



**ANALISIS PELAKSANAAN TATA LETAK PABRIK DALAM
MENUNJANG KELANCARAN PROSES PRODUKSI
PADA DEPARTEMEN *WEAVING* PT UNITEX**

Skripsi

Dibuat Oleh :

**Elly Junaedi
021113103**

**FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR**

MARET 2017

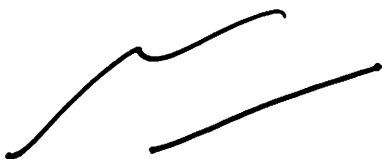
**ANALISIS PELAKSANAAN TATA LETAK PABRIK DALAM
MENUNJANG KELANCARAN PROSES PRODUKSI
PADA DEPARTEMEN *WEAVING* PT UNITEX**

Skripsi

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ekonomi,



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

Ketua Program Studi,



(Herdiyana, SE., MM.)

**ANALISIS PELAKSANAAN TATA LETAK PABRIK DALAM
MENUNJANG KELANCARAN PROSES PRODUKSI
PADA DEPARTEMEN *WEAVING* PT UNITEX**

Skripsi

Telah disidangkan dan dinyatakan lulus
Pada Hari : Jumat Tanggal : 10/03/2017

Eily Junaedi
021113103

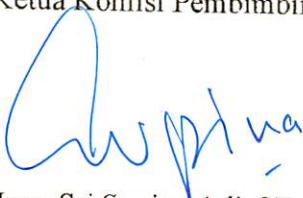
Menyetujui

Dosen Penilai,



(Dr. Hari Muharam, SE., MM.)

Ketua Komisi Pembimbing



(Dr. Inna Sri Supina Adi, SE., M.Si.)

Anggota Komisi Pembimbing



(Dewi Taurusyanti, SE., MM.)

ABSTRAK

Elly Junaedi, 021113103, Manajemen, Manajemen Operasi, Analisis Pelaksanaan Tata Letak Pabrik dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi Pada Departemen *Weaving* PT Unitex, di bawah bimbingan Ibu Inna Sri Supina Adi dan Ibu Dwi Taurusyanti, 2017.

Secara umum, tipe tata letak departemen *weaving* PT Unitex adalah tata ruang berorientasi proses (*process oriented layout*), permasalahan yang terjadi yaitu adanya ruang produksi yang tidak sesuai dengan urutan proses, mesin yang sudah berkurang menyebabkan ruangan tidak sesuai fungsi, dan jarak mesin yang terlalu jauh dari satu proses ke proses yang lain membuat jarak tempuh semakin panjang dan waktu proses produksi yang cukup lama. Hal tersebut menyebabkan kendala pada kelancaran proses produksi.

Penelitian ini ditujukan untuk menganalisis proses produksi dan tata letak di departemen *weaving* PT Unitex serta menyusun rekomendasi terkait dengan pelaksanaan tata letak pabrik yang tepat dalam menunjang kelancaran proses produksi di departemen *weaving* PT Unitex.

Penelitian mengenai analisis pelaksanaan tata letak pabrik dalam menunjang kelancaran proses produksi dilakukan pada departemen *weaving* PT Unitex yang beralamat di Jl. Raya Tajur No. 1 PO BOX 103 Bogor dengan menggunakan jenis data kuantitatif. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif model beban jarak. Metode ini digunakan untuk meletakkan mesin-mesin secara berdekatan (berjajar) bagi yang mempunyai aliran produk-produk yang berat sehingga dapat meminimalkan jarak tempuh dan waktu produksi.

Hasil penelitian mengungkapkan fakta bahwa departemen *weaving* PT Unitex belum menetapkan tata letak pabrik yang optimal, sehingga departemen *weaving* PT Unitex perlu mengevaluasi ulang tata letak pabriknya. Pelaksanaan tata letak yang direkomendasikan penulis mampu menghemat waktu sebanyak 36 menit selama proses produksi satu *beam* dan perpindahan beban dapat melalui jarak yang lebih pendek sebanyak 10 meter.

Kata kunci : tata letak, kelancaran proses produksi, metode kuantitatif model beban jarak

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-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 Pelaksanaan Tata Letak Pabrik dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi Pada Departemen *Weaving* PT Unitex”**.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, kritik, saran, dan motivasi dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini. Dengan tulus penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hendro Sasongko, Ak., MM., CA. selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
2. Bapak Ketut Sunarta, Ak., MM., CA. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
3. Ibu Dra. Hj. Sri Hartini, MM. selaku Wakil Dekan Bidang Administrasi dan Keuangan Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
4. Bapak Ferdisar Adrian, SE., MM. selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
5. Bapak Herdiyana, SE., MM. selaku Ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
6. Ibu Tutus Rully, SE., MM. selaku Sekretaris Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
7. Ibu Dr. Inna Sri Supina Adi, SE., M.Si. dan Ibu Dewi Taurusyanti, SE., MM. selaku komisi pembimbing penelitian dan penulisan skripsi penulis yang telah memberikan bimbingan yang baik kepada penulis.
8. Bapak Sukoco selaku Manajer HRD PT Unitex yang telah mengizinkan penulis melakukan magang kerja, Ibu Anis, Pak Mulyadi dan seluruh karyawan departemen *weaving* PT Unitex yang telah membimbing penulis.
9. Secara khusus yang tersayang keluarga penulis, Ibu Yati, Bapak Djunaedi, dan Tete Sri Yunaidi yang selalu memberikan kasih sayang, semangat, dukungan yang tiada henti serta mendoakan sehingga penulis dimudahkan dalam penyusunan skripsi. Keponakan, Haikal Jeanuar dan Haedar Zafran Ali tersayang yang membuat penulis bersemangat mengerjakan skripsi.
10. Thedy Agus Setiawan yang selalu mendukung, memberikan semangat, doa, saran, dan teman berbagi keluh kesah selama penyusunan skripsi.

11. Sahabat-sahabat terbaik penulis, Rati, Nofi, Sayu, Caca, Debi, Firda, Ice, Epi dan semua sahabat yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat, dukungan, dan mendoakan penulis.
12. Kakak-kakak senior konsentrasi manajemen operasi Kak Age, Bang Yunas dan semua yang selalu memberikan saran, semangat, dan motivasi kepada penulis.
13. Kawan-kawan seperjuangan Himpunan Mahasiswa Manajemen FE-Unpak angkatan 2013 yang telah memberikan semangat, canda, tawa, dan semua kenangan pada masa perkuliahan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
14. Kawan-kawan seperjuangan Badan Eksekutif Mahasiswa FE-Unpak periode 2016/2017 yang telah memberikan semangat, canda, tawa, dan semua kenangan pada masa perkuliahan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Bogor, Maret 2017

Elly Junaedi

DAFTAR ISI

	Hal
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah	3
1.2.1. Identifikasi Masalah	3
1.2.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Maksud Penelitian.....	3
1.3.2. Tujuan Penelitian	4
1.4. Kegunaan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Manajemen Operasi	5
2.1.1. Pengertian Manajemen Operasi	5
2.1.2. Fungsi Manajemen Operasi.....	6
2.1.3. Ruang Lingkup Manajemen Operasi	8
2.2. Tata Letak Pabrik (<i>Plant Layout</i>)	10
2.2.1. Pengertian Tata Letak	10
2.2.2. Tujuan Perencanaan dan Pengaturan Tata Letak Pabrik	11
2.2.3. Prinsip Dasar Penyusunan Tata Letak	13
2.2.4. Faktor-faktor Penentu Tata Letak	15
2.2.5. Langkah-langkah Proses Perencanaan Tata Letak Pabrik	16
2.2.6. Tipe-tipe Tata Letak	17
2.2.7. Metode Perencanaan Tata Letak	21
2.3. Efisiensi	26
2.4. Proses Produksi	27
2.4.1. Pengertian Proses Produksi	27
2.4.2. Tipe Proses Produksi.....	28
2.4.3. Karakteristik Tipe Proses Produksi.....	30
2.5. Penelitian Sebelumnya	33
2.6. Kerangka Pemikiran	35
2.7. Hipotesis Penelitian	36

BAB III	METODE PENELITIAN	
3.1.	Jenis Penelitian	37
3.2.	Objek, Unit Analisis, dan Lokasi Penelitian	37
3.2.1.	Objek Penelitian	37
3.2.2.	Unit Penelitian	37
3.2.3.	Lokasi Penelitian	37
3.3.	Jenis dan Sumber Data Penelitian	38
3.4.	Operasionalisasi Variabel.....	38
3.5.	Metode Pengumpulan Data	39
3.6.	Metode Pengolahan/Analisis Data	39
BAB IV	HASIL PENELITIAN	
4.1.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	43
4.1.1.	Sejarah dan Perkembangan PT Unitex.....	43
4.1.2.	Kegiatan Usaha	44
4.1.3.	Struktur Organisasi dan Uraian Tugas	44
4.1.3.1.	Struktur Organisasi	44
4.1.3.2.	Uraian Tugas	45
4.2.	Pembahasan	48
4.2.1.	Pelaksanaan Tata Letak Pabrik Pada Departemen <i>Weaving</i> PT Unitex	48
4.2.2.	Proses Produksi Departemen <i>Weaving</i> PT Unitex.....	51
4.2.3.	Analisis Tata Letak Pabrik dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi Pada Departemen <i>Weaving</i> PT Unitex	53
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Kesimpulan	60
5.2.	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1. Daftar waktu setiap kegiatan	21
Tabel 2. Operasionalisasi variabel	38
Tabel 3. Jumlah aliran barang	40
Tabel 4. Jarak antardepartemen.....	40
Tabel 5. Matriks <i>load distance</i>	41
Tabel 6. Rangking urutan beban	41
Tabel 7. Jumlah aliran barang departemen <i>weaving</i>	49
Tabel 8. Jarak antardepartemen <i>weaving</i>	50
Tabel 9. Matriks <i>load distance</i> departemen <i>weaving</i>	50
Tabel 10. Waktu proses produksi departemen <i>weaving</i> PT Unitex	52
Tabel 11. Rangking urutan beban departemen <i>weaving</i>	53
Tabel 12. Jarak antardepartemen alternatif 1	54
Tabel 13. <i>Load distance</i> alternatif 1.....	55
Tabel 14. Jarak antardepartemen alternatif 2	56
Tabel 15. <i>Load distance</i> alternatif 2.....	56
Tabel 16. Perbandingan <i>load distance</i> antarlayout	57
Tabel 17. Perbandingan jarak antara <i>layout</i> saat ini dan <i>layout</i> alternatif 1	58

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1. Bentuk umum fungsi produksi	7
Gambar 2. Aliran garis	19
Gambar 3. Aliran intermiten	20
Gambar 4. Aliran proyek	20
Gambar 5. Jaringan kegiatan	22
Gambar 6. Konstelasi penelitian	36
Gambar 7. Struktur organisasi PT Unitex	44
Gambar 8. Tata letak departemen <i>weaving</i> PT Unitex	48
Gambar 9. Proses produksi departemen <i>weaving</i> PT Unitex	52
Gambar 10. Alternatif 1	54
Gambar 11. Alternatif 2	55

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Di zaman modern ini persaingan di dunia usaha semakin ketat. Perusahaan dituntut untuk tetap tumbuh, berkembang secara berkesinambungan, mampu bersaing dengan perusahaan lain yang bergerak dibidang yang sama, dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Tujuan setiap perusahaan adalah memperoleh laba yang maksimal. Kelancaran proses produksi merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam pencapaian tujuan organisasi. Apabila proses produksi dalam perusahaan terhenti maka kegiatan operasi perusahaan lainnya akan ikut terhenti.

Kelancaran proses produksi dapat di tunjang oleh penerapan tata letak pabrik (*plant layout*) yang baik. Simplikasi dari proses produksi yang efisien adalah seperti efisiensi penggunaan peralatan produksi dapat ditingkatkan, pengurangan waktu tunggu, penumpukan barang dalam proses dapat dikurangi, pemeliharaan fasilitas produksi menjadi mudah, dan peningkatan produktivitas perusahaan.

Perusahaan yang baik adalah perusahaan yang mampu mengefisiensikan waktu produksi dalam proses produksinya sehingga tercipta suatu kelancaran proses produksi. Efisiensi digunakan sebagai ukuran tingkat penggunaan sumberdaya dalam suatu proses. Semakin hemat penggunaan sumber daya maka prosesnya dikatakan semakin efisien. Efisiensi waktu produksi ditandai dengan perbaikan waktu produksi yang lebih cepat dan tepat.

Salah satu keputusan penting untuk melakukan efisiensi jangka panjang suatu proses produksi adalah dengan menetapkan tata letak pabrik (*plant layout*) yang tepat dan sistematis. Tata letak pabrik adalah tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Diketahui bahwa jarak *material handling* (pemindahan bahan) dari areal yang satu ke areal yang lain terlalu panjang dapat mempengaruhi lintasan dan waktu proses dari produksi.

Suatu tata ruang yang efektif dapat mempermudah perusahaan dalam melakukan proses produksi. Tujuan dari perencanaan tata letak adalah untuk mendapatkan susunan tata letak yang paling optimal dari fasilitas-fasilitas produksi yang tersedia di dalam perusahaan.

Jay Heizer dan Barry Render (2015, 417) dalam bukunya yang berjudul *Manajemen Operasi* yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya menjelaskan bahwa desain tata ruang harus mempertimbangkan bagaimana mencapai hal-hal berikut ini:

1. Pemanfaat ruang yang lebih tinggi, peralatan, beserta sumber daya manusia.
2. Meningkatkan aliran informasi, bahan, dan manusia.

3. Meningkatkan moral pekerja dan kondisi keamanan kerja.
4. Meningkatkan interaksi pelanggan/klien.
5. Fleksibilitas (apapun tata ruangnya sekarang, ia memerlukan perubahan).

Kebutuhan primer manusia adalah sandang, pangan, dan papan. Sandang adalah pakaian yang diperlukan oleh manusia sebagai makhluk berbudaya. Pada awalnya manusia memanfaatkan pakaian dari kulit kayu dan hewan yang tersedia di alam. Kemudian manusia mengembangkan teknologi pemintal kapas menjadi benang untuk ditenun menjadi bahan pakaian. Kebutuhan berpakaian ini mendorong produsen untuk mendirikan usaha di bidang tekstil. Namun dengan banyaknya persaingan dengan produk-produk sejenis, perusahaan harus berinovasi lebih agar produknya dapat diterima oleh khalayak banyak.

PT Unitex adalah sebuah perusahaan patungan Indonesia-Jepang yang bergerak dalam bidang tekstil terpadu (*Fully Integrated Textile Manufacture*) yang beralamat di Jl. Raya Tajur No. 1 PO BOX 103 Bogor. PT Unitex mulai dibangun (*contruction*) pada bulan Juni 1971 dan mulai memproduksi secara komersial pada bulan September 1972. PT Unitex melakukan kegiatannya mulai dari pemintalan (*Spinning*), pertenunan (*Weaving*), pencelupan (*Dyeing Finishing*) dan pencelupan benang (*Yarn Dyeing*). Hasil produksi perusahaan yang utama adalah *Yard Dyed* dan *Piece Dyed*.

PT Unitex memproduksi kain dengan berbagai desain motif dan warna. Proses produksi diawali dengan proses pembuatan benang di departemen *spinning*, pencelupan benang di departemen *dyeing*, lalu pertenunan benang menjadi kain di departemen *weaving* dan dikirim kembali ke departemen *dyeing* untuk pelepasan kanji. Secara umum, tipe tata letak departemen *weaving* adalah tata ruang berorientasi proses (*process oriented layout*) karena mesin yang digunakan dikelompokkan sesuai fungsinya, proses produksi dikerjakan sesuai spesifikasi dari pelanggan, produk yang dihasilkan bervariasi dan *make to order*.

Pelaksanaan tata letak pabrik pada PT Unitex terlihat cukup baik. Namun yang menjadi permasalahan adalah adanya tata letak ruang produksi yang tidak sesuai dengan urutan proses dan tidak sistematis, mesin yang sudah berkurang menyebabkan ruangan tidak sesuai fungsi, dan jarak tempuh antara mesin di beberapa kawasan masih memakan waktu yang cukup lama. Jarak yang paling panjang ditempuh sejauh 95,5 meter yang diangkut dengan alat bantu gerobak dorong yang disebut *porklip*. Hal tersebut menyebabkan aktivitas dan produktivitas menurun sehingga menyebabkan kendala pada kelancaran proses produksi.

Pelaksanaan tata letak yang kurang baik seperti penempatan mesin dan peralatan produksi yang tidak serasi dan tidak sistematis akan memberikan dampak yang buruk pada proses produksi ataupun pada segenap tenaga kerja. Aliran bahan dan pekerjaan menjadi terhambat, produksi menjadi lambat, dan pada akhirnya produktivitas menjadi menurun. Akibat dari semuanya adalah meningkatnya biaya produksi.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang dituangkan dalam bentuk skripsi yang berjudul **Analisis Pelaksanaan Tata Letak Pabrik dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi Pada Departemen Weaving PT Unitex.**

1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

1.2.1. Identifikasi Masalah

Tata letak pabrik harus dirancang untuk memungkinkan perpindahan yang ekonomis dari orang-orang dan bahan-bahan dalam berbagai proses dan operasi perusahaan. Jarak angkut hendaknya sependek mungkin dan pengambilan serta peletakan produk-produk dan peralatan-peralatan diminimumkan. Hal ini seharusnya menghasilkan penurunan waktu proses kerja dan mesin menganggur. Tata letak pabrik merupakan suatu hal yang tidak boleh diabaikan begitu saja dalam suatu perusahaan karena jika suatu perusahaan tidak melakukan pelaksanaan tata letak pabrik yang baik maka perusahaan akan mengalami kendala dalam proses produksinya. Perusahaan harus menentukan tindakan perencanaan tata letak yang optimal agar pengaturan fasilitas operasi menjadi optimal.

Pelaksanaan tata letak pabrik pada PT Unitex terlihat cukup baik. Namun yang menjadi permasalahan adalah adanya tata letak ruang produksi yang tidak sesuai dengan urutan proses dan tidak sistematis, mesin yang sudah berkurang menyebabkan ruangan tidak sesuai fungsi, dan jarak tempuh antara mesin di beberapa kawasan masih memakan waktu yang cukup lama. Jarak yang paling panjang ditempuh sejauh 95,5 meter yang diangkut dengan alat bantu gerobak dorong yang disebut *porklip*. Hal tersebut menyebabkan aktivitas dan produktivitas menurun sehingga menyebabkan kendala pada kelancaran proses produksi.

1.2.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Seperti apakah proses produksi dan pelaksanaan tata letak pabrik yang dilakukan pada departemen *weaving* PT Unitex?
2. Apakah pelaksanaan tata letak pabrik pada departemen *weaving* PT Unitex dapat menunjang kelancaran proses produksi?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1. Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian yang penulis lakukan pada PT Unitex adalah untuk menganalisis keterkaitan atau hubungan diantara variabel-variabel penelitian yaitu pelaksanaan tata letak pabrik dalam menunjang kelancaran proses produksi, menyimpulkan hasil penelitian, dan memberikan saran yang dapat menghilangkan penyebab timbulnya permasalahan.

1.3.2. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis proses produksi dan tata letak di departemen *weaving* PT Unitex.
2. Menyusun rekomendasi terkait dengan pelaksanaan tata letak pabrik yang tepat dalam menunjang kelancaran proses produksi di departemen *weaving* PT Unitex.

1.4. Kegunaan Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu :

1. Kegunaan Teoritik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan dan wawasan dalam pengaplikasian teori yang telah diperoleh dalam dunia nyata mengenai manajemen operasi khususnya mengenai tata letak pabrik (*plant layout*) dan memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang ekonomi manajemen pada umumnya serta mengenai manajemen operasi atau produksi pada khususnya.

2. Kegunaan Praktek

Kegunaan praktek yaitu, untuk membantu memecahkan masalah dan mengantisipasi masalah yang ada pada lokasi yang diteliti, yang dapat berguna bagi pengambilan keputusan manajemen dan sebagai sarana yang tepat guna melatih diri dalam bidang penelitian dan pengamatan serta hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dan menjadi rekomendasi kepada pihak PT Unitex dalam menunjang kelancaran proses produksinya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Manajemen Operasi

2.1.1. Pengertian Manajemen Operasi

Penulis mengutip dari beberapa pendapat menurut para ahli mengenai manajemen operasi sebagai berikut :

Menurut Jay Heizer dan Barry Render dalam buku *Manajemen Operasi* yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, David Wijaya (2015, 3) menyatakan bahwa “manajemen operasi merupakan serangkaian aktivitas yang menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah masukan menjadi hasil.”

Mary Ann Anderson, Edward J. Anderson, dan Geoffrey Parker (2013, 8) dalam buku *Operations Management for Dummies* menyatakan bahwa “*operations management is the development, execution, and maintenance of effective processes related to activities done over to over, or to one-time major projects, to achieve specific goals of organization.*”

Menurut T. Hani Handoko (2011, 3) dalam buku *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi* menyatakan bahwa :

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

Menurut B. Mahadevan (2010, 5) dalam buku *Operations Management Theory and Practice* menyatakan bahwa “*operations management is a systematic approach to addressing issue in the transformation process that converts inputs into useful, revenue-generating outputs.*”

Menurut Murdifin Haming dan Mahfud Nurnajamuddin (2007, 17) dalam buku *Manajemen Produksi Modern* menyatakan bahwa :

Manajemen operasi merupakan kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pengkoordinasian, penggerakan, dan pengendalian aktivitas organisasi atau perusahaan bisnis atau jasa yang berhubungan dengan proses pengolahan masukan menjadi keluaran dengan nilai tambah yang lebih besar.

Menurut Irham Fahmi dalam buku *Manajemen Produksi dan Operasi* (2014, 3) menyatakan bahwa :

Manajemen operasi merupakan suatu ilmu yang membahas secara komprehensif bagaimana pihak manajemen perusahaan mempergunakan ilmu dan seni yang dimiliki dengan mengarahkan dan mengatur orang-orang untuk mencapai suatu hasil produksi yang diinginkan.

Sofjan Assuari dalam bukunya *Manajemen Produksi dan Operasi* (2008, 19) menyatakan bahwa :

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

Menurut H. A. Rusdiana dalam buku *Manajemen Operasi* (2014, 19) menyatakan bahwa :

Manajemen operasi merupakan serangkaian proses dalam menciptakan barang, jasa, atau kegiatan yang mengubah bentuk dengan menciptakan atau menambah manfaat suatu barang atau jasa yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia.

Dapat disimpulkan dari beberapa pengertian diatas bahwa manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang berhubungan dengan perencanaan, pengkoordinasian, pengarahan, dan pengendalian kegiatan organisasi yang berhubungan dengan proses transformasi masukan menjadi keluaran yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia.

2.1.2. Fungsi Manajemen Operasi

Beberapa pendapat menurut para ahli mengenai fungsi manajemen operasi sebagai berikut :

Sofjan Assauri dalam bukunya yang berjudul *Manajemen Produksi dan Operasi* (2008, 35), menyatakan bahwa secara umum fungsi manajemen operasi terkait dengan pertanggungjawaban dalam pengolahan dan pentransformasian masukan (*inputs*) menjadi keluaran (*outputs*) berupa barang atau jasa yang akan dapat memberikan hasil pendapatan bagi perusahaan.

Untuk melaksanakan fungsi tersebut diperlukan serangkaian kegiatan yang merupakan keterkaitan dan menyatu serta menyeluruh sebagai suatu sistem. Empat fungsi terpenting dalam fungsi produksi dan operasi adalah:

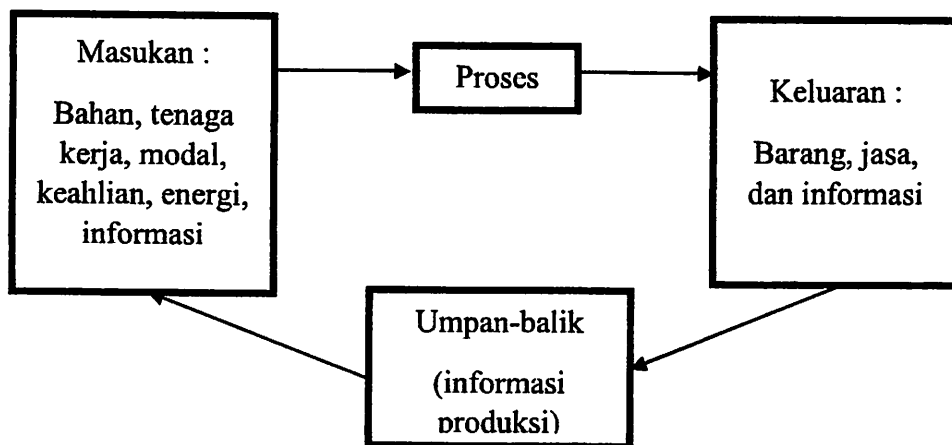
1. Proses pengolahan, merupakan metode atau teknik yang digunakan untuk masukan (*inputs*).
2. Jasa-jasa penunjang, merupakan sarana yang berupa pengorganisasian yang perlu untuk penetapan teknik dan metode yang akan dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.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

H. A. Rusdiana dalam buku Manajemen Operasi (2014, 21) menyatakan bahwa fungsi manajemen operasi meliputi hal-hal berikut ini:

1. Proses pengolahan merupakan metode yang digunakan untuk pengolahan masukan.
2. Jasa penunjang merupakan sarana berupa pengorganisasian yang perlu untuk penetapan teknik dan metode yang akan dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.
3. Perencanaan merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan produksi dan operasi yang akan dilakukan pada waktu atau periode tertentu.
4. Pengendalian atau pengawasan merupakan fungsi untuk menjamin terlaksananya sesuai dengan yang direncanakan, sehingga maksud dan tujuan penggunaan dan pengolahan masukan pada kenyataannya dapat dilaksanakan.

Sedangkan fungsi manajemen operasi menurut Murdifin Haming dan Mahfud Nurnajamuddin (2007, 3) dalam buku Manajemen Produksi Modern adalah fungsi yang disertai tugas dan tanggung jawab untuk melakukan aktivitas perubahan dan pengolahan sumber daya produksi (*a set of input*) menjadi keluaran (*output*), barang atau jasa, sesuai dengan yang direncanakan sebelumnya. Fungsi produksi menciptakan kegunaan bentuk (*form utility*), karena melalui kegiatan produksi nilai dan kegunaan suatu benda meningkat akibat dilakukannya penyempurnaan bentuk atas benda atau *input* yang bersangkutan.

Secara umum, fungsi manajemen operasi ini terbangun atas empat elemen (*subsystem*), yaitu subsistem masukan (*input subsystem*), subsistem proses (*conversion or processing subsystem*), subsistem keluaran (*output subsystem*), dan subsistem umpan balik (*feed-back or production information subsystem*). Secara umum bentuk fungsi produksi dapat ditunjukkan oleh gambar berikut:



Gambar 1
Bentuk umum fungsi produksi

Dari beberapa pendapat diatas, penulis menyimpulkan bahwa fungsi manajemen operasi adalah fungsi yang terkait dengan tugas dan tanggung jawab dalam aktivitas pengolahan masukan menjadi keluaran yang meliputi proses pengolahan (masukan-proses-keluaran-umpan balik), jasa-jasa penunjang, perencanaan, dan pengendalian atau pengawasan.

2.1.3. Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai ruang lingkup manajemen operasi sebagai berikut :

H. A. Rusdiana dalam buku Manajemen Operasi (2014, 24) menyatakan bahwa manajemen operasi memiliki tiga ruang lingkup yaitu sebagai berikut :

1. Sistem Informasi Produksi

a. Perencanaan Produksi

Meliputi penelitian tentang produk yang disukai konsumen. Dalam perencanaan produksi terdapat pengambangan dalam produksi yang merupakan penelitian terhadap produk yang telah ada untuk dikembangkan lebih lanjut agar mempunyai kegunaan yang lebih tinggi dan disukai konsumen.

b. Perencanaan Lokasi dan Tata Letak

Faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi antara lain :

1. Biaya ruang kerja
2. Biaya tenaga kerja
3. Insentif pajak
4. Sumber permintaan
5. Akses ke transportasi
6. Ketersediaan tenaga kerja

Adapun faktor yang mempengaruhi rancangan dan tata letak diantaranya :

1. Karakteristik lokasi, gedung tinggi/ gedung luas/ lebar
2. Proses produksi, tata letak produk menempatkan tugas sesuai dengan urutan kerjanya
3. Jenis produk : pembagian lokasi berdasarkan jenis produk
4. Kapasitas produksi yang diinginkan

c. Perencanaan Kapasitas

Kapasitas dalam manajemen operasi harus disesuaikan dengan masukan yang telah diproses, antara lain perencanaan lingkungan kerja dan perencanaan standar produksi.

2. Sistem Pengendalian Produksi

- a. Pengendalian proses produksi
- b. Pengendalian bahan baku
- c. Pengendalian biaya produksi
- d. Pengendalian kualitas
- e. Pemeliharaan

3. Perencanaan Sistem Produksi
 - a. Struktur Organisasi
 - b. Skema Produksi atas Pesanan
 - c. Skema Produksi atas Persediaan

Zulian Yamit dalam buku Manajemen Operasi (2011, 6) menyatakan bahwa ruang lingkup manajemen operasi berkaitan dengan pengoperasian sistem operasi, pemilihan serta penyiapan sistem operasi yang meliputi tentang :

1. Perencanaan *output*
2. Desain proses transformasi
3. Perencanaan kapasitas
4. Perencanaan bangunan pabrik
5. Perencanaan tata letak fasilitas
6. Desain aliran kerja
7. Manajemen persediaan
8. Manajemen proyek
9. *Scheduling*
10. Pengendalian kualitas
11. Keandalan kualitas dan pemeliharaan

Sofjan Assauri dalam bukunya yang berjudul Manajemen Produksi dan Operasi (2008, 27) menyatakan bahwa ruang lingkup manajemen operasi mencakup perancangan atau penyiapan sistem produksi dan operasi, serta pengoperasian dari sistem produksi dan operasi. Pembahasan dalam perancangan atau desain dari sistem produksi dan operasi meliputi:

1. Seleksi dan rancangan atau desain hasil produksi (produk)
Kegiatan produksi dan operasi harus dapat menghasilkan produk, berupa barang atau jasa, secara efektif dan efisien, serta dengan mutu atau kualitas yang baik. Oleh karena itu, setiap kegiatan produksi dan operasi harus dimulai dari penyelesaian dan perancangan produk yang akan dihasilkan.
2. Seleksi dan perancangan proses dan peralatan
Setelah produk didesain, maka kegiatan yang harus dilakukan untuk merealisasikan usaha untuk menghasilkannya adalah menentukan jenis proses yang akan dipergunakan serta peralatannya.
3. Pemilihan lokasi dan site perusahaan dan unit produksi
Kelancaran produksi dan operasi perusahaan sangat dipengaruhi oleh kelancaran mendapatkan sumber-sumber bahan dan masukan (*inputs*), serta ditentukan pula oleh kelancaran dan biaya penyampaian atau *supply* produk yang dihasilkan berupa barang jadi atau jasa ke pasar.
4. Rancangan tata letak (*lay-out*) dan arus kerja atau proses
Kelancaran dalam proses produksi dan operasi ditentukan pula oleh salah satu faktor yang terpenting dalam perusahaan atau unit produksi, yaitu rancangan

tata letak (*lay-out*) dan arus kerja atau proses. Rancangan tata letak harus dipertimbangkan berbagai faktor antara lain adalah kelancaran arus kerja, optimalisasi dari waktu dalam proses, kemungkinan kerusakan yang terjadi karena pergerakan dalam proses akan meminimalisasi biaya yang timbul dari pergerakan dalam proses atau *material handling*.

5. Rancangan tugas pekerjaan

Rancangan tugas pekerjaan merupakan bagian integral dari rancangan sistem. Rancangan tugas pekerjaan merupakan suatu kesatuan dari *human engineering*, dalam rangka untuk menghasilkan rancangan kerja yang optimal.

6. Strategi produksi dan operasi serta pemilihan kapasitas

Dalam strategi proses operasi harus terdapat pernyataan tentang maksud dan tujuan dari operasi, serta misi dan kebijakan-kebijakan dasar atau kunci untuk lima bidang, yaitu proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja, dan mutu atau kualitas. Semua hal tersebut merupakan landasan bagi penyusunan strategi operasi.

Dari beberapa pendapat di atas, penulis menyimpulkan bahwa ruang lingkup manajemen operasi meliputi:

1. Seleksi dan rancangan atau desain hasil produksi (produk)
2. Seleksi dan perancangan proses dan peralatan (*output*, proses transformasi)
3. Pemilihan lokasi dan site perusahaan dan unit produksi
4. Rancangan tata letak (*lay-out*) dan arus kerja atau proses serta bangunan pabrik
5. Rancangan tugas pekerjaan
6. Strategi produksi dan operasi serta pemilihan kapasitas

2.2. Tata Letak Pabrik (*Plant Layout*)

2.2.1. Pengertian Tata Letak

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai pengertian tata letak yaitu sebagai berikut :

Menurut Jay Heizer dan Barry Render dalam buku Manajemen Operasi yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, David Wijaya (2015, 417) menyatakan bahwa “tata letak adalah salah satu dari keputusan utama yang menentukan efisiensi jangka panjang suatu operasi.”

Menurut H. A. Rusdiana dalam buku Manajemen Operasi (2014, 283) menyatakan bahwa :

Tata letak merupakan suatu keputusan yang menyangkut penyusunan fasilitas operasi secara teratur dan efisien yang mencakup desain atau konfigurasi dari bagian-bagian pusat kerja dan peralatan yang mengacu pada proses produksi (*input-process-output*), baik yang ada didalam bangunan ataupun diluar sehingga kegiatan operasi berjalan dengan lancar.

Menurut Chandrashekar Hiregoundar dan B. Raghavendra Reddy dalam bukunya yang berjudul *Facility Planning and Layout Design (An Industrial Perspective)* (2007, 13) menyatakan bahwa “*plant layout means the disposition of the various facilities (equipments, material, manpower, etc.) and service of the plant within the area of the site selected previously.*”

Thelma J. Tallo dalam bukunya yang berjudul *Business Organisation and Management* (2007, 124) menyatakan bahwa :

Plant layout can be defined as a technique of locating machines, processes and plant service within the factory in such a way that the organisation achieves efficiency and economy in its operations, the right quantity and quality of the output at the lowest cost of manufacturing.

Menurut Sumayang (2003) dalam buku Manajemen Operasi oleh H. A. Rusdiana dalam buku (2014, 282), “tata letak adalah tatanan secara fisik dari terminal kerja beserta peralatan dan perlengkapan yang mengacu pada proses produksi.”

Menurut Pontas M. Pardede dalam buku Manajemen Operasi dan Produksi: Teori, Model, dan Kebijakan (2007, 207) menyatakan bahwa tata letak merupakan letak setiap mesin dan peralatan yang mempunyai kaitan pekerjaan di dalam kegiatan pengolahan yang dilaksanakan di dalam suatu sarana operasi dan produksi atau di dalam satu bangunan atau ruangan.

Andrew Greasley dalam bukunya yang berjudul *Operations Management* (2008, 27) menyatakan bahwa “*layout design concerns the physical placement of resources such as equipment and storage facilities. The layout is designed to facilitate the efficient flow of customers or materials through the manufacturing or service system.*”

Dari beberapa pendapat diatas, penulis menyimpulkan bahwa tata letak adalah letak susunan mesin-mesin dan peralatan produksi yang teratur dan efisien yang mengacu pada proses produksi baik di dalam maupun di luar suatu bangunan. Pelaksanaan tata letak pabrik merupakan salah satu keputusan utama yang menentukan efisiensi jangka panjang suatu operasi.

2.2.2. Tujuan Perencanaan dan Pengaturan Tata Letak Pabrik

Sofjan Assauri dalam bukunya yang berjudul Manajemen Produksi dan Operasi (2008, 83) menyatakan bahwa tujuan perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik antara lain adalah:

1. Mengurangi jarak pengangkutan material dan produk yang telah jadi sehingga mengurangi *material handling*.
2. Memerhatikan frekuensi arus pekerjaan.
3. Memungkinkan ruangan gerak yang cukup disekeliling setiap mesin, untuk dapat direparasi dengan mudah.
4. Mengurangi ongkos produksi, karena cost di tekan serendah mungkin.

5. Mempertinggi keselamatan kerja sehingga keamanan bekerja terjamin.
6. Memberikan hasil produksi yang baik.
7. Memberikan service yang baik bagi konsumen.
8. Mengurangi capital investment.
9. Mempertinggi fleksibilitas, untuk memungkinkan menghadapi permintaan perubahan.
10. Memperbaiki moral pekerja.
11. Dapat mengurangi working sehingga minimum.
12. Mengusahakan penggunaan yang lebih efisien dari ruangan atau lantai, baik dalam arah horizontal maupun dalam arah vertikal.
13. Mengurangi delays (keterlambatan/stopped) dalam pekerjaan.
14. Dapat mengadakan pengawasan yang lebih baik.
15. Maintenance lebih mudah dilakukan.
16. Mengurangi manufacturing cycles (waktu produksi).
17. Penggunaan equipment dan fasilitas yang baik dalam pabrik.
18. Untuk mengurangi/menghilangkan kongesti point.

Menurut H. A. Rusdiana dalam buku Manajemen Operasi (2014, 284) menyatakan bahwa :

Tujuan perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik adalah meminimumkan biaya dan meningkatkan efisiensi dalam pengaturan segala fasilitas produksi dan area kerja, sehingga proses produksi dapat berjalan lancar. Efisiensi ini dapat dicapai dengan menekan biaya produksi dan transportasi.

Eddy Herjanto dalam bukunya yang berjudul Manajemen Operasi (2007, 137) menyatakan bahwa secara umum, tujuan perencanaan dan pengaturan tata letak adalah untuk mencapai suatu sistem produksi yang efisien dan efektif, melalui :

1. Pemanfaatan peralatan pabrik yang optimal
2. Penggunaan jumlah tenaga kerja yang minimum
3. Aliran bahan dan produk jadi yang lancar
4. Kebutuhan persediaan yang rendah
5. Pemakaian ruang yang efisien
6. Ruang gerak yang cukup untuk operasional maupun pemeliharaan
7. Biaya produksi dan investasi modal yang rendah
8. Fleksibilitas yang cukup untuk menghadapi perubahan
9. Keselamatan kerja yang tinggi
10. Suasana kerja yang baik

Menurut Murdifin Haming dan Mahfud Nurnajamuddin (2007, 292) dalam buku Manajemen Produksi Modern menyatakan bahwa secara umum tujuan dari perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik adalah untuk mendapatkan susunan tata letak yang paling optimal dari fasilitas-fasilitas produksi yang tersedia di dalam perusahaan. Secara lebih terperinci mencakup beberapa hal sebagai berikut:

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

Disamping lima tujuan diatas, juga dijumpai beberapa tujuan lain atau tujuan sekunder dari tata letak yang baik, yaitu sebagai berikut:

1. Mengurangi waktu siklus pengolahan atau waktu pelayanan pelanggan.
2. Mengurangi bahkan menghilangkan hamburan atau pergerakan yang berlebihan.
3. Memudahkan penempatan dan arus *load and unload* (pemasukan dan pengeluaran) material, produk, atau tenaga kerja pengolahan/perakitan.
4. Mempertemukan kepentingan keamanan dan keselamatan kerja dengan pertimbangan teknis-ekonomis.
5. Mendukung usaha meningkatkan kualitas produk dan jasa.
6. Memudahkan pelaksanaan perawatan mesin dan peralatan produksi.
7. Memudahkan suatu kontrol visual dari kegiatan produksi/pengolahan.
8. Memberikan dukungan fleksibilitas untuk menyesuaikan penataan sistem dengan kondisi perubahan.

Dari beberapa pendapat diatas, penulis menyimpulkan bahwa tujuan perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik secara umum adalah untuk mendapatkan susunan tata letak yang paling optimal dari fasilitas-fasilitas produksi yang tersedia di dalam perusahaan sehingga dapat meminimumkan biaya dan meningkatkan efisiensi dan proses produksi dapat berjalan lancar.

2.2.3. Prinsip Dasar Penyusunan Tata Letak

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai prinsip dasar penyusunan tata letak yaitu sebagai berikut :

Menurut H. A. Rusdiana dalam buku *Manajemen Operasi (2014, 287)* menyatakan bahwa prinsip dasar penyusunan tata letak yaitu :

1. Integrasi secara total terhadap faktor-faktor produksi. Dalam tata letak diperlukan secara terintegrasi dari semua faktor yang memengaruhi proses produksi menjadi satu organisasi yang besar.
2. Jarak pemindahan bahan paling minimum. Waktu pemindahan bahan dari satu proses ke proses yang lain dalam industri dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan.
3. Memperlancar aliran kerja, diupayakan untuk menghindari gerakan balik (*back tracking*), gerakan memotong (*cross movement*), dan gerak macet (*congestions*). Material diusahakan bergerak terus tanpa adanya interupsi oleh gangguan jadwal kerja.

4. Kepuasan dan keselamatan kerja, sehingga memberikan suasana kerja yang menyenangkan.
5. 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.

Zulian Yamit dalam buku Manajemen Produksi dan Operasi (2011, 132) menyatakan bahwa prinsip dasar penyusunan tata letak adalah :

1. Integrasi secara total
Prinsip ini menyatakan bahwa tata letak fasilitas pabrik dilakukan secara terintegrasi dari semua faktor yang mempengaruhi proses produksi menjadi satu unit organisasi yang besar.
2. Jarak perpindahan bahan paling minimum
Waktu perpindahan bahan dari satu proses ke proses yang lain dalam suatu industri dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan tersebut seminimum mungkin.
3. Memperlancar aliran kerja
Prinsip memperlancar aliran kerja diusahakan untuk menghindari gerakan balik (*back tracking*), gerakan memotong (*cross movement*), kemacetan (*congestions*). Dengan kata lain, material diusahakan bergerak terus tanpa adanya interupsi atau gangguan skedul kerja.
4. Kepuasan dan keselamatan kerja
Suatu *layout* yang baik apabila pada akhirnya mampu memberikan keselamatan dan keamanan dari orang yang bekerja didalamnya. Jaminan keselamatan ini akan memberikan suasana kerja yang menyenangkan dan memuaskan.
5. Fleksibilitas
Suatu *layout* yang baik dapat juga mengantisipasi perubahan-perubahan dalam bidang teknologi, komunikasi, maupun kebutuhan konsumen. Fleksibel untuk diadakan penyesuaian atau pengaturan kembali (*relayout*) maupun *layout* yang baru dapat dibuat dengan cepat dan murah.

Dari beberapa pendapat diatas, penulis menyimpulkan bahwa prinsip dasar penyusunan tata letak adalah integrasi secara total terhadap faktor-faktor produksi, jarak pemindahan bahan paling minimum, memperlancar aliran kerja, kepuasan dan keselamatan kerja, dan fleksibilitas. Prinsip dasar penyusunan tata letak ini didasarkan pada tujuan dan manfaat yang diperoleh dalam pengaturan tata letak fasilitas pabrik secara baik.

2.2.4. Faktor-faktor Penentu Tata Letak

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai faktor-faktor penentu tata letak yaitu sebagai berikut :

Hery Prasetya dan Fitri Lukiastuti dalam buku Manajemen Operasi (2011, 144) menyatakan bahwa faktor-faktor penentu tata letak adalah :

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

Zulian Yamit dalam buku Manajemen Produksi dan Operasi (2011, 133) menyatakan bahwa faktor-faktor penentu tata letak adalah sebagai berikut :

1. Jenis produk yang dibuat, baik menyangkut desain maupun volume produksi yang dikehendaki.
2. Urutan proses, apakah atas dasar arus (*flow*) atau atas dasar proses.
3. Peralatan yang digunakan, baik menyangkut teknologi, jenis, maupun kapasitas mesin.
4. Pemeliharaan dan penggantian (*maintenance and replacement*).
5. Keseimbangan kapasitas antar mesin atau antar departemen (*balance capacity*).
6. Area tenaga kerja (*employee area*).
7. Area pelayanan (*service area*).
8. Fleksibilitas (*flexibility*).

Sofjan Assauri dalam bukunya yang berjudul Manajemen Produksi dan Operasi (2008, 86) menyatakan bahwa faktor-faktor penentu tata letak yaitu :

1. Produk yang dihasilkan. Perlu diperhatikan besar dan berat produk tersebut, sifat dari produk tersebut apakah mudah pecah atau tidak, apakah mudah atau cepat rusak dsb.
2. Urutan produksinya.
3. Kebutuhan akan ruangan yang cukup (*special requirement*). Dalam hal ini diperhatikan luas ruangan pabrik, tingginya, dsb.
4. Peralatan atau mesin-mesin itu sendiri (sifat dari mesin).
5. *Maintenance* dan *replacement*. Mesin-mesin harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga *maintenance*-nya mudah dilakukan dan *replacement*-nya pun mudah.
6. Adanya keseimbangan kapasitas (*balance capacity*) juga diperhatikan hambatan-hambatan yang ada.
7. *Minimum movement*. Dengan gerak yang sedikit maka biayanya akan lebih rendah.

8. Aliran (*flow*) dari material yaitu merupakan arus yang harus diikuti oleh suatu produk pada waktu dia dibuat.
9. *Employee area*. Tempat kerja buruh di pabrik harus cukup luas, sehingga tidak mengganggu keselamatan dan kesehatan serta kelancaran produksi.
10. *Service area*. Diatur sedemikian rupa sehingga dekat dengan tempat kerja dimana dia sangat dibutuhkan.
11. *Waiting area*, yaitu untuk mencapai flow material yang optimum, maka kita harus memperhatikan tempat-tempat di mana kita harus menyimpan barang-barang sambil menunggu proses selanjutnya.
12. *Plant climate*. Udara dalam pabrik harus diatur sesuai dengan keadaan pabrik dan buruh.
13. *Flexibility*. *Layout* harus dibuat sedemikian rupa sehingga dapat fleksibel.

Dari beberapa pendapat diatas, penulis menyimpulkan bahwa faktor-faktor penentu tata letak dilihat dari jenis produk yang dihasilkan dan hal-hal yang berhubungan dengan proses produksi sebuah perusahaan seperti volume produksi, peralatan yang digunakan, pemeliharaan dan penggantian mesin. Selain itu, faktor penentu dilihat dari faktor tenaga kerja seperti area tenaga kerja dan tata letak harus bersifat fleksibel.

2.2.5. Langkah-langkah Proses Perencanaan Tata Letak Pabrik

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai langkah-langkah proses perencanaan tata letak pabrik yaitu sebagai berikut :

Menurut Zulian Yamit dalam buku Manajemen Produksi dan Operasi (2011, 133) menyatakan bahwa langkah-langkah proses perencanaan tata letak pabrik, baik menyangkut fasilitas produksi yang sudah ada (*relayout*) maupun pengaturan fasilitas produksi dari pabrik baru adalah sebagai berikut:

1. Analisis produk dan proses produksi yang diperlukan
2. Penentuan jumlah mesin dan luas area yang dibutuhkan
3. Penentuan tipe *layout* yang dikehendaki
4. Penentuan aliran kerja dan bahan
5. Penentuan luas area untuk departemen
6. Rencana secara detail *layout* yang dipilih

Menurut H. A. Rusdiana dalam buku Manajemen Operasi (2014, 292) menyatakan bahwa langkah-langkah proses perencanaan tata letak pabrik adalah:

1. Analisis produk
Menganalisis macam dan jumlah produk yang harus dibuat menggunakan pertimbangan kelayakan teknis dan ekonomis.
2. Analisis proses
Menganalisis macam dan urutan proses pengerjaan produksi yang telah ditetapkan untuk dibuat.

3. Analisis pasar

Mengidentifikasi macam dan jumlah produk yang dibutuhkan oleh konsumen. Informasi ini digunakan untuk menentukan kapasitas produksi yang berikutnya dapat memberi keputusan tentang banyaknya mesin dan fasilitas produksi yang diberikan.

4. Analisis macam dan jumlah mesin/*equipment* dan luas area yang dibutuhkan

Dengan memperhatikan volume produk yang akan dibuat, waktu standar, jam kerja, dan efisiensi mesin maka jumlah mesin dan fasilitas yang diperlukan (juga operator) dapat dihitung. Untuk selanjutnya luas area, stasiun kerja, kebutuhan area, jalan lintasan dapat ditentukan agar proses berlangsung dengan lancar.

5. Pengembangan alternatif tata letak

Sebelum menentukan tata letak terbaik yang harus dipilih, terlebih dahulu dilakukan pengembangan alternatif dengan mempertimbangkan:

- a) analisis ekonomi didasarkan macam tipe layout yang dipilih;
- b) perencanaan pola aliran material yang harus dipindah dari satu proses ke proses berikutnya;
- c) pertimbangan yang terkait dengan luas area, kolom bangunan, struktur organisasi, dan lain-lain;
- d) analisis aliran material dengan memperhatikan volume, frekuensi, dan jarak perpindahan material sehingga diperoleh total biaya yang paling minimum;
- e) perancangan tata letak mesin, hasil analisis terhadap *layout* dipakai dasar pengaturan fasilitas fisik dan pengaturan departemen penunjang.

Dari beberapa pendapat diatas, penulis menyimpulkan bahwa langkah-langkah proses perencanaan tata letak pabrik meliputi analisis produk, analisis proses, analisis pasar, analisis macam dan jumlah mesin/*equipment* dan luas area yang dibutuhkan, penentuan tipe layout yang dikehendaki, penentuan aliran kerja dan bahan, serta penentuan luas area untuk departemen rencana secara detail layout yang dipilih.

2.2.6. Tipe-tipe Tata Letak

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai tipe tata letak dapat dibedakan sebagai berikut :

Menurut Jay Heizer dan Barry Render dalam buku Manajemen Operasi yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, David Wijaya (2015, 418) menyatakan bahwa tipe-tipe tata letak adalah :

1. Tata ruang kantor

Memosisikan pekerja, perlengkapan mereka, dan ruang antara kantor guna menyediakan pergerakan informasi.

2. **Tata ruang toko eceran**
Menyediakan ruang tampilan dan tanggapan terhadap kebiasaan pelanggan.
3. **Tata ruang gudang**
Tujuan tata ruang pergudangan (*warehouse layout*) adalah menemukan *trade off* yang optimum antara biaya penanganan dan biaya terkait ruang gudang. Suatu komponen penting tata ruang gudang adalah hubungan antara area penerimaan dan pembongkaran dan area pengapalan/*loading*.
4. **Tata ruang posisi tetap**
Mempertimbangkan persyaratan tata ruang bagi proyek-proyek besar dan bersifat *bulky* seperti kapal serta bangunan. Dalam suatu tata ruang posisi tetap (*fixed-position layout*) proyek berada di satu tempat dan pekerja beserta peralatan datang ke tempat tersebut.
5. **Tata ruang berorientasi proses**
Tata ruang berorientasi proses adalah suatu tata ruang yang menangani volume kecil, produk dengan keragaman tinggi yang seperti mesin dan peralatan dikelompokkan bersama. Keuntungan besar tata ruang ini adalah fleksibilitasnya dalam hal perlengkapan dan pengaturan tenaga kerja. Rusaknya satu mesin tidak akan menghentikan keseluruhan proses karena pekerjaan dapat dialihkan ke mesin lain dalam departemen tersebut. Sedangkan kekurangannya adalah pesanan memerlukan lebih banyak waktu dalam bergerak di sepanjang sistem karena penyusunan perubahan jadwal dan penanganan material yang unik.
6. **Tata ruang sel kerja**
Tata ruang sel kerja menata mesin dan perlengkapan guna memusatkan perhatian pada produksi suatu produk tunggal atau kelompok produk-produk terkait. Penataan kerja selular dipergunakan tatkala volume memungkinkan penataan khusus bagi mesin dan perlengkapan. Sel-sel kerja ini dikonfigurasi ulang sewaktu rancang produk mengalami perubahan atau volumenya mengalami fluktuasi.
7. **Tata ruang berorientasi produk**
Tata ruang berorientasi produk adalah diorganisasi di seputar produk-produk atau kelompok-kelompok produk bervolume tinggi dan keragaman rendah yang serupa. Produksi berulang dan produksi berkesinambungan. Dua jenis tata ruang berorientasi produk adalah lini pabrikasi dan perakitan. Lini pabrikasi (*pabrication line*) membangun komponen sedangkan lini perakitan (*assembly line*) menyatukan suku cadang-cadang yang di produksi di serangkaian stasiun kerja.

Sofjan Assauri dalam bukunya yang berjudul *Manajemen Produksi dan Operasi* (2008, 84) menyatakan bahwa ada 2 tipe tata letak yang utama, yaitu:

1. *Process layout (functional layout)*

Dalam *process layout* semua mesin dan peralatan yang sama ditempatkan atau dikelompokkan dalam suatu area atau departemen yang sama. Jadi hanya terdapat satu jenis proses di setiap bagian (*department*). Tipe yang digunakan adalah tipe *general purpose machine*. Biasanya terdapat dalam perusahaan yang berdasarkan *job order shop* dan barang-barang yang dihasilkan tidak *standardize*, tetapi *flexible*.

2. *Product layout (flow/line layout)*

Product layout adalah keadaan di mana mesin mesin dan fasilitas *manufacturing* yang lain diatur menurut urutan-urutan (*sequences*) dari proses yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu produk. Oleh karena itu, bagian-bagian yang ada menjadi bagian pengerjaan suatu produk (*a product manufacturing department*). *Layout* ini digunakan dalam industri-industri yang menghasilkan produk massa dan barangnya terstandarisasi.

T. Hani Handoko (2011 ; 106) dalam buku Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi menyatakan bahwa ada empat tipe-tipe tata letak yaitu:

1. *Layout fungsional (layout proses atau job lot)*

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

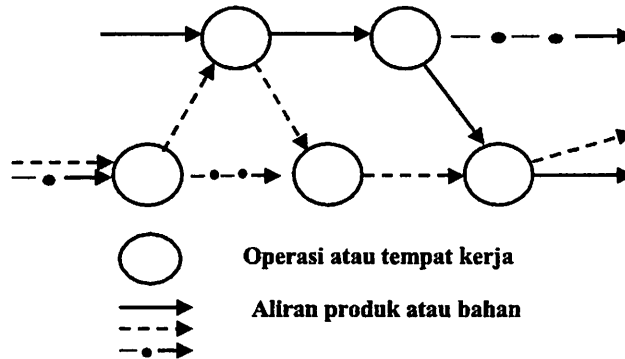


Gambar 2.
Aliran garis

2. *Layout produk (layout garis)*

Pengelompokan mesin-mesin dan peralatan-peralatan yang diperlukan untuk membuat produk-produk tertentu berdasarkan atas urutan proses produksi, produk-produk bergerak secara terus-menerus sebagai dalam suatu garis perakitan. *Layout* produk berorientasi pada produk yang sedang

dibuat untuk mencapai volume produksi yang tinggi. Proses produksi terus-menerus (*continuous*) adalah paling baik untuk pola *layout* ini terutama bagi produk yang dibuat dalam jumlah yang besar.



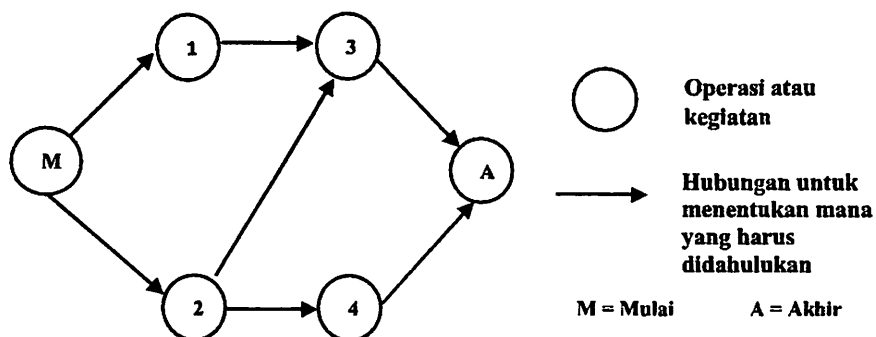
Gambar 3.
Aliran intermiten

3. *Layout* posisi tetap (*fixed position layout*)

Menempatkan produk-produk kompleks yang sedang dirakit pada suatu tempat. *Layout* ini sering digunakan untuk produk-produk besar dan kompleks, seperti pabrik-pabrik mesin itu sendiri, lokomotif, turbin listrik, kapal terbang, kapal laut, jembatan, dan rumah-rumah pabrikan. Ada sedikit kebaikan ekonomis metoda tempat kerja tetap ini, kecuali menghindarkan biaya-biaya yang cukup tinggi karena produk dipindahkan dari satu tempat kerja ke tempat kerja lain terlalu sering, mungkin pengaturan tempat kerja yang tetap merupakan satu-satunya kemungkinan cara merakit produk-produk besar.

4. *Layout* kelompok

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



Gambar 4.
Aliran proyek

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

2.2.7. Metode Perencanaan Tata Letak

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai metode perancangan tata letak dapat dibedakan sebagai berikut :

Menurut M. Syamsul Ma'arif dan Hendri Tanjung dalam buku Manajemen Operasi (2006, 222) menyatakan bahwa metode perencanaan tata letak dibagi kedalam dua bagian besar, yaitu :

1. Metode kuantitatif. Metode ini memerlukan kriteria keputusan yang dapat diukur seperti biaya penanganan barang, waktu tempuh pembeli atau jarak.
2. Metode kualitatif. Metode ini hanya menggunakan kriteria kualitatif, seperti alasan keamanan dan alasan ketenangan.

Adapun penjelasannya yaitu :

1. Metode kuantitatif

CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities)

Metode ini dikembangkan pertama kali pada tahun 1963 dan sudah ada 80 program komputer jenis ini. CRAFT dikembangkan oleh Armour dan Buffa yang di sempurnakan oleh Buffa, Aemour, dan Vollman. CRAFT dapat memecahkan hingga 40 departemen atau pusat kegiatan.

2. *Assembling line balancing*

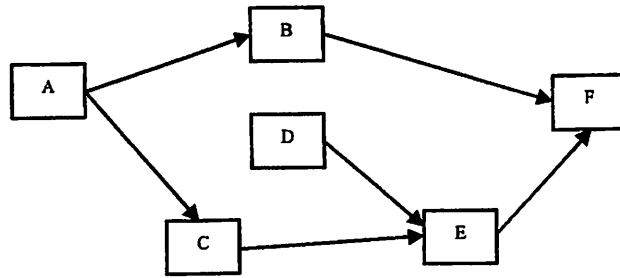
Langkah pertama membuat tabel yang berisi data mengenai waktu dan kegiatan yang mendahului. Sebagai contoh :

Tabel 1.

Daftar waktu setiap kegiatan

Elemen kerja	Pendahulu	Waktu kinerja (menit)
A	-	0,10
B	A	0,40
C	A	0,50
D	-	0,20
E	C,D	0,60
F	B,E	0,40
Jumlah		2,20

Jika tabel di atas diterjemahkan dalam bentuk diagram, maka akan dihasilkan urutan sebagai berikut:



Gambar 5.
Jaringan kegiatan

Untuk menghitung berapa stasiun kerja yang dipasang agar lini tersebut seimbang, maka terlebih dahulu dihitung waktu siklusnya (*cycle time*).

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

Setelah diperoleh waktu siklus, langkah berikutnya adalah menghitung jumlah stasiun kerja minimal dengan rumus :

$$\text{Jumlah stasiun kerja minimal} = \frac{\text{Jumlah waktu seluruh elemen kerja}}{\text{Waktu siklus}}$$

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

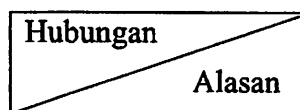
3. Metode kualitatif

ALDEP (*Automated Layout Design Program*)

Program ALDEP dirancang untuk dapat menangani 63 departemen dan bangunan bertingkat tiga. Dasar penanganannya ini adalah SLP (*Systematic Layout Planning*) yang berkeinginan untuk menempatkan suatu departemen dengan departemen lainnya dengan peringkat :

- Mutlak perlu (A)
- Sangat penting (E)
- Penting (I)
- Cukup dekat, OK (O)
- Tidak penting (U)
- Tidak perlu (X)

Peringkat kualitatif ini dapat didasarkan atas pertimbangan keamanan, kenikmatan pembeli, atau perkiraan aliran antar departemen. Langkah-langkahnya yaitu menyusun tabel luas setiap outlet, menyusun tabel alasan untuk hubungan, dan selanjutnya menyusun matriks hubungan dan alasan dengan masing-masing kotak memuat hubungan dan alasan dengan format:



Menurut Pontas M. Pardede dalam buku Manajemen Operasi dan Produksi: Teori, Model, dan Kebijakan (2007, 226) menyatakan bahwa metode perencanaan tata letak dapat digolongkan atas :

1. Rancangan tata letak menurut barang (*product layout*) :

a. Kajian grafik dan bagan (*graphical and diagram analysis*)

Dalam perancangan ini ada tiga hal yang harus ditetapkan yaitu jumlah pusat kerja, jumlah dan jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan pada setiap pusat kerja, dan urutan berbagai jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan. Penentuan jumlah pusat kerja dilakukan dengan sasaran untuk menjamin bahwa daya kerja seluruh sarana pengolahan yang ada akan dapat memenuhi kebutuhan. Rumusnya yaitu :

$$\text{Jumlah sebanyak banyaknya barang yang dapat dibuat setiap kurun waktu} = \frac{\text{Jumlah waktu yang tersedia setiap kurun waktu}}{\text{waktu siklus}}$$

$$\text{Waktu siklus terpanjang yang masih layak untuk memenuhi daya kerja yang dibutuhkan} = \frac{\text{Jumlah waktu yang tersedia setiap kurun waktu}}{\text{Jumlah barang yang harus dibuat setiap kurun waktu}}$$

Penentuan jumlah dan jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan pada seluruh kegiatan pengolahan didasarkan pada jenis barang yang akan dibuat, bahan baku yang akan digunakan, serta tingkat teknologi yang dikuasai dan dimanfaatkan. Penyeimbangan beban kerja (*line balancing*) adalah penentuan jumlah pekerjaan yang akan dibebankan kepada setiap pusat kerja, termasuk penentuan jumlah setiap mesin yang harus ditempatkan pada setiap pusat kerja dengan tujuan setiap pusat kerja mempunyai daya hasil yang benar-benar sama.

Penyeimbangan beban kerja ini dapat dilakukan dalam beberapa langkah, yaitu :

- 1) Menentukan pekerjaan-pekerjaan dasar atau pekerjaan-pekerjaan pokok.
- 2) Menentukan pekerjaan-pekerjaan prasyarat.
- 3) Menentukan jumlah pusat kerja yang dibutuhkan
- 4) Menggabungkan beberapa pekerjaan kedalam satu pusat kerja dengan mempertimbangkan prasyarat setiap pekerjaan.

Jumlah sekurang-kurangnya pusat kerja yang dibutuhkan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Jumlah sekurang-kurangnya pusat kerja yang dibutuhkan} = \frac{\left(\text{Waktu penyelesaian setiap satuan barang} \right) \times \left(\text{Jumlah barang yang harus dibuat setiap kurun waktu} \right)}{\text{Jumlah jam kerja yang tersedia setiap kurun waktu}}$$

2. Rancangan tata letak menurut pekerjaan (*process layout*) :

a. Model pendekatan grafis sederhana (*simple-graphic approach model*)

Model ini digunakan untuk menentukan letak berbagai pusat kerja sehingga jarak pergerakan yang ditempuh oleh bahan-bahan dan pekerja pada seluruh kegiatan dapat dipersingkat. Cara ini dilakukan dengan menggunakan satu bagan perjalanan (*travel chart*) yang menunjukkan jumlah perjalanan yang dilakukan dari dan ke setiap pusat kerja. Pada umumnya pendekatan ini menggunakan cara mencoba-coba (*trial and error*) sampai ditemukan suatu tata letak dengan jarak perjalanan keseluruhan yang paling singkat.

b. Model beban jarak (*load-distance model*)

Model beban jarak (*load-distance model*) adalah model perancangan tata letak pusat-pusat kerja di mana biaya pemindahan bahan, yang bergantung kepada berat beban yang diangkut dan jarak tempuh pengangkutan, diusahakan sekecil mungkin dengan cara mengatur jarak antar pusat-pusat kerja yang berhubungan dalam kegiatan pengolahan. Jumlah seluruh biaya pemindahan atau pengangkutan dari dan ke berbagai pusat kerja dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$TC = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n L_{ij} D_{ij} C_{ij}$$

Di sini :

TC = jumlah keseluruhan biaya pengangkutan (*Transportation Cost*)

L_{ij} = jumlah beban (*load*) yang diangkut dari pusat kerja-*i* dengan pusat kerja-*j*

D_{ij} = jarak (*distance*) antara pusat kerja-*i* dengan pusat kerja-*j*

C_{ij} = biaya pengangkutan (*cost*) per satuan bahan per satuan jarak dari kerja-*i* ke pusat kerja-*j*

Secara umum model ini dapat digunakan dengan mengikuti tahap-tahap sebagai berikut :

- 1) Menaksir jumlah bahan yang akan diangkut setiap satuan waktu antar pusat-pusat kerja (L_{ij}).
- 2) Menghitung jumlah biaya pengangkutan antar pusat-pusat kerja untuk setiap satuan jarak.
- 3) Merancang tata letak pusat-pusat kerja dengan menempatkan sedekat mungkin pusat kerja (atau ruangan) yang biaya pengangkutan yang ditimbulkannya untuk setiap satuan jarak adalah yang terbesar.

Menurut William J. Stevenson dan Sum Chee Choung dalam buku Manajemen Operasi : Perspektif Asia yang diterjemahkan oleh Diana Angelica, David Wijaya, dan Hirson Kurnia (2014 : 287) menyatakan bahwa metode perencanaan tata letak adalah :

1) Mendesain tata letak produk : Keseimbangan lintasan

Keseimbangan lintasan adalah proses memberikan tugas ke stasiun kerja sedemikian rupa sehingga stasiun kerja memiliki kebutuhan waktu yang kira-kira sama. Sasaran ini memperkecil waktu menganggur sepanjang lini dan mengakibatkan pemanfaatan tenaga kerja dan peralatan yang tinggi.

Prosedur umum yang digunakan dalam keseimbangan lintasan adalah :

- a. Menentukan waktu siklus dan jumlah minimum stasiun kerja

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{Waktu operasi per hari}}{\text{Tingkat output yang diinginkan}}$$

$$\text{Jumlah stasiun kerja minimum} = \frac{\text{Jumlah waktu tugas}}{\text{Waktu siklus}}$$

- b. Melakukan penugasan pada stasiun kerja pada urutan, dimulai dengan stasiun satu. Tugas tersebut diberikan ke stasiun kerja yang bergerak dari kiri ke kanan melalui diagram prioritas (diagram yang menunjukkan tugas yang dapat dikuasai dan prasyarat prioritas).
- c. Sebelum melakukan setiap penugasan, gunakan kriteria berikut untuk menentukan tugas mana yang layak ditugaskan ke stasiun kerja : semua tugas sebelumnya dalam urutan telah ditugaskan dan waktu tugas tidak melebihi waktu yang tersisa pada stasiun kerja.
- d. Setelah melakukan setiap penugasan, tentukan waktu yang tersisa pada stasiun kerja saat ini dengan mengurangkan jumlah waktu tugas yang telah diberikan dari waktu siklus.
- e. Memutuskan ikatan yang terjadi menggunakan salah satu kaidah ini :
 Memberikan tugas dengan waktu terpanjang
 Memberikan tugas dengan jumlah pendukung terbanyak
 Jika masih ada ikatan, memilih satu tugas secara sembarangan
- f. Melanjutkan sampai semua tugas telah diberikan ke stasiun kerja.
- g. Menghitung ukuran yang tepat (misalnya persen waktu menganggur, efisiensi) berbagai tugas.

Persentase waktu menganggur

$$= \frac{\text{Waktu menganggur per siklus}}{\text{Jumlah aktual stasiun kerja} \times \text{Waktu siklus}} \times 100$$

Efisiensi = 100% – Persentase waktu menganggur

2) Mendesain tata letak proses

Desain tata letak proses memerlukan informasi sebagai berikut :

1. Daftar departemen atau pusat pekerjaan yang akan ditata, dimensi yang diperkirakan, dan dimensi bangunan atau bangunan yang akan ditempati departemen.

2. Proyeksi aliran pekerjaan di masa mendatang antara berbagai pusat pekerjaan.
3. Jarak antar lokasi dan biaya per unit dari jarak untuk memindahkan beban antar lokasi.
4. Jumlah uang yang akan diinvestasikan pada tata letak
5. Daftar setiap pertimbangan khusus (misalnya, operasi yang harus saling berdekatan atau operasi yang harus dipisahkan).
6. Lokasi kegunaan utama, titik akses dan keluar, galangan kapal muatan, dan lain-lain, pada bangunan yang ada.

Sasaran paling umum dalam mendesain tata letak proses adalah meminimalkan biaya transportasi atau jarak tempuh. Hal-hal yang perlu dilakukan yaitu membuat tabel jarak antara masing-masing lokasi dan aliran pekerjaan aktual atau proyeksi antara masing-masing pasangan.

Dari beberapa pendapat diatas, penulis menyimpulkan bahwa metode perencanaan tata letak dibagi menjadi :

1. Metode kuantitatif

a. *Assembling line balancing.*

Digunakan pada tata letak sebuah perusahaan yang berorientasi pada produk.

b. Model beban jarak (*load-distance model*).

Digunakan pada tata letak sebuah perusahaan yang berorientasi pada proses.

2. Metode kualitatif

ALDEP yaitu mendekatkan antar departemen dengan peringkat Mutlak perlu (A), Sangat penting (E), Penting (I), Cukup dekat, OK (O), Tidak penting (U), dan Tidak perlu (X).

2.3. Efisiensi

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai efisiensi sebagai berikut:

Menurut H. A. Rusdiana dalam buku Manajemen Operasi (2014, 20) menyatakan bahwa :

Efisiensi adalah ukuran tingkat penggunaan sumber daya dalam suatu proses. Semakin hemat/sedikit penggunaan sumber daya, prosesnya dikatakan semakin efisien. Proses yang efisien ditandai dengan perbaikan proses sehingga menjadi lebih murah dan lebih cepat. Efisiensi merupakan suatu ukuran keberhasilan yang dinilai dari segi besarnya sumber/biaya untuk mencapai hasil dari kegiatan yang dijalankan.

T. Hani Handoko dalam buku Manajemen (2012, 7) menyatakan bahwa, “efisiensi adalah kemampuan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan benar.”

Menurut Husaini Usman dalam buku *Manajemen Teori Praktik dan Riset Pendidikan* (2013, 3) menyatakan bahwa, “efisiensi adalah proses penghematan 7M + 1I dengan cara melakukan pekerjaan dengan benar (*do things right*).

Ramesh B. Rudani dalam buku *Principles of Management* (2013, 40) menyatakan bahwa “*efficiency is the ability to do things right. To achieve stated objectives in time with given resources and with minimum wastage is (operational) efficiency.*”

Menurut Jay Heizer dan Barry Render dalam buku *Manajemen Operasi* yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, David Wijaya (2015, 9) menyatakan bahwa “efisiensi berarti melakukan pekerjaan dengan baik dengan sedikit sumber daya dan pemborosan.”

Zokaei and Hines (2007) dalam buku *Advances in Productions Management System* oleh Bruno Vallespir dan Thecle Alix (2010, 237) menyatakan bahwa “*efficiency is doing things right and this can be defined as the cost of fulfilling customer orders.*”

Dari beberapa pendapat diatas, penulis menyimpulkan bahwa efisiensi merupakan ukuran tingkat penggunaan sumberdaya. Semakin sedikit sumberdaya maka prosesnya dikatakan semakin efisien. Efisien didapat dengan cara melakukan pekerjaan dengan benar (*do things right*).

2.4. Proses Produksi

2.4.1. Pengertian Proses Produksi

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai proses produksi sebagai berikut :

Menurut H. A. Rusdiana dalam buku *Manajemen Operasi* (2014, 16) menyatakan bahwa “Proses produksi adalah proses kegiatan mengubah bahan baku menjadi barang lain yang mempunyai nilai tambah lebih tinggi.”

Sofjan Assauri dalam bukunya yang berjudul *Manajemen Produksi dan Operasi* (2008, 105) menyatakan bahwa :

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

Rajender Singh dalam buku *Introductions to Basic Manufacturing Process and Workshop Technology* (2006, 2) menyatakan bahwa “*production process is the process followed in plant for converting semi-finished products or raw materials into finished products or raw materials into finished products.*”

Menurut Jay Heizer dan Barry Render dalam buku *Manajemen Operasi* yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, David Wijaya (2015, 319) menyatakan bahwa :

Proses produksi merupakan sebuah pendekatan dari organisasi untuk mengubah sumber daya menjadi barang dan jasa. Tujuannya adalah untuk menciptakan sebuah proses yang bisa menghasilkan produk yang memenuhi keinginan pelanggan yang sesuai dengan biaya dan batasan manajerial lainnya.

D. N. Prabhakar Murthy, Marvin Rausand, dan Trond Osteras dalam buku *Product Reability: Specification and Performance* (2008, 181) menyatakan bahwa “*productions process is affected by several factors, some controllable and other not.*”

Dari beberapa pendapat diatas, penulis menyimpulkan bahwa proses produksi adalah proses kegiatan mengubah atau menggabungkan sumberdaya (dapat berupa bahan mentah maupun bahan setengah jadi) menjadi barang atau jasa yang memiliki kegunaan atau nilai yang lebih tinggi dari sebelumnya sehingga dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia. Sedangkan kelancaran dapat diartikan sebagai keadaan lancar dan tidak terputus-putus. Sehingga kelancaran proses produksi dapat didefinisikan sebagai suatu keadaan yang lancar dalam proses kegiatan mengubah atau menggabungkan sumberdaya untuk menambah kegunaan suatu barang yang tidak terhambat oleh suatu apapun.

2.4.2. Tipe Proses Produksi

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai tipe proses produksi dapat dibedakan sebagai berikut :

T. Hani Handoko (2011, 122) dalam buku *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi* menyatakan bahwa berbagai tipe proses produksi yaitu:

1. Aliran garis

Aliran garis mempunyai ciri bahwa aliran proses dari bahan mentah sampai menjadi produk akhir dan urutan operasi-operasi yang digunakan untuk menghasilkan produk atau jasa selalu tetap. Operasi-operasi aliran garis dapat dibagi menjadi dua tipe produksi yaitu produksi massa dan produksi terus menerus. Produksi massa (*mass production*) pada umumnya memproduksi kumpulan-kumpulan produk dalam jumlah besar dengan mengikuti serangkaian proses yang sama dengan kumpulan produk sebelumnya. Produksi terus menerus (*continous production*) cenderung untuk memproduksi lebih banyak produk-produk yang telah distandardisasi dan mempunyai tingkat otomatisasi lebih tinggi.

2. Aliran intermiten (*job shop*)

Suatu proses aliran intermiten mempunyai ciri produksi dalam kumpulan-kumpulan atau kelompok-kelompok barang yang sejenis pada interval-interval waktu yang terputus-putus. Peralatan dan tenaga kerja diatur dalam pusat-pusat kerja menurut tipe-tipe keterampilan atau peralatan yang serupa. Jadi, aliran bahan baku sampai dengan menjadi produk akhir tidak mempunyai pola yang pasti.

3. Proyek

Bentuk operasi-operasi proyek digunakan untuk memproduksi produk-produk khusus atau unik. Setiap unit produk-produk dibuat sebagai suatu barang tunggal. Meskipun tidak ada aliran produk bagi suatu proyek, tetapi ada urutan-urutan operasi. Seluruh operasi atau kegiatan individual harus diurutkan untuk menunjang pencapaian sasaran proyek akhir.

Menurut Pangestu Subagyo (2000) dalam buku Manajemen Operasi oleh H. A. Rusdiana (2014, 27), tipe proses produksi dibagi menjadi tiga yaitu sebagai berikut:

1. Proses produksi terus-menerus

Proses produksi yang terus-menerus atau *continous* adalah proses produksi yang tidak pernah berganti macam barang yang dikerjakan. Proses produksi *continous* disebut sebagai proses produksi yang fokus pada produk atau *product focus*. Oleh karena itu, setiap produk disediakan fasilitas produk tersendiri yang meletakkannya serta disesuaikan dengan urutan proses pembuatan produk.

2. Proses produksi terputus-putus

Proses produksi yang terputus-putus atau *intermittent* digunakan untuk pabrik yang mengerjakan barang dengan jumlah sedikit. Perubahan proses produksi setiap saat terputus apabila terjadi perubahan macam barang yang dikerjakan. Proses produksi terputus-putus disebut sebagai proses produksi yang berfokus pada proses atau *process focus*.

3. Proses intermediate

Proses intermediate merupakan campuran dari proses terus-menerus dan proses terputus-putus. Hal ini disebabkan macam barang yang dikerjakan berbeda, tetapi macamnya tidak terlalu banyak dan jumlah barang setiap macamnya banyak. Arus barang biasanya campuran tetapi untuk beberapa kelompok barang sebagian arusnya sama.

Sofjan Assauri dalam bukunya yang berjudul Manajemen Produksi dan Operasi (2008, 42) menyatakan bahwa terdapat tiga macam tipe proses produksi yaitu:

1. Proses produksi yang kontinu (*continous process*)

Peralatan produksi yang digunakan disusun dan diatur dengan memerhatikan urutan-urutan kegiatan atau *routing* dalam menghasilkan produk tersebut, serta arus bahan dalam proses telah distandardisir.

2. Proses produksi yang terputus-putus (*intermittent process*)

Kegiatan produksi yang dilakukan tidak standar, tetapi didasarkan pada produk yang dikerjakan, sehingga peralatan produksi yang digunakan disusun dan diatur dapat bersifat lebih luwes (*flexible*) untuk dapat dipergunakan bagi menghasilkan berbagai produk dan berbagai ukuran.

3. Proses produksi yang bersifat proyek

Kegiatan produksi dilakukan pada tempat dan waktu yang berbeda, sehingga peralatan produksi yang digunakan ditempatkan di tempat atau lokasi dimana proyek tersebut dilaksanakan dan pada saat yang direncanakan.

Dari beberapa pendapat diatas, penulis menyimpulkan bahwa tipe proses produksi dapat dibedakan menjadi proses produksi terus-menerus, proses produksi terputus-putus, proses intermediate, dan proses produksi yang bersifat proyek. Proses produksi terus-menerus merupakan proses produksi yang tidak pernah berganti macam barang yang dikerjakan, urutan operasi-operasi yang digunakan untuk menghasilkan produk atau jasa selalu tetap, dan cenderung untuk memproduksi lebih banyak produk-produk yang telah distandardisasi.

Proses produksi terputus-putus adalah proses produksi yang dilakukan tidak standar, tetapi didasarkan pada produk yang dikerjakan, sehingga peralatan produksi yang digunakan disusun dan diatur dalam pusat-pusat kerja menurut tipe-tipe keterampilan atau peralatan yang serupa. Biasanya digunakan untuk pabrik yang mengerjakan barang dengan jumlah sedikit. Jadi, aliran bahan baku sampai dengan menjadi produk akhir tidak mempunyai pola yang pasti.

Proses intermediate adalah proses campuran antara proses produksi terus-menerus dan proses produksi terputus-putus. Sedangkan, proses produksi yang bersifat proyek adalah proses produksi yang dilakukan pada tempat dan waktu yang berbeda dan bentuk operasi-operasi proyek digunakan untuk memproduksi produk-produk khusus atau unik.

2.4.3. Karakteristik Tipe Proses Produksi

Sofjan Assauri dalam bukunya yang berjudul Manajemen Produksi dan Operasi (2008, 106) menyatakan bahwa karakteristik tipe proses produksi dibedakan menjadi:

1. Sifat-sifat atau ciri-ciri proses produksi yang terus-menerus (*continuous process/manufacturing*) ialah:
 - a) Biasanya produk yang dihasilkan dalam jumlah yang besar (produksi massa) dengan variasi yang sangat kecil dan sudah distandardisasi.
 - b) Proses menggunakan sistem atau cara penyusunan peralatan berdasarkan urutan pengerjaan dari produk yang dihasilkan (*product lay out*).
 - c) Mesin-mesin yang dipakai dalam proses produksi adalah mesin-mesin yang bersifat khusus untuk menghasilkan produk tersebut (*special purpose mechine*).
 - d) Operator tidak perlu memiliki keahlian atau *skill* yang tinggi untuk mengerjakan produk tersebut.

- e) Apabila terjadi salah satu mesin/peralatan yang rusak maka seluruh proses produksi akan terhenti.
 - f) *Job structure*-nya sedikit dan jumlah tenaga kerjanya tidak perlu banyak.
 - g) Persediaan bahan mentah dan bahan dalam proses adalah lebih rendah daripada *intermittent process/manufacturing*.
 - h) Membutuhkan *maintenance specialist* yang mempunyai pengetahuan dan pengalaman yang banyak.
 - i) Biasanya bahan-bahan dipindahkan dengan peralatan *handling* yang *fixed (fixed path equipment)* yang menggunakan tenaga kerja seperti ban berjalan (*conveyor*).
2. Sifat-sifat atau ciri-ciri proses produksi yang terputus-putus (*intermittent process/manufacturing*) ialah:
- a) Biasanya produk yang dihasilkan dalam jumlah yang sangat kecil dengan variasi yang sangat besar (berbeda) dan didasarkan atas pesanan.
 - b) Proses menggunakan sistem atau cara penyusunan peralatan berdasarkan atas fungsi dalam proses produksi atau peralatan yang sama dikelompokkan pada tempat yang sama (*process lay out*).
 - c) Mesin-mesin yang dipakai dalam proses produksi adalah mesin-mesin yang bersifat umum yang dapat digunakan untuk menghasilkan bermacam-macam produk variasi yang hampir sama (*general purpose machine*).
 - d) Operator perlu memiliki keahlian atau *skill* yang tinggi untuk mengerjakan produk tersebut.
 - e) Proses produksi tidak akan terhenti walaupun terjadi kerusakan atau terhentinya salah satu mesin atau peralatan.
 - f) Pekerjaan yang bermacam-macam menimbulkan pengawasan lebih sukar.
 - g) Persediaan bahan mentah biasanya tinggi karena tidak dapat ditentukan pesanan apa yang akan dipesan oleh pembeli dan juga persediaan bahan dalam proses lebih tinggi dari pada *continuous process/manufacturing* karena prosesnya terputus-putus atau terhenti-henti.
 - h) Biasanya bahan-bahan dipindahkan dengan peralatan *handling* yang dapat fleksibel (*varied path equipment*) yang menggunakan tenaga manusia seperti kereta dorong atau *forklift*.
 - i) Dalam proses seperti ini sering dilakukan pemindahan bahan yang bolak-balik sehingga perlu adanya ruangan gerak yang besar dan ruangan tempat bahan-bahan dalam proses yang besar.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render dalam buku Manajemen Operasi yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, David Wijaya (2015, 342) menyatakan bahwa karakteristik tipe proses produksi dibedakan menjadi:

1. Fokus pada proses (volume rendah, variasi tinggi)
 - a) Menghasilkan produk dengan jumlah kecil dan variasi tinggi
 - b) Peralatan yang digunakan memiliki fungsi umum
 - c) Operator memiliki keterampilan umum dan luas
 - d) Terdapat banyak panduan kerja, karena setiap pekerjaan berubah
 - e) Persediaan bahan baku relatif tinggi dibandingkan nilai produk
 - f) Barang setengah jadi tinggi dibandingkan *output*
 - g) Unit bergerak perlahan dalam pabrik
 - h) Barang jadi biasanya diproduksi sesuai pesanan dan tidak disimpan
 - i) Urutan penjadwalan rumit dan memperhatikan keseimbangan antara ketersediaan persediaan, kapasitas, dan pelayanan pelanggan.
 - j) Biaya tetap cenderung rendah dan biaya variabel tinggi
 - k) Anggaran, biasanya dilakukan sesuai dengan pekerjaan diperkirakan sebelum melakukan pekerjaan, tetapi hanya diketahui setelah pekerjaan selesai.

2. Fokus berulang (modular)
 - a) Pada jangka panjang, biasanya produk yang terstandardisasi dengan beberapa pilihan, dihasilkan dari modul yang ada
 - b) Peralatan bantu khusus digunakan di lini perakitan
 - c) Karyawan dilatih seadanya
 - d) Operasi yang berulang mengurangi pelatihan dan perubahan dalam panduan kerja
 - e) Diterapkan teknik pengadaan JIT
 - f) Diterapkan teknik persediaan JIT
 - g) Pergerakan unit diukur dalam satuan jam dan hari
 - h) Barang jadi diproduksi sesuai dengan peramalan berkala
 - i) Penjadwalan didasarkan pada pengembangan berbagai model dari modul-modul peramalan
 - j) Biaya tetap tergantung pada fleksibilitas fasilitas
 - k) Biaya biasanya diketahui karena pengalaman sebelumnya

3. Fokus pada produk (volume tinggi, variasi rendah)
 - a) Menghasilkan produk dengan jumlah yang besar dan variasi rendah
 - b) Peralatan yang digunakan memiliki fungsi khusus
 - c) Operator memiliki keterampilan yang tidak terlalu luas
 - d) Pesanan kerja dan panduan kerja sedikit, karena mereka terstandardisasi
 - e) Persediaan bahan baku relatif rendah dibandingkan nilai produk
 - f) Barang setengah jadi rendah dibandingkan *output*

- g) Ditandai dengan pergerakan unit yang cepat
 - h) Barang jadi biasanya diproduksi sesuai dengan peramalan dan disimpan
 - i) Penjadwalan biasanya sederhana, dan menetapkan satu tingkat laju output tertentu yang memenuhi peramalan penjualan
 - j) Biaya tetap cenderung tinggi dan biaya variabel rendah
 - k) Karena biaya tetap tinggi, biaya biasanya sangat tergantung kepada utilisasi kapasitas
4. *Mass customization* (volume tinggi, variasi tinggi)
- a) Menghasilkan produk dengan jumlah besar dan variasi tinggi
 - b) Pergantian perkakas dan peralatan pada peralatan yang fleksibel
 - c) Operator yang fleksibel dilatih untuk kustomisasi jika diperlukan
 - d) Pesanan khusus membutuhkan banyak panduan kerja
 - e) Persediaan bahan baku relatif rendah dibandingkan nilai produk
 - f) Barang setengah jadi diturunkan dengan penerapan JIT, *kanban*, dan *lean production*
 - g) Barang bergerak dengan cepat dalam fasilitas yang ada
 - h) Barang jadi diproduksi sesuai dengan pesanan
 - i) Penjadwalan yang canggih dibutuhkan untuk mengatasi pesanan khusus
 - j) Biaya tetap cenderung tinggi, tetapi biaya variabel rendah
 - k) Biaya tetap tinggi, dan biaya variabel yang dinamis menjadikan anggaran merupakan tantangan

2.5. Penelitian Sebelumnya

Nama Bens Rolando Susilo NPM 021109124 Universitas Pakuan dengan judul skripsi Analisis Tata Letak Fasilitas Pabrik Berperan Penting dalam Kelancaran Proses Produksi, 2013.

Kesimpulan dari penelitian

PT Adiraka Group adalah perusahaan keluarga yang sudah berdiri sejak tahun 1974 yang beralamat di Jl. Raya Panggulaan No.234, Bogor. Perusahaan ini merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai jenis mebel seperti kursi, meja, dan lemari.

Penerapan layout fasilitas pada PT Adiraka Group pada sekarang ini masih belum dapat mencapai kelancaran di dalam proses produksinya. Hal itu dapat terlihat dari seringnya terjadi penumpukan pekerjaan di departemen penyemprotan karena letaknya yang cukup jauh dari departemen *compressor*, untuk itu dibutuhkan *layout* fasilitas yang baru.

Layout mesin yang ada di PT Adiraka Group masih belum berjalan optimal di dalam kelancaran proses produksinya. Untuk mendapatkan kelancaran pada proses produksi dan mengurangi biaya produksi, maka penulis memakai metode kuantitatif untuk mendapat *layout* yang baru karena dapat mengefisiensi waktu produksi dan menentukan jarak yang efektif antar departemen, yang dimana akan dilakukan pertukaran antara departemen 5 dan departemen 6 hal itu dimaksudkan untuk lebih mendekatkan jarak antara departemen *compressor* ke penyemprotan.

Berikut ini adalah perbandingan jarak dan waktu produksi sebelum memakai metode kuantitatif, jarak antar semua departemen 32 meter dan waktu tempuhnya selama 16 menit, sesudah melakukan penerapan metode kuantitatif jaraknya menjadi 28 meter dan waktu tempuhnya menjadi 14 menit. Jadi dapat disimpulkan jarak antar departemen dapat berkurang sebanyak 5 meter dan waktu tempuhnya berkurang 2 menit dengan melakukan penerapan metode kuantitatif.

Dewi Taurusyanti, Dosen Tetap Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan; Hendra, Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan dengan judul jurnal ilmiah Analisis Tata Letak Fasilitas Pabrik dengan Metode Kuantitatif Mempunyai Peran Penting dalam Kelancaran Proses Produksi pada CV Agung Karya, 2014.

Kesimpulan dari penelitian

Kegiatan proses produksi agar berjalan lancar maka perlu pengaturan tata letak mesin yang harus sangat diperhatikan demi terciptanya efektivitas dan efisiensi saat melakukan produksi. Jika penataan letak mesin dapat proporsional maka jarak antarmesin dapat menjadi lebih efektif. Metode analisis yang digunakan adalah metode kuantitatif.

Selama melakukan pengamatan, CV Agung Karya belum optimal dalam melakukan penataan letak mesin disebabkan letak mesin pemotongan cukup jauh dari *tune as* yang berakibat terganggunya kelancaran proses produksi.

Dalam upaya memperoleh kelancaran dalam proses produksi, pihak CV Agung Karya perlu mengevaluasi kembali faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan produksi seperti kemampuan menganalisa *layout* fasilitas produksi.

Dalam pengolahan data, jumlah jarak antardepartemen yang dilakukan perusahaan adalah 33 meter dengan jumlah waktu produksi selama 17 menit. Dan sesudah melakukan penerapan metode kuantitatif jaraknya menjadi 27 meter dan waktu tempuhnya menjadi 14 menit.

Jadi bisa disimpulkan jarak antardepartemen bisa berkurang sebanyak 6 meter dan waktu tempuhnya berkurang 3 menit. Artinya, bahwa metode kuantitatif terbukti dapat memperlancar proses produksi, biaya produksi lebih efisien, dan waktu produksi lebih hemat.

2.6. Kerangka Pemikiran

Setiap perusahaan pasti akan mengalami masalah tata letak pabrik (*plant layout*). Semua fasilitas untuk produksi baik mesin-mesin, buruh dan fasilitas-fasilitas lainnya harus disediakan pada tempatnya masing-masing, agar dapat bekerja dengan baik dan tanpa hambatan yang berarti.

Menetapkan tata letak pabrik yang tepat dan sistematis merupakan salah satu keputusan penting untuk melakukan efisiensi jangka panjang suatu proses produksi dan apabila pengaturan ini terencana secara baik akan berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi.

Tata letak pabrik (*plant layout*) adalah letak susunan mesin-mesin dan peralatan produksi yang teratur dan efisien yang mengacu pada proses produksi baik di dalam maupun di luar suatu bangunan. Pelaksanaan tata letak pabrik merupakan salah satu keputusan utama yang menentukan efisiensi jangka panjang suatu operasi.

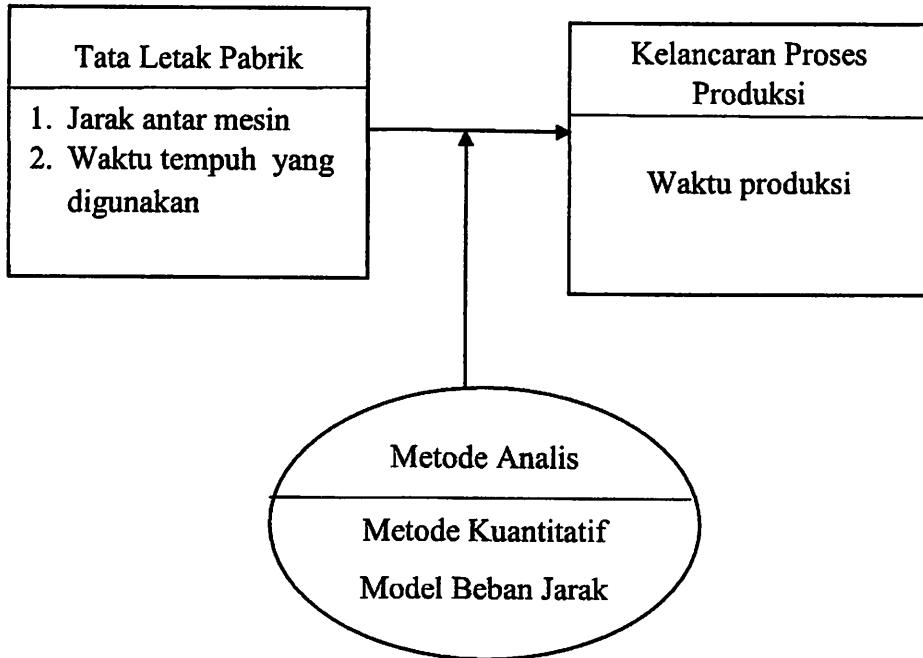
Tujuan pengaturan tata letak pabrik yang baik adalah untuk mendapatkan susunan tata letak yang paling optimal dari fasilitas-fasilitas produksi yang tersedia di dalam perusahaan sehingga dapat meminimumkan biaya, meningkatkan efisiensi, dan proses produksi dapat berjalan lancar.

Kelancaran proses produksi suatu perusahaan yang tercapai akibat penyusunan tata letak yang baik dapat dilihat dari berkurangnya waktu produksi yang digunakan oleh perusahaan. Biaya dan jam tenaga kerja serta mesin minimum, berkurangnya waktu tunggu dan penumpukan bahan setengah jadi, berkurangnya proses pemindahan bahan dan memperpendek jarak antara proses yang satu dengan yang berikutnya sehingga dapat mempersingkat waktu proses produksi.

Untuk mengatasi masalah tata letak pabrik suatu perusahaan yang berorientasi proses agar mendapatkan suatu kelancaran proses produksi, dapat menggunakan metode kuantitatif model beban jarak (*load-distance model*). Metode ini mencoba untuk meletakkan mesin-mesin secara berdekatan (berjajar) bagi yang mempunyai aliran produk-produk yang berat sehingga dapat mengurangi jarak antar mesin dan waktu tempuh yang digunakan.

Konstelasi penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, dapat digambarkan konstelasi penelitian sebagai berikut:



Gambar 6.
Konstelasi Penelitian

2.7. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian dan konstelasi penelitian diatas, penulis mencoba membuat suatu hipotesis sebagai berikut:

1. Proses produksi dan pelaksanaan tata letak pabrik di departemen *weaving* PT Unitex berlangsung cukup baik.
2. Pelaksanaan tata letak yang baik dapat memperlancar proses produksi pada departemen *Weaving* PT Unitex.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Pada penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan bersifat deskriptif (eksploratif) dengan metode penelitian berupa studi kasus mengenai analisis pelaksanaan tata letak pabrik guna meminimalkan keseluruhan gerakan atau perpindahan (jarak tempuh) material pada proses produksi.

3.2. Objek, Unit Analisis dan Lokasi Penelitian

3.2.1. Objek Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah pelaksanaan tata letak pabrik dalam menunjang kelancaran proses produksi pada departemen *weaving* PT Unitex. Tata letak pabrik dinyatakan sebagai variabel independen (variabel tidak terikat/bebas) yaitu variabel yang mempengaruhi variabel dependen. Sedangkan kelancaran proses produksi sebagai variabel dependen (variabel terikat/tidak bebas) yaitu variabel yang dipengaruhi oleh variabel independen.

3.2.2. Unit Analisis

Unit analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *respon group* yaitu analisis pada gabungan dari beberapa individu/orang dalam suatu kelompok/bagian pada suatu organisasi. Bagian tersebut adalah departemen *weaving* di PT Unitex.

3.2.3. Lokasi Penelitian

PT Unitex adalah sebuah perusahaan patungan Indonesia-Jepang yang bergerak dalam bidang tekstil terpadu (*Fully Integrated Textile Manufacture*) yang beralamat di Jl. Raya Tajur No. 1 PO BOX 103 Bogor. PT Unitex mulai dibangun (*contruction*) pada bulan Juni 1971 dan mulai berproduksi secara komersial pada bulan September 1972. Hasil produksi perusahaan yang utama adalah *Yard Dyed* dan *Piece Dyed*.

PT Unitex memiliki tiga departemen yaitu departemen *Spinning*, *Weaving*, dan *Dyeing*. Secara umum, tipe tata letak departemen *weaving* adalah tata ruang berorientasi proses (*process oriented layout*). Pelaksanaan tata letak pabrik pada departemen *weaving* PT Unitex sudah cukup terlihat baik, namun yang menjadi masalah adalah tata letak ruang produksi yang tidak sesuai dengan urutan proses dan tidak sistematis, mesin yang sudah berkurang menyebabkan ruangan tidak sesuai fungsi, dan jarak tempuh antara mesin di beberapa kawasan masih memakan waktu yang cukup lama. Hal tersebut menyebabkan aktivitas dan produktivitas menurun sehingga menyebabkan kendala pada kelancaran proses produksi.

3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian

1. Jenis Data

Jenis data yang diteliti adalah data kuantitatif. Data kuantitatif tersebut merupakan data primer yang diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara di PT Unitex.

2. Sumber Data Penelitian

Sumber data yang diambil oleh peneliti adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh peneliti langsung dari perusahaan yang diteliti untuk menjawab tujuan atau masalah penelitian yang telah dirumuskan. Sedangkan, pengumpulan data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan yaitu mempelajari buku-buku referensi guna mendapatkan teori pendukung penelitian.

3.4. Operasionalisasi Variabel

Penjabaran masing-masing variabel ke dalam indikator, ukuran, dan skala data dapat ditampilkan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 2.
Operasionalisasi Variabel
Analisis Pelaksanaan Tata Letak Pabrik dalam Menunjang Kelancaran Proses
Produksi pada Departemen *Weaving* PT Unitex

No	Variabel	Indikator	Ukuran	Skala
1.	Tata Letak Pabrik	1. Jarak antar mesin	Meter	Rasio
		2. Waktu tempuh yang digunakan	Menit	Interval
2.	Kelancaran Proses Produksi	Waktu produksi	Hari/bulan	Interval

Dalam operasionalisasi variabel terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Tata letak pabrik merupakan variabel bebas yang terdiri dari indikator yaitu jarak antarmesin dan waktu tempuh yang digunakan. Jarak antarmesin diukur oleh ukuran meter dan berskala rasio karena memberikan keterangan tentang nilai absolut dari objek yang diukur. Waktu tempuh yang digunakan mempunyai ukuran menit dan skala interval karena waktu tempuh yang digunakan memiliki sifat jarak antara satuan waktu dengan satuan waktu lain adalah sama.

Kelancaran proses produksi merupakan variabel terikat yang memiliki indikator waktu produksi. Waktu produksi memiliki ukuran hari/bulan dan berskala interval karena waktu tempuh yang digunakan memiliki sifat jarak antara satuan waktu dengan satuan waktu lain adalah sama.

3.5. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian lapangan

Kegiatan mengumpulkan data atau keterangan proses produksi dan penerapan tata letak yang dilakukan oleh PT Unitex dengan cara mendatangi perusahaan secara langsung. Melalui beberapa pendekatan, antara lain:

a. Observasi/pengamatan

Observasi dijalankan dengan mengamati dan mencatat segala kegiatan yang berhubungan dengan proses produksi dan penerapan tata letak melalui cara yang sistematis.

b. Wawancara

Wawancara merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh informasi secara langsung, mendalam, tidak terstruktur, dan individual. Responden dari wawancara ini adalah para pegawai di PT Unitex yang ditanyai oleh peneliti mengenai pelaksanaan tata letak dan proses produksi untuk mengungkapkan informasi yang tidak mungkin diperoleh dari kegiatan observasi/pengamatan.

2. Studi kepustakaan

Studi kepustakaan merupakan kegiatan mempelajari buku-buku referensi yang berhubungan dengan masalah yang diteliti guna mendapatkan teori pendukung penelitian. Kegiatan studi pustaka ini dilakukan secara manual dengan menyalin materi dari buku atau laporan dari perusahaan dan mengumpulkan data dengan mengunduh di media online internet berupa data dari website resmi perusahaan.

3.6. Metode Pengolahan/Analisis Data

Metode yang digunakan dalam memecahkan masalah pelaksanaan tata letak dalam menunjang kelancaran proses produksi adalah dengan metode kuantitatif yaitu model beban jarak (*load-distance model*). Model beban jarak (*load-distance model*) digunakan untuk meletakkan mesin-mesin secara berdekatan (berjajar) bagi yang mempunyai aliran produk-produk yang berat dan diletakkan berdekatan satu sama lain sehingga dapat meminimalkan keseluruhan gerakan atau perpindahan (jarak tempuh) material pada perusahaan yang menerapkan tata ruang berorientasi proses. Penting bagi perusahaan untuk menyusun suatu matriks “dari dan ke” yang menunjukkan aliran bahan-bahan dari satu departemen ke departemen lain.

Tahapan penyelesaiannya antara lain:

- a. Tetapkan banyaknya perjalanan diantara sepasang departemen dan membuat tabel jumlah aliran barang yang menunjukkan banyaknya penanganan material dalam suatu waktu diantara departemen i dan departemen j dalam 2 arah.

- c. Menghitung matriks total *load distance* dengan cara mengalikan beban dan jarak antardepartemen.

Tabel 5.
Matriks *load distance*

Departemen	Departemen								
	Gudang Matahari	RT Winder	Kowari Mach Conner	Kowari Doubler Twister	Warper	Sizing	Reaching	Shokki	Shiage
Gudang Matahari									
RT Winder									
Kowari Mach Conner									
Kowari Doubler Twister									
Warper									
Sizing									
Reaching									
Shokki									
Shiage									

- d. Membuat tabel rangking urutan beban dari beban terbesar sampai yang terkacil untuk mempermudah melihat departemen manakah yang harus didekatkan dan dijauhkan.

Tabel 6.
Rangking urutan beban

Hubungan antar departemen	Beban	Ranking
A-B		1
C-D		2
Dst.		Dst.

- e. Merancang ulang tata letak melalui pemindahan departemen-departemen untuk mengurangi pengangkutan beban yang panjang. Departemen-departemen dengan aliran beban yang berat sedapat mungkin diletakan berdekatan satu sama lain. Perancangan ulang ini dilakukan secara *trial and*

error secara berulang sampai mendapatkan tata letak yang merupakan keputusan maksimal.

- f. Mempertimbangkan ukuran setiap departemen, atau mencoba untuk menjadikan departemen dalam bentuk suatu bangunan, baik itu bangunan yang sudah ada maupun bangunan baru.

Dengan menggunakan model beban jarak (*load-distance model*), dapat diketahui bahwa departemen manakah yang harus didekatkan dan dijauhkan. Hubungan antardepartemen memperlihatkan banyaknya beban dan jarak antardepartemen yang harus ditempuh tersebut sehingga departemen yang memiliki hubungan yang erat harus di tempatkan sedekat mungkin guna memperlancar proses produksi perusahaan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

4.1.1. Sejarah dan Perkembangan PT Unitex

PT Unitex adalah sebuah perusahaan patungan Indonesia-Jepang yang bergerak dalam bidang tekstil terpadu (*Fully Integrated Textile Manufacture*) yang beralamat di Jl. Raya Tajur No. 1 PO BOX 103 Bogor. PT Unitex mulai dibangun (*contruction*) pada bulan Juni 1971 dan mulai berproduksi secara komersial pada bulan September 1972.

PT Unitex didirikan dalam rangka Undang-Undang penanaman modal asing No. 1/1967 berdasarkan akta notaris Eliza Pondaag SH, No. 25 Tanggal 14 Mei 1971. Akta pendirian ini telah disahkan oleh Menteri Kehakiman dengan Surat Keputusan No. JA.5/128/14 Tanggal 30 Juli 1971. PT Unitex mulai berproduksi secara komersil satu tahun setelah mengalami beberapa kali perubahan, terakhir dengan akta notaris Sulaimansyah SH, No. 50 Tanggal 15 April 1997 mengenai perubahan anggaran dasar dan penambahan modal dasar, yang telah mendapat persetujuan dari Menteri Kehakiman dengan Surat Keputusan No. C2-6203.HT.01.Th 1997 Tanggal 14 Juli 1997.

Sebagai sebuah perusahaan tekstil terpadu, PT Unitex melakukan kegiatannya mulai dari pemintalan (*Spinning*), pertenunan (*Weaving*), pencelupan (*Dyeing Finishing*) dan pencelupan benang (*Yarn Dyeing*). Bagian pemintalan adalah bagian dari produksi yang melakukan proses pembuatan benang dari bahan baku kapas dan *polyester*. Bagian pertenunan adalah bagian produksi yang melakukan proses pertenunan benang hingga menjadi kain, akan tetapi kain yang dihasilkan oleh bagian pertenunan ini masih berupa kain mentah (*greige cloth*). Bagian pencelupan adalah bagian yang melakukan proses pencelupan benang mentah sehingga menjadi benang berwarna. Hasil produksi perusahaan yang utama adalah *Yard Dyed* dan *Piece Dyed*. Kantor *marketing* perusahaan dan pabriknya berlokasi di Tajur Bogor. Luas PT Unitex di Bogor adalah seluas 152.155 M², tidak termasuk perumahan karyawan yang berada di belakang pabrik.

Sebagai tanggapan terhadap program pemerintah Indonesia, PT Unitex berusaha meningkatkan ekspor secara intensif. Ekspor langsung berjumlah 35 persen dari jumlah produksi dengan tujuan Asia, Afrika, dan Eropa. Ekspor tidak langsung melalui industri pakaian jadi (*garmen*) berjumlah sekitar 15 persen ke Asia dan Eropa. Maka jumlah ekspor langsung dan tidak langsung menjadi 50 persen, selebihnya 50 persen dipasarkan di dalam negeri (*domestik*).

Dalam rangka meningkatkan kepercayaan *buyer/customer* dan memperbaiki sistem produksi, perusahaan pada bulan Juni 2003 telah berhasil mendapatkan Sertifikat Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2000 sebagai tanda bahwa proses

manajemen mutu yang ada telah sesuai dengan standar mutu internasional dan pada Juni 2009 telah disesuaikan dengan versi terbaru yaitu ISO 9001:2008.

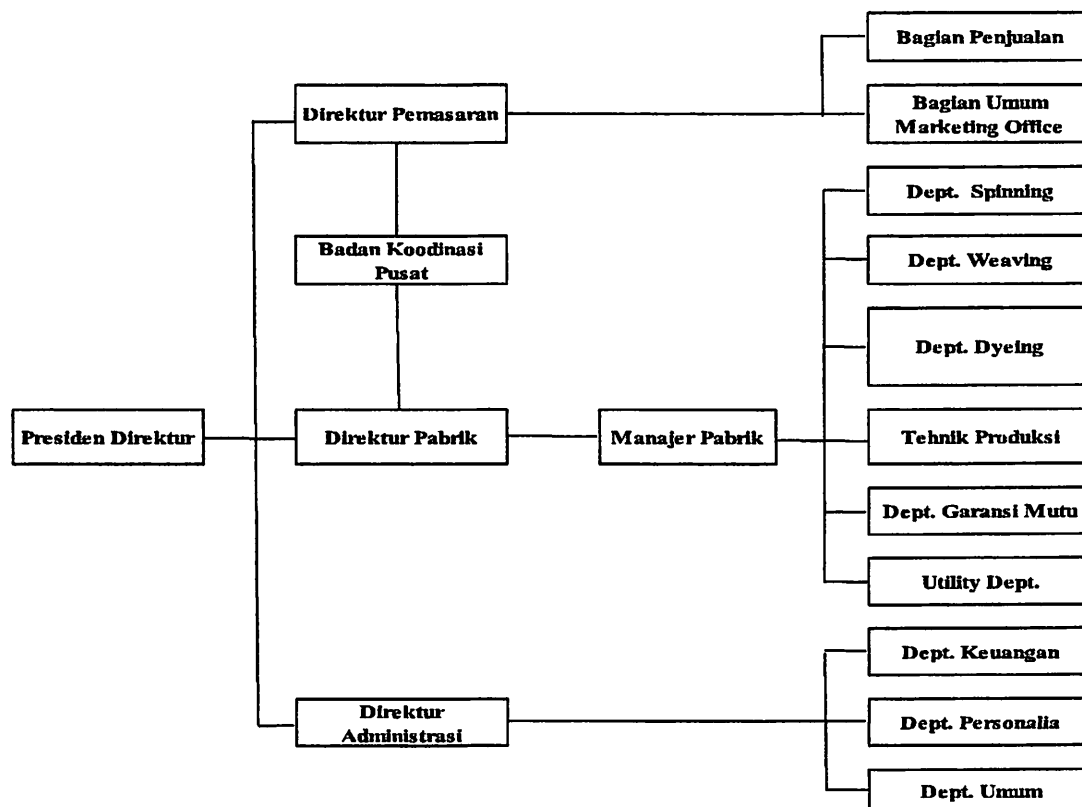
4.1.2. Kegiatan Usaha

Sampai sejauh ini perusahaan beroperasi dengan jumlah karyawan kurang lebih 1000 orang. Produk yang dihasilkan adalah kain, yaitu kain *Yard Dyed* dan *Piece Dyed*. Kain diproduksi dengan sistem *make to order* pada proses pemesanan bahan baku dan proses pemesanan kain oleh *buyer*. *Buyer* PT Unitex tidak hanya perusahaan dalam negeri, pemesanan kain sebagai bahan baku dilakukan oleh *buyer* dari luar negeri. PT Unitex secara rutin memproduksi kain mentah tanpa desain yang akan dikirim ke perusahaan Unitika Jepang sebagai induk perusahaan PT Unitex. Pemesanan kain yang dilakukan oleh *buyer* dalam negeri biasanya dari perusahaan atau instansi yang memesan kain dalam partai besar.

Ekspor langsung berjumlah 35 persen dari jumlah produksi dengan tujuan Asia, Afrika, dan Eropa. Ekspor tidak langsung melalui industri pakaian jadi (*garment*) berjumlah sekitar 15 persen ke Asia dan Eropa. Maka jumlah ekspor langsung dan tidak langsung menjadi 50 persen, selebihnya 50 persen dipasarkan di dalam negeri (*domestik*).

4.1.3. Struktur Organisasi dan Uraian Tugas

4.1.3.1. Struktur Organisasi



Gambar 7.
Struktur Organisasi PT Unitex, 2016

4.1.3.2. Uraian Tugas

1. Presiden Direktur

- Mengoordinir para direktur serta memberikan laporan dari seluruh kegiatan perusahaan kepada rapat anggota.
- Bertanggung jawab atas jalannya keseluruhan proses produksi diperusahaan, memimpin dan menjalankan produksi secara umum dan menyeluruh.
- Menentukan misi, tujuan, sasaran, dan strategi usaha dari perusahaan secara umum.
- Menentukan dan merumuskan kebijakan perusahaan.
- Menjaga keberlangsungan dan perkembangan perusahaan.
- Menetapkan dan mengevaluasi anggaran tahunan.
- Mengambil keputusan mengenai hal-hal strategis seperti penempatan investasi, penjualan, dan hutang piutang.
- Berhak mengangkat dan memberhentikan karyawan pada posisi-posisi penting.
- Memantau perkembangan usaha dan prestasi masing-masing profil.
- Menentukan dan mengatur wewenang dari tiap unit produksi.

2. Direktur Pemasaran

Pengelolaan aktifitas *marketing* berada di bawah tanggung jawab seorang direktur Pemasaran (*Marketing Director*), yang membawahi dua bagian yaitu bagian Penjualan (*Sales Department*) dan bagian umum (*General Affair Department*). Tugasnya yaitu mengkoordinir penjualan hasil produksi, mendistribusikan produk sampai ke tangan konsumen, melakukan negosiasi dengan pembeli, dan memperluas pemasaran.

3. Bagian Penjualan

Bagian penjualan adalah bagian yang menangani hal-hal atau kegiatan yang berhubungan dengan penjualan produk perusahaan, termasuk di dalamnya kegiatan pencarian *order*, promosi, dan hal lainnya yang berhubungan kegiatan pemasaran.

4. Bagian Umum *Marketing Office*

Tugas departemen ini adalah melakukan kegiatan administrasi yang berhubungan dengan kegiatan pada departemen penjualan.

5. Badan Koordinasi Pusat

Berlaku sebagai staf umum, kedudukannya tidak langsung dibawah presiden direktur tetapi sejajar dengan direktur pabrik, direktur pemasaran, dan direktur administrasi. BKP berfungsi untuk mengatur perencanaan proses produksi mulai dari persiapan bahan baku, persiapan proses, sampai dengan proses pengeluaran barang jadi dari gudang untuk dikirim kepada *buyer*. Dengan kata lain, BKP berfungsi untuk mengontrol produk sesuai order yang diterima.

6. Direktur Pabrik

Direktur pabrik berkedudukan di kantor Bogor dan bertanggung jawab atas proses produksi secara keseluruhan dan membawahi 6 departemen, yaitu departemen pemintalan (*Spinning*), departemen penenunan (*Weaving*), departemen pencelupan (*Yarn Dyied & Finishing*), departemen teknik produksi (*Technical Production*), departemen jaminan mutu (*Guarantee of Quality*), departemen utility (*Utility Dept*).

7. Manajer Pabrik

Bertanggung jawab terhadap departemen yang dipimpinnya dan bertugas menjalankan dan mengawasi proses produksi.

8. Departemen *Spinning*

Departemen pemintalan (*Spinning*) adalah bagian yang memroses bahan baku serat kapas dan serat sintesis (*polyester*) menjadi benang.

9. Departemen *Weaving*

Departemen penenunan (*Weaving*) adalah bagian yang memroses benang menjadi kain.

10. Departemen *Dyeing*

Departemen pencelupan (*Yarn Dyied & Finishing*) adalah bagian pemolesan kain terhadap warna, penampilan dan pegangan (*handling*).

11. Departemen Teknik Produksi

Departemen teknik produksi adalah bagian yang bertanggung jawab dalam hal proses penanggulangan masalah apabila terdapat ketidaksesuaian antara hasil rencana dengan hasil proses produksi.

12. Departemen Garansi Mutu

Departemen garansi mutu adalah bagian yang berfungsi untuk melakukan pengontrolan mengenai kualitas hasil produksi yang merupakan penggabungan proses *quality control* dari bagian produksi sebelumnya.

13. Departemen *Utility*

Departemen *utility* adalah bagian yang berfungsi untuk menyediakan sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh departemen lainnya.

14. Direktur Administrasi

Pengelolaan administrasi *Bogor Office* berada di bawah tanggung jawab direktur administrasi, yang dibantu oleh departemen keuangan, departemen personalia, dan departemen umum.

15. Departemen Keuangan

Mencakup kegiatan pencatatan dan akuntansi, pembayaran dan pengelolaan dokumen. Pencatatan keuangan dan akuntansi yaitu mencatat seluruh lalu lintas keuangan yang terjadi dalam perusahaan.

16. Departemen Personalia

Departemen personalia adalah bagian yang menangani beberapa keperluan yang berkaitan dengan ketenagakerjaan dan karyawan.

17. Departemen Umum

Mencakup kegiatan pembelian baik lokal atau *import*, perijinan, keimigrasian dan keperluan lainnya.

Di departemen *weaving*, seorang manajer dalam menjalankan tugas dan fungsinya dibantu oleh kepala bagian, pengawas, kepala unit, kepala regu, dan operator yang memiliki uraian tugas sebagai berikut:

1. Kepala Bagian
 - Memantau dan mengusahakan peningkatan efisiensi dan kualitas hasil produksi.
 - Mengoordinasikan dan mengawasi pelaksanaan kerja.
 - Menyusun rencana harian, bulanan, dan tahunan untuk bagian yang menjadi wewenangnya.
 - Mempertanggungjawabkan semua aktifitas produksi pada atasannya.
 - Menjaga kualitas produk yang dihasilkan.
2. Pengawas
 - Memonitor pencapaian target produksi setiap hari berdasarkan kualitas dan kuantitas yang direncanakan.
 - Membuat laporan kegiatan bagiannya untuk disampaikan kepada pimpinan.
3. Kepala Unit
 - Membuat rencana harian, mingguan, dan bulanan yang berpedoman pada rencana induk kepala bagian.
 - Membantu kepala bagian dalam menyampaikan perubahan-perubahan mengenai standar kerja dan standar proses kepada bawahan.
 - Memonitor kegiatan bawahannya dalam melaksanakan standar kerja secara keseluruhan setiap hari.
 - Memeriksa lokasi unit proses yang menjadi tanggung jawabnya.
4. Kepala Regu
 - Memimpin dan menentukan operator dalam kegiatan produksi.
 - Melakukan proses produksi sesuai standar proses produksi.
 - Meningkatkan efisiensi kerja.
 - Bertanggung jawab sepenuhnya terhadap regu yang dipimpinnya.
5. Operator
 - Bertanggung jawab dalam menjalankan intruksi yang diberikan oleh atasan.
 - Mengoperasikan dan mengawasi jalannya mesin yang menjadi tanggung jawabnya saat produksi.
 - Melaksanakan tugas operasional mesin.
 - Mengatur pemeliharaan mesin secara rutin.

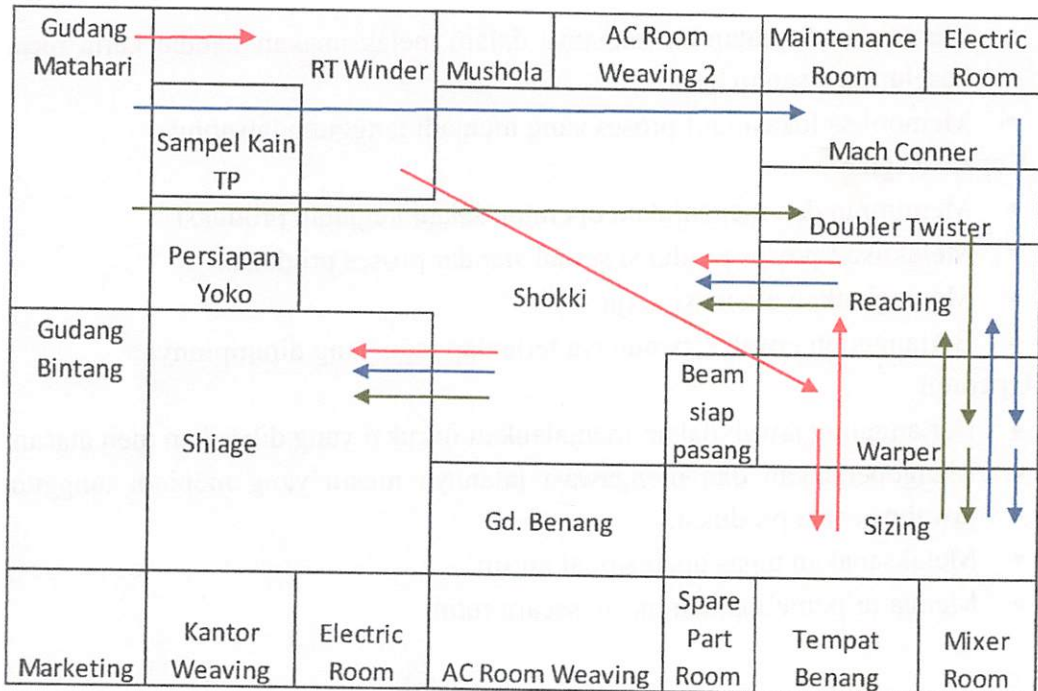
4.2. Pembahasan

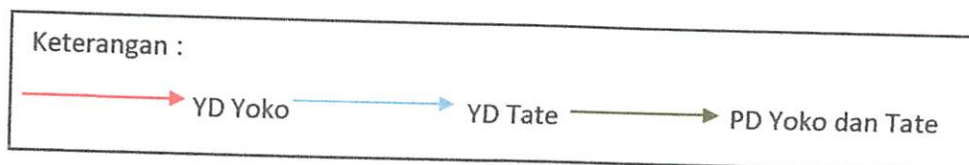
4.2.1. Pelaksanaan Tata Letak Pabrik Pada Departemen *Weaving* PT Unitex

Departemen *weaving* PT Unitex menerapkan tata letak pabrik yang berorientasi proses dilihat dari semua mesin dan peralatan yang sama fungsinya ditempatkan atau dikelompokkan dalam satu tempat yang sama. Kain yang diproduksi memiliki desain yang beragam sehingga produk bergerak menuju mesin sesuai dengan kebutuhan operasinya. Pembagian pekerjaan secara garis besar terbagi menjadi tiga yaitu seksi persiapan (*Jumbi*), seksi pertenunan (*Shokki*), dan seksi pemeriksaan (*Shiage*). Seksi *jumbi* dimulai dari proses *RT Winder* sampai *reaching*, lalu dilanjutkan dengan pertenunan di seksi *shokki*, dan terakhir pemeriksaan kain di seksi *shiage* di mesin *kentan, folding and packing*. Selanjutnya kain yang sudah lulus pemeriksaan dikirim ke departemen *dyeing/finishing*.

Di dalam proses produksi departemen *weaving* PT Unitex belum memakai kriteria kuantitatif yang mengatur departemen unit produksi atau manusia antar mesin. Sedangkan tata letak pabrik yang telah ada belum dapat memaksimalkan tujuan perusahaan dalam hal mengefisienkan waktu produksi sehingga kelancaran proses produksi belum dapat tercapai.

Hal tersebut terjadi karena jarak di beberapa bagian masih memerlukan waktu tempuh yang cukup lama. Untuk itu, diperlukan evaluasi dan penataan tata letak pabrik yang baru terhadap tata letak pabrik yang telah ada agar dapat meminimalkan jarak antardepartemen dan waktu produksi sehingga dapat memperlancar proses produksi departemen *weaving* PT Unitex.





Gambar 8.

Tata letak departemen *weaving* PT Unitex, 2016

Dari gambar tata letak pabrik departemen *weaving* PT Unitex, terlihat bahwa dari satu proses ke proses produksi lain beban berjalan dalam jarak yang cukup jauh. Pabrik departemen *weaving* PT Unitex berukuran 15.748m². Untuk itu, proses produksi yang memiliki hubungan yang erat hendaknya didekatkan agar dapat meminimalkan jarak tempuh antarproses. Penulis mencoba membuat matriks *load distance* tata letak yang dipakai saat ini oleh departemen *weaving* PT Unitex dalam perbulannya yaitu sebagai berikut:

Tabel 7.

Jumlah aliran barang departemen *weaving*

Dept.	JUMLAH ALIRAN BARANG								
	Gudang Matahari	RT Winder	Kowari Mach Conner	Kowari Doubler Twister	Warper	Sizing	Reaching	Shokki	Shiage
Gudang Matahari		31.727	39.732	3.600					
RT Winder					69.068				
Kowari Mach Conner					69.068				
Kowari Doubler Twister					69.068				
Warper						10.126			
Sizing							1.186.822		
Reaching								647.055	
Shokki									538.722
Shiage									

Sumber : PT Unitex, 2016

Tabel 8.
Jarak antardepartemen *weaving*

Dept.	JARAK								
	Gudang Matahari	RT Winder	Kowari Mach Conner	Kowari Doubler Twister	Warper	Sizing	Reaching	Shokki	Shiage
Gudang Matahari		31	77,5	77,5					
RT Winder					95,5				
Kowari Mach Conner					49				
Kowari Doubler Twister					31,4				
Warper						12,3			
Sizing							58		
Reaching								31	
Shokki									31
Shiage									

Sumber : PT Unitex, 2016

Jumlah aliran barang antardepartemen dikalikan dengan jarak antardepartemen sehingga penulis mendapatkan matriks *load distance layout* saat ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 9.
Matriks *load distance* departemen *weaving*

Dept.	LOAD DISTANCE								
	Gudang Matahari	RT Winder	Kowari Mach Conner	Kowari Doubler Twister	Warper	Sizing	Reaching	Shokki	Shiage
Gudang Matahari		983.537	3.079.230	279.000					
RT Winder					6.595.994				
Kowari Mach Conner					6.595.994				
Kowari Doubler Twister					6.595.994				
Warper						124.550			
Sizing							68.835.676		
Reaching								20.058.705	
Shokki									16.700.382
Shiage									

Sumber : Data diolah penulis

4.2.2. Proses Produksi Departemen *Weaving* PT Unitex

Departemen *weaving* adalah bagian yang memroses benang menjadi kain. Proses ini diawali dari mempersiapkan benang dalam seksi persiapan hingga terbentuk anyaman benang tate yang siap masuk mesin tenun, selanjutnya diproses dalam mesin tenun. Proses produksinya dimulai dari seksi *jumbi* (persiapan), seksi *shokki* (pertenunan), dan seksi *shiage* (pemeriksaan).

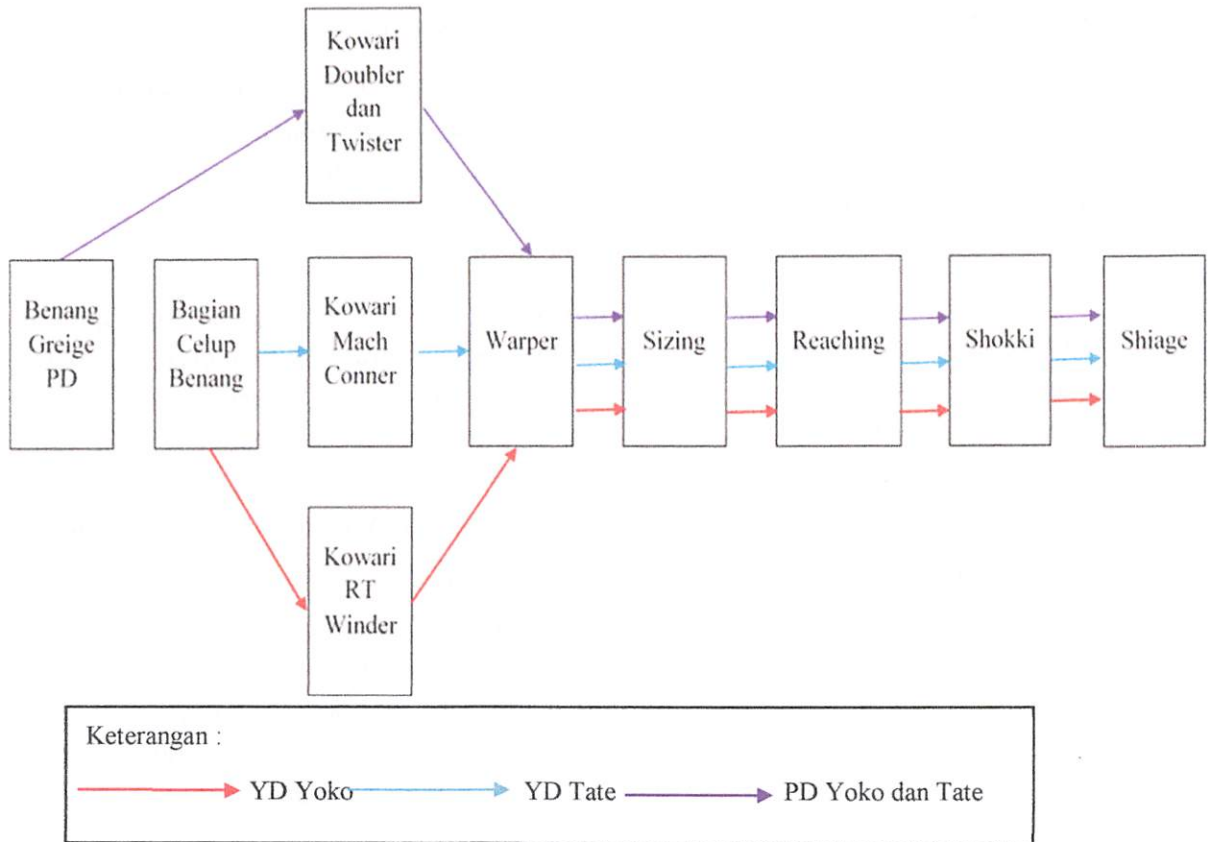
Proses produksi di seksi *jumbi* terdiri dari *RT Winder* yaitu proses menggulung benang celup dari *dyeing* (*cheese some*) ke *cones*, *kowari* yaitu membagi benang yang akan diproses di *direct warper* dan *section warper*, *warper* yaitu proses penggulangan benang *warp* kedalam *beam* sebelum proses *sizing* (kanji), *sizing* yaitu proses pengkanjian benang *warp* sebelum ditenun, dan *reaching* yaitu proses penyucukan sesuai dengan desain atau anyaman yang diinginkan sebelum ditenun.

Selanjutnya ke seksi pertenunan, yaitu melakukan proses pertenunan hingga menghasilkan kain sesuai dengan yang diinginkan. Mesin yang digunakan adalah mesin Dobby T810, Dobby T813, Dobby Baru, Dobby Lama, AJL 30, AJL Lama H4, dan AJL Baru H4. Setelah ditenun, kain akan masuk ke seksi pemeriksaan. Tugas seksi ini adalah menerima kain hasil tenunan dari seksi pertenunan untuk dicek dan ditentukan *grade*-nya, untuk diperbaiki dan untuk diklasifikasikan sesuai dengan jenis dan jadwal pengiriman ke bagian *dyeing*.

Proses pembuatan kain pada departemen *weaving* PT Unitex terdiri dari benang-benang yang memiliki pola yang sangat beragam. Jenis benang dibagi menjadi dua, yaitu benang *piece dyed/greige* (PD) yaitu benang mentah berwarna putih kapas dan benang *yarn dyed* (YD) yaitu benang *greige* yang sudah berwarna, proses pewarnaan benang dengan cara pencelupan di departemen *dyeing*. Warna benang YD beraneka ragam sesuai dengan kebutuhan dalam membuat pola kain.

Benang PD ditenun untuk menjadi kain mentah tanpa desain yang akan dikirim ke perusahaan Unitika Jepang sebagai induk perusahaan PT Unitex, sedangkan benang YD ditenun dengan berbagai desain sesuai dengan permintaan *buyer* karena PT Unitex menerapkan sistem *make to order*. Sebelum benang diproses, dilakukan perencanaan produksi terlebih dahulu. Perencanaan produksi dilakukan oleh bagian teknik produksi. Disinilah dibuat pola anyaman kain sesuai permintaan *buyer*.

Jenis benang yang berbeda membuat proses produksinya pun berbeda. Proses produksi dibedakan menjadi tiga yaitu proses benang YD Yoko, YD Tate, dan PD Yoko dan Tate. Yoko adalah benang horizontal (samping) sedangkan, tate adalah benang vertikal (depan dan belakang). Adapun proses produksi secara lebih jelasnya terlihat dari gambar di bawah ini:



Gambar 9.

Proses produksi departemen *weaving* PT Unitex, 2016

Proses produksi dari satu bagian ke bagian lain memiliki waktu yang berbeda, tabel di bawah ini menunjukkan waktu produksi produk persatuan *beam*.

Tabel 10.

Waktu proses produksi departemen *weaving* PT Unitex

Bagian	Waktu (Menit)
<i>RT Winder</i>	180
<i>Kowari Mach Conner</i>	30
<i>Kowari Doubler Twister</i>	60
<i>Warper</i>	52
<i>Sizing</i>	120
<i>Reaching</i>	1260
<i>Shokki</i>	60
<i>Shiage</i>	25
Total waktu produksi	1.787

Sumber : PT Unitex, 2016

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa waktu yang diperlukan untuk memproduksi benang dalam satu *beam* adalah 1.787 menit atau sama dengan 29,8 jam.

4.2.3. Analisis Tata Letak Pabrik dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi Pada Departemen *Weaving* PT Unitex

Tujuan perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik secara umum adalah untuk mendapatkan susunan tata letak yang optimal dari fasilitas-fasilitas produksi yang tersedia di dalam perusahaan sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan proses produksi dapat berjalan lancar. Begitupun dengan departemen *weaving* PT Unitex, tata letak yang digunakan saat ini di rasa perlu untuk dianalisis kembali apakah tata letak tersebut merupakan tata letak yang optimal? Ataukah diperlukan adanya perancangan ulang tata letak pabrik guna memperlancar proses produksi?

Jika penerapan tata letak sudah tepat, maka akan didapatkan kelancaran dalam proses produksi dalam hal berkurangnya jarak tempuh dan waktu tunggu yang dapat menguntungkan perusahaan. Penulis mencoba menganalisis tata letak departemen *weaving* PT Unitex dan mendapatkan hasil sebagai berikut:

Untuk mempermudah, nama-nama departemen dilambangkan dengan huruf.

A = Gudang Matahari

B = *RT Winder*

C = *Kowari Mach Conner*

D = *Kowari Doubler Twister*

E = *Reaching*

F = *Warper*

G = *Sizing*

H = *Shokki*

I = *Shiage*

Jumlah aliran beban antardepartemen diurutkan dari beban yang banyak hingga beban yang sedikit, sehingga mendapatkan urutan sebagai berikut:

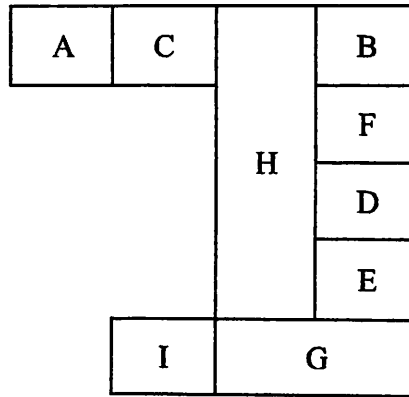
Tabel 11.

Rangking urutan beban departemen *weaving*

Dari-Ke	Beban (N)	Ranking
G-E	1.186.822	1
E-H	647.055	2
H-I	538.722	3
B-F	69.068	4
C-F	69.068	5
D-F	69.068	6
A-C	39.732	7
A-B	31.727	8
F-G	10.126	9
A-D	3.600	10

Sumber : Data diolah penulis

Dari perangkaan di atas terlihat bahwa bagian mana yang harus didekatkan dengan bagian lain dalam penyusunan tata letaknya. Sehingga jika dibandingkan dengan tata letak departemen *weaving* saat ini, rangking urutan beban tersebut tidak sesuai. Maka penulis mencoba menyusun alternatif tata letak yang baru, yaitu sebagai berikut:



Gambar 10.
Alternatif 1

Dari alternatif 1 di atas dapat dijelaskan bahwa beban terbesar dari perjalanan antardepartemen setelah diadakan perangkaan adalah dari departemen G-E, sehingga G-E harus saling berdekatan. Beban terbesar yaitu sebanyak 1.186.822. Antara E-H mendapat urutan prioritas kedua untuk didekatkan karena berada di ranking dua dan H-I juga harus didekatkan karena berada di ranking 3.

Perpindahan departemen yang dilakukan pada alternatif 1 akan membuat perubahan pada jarak antardepartemen. Penulis akan mencoba menganalisis apakah perpindahan ini lebih memperkecil *load distance* atau tidak.

Tabel 12.
Jarak antardepartemen alternatif 1

Dept.	JARAK								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A		77,5	31	124,15					
B						13,8			
C						81			
D						12,25			
E								31	
F							70,2		
G					12,3				
H									31
I									

Sumber : Data diolah penulis

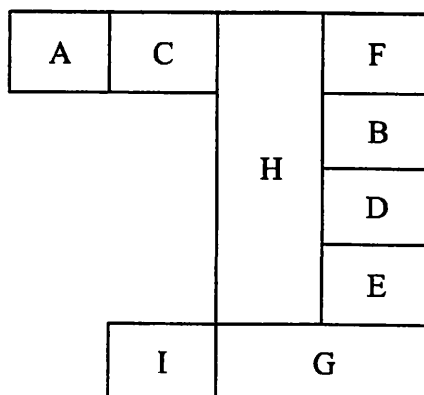
Setelah menghitung jarak antardepartemen alternatif 1, jarak tersebut dikalikan dengan beban perpindahan antardepartemen. Sehingga menghasilkan *load distance* sebagai berikut:

Tabel 13.
Load distance alternatif 1

Dept.	<i>LOAD DISTANCE</i>								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A		2.458.843	1.231.692	446.940					
B						953.138			
C						5.594.508			
D						846.083			
E								20.058.705	
F							710.845		
G					14.597.911				
H									16.700.382
I									

Sumber : Data diolah penulis

Penulis mencoba membuat dua alternatif tata letak yang baru, agar dapat dibandingkan dan memilih tata letak manakah yang terbaik yang dapat memperlancar proses produksi.



Gambar 11.
Alternatif 2

Perpindahan departemen yang dilakukan pada alternatif 2 pun sama seperti alternatif 1 yang akan membuat perubahan pada jarak antardepartemen. Penulis akan mencoba menganalisis apakah perpindahan ini lebih memperkecil *load distance* atau tidak.

Tabel 14.
Jarak antardepartemen alternatif 2

Dept.	JARAK								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A		77,5	31	98,75					
B						13,8			
C						81			
D						26,05			
E								31	
F							84		
G					12,3				
H									31
I									

Sumber : Data diolah penulis

Setelah menghitung jarak antardepartemen alternatif 2, jarak tersebut dikalikan dengan beban perpindahan antardepartemen. Sehingga menghasilkan *load distance* sebagai berikut:

Tabel 15.
Load distance alternatif 2

Dept.	LOAD DISTANCE								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A		2.458.843	1.231.692	355.500					
B						953.138			
C						5.594.508			
D						1.799.221			
E								20.058.705	
F							850.584		
G					14.597.911				
H									16.700.382
I									

Sumber : Data diolah penulis

Setelah menghitung *load distance* untuk kedua alternatif tata letak yang baru di atas, langkah selanjutnya adalah membandingkan *load distance* kedua alternatif tersebut dengan *load distance* tata letak yang digunakan saat ini. Hal ini diperlukan agar dapat terlihat dengan jelas tata letak manakah yang memiliki *load distance* terkecil agar dapat memperlancar proses produksi di departemen *weaving*. Hasil *load distance* adalah sebagai berikut:

Tabel 16.
Perbandingan *load distance* antarlayout

Dari-Ke	Beban (N)	Layout saat ini	Alternatif 1	Alternatif 2
G-E	1.186.822	68.835.676	14.597.911	14.597.911
E-H	647.055	20.058.705	20.058.705	20.058.705
H-I	538.722	16.700.382	16.700.382	16.700.382
B-F	69.068	6.595.994	953.138	953.138
C-F	69.068	3.384.332	5.594.508	5.594.508
D-F	69.068	2.168.735	846.083	1.799.221
A-C	39.732	3.079.230	1.231.692	1.231.692
A-B	31.727	983.537	2.458.843	2.458.843
F-G	10.126	124.550	710.845	850.584
A-D	3.600	279.000	446.940	355.500
	JUMLAH	122.210.141	63.599.047	64.600.484

Sumber : Data diolah penulis

Dari tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa alternatif 1 merupakan desain *layout* proses yang paling efisien dibandingkan dengan alternatif 2 dan *layout* saat ini karena mempunyai *load distance* yang paling kecil. Perpindahan material dari departemen satu ke departemen lain diurutkan dari yang terbesar dan disesuaikan dengan jarak antardepartemen. Sehingga *layout* pada alternatif 1 dapat memperlancar proses produksi, karena pada alternatif 1 jarak perpindahan material lebih dekat antarproses yang memiliki material terbesar.

Jumlah *load distance layout* saat ini adalah 122.210.141 sedangkan jumlah *load distance* alternatif 1 adalah 63.599.047. Terlihat perbedaan yang jauh pada jumlah *load distance* kedua *layout* ini yaitu sebesar 58.611.094.

Penulis mencoba menghitung jarak dan waktu proses produksi di antara *layout* saat ini dan *layout* alternatif 1 agar terlihat perbedaan yang nyata, yaitu sebagai berikut:

Tabel 17.
Perbandingan jarak antara *layout* saat ini dan *layout* alternatif 1

Dari-Ke	Jarak layout saat ini	Jarak layout alternatif 1
G-E	58	12,3
E-H	31	31
H-I	31	31
B-F	95,5	13,8
C-F	49	81
D-F	31,4	12,25
A-C	77,5	31
A-B	31	77,5
F-G	12,3	70,2
A-D	77,5	124,15
Jumlah jarak	494,2	484,2

Sumber : Data diolah penulis

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa jarak *layout* saat ini adalah 494,2 meter sedangkan jarak *layout* alternatif 1 adalah 484,2 meter. Terdapat perbedaan sebanyak 10 meter di antara kedua alternatif tersebut, yang mana jarak yang lebih optimal adalah jarak alternatif 1.

Dengan jarak *layout* saat ini sebesar 494,2 meter, waktu produksi yang diperlukan adalah 1.787 menit. Sedangkan dengan *layout* alternatif 1 yang memiliki jumlah jarak antardepartemen sebanyak 484,2, penulis mengasumsikan bahwa:

$$\frac{\text{Jarak layout saat ini}}{\text{Waktu proses produksi saat ini}} = \frac{\text{Jarak layout alternatif 1}}{\text{Waktu produksi alternatif 1}}$$

$$\frac{494,2}{1.787} = \frac{484,2}{\text{Waktu produksi alternatif 1}}$$

$$\text{Waktu proses produksi alternatif 1} = \frac{(1.787 \times 484,2)}{494,2}$$

$$\text{Waktu proses produksi alternatif 1} = 1.750,84055$$

Dari perhitungan diatas dapat ketahu bahwa waktu produksi *layout* alternatif 1 diasumsikan sebesar 1.750,84055 menit atau dibulatkan menjadi 1.751 menit. Jika dibandingkan dengan waktu produksi *layout* saat ini, perbedaan waktu produksi sebanyak 36 menit.

Dengan demikian, penulis menyusun rekomendasi pada departemen *weaving* PT Unitex untuk mendekatkan bagian *sizing* ke *reaching*, bagian *warper* didekatkan dengan *RT Winder*, *kowari mach conner* dan *kowari doubler twister*, serta bagian lain yang tidak memiliki beban yang besar dibandingkan dengan bagian di atas yang telah disebutkan, maka dapat menyesuaikan dengan perpindahan bagian tersebut seperti *layout* alternatif 1 yang telah penulis susun.

Layout alternatif 1 yang direkomendasikan penulis dapat memperlancar proses produksi departemen *weaving* PT Unitex karena setelah dilakukan perhitungan, *layout* alternatif 1 mempunyai jarak antardepartemen dan waktu produksi yang lebih kecil dari *layout* saat ini. Departemen *weaving* PT Unitex dapat menghemat waktu sebanyak 36 menit selama proses produksi satu *beam* dan perpindahan beban dapat melalui jarak yang lebih pendek sebanyak 10 meter. Waktu dan jarak yang lebih kecil ini dipastikan mampu memperlancar proses produksi departemen *weaving* PT Unitex.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan penulis untuk menganalisis pelaksanaan tata letak pabrik dalam menunjang kelancaran proses produksi pada departemen *weaving* PT Unitex, sehingga penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses produksi departemen *weaving* PT Unitex sangat tergantung pada tata letak yang digunakan karena departemen *weaving* PT Unitex memproduksi produknya dengan sistem *make to order* sehingga mesin yang memiliki fungsi yang sama ditempatkan di tempat yang sama. Tata letak yang dilakukan departemen *weaving* PT Unitex belum cukup baik karena dilihat dari hasil *load distance* antardepartemen masih memiliki hasil yang tinggi jika dibandingkan dengan alternatif lain yang disusun oleh penulis. Bagian produksi yang memiliki beban yang berat dengan bagian lainnya ditempatkan berjauhan yaitu *sizing* ke *reaching* dan *RT Winder*, *kowari mach conner*, *kowari doubler twister* ke *warper* sehingga proses produksi dapat terhambat.
2. Pelaksanaan tata letak pabrik pada departemen *weaving* PT Unitex dapat menunjang kelancaran proses produksi, karena setelah dilakukan perhitungan, *layout* alternatif 1 mempunyai jarak antardepartemen dan waktu produksi yang lebih kecil dari *layout* saat ini. Departemen *weaving* PT Unitex dapat menghemat waktu sebanyak 36 menit selama proses produksi satu *beam* dan perpindahan beban dapat melalui jarak yang lebih pendek sebanyak 10 meter. Waktu dan jarak yang lebih kecil ini dipastikan mampu memperlancar proses produksi departemen *weaving* PT Unitex.

5.2. Saran

Berdasarkan dari beberapa kesimpulan yang berkaitan dengan pelaksanaan tata letak pabrik dalam menunjang kelancaran proses produksi pada departemen *weaving* PT Unitex, sehingga untuk mencapai pelaksanaan tata letak pabrik yang sesuai dan meningkatkan kelancaran proses produksi, penulis mengajukan beberapa saran yang dapat menjadi bahan pertimbangan bagi departemen *weaving* PT Unitex, yaitu sebagai berikut:

1. Untuk menunjang kelancaran proses produksi, departemen *weaving* PT Unitex yang memiliki proses produksi yang berorientasi pada proses sebaiknya menentukan tata letak pabrik dengan mempertimbangkan jumlah beban yang mengalir antarbagian dan jarak antarbagian tersebut. Bagian yang mempunyai aliran beban yang berat seharusnya ditempatkan secara berdekatan sesuai dengan tata letak alternatif 1 yang telah penulis susun agar mempermudah dalam

memindahkan beban dan menghemat waktu proses produksi, sehingga kelancaran proses produksi dapat tercapai.

2. Departemen *weaving* PT Unitex sebaiknya melakukan penataan ulang tata letak pabrik karena *layout* yang digunakan saat ini belum merupakan tata letak yang optimal dalam memperlancar proses produksi. Penataan ulang dilakukan dengan mendekatkan bagian *sizing* ke *reaching* dan mendekatkan bagian *RT Winder*, *kowari mach conner*, *kowari doubler twister* ke *warper* karena bagian-bagian tersebut memiliki keterkaitan aktivitas yang tinggi. Sebaiknya perusahaan menerapkan metode kuantitatif model beban-jarak untuk memperlancar proses produksi seperti uraian atau pembahasan yang telah disusun oleh penulis yang memiliki *load distance* terkecil yaitu tata letak alternatif 1 yang mampu menghemat waktu sebanyak 36 menit selama proses produksi satu *beam* dan perpindahan beban dapat melalui jarak yang lebih pendek sebanyak 10 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Mary Ann, Edward J. Anderson, and Geoffrey Parker (2013), *Operations Management for Dummies*, Canada, John Willey & Sons, Inc.
- Bens Rolando Susilo (2013), *Analisis Tata Letak Fasilitas Pabrik Berperan Penting dalam Kelancaran Proses Produksi PT Adiraka Group*, Skripsi, Bogor, Universitas Pakuan.
- Dewi Taurusyanti dan Hendra, *Analisis Tata Letak Fasilitas Pabrik dengan Metode Kuantitatif Mempunyai Peran Penting dalam Kelancaran Proses Produksi Pada CV Agung Karya*, Jurnal Ilmiah Manajemen dan Akuntansi Fakultas Ekonomi (JIMAFE), Universitas Pakuan, Volume Semester II 2014.
- Eddy Herjanto (2007), *Manajemen Operasi*, Edisi 3, Jakarta, PT Grasindo.
- Greasley, Andrew (2008), *Operations Management*, California, SAGE Publications Inc.
- H. A. Rusdiana (2014), *Manajemen Operasi*, Bandung, CV PUSTAKA SETIA.
- Heizer, Jay, dan Barry Render (2015), *Manajemen Operasi*, Edisi 11, Alih bahasa: Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya, Jakarta, Salemba Empat.
- Hery Prasetya dan Fitri Lukiasuti (2011), *Manajemen Operasi*, Yogyakarta, CAPS.
- Hiregoundar, Chandrashekar, and B. Raghavendra Reddy (2007), *Facility Planning and Layout Design (An Industrial Perspective)*, India, Technical Publications Pune.
- Husaini Usman (2013), *Manajemen Teori Praktik dan Riset Pendidikan*, Edisi 4, Jakarta, Bumi Aksara.
- Irham Fahmi (2014), *Manajemen Produksi dan Operasi*, Bandung, ALFABETA.
- M. Syamsul Ma'arif dan Hendri Tanjung (2006), *Manajemen Operasi*, Jakarta, PT Grasindo.
- Mahadevan, B. (2010), *Operations Management Theory and Practice*, 2nd Edition, India, Dorling Kindersley (India) Pvt. Ltd.
- Murdifin Haming, Mahfud Nurnajamuddin (2007), *Manajemen Produksi Modern*, Jakarta, Bumi Aksara.
- Murthy, D. N. Prabhakar, Marvin Rausand, dan Trond Osteras (2008), *Product Reability: Specification and Performance*, New York, Spinger-Verlag London Limited.
- Pardede, Pontas M. (2007), *Manajemen Operasi dan Produksi – Teori, Model, dan Kebijakan*, Yogyakarta, Penerbit ANDI.
- Rudani, Ramesh B. (2013), *Principles of Management*, New Delhi, McGraw Hill Education (India) Private Limited.
- Singh, Rajender (2006), *Introductions to Basic Manufacturing Process and Workshop Technology*, New Age International.

- Sofjan Assauri (2008), *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Revisi, Jakarta, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Stevenson, William J., dan Sum Chee Choung (2015), *Manajemen Operasi: Perspektif Asia*, Edisi 9, Alih bahasa: Diana Angelica, David Wijaya, dan Hirson Kurnia, Jakarta, Salemba Empat.
- T. Hani Handoko (2011), *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, Yogyakarta, BPFE.
- T. Hani Handoko (2012), *Manajemen*, Edisi 2, Yogyakarta, BTFE.
- Tallo, Thelma J. (2007), *Business Organisation and Management*, New Delhi, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
- Vallespir, Bruno dan Thecle Alix (2010), *Advances in Productions Management System*, New York, Springer Berlin Heidelberg.
- Zulian Yamit (2011), *Manajemen Produksi dan Operasi*, Yogyakarta, EKONISIA.

LAMPIRAN

JADWAL PENELITIAN

No	Kegiatan	2015					2016		
		Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
1.	Pengajuan Judul	*							
2.	Studi Pustaka	****	****						
3.	Pembuatan Makalah Seminar		****	****					
4.	Seminar				*				
5.	Pengesahan					*			
6.	Pengumpulan Data	****							
7.	Pengolahan Data						****	*	
8.	Penulisan Laporan dan Bimbingan						****	*	
9.	Sidang Skripsi								*
10.	Penyempurnaan Skripsi								*
11.	Pengesahan								*

Keterangan : Tanda (*) menunjukkan satu waktu (minggu) dalam bulan.

UNITEX

P.T. UNITEX



OFFICE / FACTORY

Jl. Raya Tajur No. 1, Sindangrasa, Bogor Timur, Bogor 16145, PO BOX 103, Bogor, 16001

Telp. : (0251) 8311309 (Hunting), Fax. : (0251) 8311742, Bogor, Indonesia

MARKETING : Telp. (0251) 8391260 (Hunting), Fax. (0251) 8391259, email : marketing@unitex.co.id

DATE :

SURAT KETERANGAN

No. : 67 /U/Pers/II/2017

g bertanda tangan di bawah ini, HRD/Personalia PT. Unitex menyatakan bahwa
a tersebut berikut ini :

N a m a : Elly Junaedi
Mahasiswa : Universitas Pakuan
NIM : 021113103
Fakultas : Ekonomi
Jurusan : Manajemen

melakukan Magang dan Riset untuk Skripsi yang berjudul: “ Analisis Pelaksanaan
Letak Pabrik dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi Pada Departemen
ing PT. Unitex“ yang dilaksanakan pada tanggal 01 Agustus 2016 s/d
gustus 2016”

kian surat keterangan ini kami buat dan agar dapat dipergunakan sebagaimana
nya.

Bogor, 14 Februari 2017

P.T. UNITEX

SUKOCO
Manager

usan :

Kepala Bagian Office PT. Unitex Tbk.

Arsip.