, jenis bahan yang diangkut, dan alat penyedia layanan.

- c. Volume produksi memengaruhi desain fasilitas sekarang dan pemanfaatan kapasitas, serta penyediaan kemungkinan ekspansi dan perubahan.

Menurut Kosasih (2009:177) adalah sebagai berikut keputusan mengenai tata letak melalui penempatan mesin pada tempat terbalik (dalam pengaturan produksi), kantor dan meja-meja (pada pengaturan kantor) atau pusat pelayanan (dalam pengaturan rumah sakit atau department store). Sebuah tata letak yang efektif memfasilitasi terjadinya aliran bahan, manusia dan informasi didalam suatu wilayah dan antar wilayah. Untuk mencapai tujuan ini, beragam jenis pendekatan telah dikembangkan. Di antara pendekatan-pendekatan tersebut yaitu :

1. Tata letak kantor : menempatkan para pekerja , peralatan mereka dan ruangan/kantor yang melancarkan aliran informasi.
2. Tata letak toko eceran : menempatkan rak-rak dan merespon perilaku pelanggan.
3. Tata letak gudang: memusatkan pada kelebihan serta kekurangan antara ruangan dan sistem penanganan bahan.
4. Tata letak dengan posisi tetap : memenuhi persyaratan tata letak untuk proyek yang besar dan memakan tempat seperti proses pembuatan kapal laut atau gudang.
5. Tata letak yang berorientasi proses: berhubungan dengan produksi dengan volume rendah dan bervariasi tinggi (juga disebut "*job shop*" atau produk sesaat).
6. Tata letak sel kerja: menata mesin-mesin dan peralatan lain untuk focus pada produksi atau sekelompok produk yang berkaitan.
7. Tata letak berorientasi pada produk: mencari utilasi karyawan dan mesin yang paling baik dalam produk yang kontinu atau berulang.

Menurut Hadiguna dan Setiawan (2008:27) jenis-jenis tata letak terdiri dari 4 (empat), yaitu sebagai berikut

1. Tata letak produk
Tata letak berdasarkan aliran produk merupakan tipe tata letak yang cocok untuk pabrik yang memproduksi secara massal dan produksinya relative sedikit.
2. Tata letak proses
Tata letak berdasarkan proses merupakan metode pengaturan dan penempatan fasilitas dimana fasilitas yang memiliki tipe dan spesifikasi sama ditempatkan ke dalam satu departemen. Tata letak berdasarkan proses umumnya digunakan pada perusahaan yang beroperasi dengan menerima order dari pelanggan. Selanjutnya, tata letak demikian digunakan pula dengan perusahaan yang mempunyai produk yang bervariasi dan diproduksi dalam jumlah kecil. Jika produk tidak dapat

dibakukan atau jumlah komponen yang sama prosesnya sedikit, maka tata letak berdasarkan proses lebih tepat digunakan karena keluwesannya.

3. Tata letak lokasi tetap

Tata letak tipe ini mengondisikan bahwa yang tetap pada posisinya adalah material : sedangkan fasilitas produksi seperti mesin, peralatan serta komponen-komponen pembantu lainnya bergerak menuju lokasi *material* atau komponen produk utama.

4. Tata letak *group technology*

Tata letak tipe ini mengelompokkan produk atau komponen yang akan dibuat berdasarkan kesamaan didalam proses. Pengelompokkan produk mengakibatkan mesin dan fasilitas produksi lainnya ditempatkan dalam sebuah sel manufaktur karena setiap kelompok memiliki urutan proses yang sama.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa jenis-jenis tata letak terdiri dari tata letak kantor, tata letak ritel, tata letak gudang, tata letak posisi tetap, tata letak produk, serta tata letak proses. Berbagai jenis tata letak tersebut dapat dipertimbangkan untuk diterapkan pada perusahaan sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

2.2.3. Tujuan Tata Letak

Dalam penetapannya tata letak mempunyai beberapa tujuan yang ingin dicapai dan berikut ini tujuan tata letak menurut para ahli :

Menurut Assauri (2008:83) tujuan *layout* harus dicapai dengan menyusun suatu layout yang baik antar lain:

1. Maupun dalam arah *vertical*
2. Mengurangi *delays* (kelambatan / *stopped*) dalam pekerjaan.
3. Dapat mengadakan pengawasan yang lebih yang baik.
4. Maintenance lebih mudah mengurangi jarak pengangkutan material dan produk yang telah jadi sehingga mengurangi *material handling*.
5. Memperhatikan frekuensi arus pekerjaan.
6. Memungkinkan ruangan gerak yang cukup disekeliling setiap mesin, untuk dapat direpasi dengan mudah.
7. Mengurangi ongkos produksi, karena *cost* ditekan seminimum mungkin.
8. Mempertinggi keselamatan kerja sehingga keamanan kerja terjamin.
9. Memberikan hasil produksi yang baik.
10. Memberikan *service* yang baik bagi konsumen.
11. Mengurangi *capital investment*.
12. Mempertinggi fleksibilitas, untuk memungkinkan menghadapi permintaan perubahan.
13. Memperbaiki moral si pekerja.
14. Dapat mengurangi *working* sehingga minimum.

15. Mengusahakan penggunaan lebih efisien dari ruangan/lantai baik dalam arah horizontal dilakukan.
16. Mengurangi *manufacturing cycle* (waktu produksi).
17. Penggunaan *equipment* dan fasilitas yang baik dalam pabrik.
18. Untuk mengurangi / menghilangkan kogesti point.

Menurut Prasetya dan Lukiastuti (2011:143), Tujuan pengaturan layout fasilitas yang baik dapat dilakukan dengan cara :

- a. Memaksimumkan pemanfaatan peralatan pabrik;
- b. Meminimumkan biaya kebutuhan tenaga kerja;
- c. Mengusahakan agar aliran bahan dan produk itu lancar;
- d. Meminimumkan hambatan pada kesehatan;
- e. Meminimumkan usaha membawaa bahan;
- f. Memaksimumkan pemanfaatan ruang yang tersedia;
- g. Memaksimumkan keluwesan menghindari hambatan operasi dan tempat yang terlalu padat;
- h. Memaksimumkan hasil produksi;
- i. Meminimumkan kebutuhan akan pengawasan dan pengendalian denagn penempatan mesin, lorong, dan fasilitas penunjang agar diperoleh komunikasi yang mudah dan siap.

Menurut Herjanto (2008:137) Secara umum, tujuan dari penyusunan tata letak adalah untuk mencapai suatu sistem produksi yang efisien dan efektif, melalui:

- a) Pemanfaatan peralatan pabrik yang optimal
- b) Penggunaan jumlah tenaga kerja yang minimum
- c) Aliran bahan dan produk jadi yang lancar
- d) Kebutuhan persediaan yang rendah
- e) Pemakaian ruang yang efisien
- f) Ruang gerak yang cukup untuk operasional maupun pemeliharaan
- g) Biaya produksi dan investasi modal yang rendah
- h) Fleksibilitas yang cukup untuk menghadapi perubahan
- i) Keselamatan kerja yang tinggi
- j) Suasana kerja yang baik

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan tata letak adalah untuk mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk proses produksi sehingga dapat meminimalkan jarak, waktu serta biaya produksi guna meningkatkan produktivitas perusahaan.

2.2.4. Prinsip-prinsip Dasar Pembuatan *Layout*

Prinsip dasar yang digunakan dalam penyusunan layout menurut Rusdiana (2014:288) yaitu sebagai berikut.

- a. Integrasi secara total terhadap faktor-faktor produksi. Dalam tata letak diperlukan secara integrasi dari semua faktor yang memengaruhi proses produksi menjadi satu organisasi yang besar.
- b. Jarak pemindahan bahan paling minimum. Waktu pemindahan bahan dari satu proses ke proses yang lain dalam industri dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan.
- c. Memperlancar aliran kerja, diupayakan untuk menghindari gerakan balik (*back tracking*), gerakan memotong (*cross movement*), dan gerak macet (*congestion*). Dengan kata lain, material diusahakan bergerak terus tanpa adanya interupsi oleh gangguan jadwal.
- d. Kepuasan dan keselamatan kerja, sehingga membrikan suasana kerja yang menyenangkan.
- e. Fleksibilitas, yaitu dapat mengantisipasi perubahan teknologi, komunikasi, dan kebutuhan konsumen. Untuk menjaga fleksibilitas, diadakan penyesuaian kembali (*relayout*), yaitu suatu perubahan kecil dalam suatu penataan ruangan, tetapi tidak menutup kemungkinan adanya desain produk yang memungkinkan berubahnya layout secara total.

2.2.5. Metode-Metode Tata Letak

Menurut Subagyo (2000:94), terdapat metode kuantitatif dalam perencanaan tata letak (layout), sebagai berikut:

Metode Kuantitatif memerlukan kriteria keputusan yang dapat diukur seperti biaya penanganan barang waktu tempuh pembeli atau jarak. Metode ini terdiri dari metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facility*) dan *Assembly Line Balancing*.

- a. Metode Systematic Layout Planning

$$C = \sum_{i=1}^N \sum_{i=1}^N Tij \cdot Cij \cdot Dij$$

Keterangan :

C : Total Biaya

Cij : Biaya Per unit jarak perjalanan dari i ke j

Dij : Jarak dari i ke j

Tij : Perjalanan antara departemen i ke j

N : Banyaknya departemen

- b. Metode Line Balancing (Keseimbangan Lini), dengan langkah-langkah sebagai berikut :
 - 1) Mencari pekerjaan.
 - 2) Mencari waktu setiap elemen kerja.
 - 3) Menyusun predence diagram.

- 4) Menghitung cycle time.
Cycle time adalah maksimum waktu untuk mengerjakan satu buah (satuan) barang pada setiap work station, dengan formula :

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

$$c = \text{cycle time}$$

$$r = \text{hasil produksi setiap jam}$$
- 5) Menghitung jumlah work station minimum.
Jumlah minimum work station (sering disebut theoretical minimum) dapat dihitung dengan menggunakan cara berikut ini :

$$TM = t/c$$

$$TM = n = \text{Jumlah station minimum}$$

$$t = \text{jumlah jam kerja dari semua jumlah elemen kerja yang ada}$$

$$c = \text{cycle time}$$
- 6) Menentukan alternative pengelompokkan anggota station, menentukan alternative-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 alternative setiap 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 station
Pilihlah kelompok elemen-elemen kerja yang membentuk work station dengan waktu kumulatif tidak melebihi cycle time tetapi meminimumkan pengangguran.

$$\text{Jumlah station kerja adalah} = \frac{\text{Jumlah waktu seluruh elemen kerja}}{\text{waktu siklus}}$$
- 9) Hitung tingkat pengangguran dan efisiensi
Menentukan tingkat pengangguran dan efisiennya adalah sebagai berikut :

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

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

Sedangkan menurut Wignjosoebroto (2003:21) terdapat metode kualitatif dalam perencanaan tata letak (layout), sebagai berikut:

Secara kualitatif menggunakan tolak ukur derajat kedekatan hubungan antara satu fasilitas dengan lainnya. Nilai-nilai yang menunjukkan derajat hubungan dicatat sekaligus dengan alasan-alasan yang mendasarinya dalam sebuah peta hubungan aktivitas (*Activity Relationship Chart*) yang telah dikembangkan oleh Richard Muther dalam bukunya "*Systematic Layout Planning*(Botom Cahners Books)".

2.3. *Material Handling*

2.3.1. *Pengertian Material Handling*

Material handling menurut Assauri (2008:119) secara sederhana dapat dikatakan bahwa material handling merupakan kegiatan mengangkat, mengangkut dan meletakkan bahan-bahan atau barang-barang dalam proses didalam pabrik. Kegiatan dimulai semenjak bahan-bahan masuk atau diterima di pabrik sampai dengan barang jadi atau produk akan dikeluarkan dari pabrik.

Adapun *Material Handling* menurut Herjanto (2008;143) dapat diartikan sebagai menangani material dengan menggunakan peralatan dan metode yang benar. Perencanaan sistem penanganan material merupakan suatu komponen penting dalam perencanaan fasilitas, terutama dalam kaitannya dengan desain tata letak.

Maka dari penjelasan teori diatas maka dapat disimpulkan bahwa *material handling* adalah suatu proses pemindahan bahan dan barang didalam proses produksi dimulai ketika barang masuk hingga bahan menjadi *output*. Pembentukan tata letak merupakan tahap yang kritis dalam suatu perencanaan fasilitas karena tata letak yang dipilih akan menentukan hubungan yang terjadi ketika aktifitas-aktifitas dilakukan dalam fasilitas tersebut. pusat aktifitas-aktifitas ini dapat berupa mesin, meja kerja, departemen, gudang dan sebagainya. Jika tata letak baik maka pada saat aktivitas dilakukan, aliran material akan lancar yang menyebabkan penghematan ongkos dalam hal *Material Handling*.

Menurut Herjanto (2008;143) ada beberapa prinsip dasar yang perlu mendapat perhatian dalam perencanaan penanganan material, sebagai berikut:

1. System penanganan material yang disusun harus dapat memenuhi tujuan dan persyaratan dasar, serta mempertimbangan keinginan masa datang.
2. System kegiatan penanganan dan penyimpanan hendaknya merupakan suatu sistem operasi yang terintegrasi termasuk dalam penerimaan, inpeksi, penyimpanan, produksi, perakitan, pengemasan, pergudangan, pengangkutan dan transportasi.
3. Peralatan penanganan material dan prosedurnya agar didesain sedemikian rupa dengan mempertimbangkan factor kemampuan manusia dan keterbatasannya, sehingga dapat terjadi interaksi yang efektif dengan manusia yang menggunakan sistem.
4. Metode dan peralatan penanganan harus memberikan biaya per unit angkut yang rendah.
5. Faktor pemakaian energi dari sistem penanganan material dan prosedurnya harus diikutsertakan dalam melakukan justifikasi ekonomi.
6. Penggunaan ruanagan harus memanfaatkan seefektif mungkin.

7. Sedapat mungkin memanfaatkan gaya berat untuk memindahkan material, dengan tetap memperhatikan keterbatasan yang menyangkut factor keselamatan tenaga kerja, kerusakan maupun kehilangan produk.
8. Untuk dapat meningkatkan informasi pengendalian material, sedapat mungkin gunakan komputerisasi dalam sistem penanganan material dan penyimpanan.
9. Dalam penanganan dan penyimpanan, arus data harus dapat diintegrasikan dengan arus fisik material.
10. Urutan operasi dan tata letak peralatan harus efektif dan efisien.
11. Metode dan peralatan penanganan material agar distadarisasikan sehingga terdapat kesamaan dalam pelaksanaan dan acuan yang digunakan.
12. Peralatan penanganan material jika mungkin dimekanisasikan untuk meningkatkan efisiensi.
13. Metode dan peralatan penanganan material yang digunakan harus memiliki Dampak minimal terhadap lingkungan.
14. Metode penanganan harus sesederhana mungkin, dengan mengeliminasi, mengurangi, atau mengkombinasikan gerakan atau peralatan yang tidak perlu.
15. Metode dan peralatan yang dipilih sedapat mungkin bisa digunakan untuk berbagai tugas dalam berbagai kondisi operasi.
16. Metode dan peralatan penanganan material harus sesuai dengan peraturan keselamatan yang berlaku.
17. System penanganan material harus mencakup rencana pemeliharaan dan jadwal perbaikan untuk semua peralatan dan kebijaksanaan jangka panjang untuk penggantian peralatan dengan menggunakan metode yang using.

2.3.2. Jenis Peralatan *Material Handling*

Menurut Purwatingsih dan Wicaksono (2007:24), ada beberapa desain peralatan material yang umum terdapat dalam dunia industri, yaitu :

1. Peralatan container dan penguitan
 - a. Kontainer: Pallet; Skid dan Skid boxes
 - b. Pengunitan: Stretchwrap, Palletized
2. Peralatan Transportasi Material, yaitu peralatan yang menggunakan gaya berat atau tenaga (mesin), biasanya digunakan untuk memindahkan muatan merata dari tempat ke tempat sepanjang satu lintasan tetap, dengan fungsi utama mengantar.
 - a. Konveyor: *Chute conveyor, Belt conveyor (Flat belt conveyor, Telescoping belt conveyor, Troughed belt conveyor, Magnetic belt conveyor); Roller conveyor; Wheel conveyor* (ban pengantar yang

membawa beban di atas serangkaian peluncur, yang bergerak di atas bantalan); Peluncur pengangkut bertenaga (listrik); Corong gravitasi (luncuran yang terbuat dari logam); *Slat conveyor*; *Chain conveyor*; *Tow line conveyor*; *Trolley conveyor*; *Power and free conveyor*; *Cart-on-Track conveyor*; *Sorting conveyor (Deflector, Push diverter, Rake puller, Moving Slat conveyor, Pop-up skewed wheels, Pop-up rollers, Tilting slat conveyor, Tilt tray sorter, Cross belt sorter, Bombardier sorter)*.

- b. Kendaraan industri: *Walking (Hand truck and hand cart, Pallet jack, Walkie stacker)*; *Riding (Pallet truck, Platform truck, Counterbalanced lift truck, Straddle carrier, Mobile yard crane)*; *Automated (Automated guided vehicle, Automated electrical monorail, Sorting transfer vehicle)*
- c. Monorel, Hoist dan Crane: *Monorel*; *Hoist*; *Crane (Jib crane, Bridge crane, Gantry crane, Stracker crane)*

2.3.3. Pertimbangan Perancangan Sistem *Material Handling*

Menurut Lobes (2003:86) Sistem *material handling* pada dasarnya dilakukan guna meningkatkan efisiensi perpindahan material dari suatu departemen ke departemen lainnya. Dengan aliran material yang lebih efisien, biaya material handling dapat ditekan seminimal mungkin. Efisiensi dapat terwujud jika proses perpindahan material tersebut menggunakan sistem dan peralatan pemindah material harus didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan yang matang.

Pertimbangan yang harus dilakukan antar lain menyangkut, yaitu :

1. Karakteristik material

Penggunaan alat pemindah material yang kurang sesuai dengan material yang ditangani dapat meningkatkan biaya, dan semua hal tersebut harus dihindari. Karakteristik dari suatu material atau barang dalam suatu pabrik mutlak untuk diketahui terlebih dahulu. Karakteristik material antara lain dapat dikategorikan berdasarkan hal-hal seperti berikut di bawah ini, yaitu :

- a. sifat fisik,
dapat berupa padat, cair, atau gas.
- b. Ukuran,
Seberapa besar volume, panjang, lebar, serta tinggi material atau barang.
- c. Berat,
Per buah, per kotak, atau per unit volume.
- d. Bentuk
Berupa plat panjang,, persegi, bulat, dan sebagainya.
- e. Kondisi,
Dalam keadaan panas. Dingin, kering, basah, dan sebagainya.

f. Resiko keamanan

Apakah mudah meledak, baeracun, mudah pecah, mudah patah, dan sebagainya.

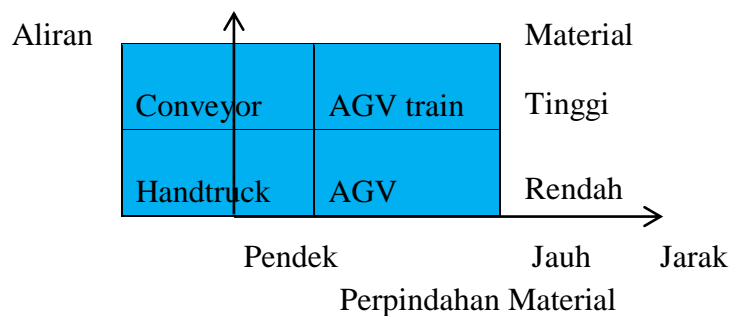
Pertimbangan fisik, ukurn berat, bentuk, dan kondisi material atau barang yang akan dipindahkan, serta karakter lain dari material atau barang, sistem pemindahan material akan lebih mudah ditentukan.

2. Tingkat aliran material,

Pertimbangan lain yang harus dilakukan dalam perencanaan sistem material handling adalah aliran material atau barang. Dua hal utama dalam aliran material adalah menyangkut kuantitas atau jumlah material yang dipindahkan dan jarak perpindahan material tersebut. perencanaan sistem dan peralatan material handling harus memperhatikan kedua aspek ini. Jumlah aliran yang rendah dan jarak perpindahan yang relatif pendek, tidak perlu digunakan conveyor, cukup dengan sistem manual atau peralatan seperti hand truck, sedangkan jika jarak sedikit lebih jauh dengan aliran material rendah, dapat digunakan peralatan automated vehicles (AGVs).

Berbeda hal dengan aliran material yang sangat tinggi maka perlu sekali dipertimabngkan penggunaan peralatan material berupa conveyors. Selain conveyors bisa juga menggunakan AGV train jika jarak perpindahan material sedikit lebih jauh.

Pertimbangan aliran material dalam perencanaan material handling dapat digambarkan pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar. 3

Pertimbangan aliran material

Sumber: Lobes ,2003

3. Tipe tata letak

Tata letak merupakan faktor yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan material handling. Untuk tipe fixed position layout dengan karakter produk berukuran sangat besar dengan tingkat produksi rendah, perpindahan material dilakukan dengan bantuan peralatan seperti crane, hoists, dan truck. Tipe process layout dengan karakter produk bervariasi dan tingkat produksi yang relatif rendah atau sedang, maka peralatan seperti handtruck, forklift, dan AGV's dapat digunakan sebagai peralatan pemindah material atau barang. Sedangkan untuk tipe product layout digunakan conveyors untuk menangani aliran produk dengan tingkat produksi tinggi. Proses perpindahan komponen dapat juga digunakan trucks.

2.3.4. Faktor-faktor Pemilihan Peralatan *Material Handling*

Menurut Handoko (2015:174) berbagai faktor perlu dipertimbangkan untuk memilih tipe peralatan penanganan bahan yang akan digunakan dan berapa banyak setiap tipe akan diperlukan. Faktor-faktor pertimbangan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Jalur pengangkutan yang akan diikuti oleh bahan atau orang yang akan meninggalkan lokasi tertentu. Jalur ini dapat variabel atau tetap. Bila jalur adalah tetap, yang biasanya terdapat dalam produksi terus menerus, perusahaan akan memperlancar akan mempertimbangkan untuk menggunakan *conveyor*, atau *fixed-path equipment* lainnya.
2. Sifat obyek yang diangkut. Bila mengangkut orang-orang, peralatan seperti *elevator*, *escalator* dan bus adalah alternatif peralatan yang dapat dipilih, bukan *screw conveyor*, *fork truck* atau pipa.
3. Karakteristik-karakteristik bangunan. Kapasitas beban lantai akan mempengaruhi berat peralatan penanganan bahan yang dapat digunakan. Ketinggian atap dan kekuatan tiang-tiang penyangga, penempatan lorong-lorong dan ukuran pintu sering membatasi jenis dan ukuran peralatan yang dapat digunakan.
4. Keadaan ruangan yang tersedia. Bila luas lantai terbatas, tetapi ruangan di atas tersedia, derek dan kerekan akan lebih cocok dibanding truk dan *conveyor*. Dalam kejadian dimana kedua jenis ruangan tersebut terbatas, truk-truk kecil, *conveyor* dan derek akan selesai.
5. Kapasitas peralatan penanganan yang diperlukan. Faktor ini akan menentukan jumlah peralatan tipe tertentu dibutuhkan, dimana ini juga tergantung pada jumlah bahan yang diangkut per periode.

2.3.5. Biaya *Material Handling*

Menurut Bateman (2008) Biaya penanganan material yaitu :

- Biaya Investasi : harga pembelian peralatan, harga komponen alat bantu dan biaya instalasi.
- Biaya Operasi : Biaya perawatan, biaya bahan bakar dan biaya tenaga kerja.
- Biaya pembelian muatan : biaya pembelian pallet dan *container*

Menurut Sunderesh (2008:122) Agar biaya *Material Handling* dalam suatu perusahaan dapat diketahui maka untuk perhitungannya dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

1. Tentukan frekuensi aliran bahan.
2. Tentukan jarak total pemindahan bahan antar department dan gudang.
Dalam penentuan jarak dari gudang menuju departemen terdapat 2 metode yang dapat dipakai:
 - a. Jarak *rectilinear*

$$\text{Jarak } \textit{rectilinear} = [X - a] + [Y - b]$$
 - b. Jarak *Euclidean*

$$\text{Jarak } \textit{Euclidean} = \{ (X - a)^2 + (Y - b)^2 \}^{1/2}$$

Adapun Perhitungan biaya *Material Handling* (OMH)

1.) Total Biaya

Total biaya = Biaya perawatan/biaya pemeliharaan per jam + biaya bahan bakar + Biaya depresiasi + biaya operator per jam

2.) Jarak Pengangkutan

Jarak Pengangkutan =

Jarak tempuh/hari x $\frac{1 \text{ hari}}{8 \text{ jam}}$

- Jarak tempuh = jarak x waktu
- Gaji karyawan per menit = $\frac{\text{Gaji Karyawan Perbulan}}{24 \text{ hari kerja/bulan} \times 480 \text{ menit/hari}} = \text{Rp./menit}$
- Gaji karyawan per detik = $\frac{\text{gaji permenit}}{60 \text{ detik}} = \text{Rp./detik}$

3.) OMH

$$\text{OMH} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Jarak Pengangkutan}}$$

Sedangkan menurut Assauri (2008:124) usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk dapat mengurangi biaya *material handling* adalah sebagai berikut :

1. Material handling harus dikurangi atau dihindari apabila mungkin dari semua pekerjaan dari dalam pabrik.

2. Pekerjaan material handling yang tidak dapat dihindarkan atau dikurangi harus dimekanisasikan, seperti menggunakan ban berjalan (*conveyor*) atau *forktruct*.
3. Alat-alat harus dipilih berdasarkan ekonomi atau efisiensi dan dapat berguna bagi kepentingan keseluruhan pabrik.
4. Alat-alat handling yang ada harus digunakan secara efisien dalam pabrik.
5. Sebelum memutuskan penggunaan suatu jenis peralatan handling yang mekanis perlu dibuatkan suatu analisis yang lengkap untuk dapat ditentukan jenis peralatan apa yang sesuai dan paling ekonomis untuk pekerjaan tersebut.
6. Rencana untuk memperkenalkan peralatan atau membuat perubahan atas peralatan yang ada haruslah dibicarakan, dan diterima oleh semua pihak yang berkepentingan beserta usul-usul sebelum peneraapan dialkukan. Maka dapat disimpulkan bahwa agar dapat meminimalisasi biaya material handling terjadi pada saat proses produksi berjalan adalah dengan merencanakan hal-hal yang berkaitan denagn aspek material handling secara baik.

2.3.6. Tujuan *Material Handling*

Pada dasarnya tujuan dari sistem *Material Handling* adalah meminimumkan biaya produksi. Selain itu, material handling sangat berpengaruh terhadap operasi dan perancangan fasilitas yang diimplementasikan. Menurut Fred (2005:165) ada beberapa tujuan dari System *Material Handling*:

1. Menjaga atau mengembangkan kualitas produk, mengurangi kerusakan dan memberikan perlindungan terhadap material.
2. Meningkatkan keamanan dan mengembangkan kondisi kerja.
3. Meningkatkan produktivitas.
4. Mengurangi bobot mati.
5. Sebagai pengawasan persediaan.

Sedangkan menurut James (1990, 226) tujuan dari *Material Handling* yaitu :

1. Meningkatkan kapasitas produksi.
2. Mengurangi limbah ruangan.
3. Memperbaiki kondisi kerja.
4. Memperbaiki distribusi material.
5. Mengurangi biaya.

Maka dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya system *material handling* ini bertujuan untuk dapat menjaga, memperbaiki hal-hal yang berhubungan dengan proses produksi.

2.3.7. *Material Handling* yang Baik dan Efisien

Menurut Assauri (2008: 127) suatu sistem dari material handling yang baik dan efisien akan memberikan keuntungan atau sumbangan kepada pabrik secara efektif dengan jalan atau cara sebagai berikut :

1. Biaya material menjadi lebih murah atau mudah
2. Hasil yang dapat ditampung oleh pabrik lebih banyak.
3. Berkurangnya waktu yang tidak produktif.
4. Mempertinggi keselamatan para pekerja, dan mencegah kerusakan dari barang yang dihasilkan.
5. Menaikan semangat kerja para pekerja.
6. Memperbaiki tenaga kerja.
7. Mengurangi biaya perunit produk.

2.3.8. *Material Handling* yang Kurang Baik

Pada dasarnya ada beberapa ciri yang dapat dijadikan indicator untuk melihat bahwa penanganan bahan yang terjadi dalam suatu perusahaan dapat diklarifikasikan baik atau buruk. Menurut Assauri (2008:129) ada beberapa ciri bagi *material handling* yang kurang baik:

1. Bahan-bahan atau barang dibongkar dipindahkan dengan tangan.
2. Adanya barang atau bahan yang diletakan di halaman atau tempat penerimaan yang menunggu untuk disalurkan.
3. Banyak orang-orang yang berkerumunan menunggu untuk melakukan suatu handling yang besar.
4. Lebih banyak barang-barang atau bahan-bahan yang dikirimkan dari pada barang yang diterima.
5. Pemindahan bahan dilakukan oleh orang-orang atau tenaga ahli dan peralatan yang kurang lengkap.
6. Adanya barang yang sering rusak pada saat bongkar muat.
7. Adanya kekacauan bagian produksi karena banyaknya barang yang tertimbun untuk menunggu diangkut atau dipindahkan.
8. Adanya kantong-kantong pembungkus dan kotak-kotak barang yang jelek.
9. Orang-orang yang harus mengerjakan material handling menunggu *lift* untuk mengangkut barang-barang.
10. Banyaknya tenaga kerja yang dipergunakan ntuk memindahkan atau mengangkut sampah atau sisa bahan yang tidak terpakai lagi.
11. Bahan-bahan, kotak-kotak barang dan barang-barang diletakan tertumpuk di gang-gang tempat jalan.
12. Tidak ada batas samapi setinggi mana barang-barang boleh ditimbun.
13. Gang terlalu sempit memungkinkan peralatan handling dapat bergerak dengan bebas.

14. Truk dan peralatan handling yang lain menunggu terlalu lama untuk bongkar muat.

2.3.9. Hubungan Tata Letak dan *Material Handling*

Tata letak dilihat dari sudut pandang produksi didefinisikan sebagai susunan fasilitas-fasilitas produksi untuk memperoleh efisiensi pada suatu produksi. Perancangan tata letak juga harus menjamin kelancaran aliran bahan-bahan, penyimpanan bahan, baik bahan baku, bahan setengah jadi maupun produk jadi.

Perancangan sistem fasilitas, perancangan tata letak, dan perancangan *material handling* pada dasarnya mempunyai kaitan yang tidak dapat dipisahkan. Dapat sering terjadi bahwa perancangan tata letak dan *material handling* dilakukan terlebih dahulu, sedangkan perancangan sistem fasilitas menyesuaikan dengan tata letak yang telah dirancang. Untuk itu perancangan tata letak diusahakan sefleksibel mungkin. Jadi salah satu tolak ukur dalam membuat sebuah tata letak yang efisien adalah tata letak yang mampu meminimasi *material handling* yang disusun dengan perbandingan lurus antar jarak antar mesin/aktivitas dan frekuensi pemindahan materialnya, oleh karena itu diperlukan perhitungan *material handling* yang akan membandingkan antara tata letak existing dan usulannya nanti.

Menurut Sinulingga (2005:130) dalam merencanakan suatu keseimbangan didalam suatu lintasan produksi meliputi usaha yang bertujuan untuk mencapai suatu kapasitas optimal. Hal tersebut dapat tercapai apabila :

1. Lintasan produksi bersifat seimbang, dimana setiap stasiun kerja mendapat tugas yang sama nilainya jika diukur dengan waktu proses.
2. Stasiun kerja berjumlah minimum.
3. Jumlah waktu menganggur di setiap kerja sepanjang lintasan produksi minimum.

Dengan demikian kriteria yang umum digunakan untuk keseimbangan lintasan produk adalah :

1. Waktu menganggur (*idle time*)

Idle time adalah waktu menganggur dan operator atau mesin terhadap proses produksinya, yang dapat terjadi oleh factor-faktor yang sulit dihindari maupun factor-faktor yang sebenarnya dapat dihindari.

2. Keseimbangan waktu tenggang (*balance delay*).

Balance delay adalah presentase kesimbangan waktu tenggang antar tiap proses yang diperoleh.

3. Efisiensi (*line efficiency*).

Line efficiency adalah lintasan produksi yang dicapai dan pembagian antar jumlah waktu sebenarnya seluruh stasiun kerja, dengan perkalian jumlah stasiun kerja terbesar lalu dikalikan seratus persen.

2.4. Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Sebelumnya

2.4.1. Penelitian Sebelumnya

Tabel.2
Penelitian Sebelumnya

Nama Penulis dan Judul Penelitian	Variabel dan Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian	Publikasi
Rahmat Nur Subhi dengan judul penelitiannya yaitu Evaluasi Tata Letak Dengan Menggunakan Metode Kuantitatif Guna Meminimumkan Biaya Material Handling Di PT Hutomo Berkah Ridho (2018)	Variabel: Tata Letak Fasilitas -Luas Departemen -Urutan Proses Produksi -Banyaknya Departemen -Alat Material Handling Biaya Material Handling -Biaya Material Handling	Kuantitatif CRAFT	Hasil penelitian mengidentifikasi bahwa dengan menggunakan metode CRAFT maka jarak yang ada berkurang menjadi 159.8 m dan biaya material handling berkurang menjadi Rp. 1445. Terlihat bahwa tata letak usulan memiliki jarak dan biaya penanganan bahan yang lebih baik dibanding tata letak yang diterapkan oleh PT Hutomo Berkah Ridho.	Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan
Galih Widodo dengan judul penelitiannya yaitu Perbaikan Tata Letak Untuk Efisiensi Perpindahan Material Dengan Algoritma CRAFT (2015)	Variabel: Tata Letak -Luas Lokasi -Urutan Proses Produksi Efisiensi Perpindahan Material -Jarak antar fasilitas produksi -Waktu dan biaya perpindahan bahan	Algoritma CRAFT	Hasil penelitian menyatakan bahwa dengan menggunakan algoritma CRAFT maka biaya perpindahan material dapat dikurangi dari 9112 menjadi 6850 yang mana terjadi pengurangan sebesar 2272. Perhitungan ini didapat setelah melakukan 7 iterasi dari departemen/fasilitas yang bermasalah.	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Lina Yuliana, Evi Febrianti dan Lely Herlina dengan judul penelitiannya yaitu Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang dengan Menggunakan Metode CRAFT (Studi Kasus di Gudang K-Store, Krakatau Junction)” (2016)	Variabel: Tata Letak Gudang - Area produksi -Luas area produksi - Aliran produksi -Waktu pemindahan Bahan Material Handling -Jarak antar fasilitas produksi -Waktu dan Biaya penanganan bahan -Lama waktu kerja / waktu produksi yang tersedia	CRAFT	Hasil penelitian menunjukkan jarak material handling pada layout awal adalah 257,3 meter. Sedangkan hasil perhitungan menunjukkan jarak material handling pada layout usulan adalah 241,65 meter. Layout usulan dengan menggunakan metode CRAFT memberikan pengurangan material handling sebesar 16,65 meter.	Jurnal Teknik Industri, Vol. 4, No. 2, 141-148
Emmalia Adriantantri	Variabel: Tata Ulang Fasilitas	Kuantitatif CRAFT	Hasil analisa dan perancangan ulang tata letak fasilitas	Jurnal Ilmiah

Nama Penulis dan Judul Penelitian	Variabel dan Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian	Publikasi
dengan judul penelitiannya yaitu Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Guna Meminimumkan Jarak Dan Biaya Material Handling Menggunakan Aplikasi Quantitative System Version 3.0 Pada PT. Industri Sandang Nusantara Unit Patal Grati Pasuruan (2008)	<ul style="list-style-type: none"> - Jarak antar fasilitas produksi - Jumlah stasiun kerja yang ada - Total Pergerakan Biaya material handling -Ongkos material handling (OMH) -Jarak antar fasilitas 		produksi ialah layout baru dengan model jarak Rectilinear Distance, yaitu jarak tempuh perpindahan bahan yang semula 6108 m menjadi sebesar 5176.8 m atau mengalami penghematan sebesar 15.2 % dari lay out sebelumnya. Sedangkan untuk biaya semula Rp.515270.88 menjadi Rp.436714.84 atau mengalami penghematan sebesar 15.2 %.	Teknik Industri (ISBN): 978-979-3980-15-7
Hesti Maheswari & Achmad Dany Firdauzy dengan judul penelitiannya yaitu Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja Pada PT Nusa Multilaksana (2015)	Variabel: Tata Letak Fasilitas <ul style="list-style-type: none"> - Jarak antar fasilitas produksi -Waktu dan biaya perpindahan bahan -Jumlah stasiun kerja yang ada - Total Pergerakan Sistem Produksi <ul style="list-style-type: none"> -Jumlah keluaran produksi yang dihasilkan -Jumlah kegiatan / tugas produksi yang harus dikerjakan -Lama waktu kerja / waktu produksi yang tersedia 	Algoritma CRAFT	Hasil analisis menunjukkan bahwa total momen transfer layout awal sebesar 85675.9 m, setelah perbaikan menggunakan algoritma CRAFT, jarak perpindahan total momen 81429.9 m atau penghematan yang terjadi sebesar 5% dari tata letak awal. Total biaya material handling tata leta awal sebesar Rp.48.407.800, setelah perbaikan dan penyesuaian menggunakan algoritma CRAFT, total biaya material handling sebesar Rp.34.099.680 atau menghemat 30% dari tata letak awal.	Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis Vol. 1, No. 3 (ISSN): 2460-8424

2.4.2. Kerangka Pemikiran

Tata letak pabrik merupakan landasan utama dalam pengaturan tata letak produksi dan area kerja yang memanfaatkan luas kerja untuk menempatkan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, serta memperlancarkan gerakan perpindahan material sehingga diperoleh suatu aliran bahan dan kondisi kerja yang teratur, aman dan nyaman, sehingga mampu menunjang upaya pencapaian tujuan pokok perusahaan.

Secara umum tujuan perencanaan tata letak bertujuan untuk dapat melakukan pengaturan tenaga kerja, ruang yang tersedia, peralatan atau fasilitas yang

digunakan sehingga segala macam aliran yang ada diperusahaan baik berupa informasi atau bahan dapat berjalan secara efisien dengan efektif.

Dalam menganalisis tata letak pada perusahaan ada banyak yang dapat digunakan dengan penganalisisan menggunakan metode CRAFT dapat memperbaiki tata letak yang ada dan juga meminimumkan pergerakan material handling yang terjadi sehingga biaya yang terjadi akibat pergerakan material dapat ditekan hingga mencapai titik minimum.

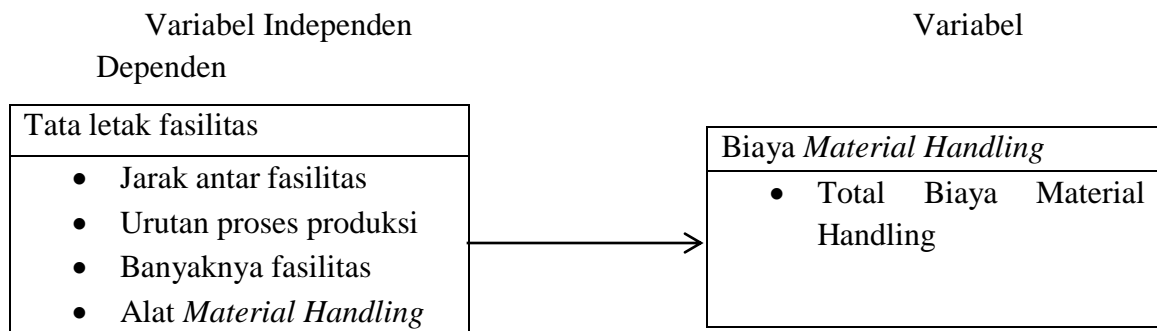
Menurut Heizer dan Render (2011:376) mengatakan bahwa tata letak merupakan kunci yang menentukan efisiensi jangka panjang. Tata letak memiliki banyak sejumlah implikasi strategis, karena hal tersebut dapat menyusun prioritas persaingan perusahaan yang berkaitan dengan kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya seperti kehidupan kerja, kontak pelanggan dan image. Tata letak yang baik dapat membantu organisasi mencapai strategi yang mendukung diferensiasi, biaya rendah dan tanggapan. Selain itu tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai strategi yang mendukung diferensiasi yang berbeda, biaya rendah, atau respon. Pernyataan tersebut dapat didukung dengan adanya hasil penelitian sebelumnya yang menjadi acuan dalam pembuatan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Subhi (2018) dengan judul penelitiannya yaitu "Evaluasi Tata Letak Dengan Menggunakan Metode Kuantitatif Guna Meminimumkan Biaya Material Handling pada PT Hutomo Berkah Ridho" Setelah perusahaan menggunakan metode CRAFT maka jarak yang ada berkurang menjadi 159,8 m dan biaya material handling berkurang menjadi Rp1.445,00. Terlihat bahwa tata letak usulan memiliki jarak dan biaya penanganan bahan lebih baik dibandingkan tata letak yang diterapkan oleh PT Hutomo Berkah Ridho.

Secara umum tujuan perencanaan tata letak bertujuan untuk dapat melakukan pengaturan tenaga kerja, ruang yang tersedia, peralatan atau fasilitas yang digunakan sehingga segala macam aliran yang ada diperusahaan baik berupa informasi atau bahan dapat berjalan secara efisien dengan efektif.

Perancangan sistem fasilitas, perancangan tata letak, dan perancangan *material handling* pada dasarnya mempunyai kaitan yang tidak dapat terpisahkan. Dapat sering terjadi bahwa perancangan tata letak dan *material handling* dilakukan terlebih dahulu, sedangkan perancangan sistem fasilitas menyesuaikan dengan tata letak yang telah dirancang. Untuk itu perancangan tata letak diusahakan sefleksibel mungkin. Jadi salah satu tolak ukur dalam membuat sebuah tata letak yang efisien adalah tata letak yang mampu meminimalisasi biaya *material handling* yang disusun dengan perbandingan lurus antar jarak antar fasilitas, urutan proses produksi, banyaknya fasilitas dan alat material handling yang digunakan, oleh karena itu diperlukan perhitungan biaya *material handling* yang akan membandingkan antara tata letak existing dan usulannya nanti.

Namun tata letak pada perusahaan saat ini terlihat adanya fasilitas produksi yang pengaturannya kurang efisien sehingga menyebabkan jarak perpindahan material yang terlalu jauh. Kurang tepatnya penempatan fasilitas produksi, karena jarak lintasan aliran proses pada rantai produksi saat ini masih kurang baik dengan penggunaan area yang belum optimal dan penempatan beberapa fasilitas yang ada pun cukup berjauhan sehingga jarak lintasan antar unit kerja dan proses pemindahan barang menjadi kurang efisien. Akibat pergerakan bahan yang terjadi maka muncul pula biaya pergerakan material, padahal saat pergerakan material terjadi material yang bergerak tersebut tidak berubah nilai dan bentuknya tapi tetap menimbulkan biaya pergerakan material. Maka dari itu pergerakan material ini harus dapat diminimumkan sehingga biaya yang timbul dapat ditekan seminimal mungkin.

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka konstelasi mengenai pemikiran penelitian dalam penulisan ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar. 4
Konstelasi Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif eksploratif, yaitu untuk memahami serta menjelaskan permasalahan tentang tata letak fasilitas dalam kaitannya dengan biaya *material handling* dengan cara mengumpulkan data yang relevan dan menguraikan permasalahan pada pembuatan suku cadang yang dilakukan PT Astanita Sukses Apindo.

3.2. Objek Penelitian, Unit Analisis dan Lokasi Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah *variable* tata letak fasilitas/ departemen dengan indikator jarak antar fasilitas, urutan proses produksi, banyaknya fasilitas dan alat material handling yang berkaitan dengan variabel biaya *Material Handling* dengan indikator total biaya *material handling* pada PT. Astnita Sukses Apindo.

Unit analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah organisasi yaitu data pada bagian proses produksi yang terdapat pada PT. Astanita Sukses Apindo.

Lokasi penelitian ini dilakukan pada PT Astanita Sukses Apindo yang merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri pabrikasi dengan produk/merk *fire dome* yang beralamat di Kp. Rawa Ilat Cikahuripan Dayeuh-Cileungsi Bogor Jawa Barat, 16820.

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. Data yang dikumpulkan berupa: data internal organisasi yang meliputi visi, misi, dan tujuan organisasi, struktur organisasi, sumber daya manusia serta data tata letak dan data biaya material handling yang ada di PT. Astanita Sukses Apindo.

Pengumpulan data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan yang isinya berupa data teori pendukung organisasi. Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data dari laporan perusahaan atau literature yang dimiliki oleh organisasi/perusahaan baik data internal organisasi/perusahaan maupun eksternal.

3.4. Operasionalisasi Variabel

Tabel. 3
Operasionalisasi Variabel
“Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meminimalisasi Biaya
***Material Handling* Pada PT Astanita Sukses Apindo”**

Variabel	Indikator	Ukuran	Skala
Tata Letak Fasilitas	Fasilitas	Jarak antar fasilitas produksi	Rasio
	Proses produksi	Kegiatan / tugas produksi yang harus dikerjakan secara berurutan	Rasio
	Banyaknya fasilitas	Jumlah stasiun kerja yang ada	Rasio
	Alat <i>Material Handling</i>	Peralatan yang dipakai saat perpindahan bahan	Rasio
Biaya <i>Material Handling</i>	Total Biaya <i>Material Handling</i>	-Penentuan biaya peralatan per hari -Penentuan biaya tenaga kerja (operator) -Total OMH (Ongkos Material Handling) -OMH (Ongkos Material Handling) per hari	Rasio

3.5. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan melalui beberapa cara, yaitu :

1. Observasi yaitu dengan melakukan pengamatan langsung dilapangan dengan tujuan untuk mengetahui secara langsung kegiatan proses produksi pada PT. Astanita Sukses Apindo.
2. Wawancara yang dilakukan terhadap pihak-pihak yang berwenang atau yang berkepentingan yaitu dengan bagian pembuatan mobil pemadam kebakaran di PT. Astanita Sukses Apindo.
3. Pengumpulan data sekunder yang dilakukan secara manual dengan memfotocopy buku atau literature atau laporan dari perusahaan dan mengumpulkan data dengan mengunduh (*mendownload*) *media online internet* berupa data dari media massa cetak atau website resmi perusahaan.

3.6. Metode Pengolahan/Analisis data

Data dan informasi yang terkumpul diolah dan dianalisis lebih lanjut dengan cara :

1. Analisis deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan memperoleh gambaran secara mendalam dan objektif mengenai objek yang akan diteliti.
2. Metode pengolahan data atau analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah CRAFT (*Computerized Reelative Allocation of Facility*) dengan langkah-langkah sebagai berikut :
 - a. Tentukan besarnya frekuensi aliran bahan
 - b. Tentukan jarak total pemindahan bahan antar departemen yang ada.
 - c. Penentuan biaya

1.) Total Biaya

Total biaya = biaya perawatan/biaya pemeliharaan per jam + biaya bahan bakar + Biaya depresiasi + biaya operator per jam

2.) Jarak Pengangkutan

$$\text{Jarak Pengangkutan} = \text{jarak tempuh/hari} \times \frac{1 \text{ hari}}{8 \text{ jam}}$$

- Jarak tempuh = jarak x waktu
- Gaji karyawan per menit = $\frac{\text{Gaji Karyawan Perbulan}}{24 \text{ hari kerja/bulan} \times 480 \text{ menit/hari}} = \text{Rp./menit}$
- Gaji karyawan per detik = $\frac{\text{gaji permenit}}{60 \text{ detik}} = \text{Rp./detik}$

3.) OMH

$$\text{OMH} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Jarak Pengangkutan}}$$

d. Membuat *From to tabel*.

Buatlah peta dari ke frekuensi aliran bahan yang akan diisikan pada interdepartemental *flows* dan peta dari ke material handling cost yang akan diisikan pada unit *flow matrix*.

e. Penyesuaian hasil pengolahan CRAFT.

f. Setelah didapat hasil perhitungan menggunakan metode CRAFT maka dapat ditentukan layout terpilih dengan beberapa alternatif perbaikan.

Dengan analisis menggunakan metode CRAFT diharapkan dapat memperbaiki tata letak yang belum *optimal* dan mendapatkan alternatif layout perbaikan sehingga dapat menurunkan biaya *Material Handling* yang terjadi saat perpindahan barang dari satu departemen ke departemen yang lain.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

4.1.1 Sejarah Perusahaan

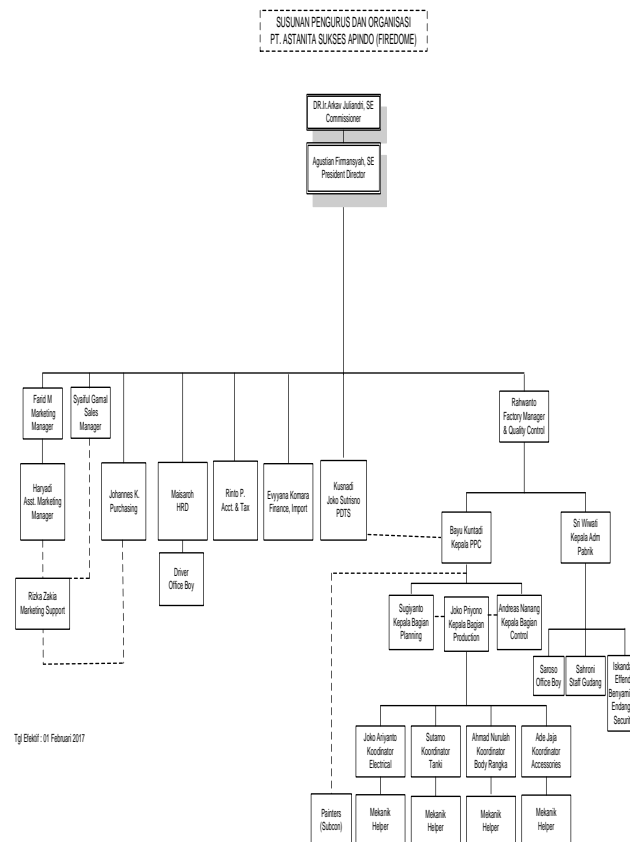
PT. Astanita Sukses Apindo berdiri pada bulan Juli tahun 1998. Sejak awal berdiri perusahaan ini bergerak dibidang pabrikasi mobil pemadam kebakaran dan alat-alat pemadam kebakaran, serta sebagai sole agent distributor pompa pemadam merk "Waterous" USA. Perusahaan ini sempat mengalami jatuh bangun dalam kegiatan bisnis dibidang pengadaan mobil dan alat-alat pemadam kebakaran, namun seiring waktu dapat bertahan dan membangun kembali bisnis ini melalui strategi promosi penjualan dan pemasaran serta team work yang baik. PT. Astanita Sukses Apindo mempunyai kantor pusat yang berlokasi di Kompleks Gading Bukit Indah Blok V/20 Jl. Bukit Gading Raya, Kelapa Gading Jakarta Utara 14240.

4.1.2 Kegiatan Perusahaan

PT. Astanita Sukses Apindo merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang industri manufaktur otomotif. Produk yang dihasilkan oleh perusahaan ini tentu saja mengutamakan kualitas yang baik sehingga membuat para konsumen merasa puas karena rasa puas yang dirasakan oleh konsumen akan menjadi kekuatan yang sangat penting guna mencapai keberhasilan dalam persaingan pasar. PT. Astanita Sukses Apindo sudah melakukan komitmen dengan selalu memilih bahan baku yang berkualitas demi menghasilkan produk yang berkualitas juga dan didukung oleh 47 orang karyawan. Kegiatan dalam proses produksi dilakukan jika ada permintaan dari konsumen (*make to order*). Pada bagian proses pengadaan bahan baku PT. Astanita Sukses Apindo sudah melakukan kerja sama kepada *supplier* lokal dan sudah menjalin kerja sama.

4.1.3 Struktur Organisasi dan Uraian Tugas

Struktur organisasi merupakan suatu hubungan dan susunan antar tiap bagian serta posisi yang ada pada suatu organisasi dalam menjalankan kegiatan operasional untuk mencapai tujuan tertentu. Struktur organisasi menggambarkan dengan jelas pemisahan kegiatan dan tugas antara satu dengan yang lainnya dan bagaimana hubungan aktivitas dan fungsi yang dibatasi. Semua perusahaan memiliki struktur organisasi yang jelas mengenai pembagian tugas dan tanggung jawab dalam menjalankan kegiatan perusahaan. Berikut gambaran struksur organisasi pada PT. Astanita Sukses Apindo.



Gambar. 5
Struktur Organisasi
Sumber : PT. Astanita Sukses Apindo

Uraian tugas dari masing-masing pimpinan pada struktur organisasi PT. Astanita Sukses Apindo adalah sebagai berikut :

1. Commissioner
Commissioner adalah sekelompok orang yang dipilih atau ditunjuk untuk mengawasi kegiatan suatu perusahaan.
2. President Director
Bertugas sebagai pemilik perusahaan dan bertanggung jawab atas semua kegiatan operasional setiapmasing-masing divisi maupun karyawan, serta pemegang penuh kendali perusahaan dalam pengambilan keputusan.
3. Marketing Manager
Untuk memimpin dan bertanggung jawab terhadap seluruh proses kegiatan marketing agar target perusahaan tercapai.
4. Asst. Marketing Manager
Bertugas dlam mengembangkan dan mengimplementasikan strategi pemasaran.

5. Sales Manager
Bertugas dalam merencanakan market share yang ingin dicapai dan mengimplementasikannya di lapangan.
6. Purchasing
Membuat perencanaan pembelian barang sesuai dengan pembelian yang diterima dari departemen terkait. Mencari dan membandingkan beberapa supplier untuk mendapatkan harga dan kualitas yang baik. Serta melakukan negoisasi harga, cara dan waktu pembayaran serta waktu pengiriman.
7. HRD
Bertanggung jawab secara penuh terhadap sumber daya manusia perusahaan mulai dari persiapan perekrutan pegawai, hingga mengurus kontrak kerja.
8. Acc & Tax
Mempersiapkan segala hal yang dibutuhkan dalam proses pembuatan laporan bulanan dan tahunan, hal ini harus dilakukan secara maksimal agar tidak terjadi kendala dalam proses pembuatan laporan keuangan dan pajak nantinya.
9. Finance, Import
Bertanggung jawab atas penyusunan anggaran perusahaan, merencanakan, mengkoordinasikan dan mengontrol arus kas perusahaan, terutama pengelolaan piutang dan utang. Mengontrol penggunaan anggaran tersebut untuk memastikan penggunaan dana secara efektif dan efisien.
10. Manager dan QC
Manager bertugas untuk memimpin perusahaan dan memiliki kewajiban untuk memastikan bahwa langkah-langkah yang dilaksanakan oleh perusahaan sudah berjalan sesuai dengan rencana.
QC bertugas untuk memonitoring, dan memeriksa semua proses produksi yang terlibat dalam produksi suatu produk.
11. Kepala PPC
Melakukan perencanaan produksi, menyusun dan menetapkan urutan produksi, input material, alat dan mesin serta pekerja. Melakukan perancangan aliran kerja serta mempersiapkan folder produksi.
12. Kepala Bagian *Planning*
Bertugas dalam pembuatan permintaan material untuk diproduksi.
13. Kepala bagian *Production*
Bertugas untuk mengawasi pengelolaan suatu bahan mentah menjadi produk jadi (output).
14. Kepala Bagian *Control*
Bertugas dalam mengawasi dan mengecek kegiatan proses produksi agar sesuai dengan rencana.
15. Staff Gudang

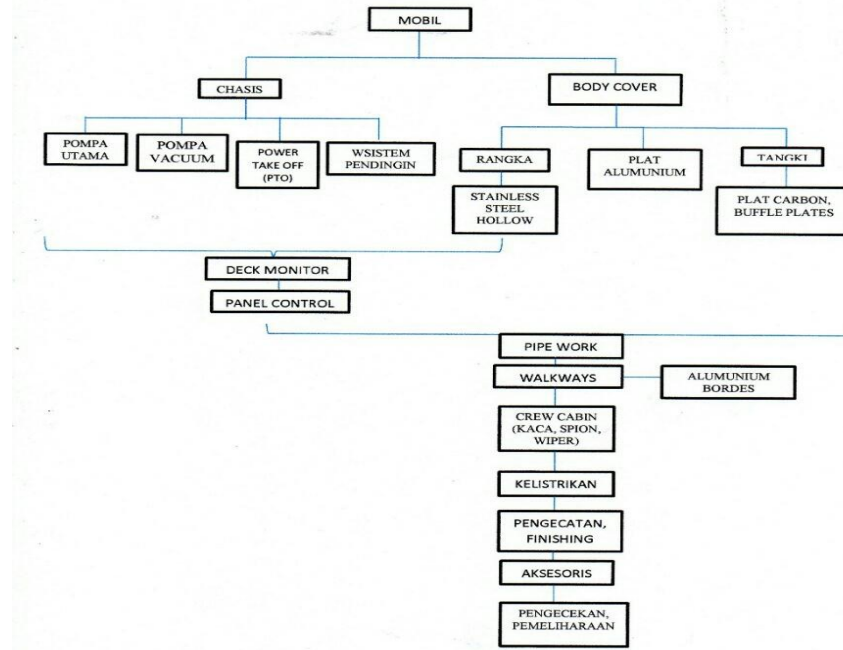
Membuat perencanaan pengadaan barang dan distribusi, mengawasi dan mengontrol operasi gudang dan melakukan pengecekan pada barang yang diterima sesuai SOP.

16. Office Boy

Membantu dan melaksanakan tugas-tugas yang diberikan oleh staff umum dan bertanggung jawab kepada staff umum serta kebersihan dan kerapihan perusahaan.

4.1.4 Proses Produksi Perusahaan

PT Astanita Sukses Apindo terdapat proses produksi untuk merakit mobil pemadam kebakaran, dimulai dari chasis yang dipasang dengan pompa utama, pompa vacuum, power take off dan sistem pendingin. Dimana pompa utama berfungsi untuk menyemprot air dan pompa vacuum berfungsi untuk mengambil air yang masuk kedalam tangki. Namun, di waktu yang bersamaan body cover pun sedang di rangkai, dengan membuat rangka body yang bahannya dari stainless stell hollow, lalu memasang plat alumunium dan memasang tangki air, yang mana tangki air membutuhkan plat carbon dan dilengkapi dengan buffle plates agar diperoleh keseimbangan yang maksimal saat kendaraan meluncur dengan kecepatan tinggi dan membawa tangki air penuh. Setelah merangkai kerangka, lalu kerangka digabungkan dengan chasis, lalu memasang deck monitor yang terletak diatas body cover, lalu memasang panel control yang terletak di sisi kiri dan kanan kendaraan. selanjutnya menggabungkan chasis dengan body cover, lalu memasang pipe work dan walkways yang dipasang di bagian belakang dan sisi samping kendaraan dengan menggunakan alumunium bordes pada tempat berpijak. Setelah semua hampir selesai lalu pada crew cabin di pasang kaca, spion dan wiper yang menjadi ciri khas dari perusahaan. Setelah itu memasang sistem kelistrikan otomatisasi, lalu pengecatan dan finishing dengan sistem oven yang menggunakan cat berbahan polyurethane merek stell gloss warna merah api yang pengerjaannya dilakukan sesuai dengan standar pengecatan internasional, lalu pemasangan aksesoris dan yang terakhir melakukan pengecekan dan pemeliharaan pada mesin. Untuk mempermudah dalam memahami proses produksi, berikut gambar proses produk pada PT. Astanita Sukses Apindo.



Gambar. 6

Aliran Proses Produksi PT Astanita Sukses Apindo

4.2 Pembahasan

4.2.1 Jarak Tempuh Material Pada Tata Letak Awal PT. Astanita Sukses Apindo

PT. Astanita Sukses Apindo berdiri diatas bangunan seluas 3390.75 m². Setiap departemen yang ada memiliki luas area masing-masing hal ini dikarenakan tiap departemen yang ada di PT. Astanita Sukses Apindo mempunyai kebutuhan yang berbeda untuk masing-masing departemen.

Berikut merupakan tabel yang menunjukkan luas area departemen PT. Astanita Sukses Apindo

Tabel. 4
Luas Area Departemen /Fasilitas PT. Astanita Sukses Apindo

No	Fasilitas/Departemen	Kode	Panjang (meter)	Lebar (meter)	Luas (m ²)
1	Area Produksi Kabin	A	24,5	19	465,5
2	Area Produksi	B	13,5	7	94,5
3	Gudang Spart Part	C	8,5	6,5	55,25
4	Mesin Potong Plat	D	5	4,5	22,5
5	Mesin Tekuk Plat	E	7	4	28
6	Mesin Gergaji Pipa	F	11,7	5,3	62,01
7	Gudang Plat, Besi Hollow	G	8,5	6,5	55,25
8	Gudang Peralatan	H	5,5	3	16,5
9	Alat Bending Manual 1	I	4	2	8
10	Ruang Finishing	J	12,5	6,5	81,25
11	Ruang Pengecatan	K	12,5	6,5	81,25
12	Kompressor	L	6	3	18

No	Fasilitas/Departemen	Kode	Panjang (meter)	Lebar (meter)	Luas (m ²)
13	Kontainer Aksesoris	M	10	2	20
14	Kolam Pengetesan Semprot	N	23	3	69
					1077,01

Sumber : data PT. Astanita Sukses Apindo (2018)

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa luas area yang ditempati untuk semua departemen/fasilitas yang ada di PT.Astanita Sukses Apindo adalah 1077,01 m.

Dalam perpindahan bahan/Material PT. Astanita Sukses Apindo menggunakan troley dan tenaga kerja manusia untuk melakukan perpindahan barang/ Material dari satu fasilitas /departemen ke fasilitas/departemen lainnya.

Dengan tata letak fasilitas/departemen yang telah dipetakan sebelumnya diperoleh jarak antar fasilitas/departemen yang untuk selanjutnya dapat menunjukkan panjang lintasan perpindahan. Selengkapnya jarak antar fasilitas/departemen PT. Astanita Sukses Apindo ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel. 5
Jarak Antar Departemen/Fasilitas

Fasilitas		Alat Angkut	Jarak (meter)
Dari	Ke		
Area produksi kabin	Area produksi	Handlift	8
Area produksi	Gudang spart part	Handlift	16
Gudang spart part	Mesin potong plat	Manual	6
Mesin potong plat	Mesin tekuk Plat	Meja Dorong	3,5
Mesin tekuk plat	Area produksi kabin	Manual	20
Gudang spart part	Mesin gergaji pipa	Handlift	9
Mesin Gergaji Pipa	Area produksi kabin	Manual	21
Area produksi kabin	Area produksi	Handlift	8
Gudang plat, besi hollow	Gudang peralatan	Manual	8,5
Gudang plat, besi hollow	Mesin potong plat	Handlift	10
Mesin potong plat	Mesin tekuk plat	Manual	3,5
Mesin tekuk plat	Alat Bending Manual 1	Manual	25
Area produksi kabin	Ruang finishing	Manual	5
Ruang finishing	Ruang pengecatan	Manual	3
Kompressor	Ruang pengecatan	Manual	13
Ruang pengecatan	Kontainer aksesoris	Manual	5
Kontainer aksesoris	Ruang finishing	Manual	4,5
Ruang finishing	Kolom pengetesan	Manual	7
			176

Sumber: PT. Astanita Sukses Apindo (2018)

Dengan melihat dari tabel yang di atas dapat diketahui bahwa jarak keseluruhan dari tata letak awal di PT. Astanita Sukses Apindo adalah sebesar 176 m dan untuk perpindahan material yang terjadi tidak melibatkan seluruh departemen/fasilitas yang ada karena beberapa departemen/fasilitas

tidak terpakai dan tidak mempunyai aliran material jaraknya cukup berdekatan dengan departemen/fasilitas yang mempunyai jarak aliran material handling sehingga perhitungan hanya berdasarkan pada departemen /fasilitas yang mempunyai aliran material.

4.2.2. Besaran Biaya Material Handling Tata Letak Awal Pada PT. Astanita Sukses Apindo

Dalam menghitung biaya material handling yang terjadi akibat proses produksi perlu diketahui ongkos material handling yg didapat dari jarak pengangkutan dan total biaya pada PT. Astanita Sukses Apindo.

Berikut fungsi Ongkos Material Handling

$$OMH = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Jarak Pengangkutan}}$$

Total Biaya = Biaya Perawatan + Biaya Bahan Bakar + Biaya Depresiasi +
Biaya Operator

$$\text{Jarak Pengangkutan } m/\text{jam} = \text{Jarak Tempuh}/\text{hari} \times \frac{1 \text{ hari}}{8 \text{ jam}}$$

Didapatkan rincian total biaya perpindahan material pada perusahaan dengan menggunakan *Handlif* dan total biaya perpindahan yang dilakukan secara manual adalah sebagai berikut.

Tabel. 6
Total Biaya Alat Angkut Handlif

Biaya Perawatan / Biaya Pemeliharaan per jam	Rp. 3.500
Biaya Bahan Bakar	Rp. 0
Biaya Depresiasi	Rp. 1.667
Biaya Operator per jam	Rp. 10.000
Total Biaya Alat Angkut Handlif	Rp. 15.167

Sumber : data primer yang telah diolah (2018)

Tabel. 7
Tabel Biaya Manual

Biaya Perawatan / Biaya Pemeliharaan per jam	Rp. 0
Biaya Bahan Bakar	Rp. 0
Biaya Depresiasi	Rp. 0
Biaya Operator per jam	Rp. 5.000
Total Biaya Manual	Rp. 5.000

Sumber : data primer yang telah diolah (2018)

Untuk data jarak pengangkutan awal pada perusahaan perlu dilakukan pengubahan gaji karyawan dari gaji perbulan menjadi gaji per menit dan per detik, ada pun biaya gaji per menit dan per detik adalah sebagai berikut :

$$\text{gaji per menit} = \frac{\text{Gaji Karyawan Perbulan}}{24\text{hari kerja/bulan} \times 480\text{menit/hari}} = \text{Rp./menit}$$

$$= \frac{1.797.120}{24 \times 480} = \text{Rp. 156/menit}$$

$$\text{gaji perdetik} = \frac{\text{gaji permenit}}{60 \text{ detik}} = \text{Rp./detik}$$

$$= \frac{156}{60} = \text{Rp. 2.6/detik}$$

Setelah didapatkan gaji karyawan per menit dan gaji karyawan per detik, maka didapatkan jarak pengangkutan material perusahaan pada tabel berikut.

Tabel. 8

Jarak Pengangkutan Material PT. Astanita Sukses Apindo

No	Aliran Produksi	Alat Angkut	Jarak (Meter)	Waktu (Detik)	Biaya Rp/menit	Biaya Rp/detik	Jarak Pengangkutan
1	1-2	Handlift	8 m	20.8	156	2.6	166.4
2	2-3	Handlift	16 m	41.6	156	2.6	665.6
3	3-4	Manual	6 m	15.6	156	2.6	93.6
4	4-5	Meja Dorong	3.5 m	9.1	156	2.6	31.85
5	5-1	Manual	20 m	52	156	2.6	1040
6	3-6	Handlift	9 m	23.4	156	2.6	210.6
7	6-1	Manual	21 m	54.6	156	2.6	1146.6
8	1-2	Handlift	8 m	20.8	156	2.6	166.4
9	7-8	Manual	8.5 m	22.1	156	2.6	187.85
10	7-4	Handlift	10 m	26	156	2.6	260
11	4-5	Manual	3.5 m	9.1	156	2.6	31.85
12	5-9	Manual	25 m	65	156	2.6	1625
13	1-10	Handlift	5 m	13	156	2.6	65
14	10-11	Manual	3 m	7.8	156	2.6	23.4
15	12-11	Manual	13 m	33.8	156	2.6	439.4
16	11-13	Manual	5 m	13	156	2.6	65
17	13-10	Handlift	4.5 m	11.7	156	2.6	52.65
18	10-14	Manual	7 m	18.2	156	2.6	127.4

Sumber : data primer yang telah diolah (2018)

Selanjutnya dilakukan perhitungan biaya pergerakan bahan dari satu departemen ke departemen lainnya. Berikut ini merupakan data biaya pergerakan material yang terjadi di PT. Astanita Sukses Apindo.

Tabel .9
Biaya Material Handling PT. Astanita Sukses Apindo

No	Aliran Produksi	Alat Angkut	Jarak (Meter)	Waktu (Detik)	Biaya Rupiah
1	1 – 2	Handlift	8 m	20.8	91
2	2 – 3	Handlift	16 m	41.6	228
3	3 – 4	Manual	6 m	15.6	53
4	4 – 5	Meja Dorong	3.5 m	9.1	476
5	5 – 1	Manual	20 m	52	4
6	3 – 6	Handlift	9 m	23.4	72
7	6 – 1	Manual	21 m	54.6	4
8	1 – 2	Handlift	8 m	20.8	91
9	7 – 8	Manual	8.5 m	22.1	26
10	7 – 4	Handlift	10 m	26	58
11	4 – 5	Manual	3.5 m	9.1	156
12	5 – 9	Manual	25 m	65	3
13	1 – 10	Handlift	5 m	13	233
14	10 – 11	Manual	3 m	7.8	213
15	12 – 11	Manual	13 m	33.8	11
16	11 – 13	Manual	5 m	13	76
17	13 – 10	Handlift	4.5 m	11.7	288
18	10 – 14	Manual	7 m	18.2	39
					2292

Sumber: data perusahaan yang telah diolah (2018)

Pada tabel tersebut tata letak yang saat ini digunakan menghasilkan biaya *material handling* sebesar Rp2.292,00 yang mana standar biaya material handling perusahaan yaitu Rp1.578,00. Hal ini menunjukkan bahwa nilai biaya material handling saat ini belum mencapai titik minimum.

4.2.3. Besaran Jarak Tempuh dan Biaya Material Handling Pada Tata Letak Awal Sehingga Diperlukan Membuat Usulan Alternatif Perbaikan Tata Letak Dengan Menggunakan Metode CRAFT Agar Biaya Material Handling Dapat Diminimumkan

Tata letak pada PT. Astanita Sukses Apindo yang saat ini dipakai masih terdapat ketidak efisienan sehingga aliran *Material Handling* yang ada tidak mencapai titik minimum. Padahal menurut teori tata letak yang baik seharusnya dapat meminimumkan biaya *Material Handling* yang terjadi pada saat proses produksi berlangsung sehingga dapat menekan biaya produksi yang terjadi. Dengan demikian dapat diperoleh hasil analisis ketidaksesuaian antara realisasi kegiatan dan teori yang dapat diartikan hal ini sebagai kelemahan dan kekurangan dari penerapan tata letak ada di lokasi penelitian.

Dalam menangani masalah tata letak fasilitas tersebut, salah satu pendekatan yang digunakan adalah dengan menggunakan metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation Facilities Technique*). Adapun pengaplikasian metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation Facilities Technique*) terhadap

tata letak pada fasilitas produksi pada PT. Astanita Sukses Apindo adalah sebagai berikut

a. Menentukan Frekuensi Perpindahan dan Pergerakan Total

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan didapat frekuensi pergerakan material yang terjadi selama satu minggu proses produksi adalah sebagai berikut :

Tabel. 10
Frekuensi Pergerakan

Fasilitas		Alat Angkut	Jarak (meter)	Waktu (detik)	Frekuensi	Total Pergerakan	Total Waktu (detik)
Dari	ke						
1	2	Handlift	8	20.8	192	1536	3993.6
2	3	Handlift	16	41.6	240	3840	9984
3	4	Manual	6	15.6	288	1728	4492.8
4	5	Meja Dorong	3.5	9.1	144	504	1310.4
5	1	Manual	20	52	192	3840	9984
3	6	Handlift	9	23.4	144	1296	3369.6
6	1	Manual	21	54.6	240	5040	13104
1	2	Handlift	8	20.8	336	2688	6988.8
7	8	Manual	8.5	22.1	336	3111	7425.6
7	4	Handlift	10	26	288	2880	7488
4	5	Manual	3.5	9.1	384	1344	3494.4
5	9	Manual	25	65	288	7200	18720
1	10	Manual	5	13	336	1680	4368
10	11	Manual	3	7.8	336	504	1310.4
12	11	Manual	13	33.8	384	4992	12979.2
11	13	Manual	5	13	288	576	2246.4
13	10	Manual	4.5	11.7	336	1512	3931.2
10	14	Manual	7	18.2	336	2352	6115.2
			176	457.6	5088	46623	117373.6

Sumber data : PT. Astanita Sukses Apindo (2018)

Dari data yang telah diolah dapat diketahui bahwa jumlah frekuensi, total pergerakan, dan total waktu pergerakan barang dalam 24 hari kerja yang efektif maka akan didapatkan frekuensi pergerakan sebesar 5088, dengan total pergerakan mencapai 46623 dan total waktu yang mencapai 117373.6 untuk tata letak awal pada PT. Astanita Sukses Apindo.

- b. Menentukan jarak total pemindahan bahan antar departemen yang ada

Selengkapnya jarak antar fasilitas/departemen PT. Astanita Sukses Apindo ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel. 11
Jarak Antar Departemen/Fasilitas

Fasilitas		Alat Angkut	Jarak (meter)
Dari	Ke		
Area produksi kabin	Area produksi	Handlift	8
Area produksi	Gudang spart part	Handlift	16
Gudang spart part	Mesin potong plat	Manual	6
Mesin potong plat	Mesin tekuk Plat	Meja Dorong	3,5
Mesin tekuk plat	Area produksi kabin	Manual	20
Gudang spart part	Mesin gergaji pipa	Handlift	9
Mesin Gergaji Pipa	Area produksi kabin	Manual	21
Area produksi kabin	Area produksi	Handlift	8
Gudang plat, besi hollow	Gudang peralatan	Manual	8,5
Gudang plat, besi hollow	Mesin potong plat	Handlift	10
Mesin potong plat	Mesin tekuk plat	Manual	3,5
Mesin tekuk plat	Alat Bending Manual 1	Manual	25
Area produksi kabin	Ruang finishing	Manual	5
Ruang finishing	Ruang pengecatan	Manual	3
Kompressor	Ruang pengecatan	Manual	13
Ruang pengecatan	Kontainer aksesoris	Manual	5
Kontainer aksesoris	Ruang finishing	Manual	4,5
Ruang finishing	Kolom pengetesan	Manual	7
			176

Sumber: PT. Astanita Sukses Apindo (2018)

Dengan melihat dari tabel yang di atas dapat diketahui bahwa jarak keseluruhan dari tata letak awal di PT. Astanita Sukses Apindo adalah sebesar 176 m dan untuk perpindahan material yang terjadi tidak melibatkan seluruh departemen/fasilitas yang ada karena beberapa departemen/fasilitas tidak mempunyai aliran material sehingga perhitungan hanya berdasarkan pada departemen /fasilitas yang mempunyai aliran material.

- c. Menentukan biaya *material handling*

Berikut ini merupakan data biaya pergerakan material yang terjadi di PT. Astanita Sukses Apindo.

Tabel. 12
Biaya *Material Handling*

No	Aliran Produksi	Alat Angkut	Jarak (Meter)	Waktu (Detik)	Biaya Rupiah
1	1 – 2	Handlift	8 m	20.8	91
2	2 – 3	Handlift	16 m	41.6	228
3	3 – 4	Manual	6 m	15.6	53
4	4 – 5	Meja Dorong	3.5 m	9.1	476
5	5 – 1	Manual	20 m	52	4
6	3 – 6	Handlift	9 m	23.4	72

No	Aliran Produksi	Alat Angkut	Jarak (Meter)	Waktu (Detik)	Biaya Rupiah
7	6 – 1	Manual	21 m	54.6	4
8	1 – 2	Handlift	8 m	20.8	91
9	7 – 8	Manual	8.5 m	22.1	26
10	7 – 4	Handlift	10 m	26	58
11	4 – 5	Manual	3.5 m	9.1	156
12	5 – 9	Manual	25 m	65	3
13	1 – 10	Handlift	5 m	13	233
14	10 – 11	Manual	3 m	7.8	213
15	12 – 11	Manual	13 m	33.8	11
16	11 – 13	Manual	5 m	13	76
17	13 – 10	Handlift	4.5 m	11.7	288
18	10 – 14	Manual	7 m	18.2	39
					2292

Sumber : data perusahaan yang telah diolah (2018)

Pada tabel tersebut tata letak yang saat ini digunakan menghasilkan biaya *material handling* sebesar Rp2.292,00, yang mana standar biaya material handling perusahaan yaitu Rp1.578,00. Hal ini menunjukkan bahwa nilai biaya material handling saat ini belum mencapai titik minimum.

d. Membuat form to tabel

Setelah diperoleh frekuensi pergerakan dan biaya pemindahan material langkah selanjutnya adalah melakukan analisis menggunakan algoritma CRAFT.

CRAFT menggunakan data frekuensi aliran barang sebagai dasar bagi hubungan pengembangan kedekatan, dalam batasan beberapa satuan ukuran (kg/hari, satuan/tahun, muatan /perminggu) antara departemen yang memiliki hubungan dalam proses produksi yang berjalan.

Selain data frekuensi aliran program CRAFT membutuhkan masukan biaya perpindahan material dari setiap satuan jarak antar departemen/fasilitas yang ada. Jika biaya atau masukan data yang diperlukan tidak diketahui maka hal itu dapat diatasi dengan memasukan angka 1 pada kolom dimana data tersebut dibutuhkan.

Untuk mencari fungsi tujuan dari CRAFT dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Dimana : } F = \text{Max/Min } \sum_{ij} C_{ij} W_{ij} D_{ij}$$

C_{ij} = Ongkos aliran material

W_{ij} = Frekuensi aliran antar departemen

D_{ij} = Jarak antar departemen

Berdasarkan rumus tersebut maka untuk langkah-langkah yang dilakukan untuk perhitungan CRAFT menggunakan Add Ins dalam Microsoft Excel adalah sebagai berikut:

a. Data Masukan

Microsoft Excel dapat menjalankan program CRAFT dengan menggunakan *add ins* yang mana harus ditentukan dahulu departemen /fasilitas yang akan di analisis dan menentukan departemen /fasilitas yang posisinya tidak dapat dipindahkan (Fixed Position), data selanjutnya adalah memasukan luas area masing-masing departemen yang akan dianalisis. Dalam penelitian ini telah ditentukan bahwa area produksi kabin, area produksi, gudang spart part, gudang plat besi hollow dan kolam pengetesan semprot tidak dapat dipindahkan / mempunyai posisi tetap. Yang mana selanjutnya akan dijelaskan oleh gambar berikut.

Layout Data

Problem Name:	PT. Astanita Sukses Apindo
Number Depts.:	14
Fixed Points:	5
Dimension:	m



Facility Information

Scale-m/unit	1	Cells
Length-m	68.5	69
Width-m	49.5	50
Area-sq.m	3390.75	4800

Department Information

	Name	F/V	Area	Cells
Dept. 1	Area Produksi Kabin	F	465.5	466
Dept. 2	Area Produksi	F	94.5	95
Dept. 3	Gudang Spare Part	F	55.25	56
Dept. 4	Mesin Potong Plat	F	22.5	23
Dept. 5	Mesin Tekuk Plat	V	28	28
Dept. 6	Mesin Gergaji Pipa	V	62.01	63
Dept. 7	Gudang Plat, Besi Hollow	V	55.25	56
Dept. 8	Gudang Peralatan	V	16.25	17
Dept. 9	Alat Bending Manual 1	V	8	8
Dept. 10	Ruang Finishing	V	81.25	82
Dept. 11	Ruang Pengecatan	V	81.25	82
Dept. 12	Kompressor	V	18	18
Dept. 13	Kontainer Aksesoris	V	20	20
Dept. 14	Kolam Pengetesan Semprot	F	69	69

Gambar. 7

Data Microsoft Excel add ins

Setelah data luas area dan posisi departemen/fasilitas telah di input maka selanjutnya adalah memasukan data aliran barang dan biaya yang diperlukan untuk perpindahan barang antar departemen/fasilitas yang ada diperusahaan pada kolom flow matrix dan cost matrix. Misalkan untuk departemen area produksi dan departemen spare part aliran barang yang terjadi adalah 240 kali dan memerlukan biaya perpindahan sebesar Rp. 22. Data selengkapnya dapat dilihat dari gambar berikut ini :

Flow Matrix

	FROM	Area Produksi Kabin	Area Produksi	Gudang Spare Part	Mesin Potong Plat	Mesin Tekuk Plat	Mesin Gergaji Pipa	Gudang Plat, Besi Hollow	Gudang Peralatan	Alat Bending Manual 1	Ruang Finishing	Ruang Pengecatan	Kompressor	Kontainer Aksesoris	Kolam Pengetesan Semprot	TO
Area Produksi Kabin		528														336
Area Produksi			240													
Gudang Spare Part				288		144										
Mesin Potong Plat					528											
Mesin Tekuk Plat		192									288					
Mesin Gergaji Pipa		240														
Gudang Plat, Besi Hollow				288				336								
Gudang Peralatan																
Alat Bending Manual 1																
Ruang Finishing											336					336
Ruang Pengecatan														288		
Kompressor													384			
Kontainer Aksesoris														336		
Kolam Pengetesan Semprot																

Sumber : Microsoft excel add ins

Gambar. 8
Flow Matrix

Flow matrix ini diisi dengan data dari frekuensi pergerakan yang telah dilakukan pengamatan sebelumnya

Cost Matrix

TO

FROM a Produksi Krea Produlang Spare in Potongsin Tekuk in Gergaji Plat, Besang Perakending Mang Finisng Pengecompressiner Aksn Penge

Area Produksi Kabin	1	182	1	1	1	1	1	1	1	1	233	1	1	1	1
Area Produksi	1	1	228	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gudang Spare Part	1	1	1	53	1	72	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mesin Potong Plat	1	1	1	1	632	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mesin Tekuk Plat	4	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1
Mesin Gergaji Pipa	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gudang Plat, Besi Hollow	1	1	1	58	1	1	1	26	1	1	1	1	1	1	1
Gudang Peralatan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alat Bending Manual I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ruang Finishing	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	213	1	1	1	39
Ruang Pengecatan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	76	1
Kompressor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1	1	1	1
Kontainer Aksesoris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	288	1	1	1	1
Kolam Pengetesan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Sumber: *Microsoft Excel add ins*

Gambar. 9
Cost Matrix

Cost matrix ini diisi dengan data dari biaya material handling yang telah di hitung sebelumnya

b. Pengolahan data

Setelah data yang diperlukan diinput maka langkah selanjutnya dilakukan analisis/perhitungan dengan mengklik tombol merah (Define Facility) yang ada maka akan keluar tampilan yang mana menunjukkan gambar layout awal dengan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan perpindahan material dalam satuan perpindahan hasil analisis pada tata letak awal dapat dilihat dari tabel berikut ini

Facility Layout

Problem Name:	PT. Astanita Sukses Apindo
Number Depts.:	14
Length(cells):	69
Width(cells):	50
Area (cells):	4800
Cost:	10406588

Method:	Sequence
Layout:	Aisle
Fill Departments:	No
Measure:	Rectilinear
Number Aisles:	10
Dept. Width:	5

Department	Color	Area-required	Area-defined	x-centroid	y-centroid	Sequence
Area Produksi Kabin	1	466	466	3,793991327	40,31544876	1
Area Produksi	2	95	95	7,5	35,29999924	2
Gudang Spare Part	3	56	56	7,482142925	20,1964283	3
Mesin Potong Plat	4	23	23	7,63043499	12,326087	4
Mesin Tekuk Plat	5	28	28	7,392857075	7,178571224	5
Mesin Gergaji Pipa	6	63	63	10,76984119	3,452380896	6
Gudang Plat, Besi Hollow	7	56	56	12,48214245	13,8035717	7
Gudang Peralatan	8	17	17	12,55882359	21,08823586	8
Alat Bending Manual 1	9	8	8	12,375	23,625	9
Ruang Finishing	10	82	82	12,51219559	32,59756088	10
Ruang Pegecatan	11	82	82	12,5	49	11
Kompressor	12	18	18	12,5	59	12
Kontainer Aksesoris	13	20	20	12,5	62,79999924	13
Kolam Pengetesan Semprot	14	69	69	15,96376801	65,00724792	14

Sumber: Pengolahan data *Microsoft Excel Add Ins*

Gambar. 10
Analisis Layout Awal

Dari data analisis yang dilakukan menggunakan metode CRAFT hasil biaya perpindahan pada tata letak awal adalah sebesar Rp. 10.406.588.

Pada tampilan output analisis tersedia tombol Solve yang mencari solusi terbaik dari tata letak awal yaitu dengan prinsip CRAFT, bagaimana melakukan pertukaran departemen yang mungkin dapat ditukar untuk diperoleh jarak minimum perpindahan material. Melalui analisis CRAFT diperoleh pertukaran yang mungkin dapat dilakukan yaitu sebagai berikut.

Init. Cost **10406588**

Index	Init.	Seq.
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	
10	10	
11	11	
12	12	
13	13	
14	14	

Iterations: 4

Iter.	Type	Action	Cost
1	Switch:	13 and 12	10086696
2	Switch:	13 and 10	10000258
3	Switch:	9 and 6	9944903
4	Switch:	8 and 9	9928318

Gambar. 11

Hasil Perhitungan Metode CRAFT

e. Penyesuaian hasil pengolahan CRAFT

Dari hasil yang telah didapatkan dengan menggunakan CRAFT didapatkan perpindahan departemen/fasilitas yang memungkinkan untuk diubah agar dapat meminimumkan biaya material handling setelah melakukan iterasi sebanyak 4 kali dengan rincian sebagai berikut:

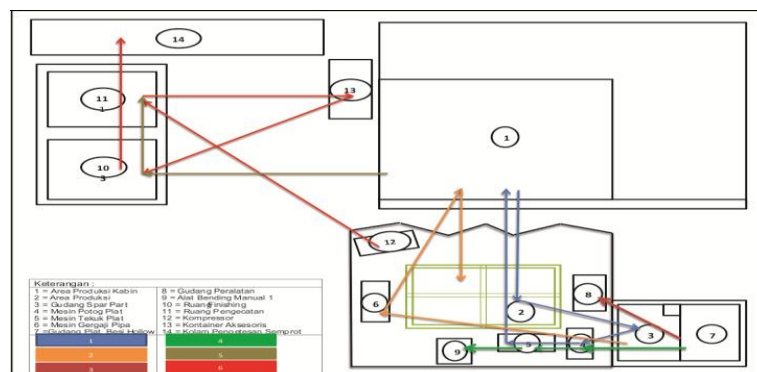
1. Pergantian antara departemen kontainer aksesoris dengan departemen kompressor.
2. Pergantian antara departemen kontainer aksesoris dengan departemen ruang finishing.
3. Pergantian antara departemen alat bending manual 1 dengan departemen mesin gergaji pipa.
4. Pergantian antara departemen gudang peralatan dengan departemen alat bending manual 1.

4.2.4. Usulan Alternatif Perbaikan Tata Letak Dibuat Untuk Menentukan Salah Satu Alternatif Terpilih Dengan Beberapa Alternatif Perbaikan Sehingga Biaya Material Handling Dapat Diminimumkan

Selanjutnya akan dibuat 2 alternatif untuk meminimalisasi biaya material handling pada perusahaan, hasil dari 2 alternatif tersebut akan dipilih salah satu dengan melihat nilai yang paling optimal.

Alternatif 1 yang akan dilakukan dengan salah satu percobaan dari 4 iterasi tersebut, iterasi yang akan diolah yaitu iterasi nomor 3 dengan melakukan pergantian antara departemen alat bending manual 1 dengan departemen mesin gergaji pipa, hal ini dapat dilihat pada tabel. 7 no. 12 terdapat aliran produksi yang menggunakan departemen alat bending manual 1 yang memiliki jarak cukup jauh dan aliran frekuensi yang cukup sering.

Berikut gambar alternatif 1 hasil dari perhitungan iterasi 3.



Sumber: data *Microsoft Excel*

Gambar. 12
Tata Letak Alternatif 1

Dengan menggunakan iterasi 3 terjadinya pergantian antara departemen alat bending manual 1 dengan departemen mesin gergaji pipa, maka jarak dan biaya material handling dapat di tunjukan pada tabel berikut ini:

Tabel. 13

Biaya Material Handling Alternatif 1

No	Airan Produksi	Alat Angkut	Jarak (Meter)	Waktu (Detik)	Biaya Rupiah
1	1 – 2	Handlift	8 m	20.8	91
2	2 – 3	Handlift	16 m	41.6	22
3	3 – 4	Manual	6 m	15.6	53
4	4 – 5	Meja Dorong	3.5 m	9.1	5
5	5 – 1	Manual	20 m	52	476
6	3 – 6	Handlift	30 m	78	6
7	6 – 1	Manual	8 m	20.8	30
8	1 – 2	Handlift	8 m	20.8	27
9	7 – 8	Manual	8.5 m	22.1	58
10	7 – 4	Handlift	10 m	26	91
11	4 – 5	Manual	3.5 m	9.1	3
12	5 – 9	Manual	6 m	15.6	52
13	1 – 10	Manual	5 m	13	77
14	10 – 11	Manual	3 m	7.8	11
15	12 – 11	Manual	13 m	33.8	855
16	11 – 13	Manual	5 m	13	95
17	13 – 10	Manual	4.5 m	11.7	39
18	10 – 14	Manual	7 m	18.2	214
			165 m	429	2205

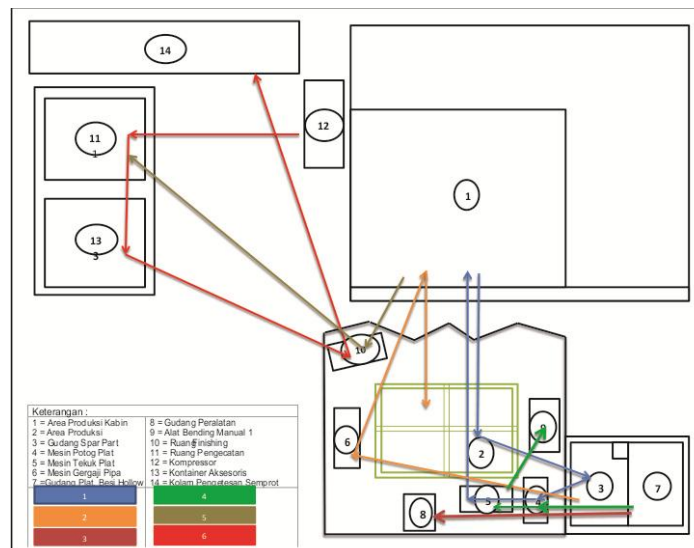
SSumbe

r : data Microsoft Excel (2019)

Dari tabel diatas dapat terlihat bahwa setelah melakukan alternatif 1 dengan menggunakan perbaikan iterasi 3, maka jarak yang ada berkurang menjadi 165 m dan biaya material handling berkurang menjadi Rp2.205,00. Terlihat bahwa tata letak dengan menggunakan perbaikan iterasi 3 memiliki jarak dan biaya penanganan bahan yang lebih baik dibanding tata letak awal yang diterapkan oleh PT. Astanita Sukses Apindo.

Alternatif 2 yang akan dilakukan yaitu mengolah keseluruhan iterasi tersebut dengan melakukan pergantian antara departemen kontainer aksesoris, departemen kompressor, departemen ruang finishing, departemen alat bending manual 1, departemen mesin gergaji pipa dan gudang peralatan.

Berikut gambar hasil dari perhitungan keseluruhan iterasi.



Sumber: data *Microsoft Excel*

Gambar. 13

Tata Letak Alternatif 2

Dengan adanya perpindahan antara 6 departemen tersebut maka jarak dan biaya material handling dapat ditunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel. 14

Biaya *Material Handling* Alternatif 2

No	Aliran Produksi	Alat Angkut	Jarak (Meter)	Waktu (Detik)	Biaya Rupiah
1	1 – 2	Handlift	8 m	20.8	91
2	2 – 3	Handlift	16 m	41.6	22
3	3 – 4	Manual	6 m	15.6	53
4	4 – 5	Meja Dorong	3.5 m	9.1	5
5	5 – 1	Manual	20 m	52	476
6	3 – 6	Handlift	30 m	78	6
7	6 – 1	Manual	8 m	20.8	30
8	1 – 2	Handlift	8 m	20.8	30
9	7 – 8	Manual	10 m	22.1	22
10	7 – 4	Handlift	10 m	22.1	68
11	4 – 5	Manual	3.5 m	9.1	161
12	5 – 9	Manual	6 m	16	52
13	1 – 10	Manual	4.5 m	11.7	96
14	10 – 11	Manual	8 m	20.8	30
15	12 – 11	Manual	3 m	7.8	217
16	11 – 13	Manual	3 m	7.8	217
17	13 – 10	Manual	5.5 m	15	60
18	10 – 14	Manual	10 m	22.1	22
			163 m	413.2	1654

Sumber : data *Microsoft Excel* (2019)

Dari tabel di atas dapat terlihat bahwa setelah melakukan alternatif 2 dengan memindahkan departemen- departemen yang terdapat ditabel iterasi, maka jarak yang ada berkurang menjadi 163 m dan biaya material handling berkurang menjadi Rp1.654,00. Terlihat bahwa tata letak dengan melakukan alternatif 2 memiliki jarak dan biaya penanganan bahan yang lebih baik dibanding tata letak alternatif 1 dan tata letak awal yang diterapkan oleh PT. Astanita Sukses Apindo. Hal ini menunjukkan bahwa tata letak alternatif yang terpilih yaitu tata letak alternatif 2 karena memiliki nilai yang paling optimal.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jarak tempuh pada tata letak awal PT. Astanita Sukses Apindo.
Setelah dilakukan perhitungan manual total jarak tempuh antar departemen yang mempunyai aliran barang sebesar 176 m, namun ada beberapa departemen/fasilitas tata letak yang tidak mempunyai aliran material jaraknya cukup berdekatan dengan departemen/fasilitas yang mempunyai aliran *material handling* sehingga perhitungan hanya berdasarkan pada departemen /fasilitas yang mempunyai aliran material.
2. Besaran biaya material handling pada tata letak awal.
Setelah dilakukan perhitungan awal maka didapatkan bahwa hasil tata letak menyebabkan timbulnya biaya *material handling* sebesar Rp2.292.00, yang mana biaya tersebut melebihi standar biaya material handling perusahaan yaitu Rp1.578.00. Hal ini menunjukkan bahwa biaya material handling saat ini belum mencapai titik minimum.
3. Besaran jarak tempuh dan dan biaya material handling pada tata letak awal sehingga diperlukan membuat usulan alternatif perbaikan tata letak dengan menggunakan metode CRAFT agar biaya material handling dapat diminimumkan.
Setelah dilakukan perhitungan awal maka didapatkan bahwa hasil tata letak menghasilkan jarak tempuh sebesar 176 m dan biaya material handling sebesar Rp.2.292.00
Dari hasil analisis tata letak fasilitas produksi pada PT. Astanita Sukses Apindo dengan menggunakan metode CRAFT dengan bantuan *Microsoft Excel add ins*, maka dapat diketahui :

Usulan alternatif perbaikan tata letak dengan beberapa fasilitas yang harus diubah guna meminimumkan biaya material handling Agar dapat tercapainya biaya material handling yang minimum, telah dilakukan perhitungan dengan metode CRAFT maka beberapa departemen yang harus diubah adalah sebagai berikut:

1. Pergantian antara departemen kontainer aksesoris dengan departemen kompressor.
2. Pergantian antara departemen kontainer aksesoris dengan departemen ruang finishing.

3. Pergantian antara departemen alat bending manual 1 dengan departemen mesin gergaji pipa.
 4. Pergantian antara departemen gudang peralatan dengan departemen alat bending manual 1.
4. Banyaknya usulan alternatif perbaikan tata letak dibuat untuk menentukan salah satu alternatif terpilih dengan beberapa alternatif perbaikan sehingga biaya material handling dapat diminimumkan.

Layout yang terpilih dengan 2 alternatif perbaikan.

Setelah dilakukannya perhitungan 2 alternatif untuk meminimalisasi biaya material handling pada perusahaan, maka didapatkan hasil bahwa:

1. Setelah dilakukannya alternatif 1 dengan menggunakan perbaikan iterasi 3, maka jarak yang ada berkurang menjadi 165 m dan biaya material handling berkurang menjadi Rp2.205,00.
2. Setelah dilakukannya alternatif 2 dengan mengolah keseluruhan iterasi, maka jarak yang ada berkurang menjadi 163 m dan biaya material handling berkurang menjadi Rp1.654,00.

Terlihat bahwa tata letak dengan melakukan alternatif 2 memiliki jarak dan biaya penanganan bahan yang lebih baik dibanding tata letak alternatif 1 dan tata letak awal yang diterapkan oleh PT. Astanita Sukses Apindo. Hal ini menunjukkan bahwa tata letak alternatif yang terpilih yaitu tata letak alternatif 2 karena memiliki nilai yang paling optimal dan mencapai titik minimum dibawah nilai standar biaya material handling perusahaan yaitu Rp1.578,00.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka beberapa saran berikut dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan:

1. Untuk dapat meminimalkan jarak pada PT. Astanita Sukses Apindo, maka ada baiknya perusahaan perlu mengevaluasi kembali jarak yang ada sehingga jarak antar departemen/fasilitas yang ada dapat diminimalkan.
2. Untuk dapat meminimalkan biaya *material handling* di PT. Astanita Sukses Apindo, maka ada baiknya perusahaan perlu mengevaluasi kembali biaya material handling yang terjadi pada saat proses produksi sehingga biaya *material handling* yang ada dapat diminimalkan.
3. Agar dapat memberikan tata letak yang efisien, baik untuk jarak tempuh bahan baku atau untuk biaya *material handling* yang minimum maka seperti hasil dari perhitungan metode CRAFT ada baiknya perusahaan untuk membuat usulan alternatif perbaikan tata letak
4. Untuk dapat menerapkan tata letak usulan alternatif perbaikan, ada baiknya perusahaan menerapkan alternatif perbaikan yang terpilih yaitu tata letak alternatif 2 yang memiliki nilai yang paling optimal dan mencapai titik minimum dibawah nilai standar biaya *material handling* perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriantantri, E. 2008. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Guna Meminimumkan Jarak dan Biaya *Material Handling* Menggunakan Aplikasi *Quantitative System Version 3.0* Pada PT. Industri Sandang Nusantara Unit Patal Grati Pasuruan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, (2008) (ISBN): 978-979-3980-15-7. Tersedia di: journal.uui.ac.id.
- Assauri, S. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: LPFEUI.
- Ariani, D. 2009. *Manajemen Operasi Jasa*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Bateman, T. 2008. *Management Seven Edition*. New York: MC Graw Hill.
- Djunaidi, M. dan Nugroho, M. 2006. *Simulasi Group Technology System* Untuk Meminimalkan Biaya *Material Handling* Dengan Metode Heuristic. *Surakarta: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 4, No. 3 (2006) (P-ISSN): 1412-6869 | Online ISSN (E-ISSN): 2460-4038. Tersedia di: id.portalgaruda.org.
- Fahmi, I. 2012. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Bandung: ALFABETA.
- Fred, M. dan Matthew, S. 2005. *Manufacturing Facilities Design and Material Handling 3 Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Hadiguna, R. dan Setiawan, H. 2008. *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: ANDI.
- Haming, M dan Nurnajamuddin, M. 2011. *Manajemen Produksi Modern*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Handoko, T. 2015. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE.
- Heizer, J dan Render, B. 2011. *Operations Managemen Global Edition Tenth Edition*. United State of America: Person Prentice Hall.
- Herjanto, E. 2008. *Manajemen Operasi* Edisi Ketiga. Jakarta: Grasindo.
- Ishak, A. 2010. *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- James, A. 1990. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi Ketiga. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Kosasih, S. 2009. *Manajemen Operasi Bagian Pertama*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Lobes, H. 2003. *Handout Kapita Selektu Manufaktur*. Surakarta: Diktat Mata Kuliah Kapita Selektu Manufaktur.
- Maheswari, H. dan Firdauzy, A. 2015. Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja Pada PT. Nusa Multilaksana. *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, Vol. 1, No. 3 (2015) (ISSN): 2460-8424. Tersedia di: publikasi.mercubuana.ac.id.
- Prasetya, H dan Lukiastuti, F. 2011. *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: CAPS.
- Purwatiningsih, R. dan Wicaksono, P. 2007. *Ergonom Industri*. Buku Ajar. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Rochman, T., Astuti, R. dan Patriansyah, R. 2010. *Peningkatan Produktivitas Kerja Operator melalui Perbaikan Alat Material Handling dengan Pendekatan Ergonomi*.

- Performa, Vol. 9, No. 1 (2010) (P-ISSN): 1412-8624 | Online (E-ISSN): 2620-6412.
Tersedia di: <http://jurnal.uns.ac.id>.
- Rusdiana, A. 2014. *Manajemen Operasi*. Bandung: Pustaka Setia.
- Schroeder, R., Goldstein, S. dan Rangtusanatham, M. 2013. *Operations Management Contemporary Concepts and Cases*. Fifth Edition. New York: Mc Graw-Hill Companies.
- Sinulingga, B. 2005. *Pembangunan Kota Tinjauan Regional dan Lokal*. Jakarta: Pustaka Sinar harapan.
- Stevenson, W. dan Chuong, S. 2014. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Subagyo, P. 2000. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Subhi, R. 2018. *Evaluasi Tata Letak Dengan Menggunakan Metode Kuantitatif Guna Meminimumkan Biaya Material Handling di PT. Hutomo Berkah Ridho*. Skripsi. Bogor: Universitas Pakuan.
- Sunderesh, H. 2008. *Facilities Design Third Edition*. New York: CRC Press.
- Susetyo, J., Adelina, Risma, S. dan Ramos, J. 2010. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Pendekatan *Group Technology* dan Algoritma Blockpan untuk Meminimalisasi Ongkos Material Handling. *Jurnal Teknologi*. Vol. 3, No. 1 (2010) (ISSN): 1979-3405. Tersedia di: <http://scholar.google.co.id>.
- Widodo, G. 2015. *Perbaikan Tata Letak Untuk Efisiensi Perpindahan Material Dengan Algoritma CRAFT*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Wignjosuebrotto, Sriutomo. 2003. *Tata Letak dan Pemindahan Bahan*. Edisi Ketiga. Surabaya: Guna Widya.
- Yuliana, L., Febrianti, E. dan Herlina, L. 2016. Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode CRAFT (Studi Kasus di Gudang K-STORE, Karakatau Junction). *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 4, No. 2 (2016) 141-148. Tersedia di: jurnal.untirta.ac.id.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Yang Bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ingga Pratiwi

Alamat : Kp. Karang Asem Timur RT/RW 02/02 Kecamatan
Citeureup, Kabupaten Bogor

Tempat dan tanggal lahir : Bogor, 20 Maret 1997

Umur : 22 Tahun

Agama : Islam

Pendidikan

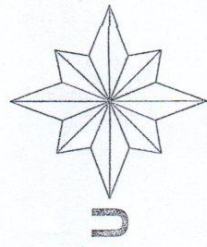
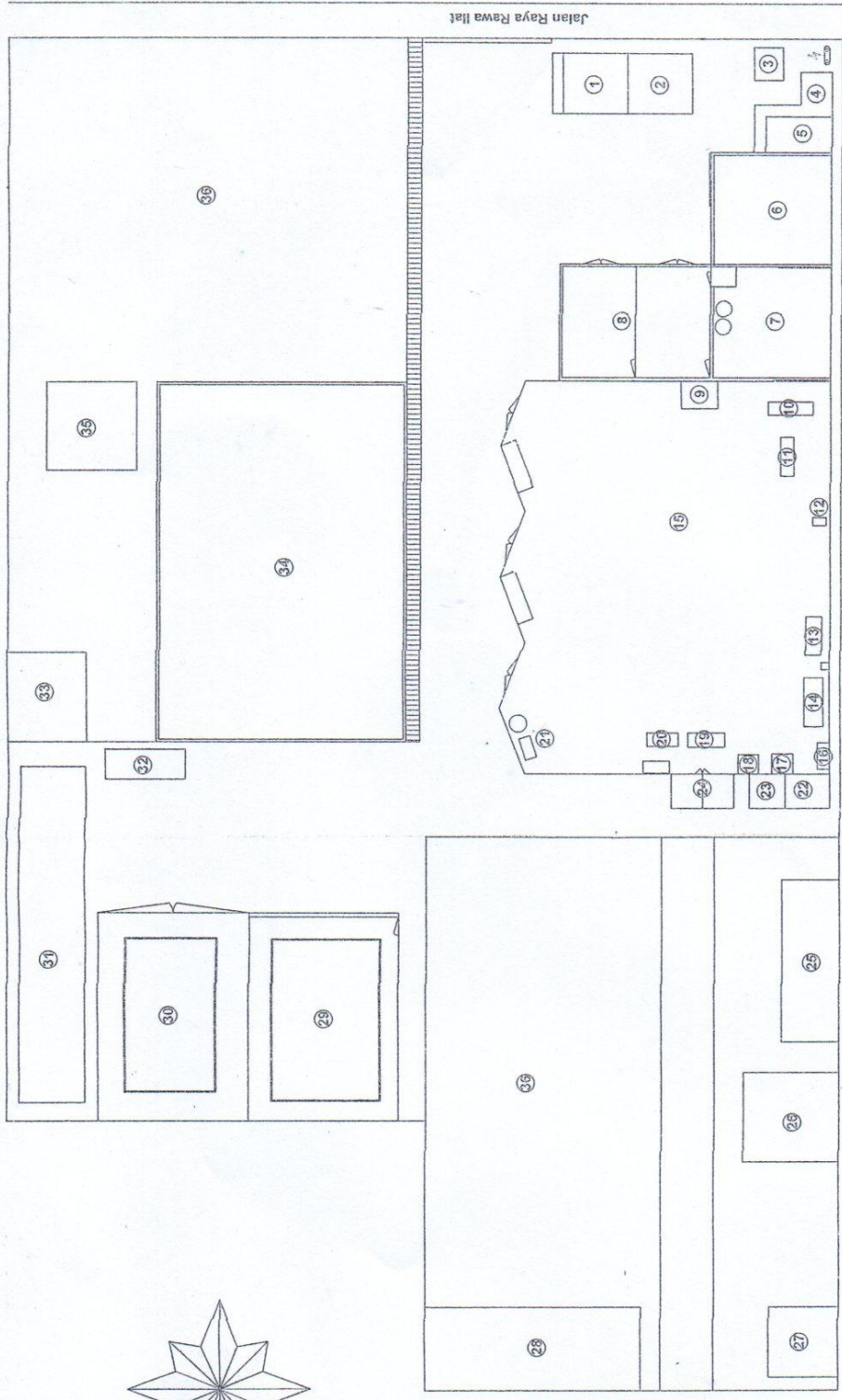
- SD : SDN Citeureup 06
- SMP : SMPN 3 Citeureup
- SMA : SMAN 1 Citeureup
- Perguruan Tinggi :

Bogor, April 2019

Peneliti,

(Ingga Pratiwi)

LAMPIRAN



KETERANGAN :

- 1 = Pos Satpam
- 2 = Musholla
- 3 = Saung
- 4 = Tempat Wudhu
- 5 = Kamar Mandi
- 6 = Gudang Plat, Besi Hollow, Pipa
- 7 = Gudang Spare Part
- 8 = Kantor
- 9 = Gudang Peralatan
- 10 = Mesin Potong Plat
- 11 = Mesin Tekuk Plat
- 12 = Mesin Gergaji Pipa
- 13 = Mesin Bubut 1
- 14 = Mesin Bubut 2
- 15 = Area Produksi
- 16 = Alat Roll Manual
- 17 = Mesin Bor Duduk 1
- 18 = Mesin Bor Duduk 2

- 19 = Alat Bending Manual 1
- 20 = Alat Bending Manual 2
- 21 = Kompressor
- 22 = Ruang Geseet
- 23 = Loker Karyawan
- 24 = Kamar Mandi
- 25 = Parkir Motor
- 26 = Saung
- 27 = Pembuangan Sampah
- 28 = Kolam Resapan
- 29 = Ruang Finishing
- 30 = Ruang Pengelasan
- 31 = Kolam Pengelasan Semprot
- 32 = Kontainer Akseoris
- 33 = Kandang Burung
- 34 = Area Produksi Kabin
- 35 = Mess Karyawan
- 36 = Area Parkir

	SCALE :	DRAWN :	DESIGN :	APPROVED :
	UNIT :	FILE :	REV / SIZE :	SHEET :
DATE :	DRAW. NO. :	SUBJECT :		CHECKED 1 :
		PRODUCTION AREA		CHECKED 2 :
DESCRIPTION :				PT. ASTANITA SUKSES APINDO

Head Office :

Kompleks Gading Bukit Indah
Blok V-20, Kelapa Gading
Jl. Bukit Gading Raya
Jakarta 14240 - Indonesia
Tel. (62-21) 29574251
Tel. (62-21) 71650200 - 300
Fax. (62-21) 71650400
www.fire dome.co.id
Email : asa@fire dome.co.id

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Factory :

Dayeuh - Cileungsi,
West Java - Indonesia

N a m a : Maisaroh
Jabatan : Personalia
PT. Astanita Sukses Apindo
Kompleks Gading Bukit Indah Blok V/20
Jl. Bukit Gading Raya, Kelapa Gading
Jakarta Utara 14240

Dengan ini menerangkan bahwa :

N a m a : INGGA PRATIWI
NPM : 021115309
Program Studi : MANAJEMEN
Perguruan tinggi : UNIVERSITAS PAKUAN
Jl. Pakuan, Bogor.

Telah mengikuti Magang di PT. ASTANITA SUKSES APINDO dengan hasil " BAIK " sejak tanggal 01 Agustus 2018 s/d 31 Agustus 2018..

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 31 Agustus 2018
Hormat kami,



Maisaroh
Personalia