

BAB I

PENDAHULUAN

Penelitian dilakukan berdasarkan permasalahan yang terjadi di suatu perusahaan. Bab ini menjelaskan mengenai gambaran umum permasalahan yang akan diteliti, meliputi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

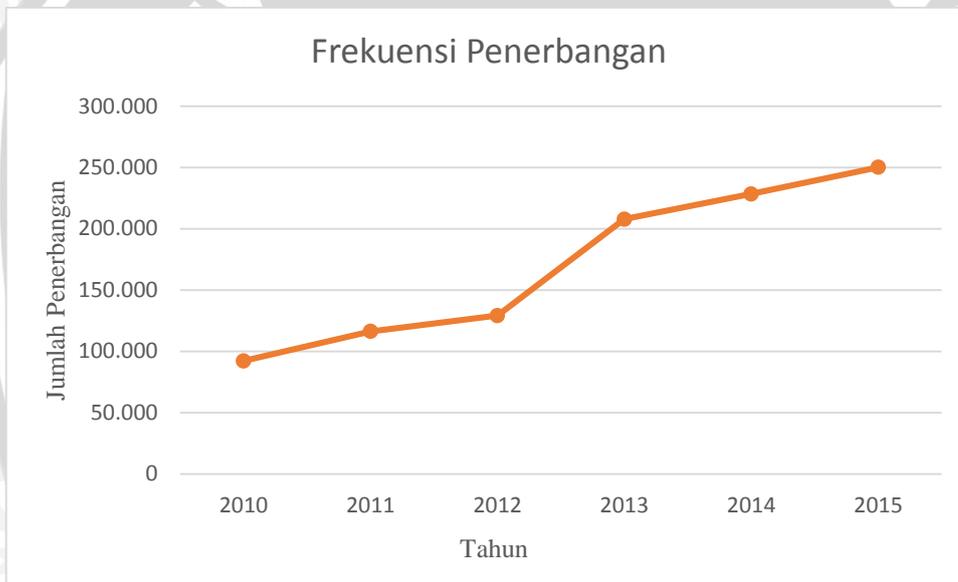
1.1 Latar Belakang

Di era perkembangan industri transportasi saat ini, maskapai penerbangan semakin berkembang dan bersaing dengan ketat antara maskapai penerbangan di dunia. Industri penerbangan harus memiliki armada yang siap beroperasi dan siap terbang untuk bisa mengatasi persaingan tersebut. Maskapai Garuda Indonesia sebagai *flag carrier* Indonesia, sekaligus maskapai pemegang bintang lima *Skytrax*, tentu dihadapkan dengan tantangan untuk terus menjaga kualitas kabin pesawat. Di tengah pesaing maskapai yang semakin sengit, kabin pada pesawat menjadi salah satu *trademark* yang mempengaruhi nilai jual masing-masing maskapai. Sehingga dibutuhkan adanya perawatan terhadap armada-armada yang dioperasikannya. Pemeliharaan yang dilakukan dengan tujuan untuk menjamin keamanan dan kenyamanan penerbangan.

Dalam hal menjamin keamanan dan kenyamanan penerbangan penumpang, PT. Garuda Indonesia melakukan proses pengelolaan perawatan secara berkala. Khususnya untuk proses perawatan, PT. Garuda Indonesia menyerahkan kebijakannya kepada PT. GMF AeroAsia. PT. GMF AeroAsia merupakan salah satu perusahaan *Maintenance, Repair, dan Overhaul* (MRO) di Indonesia yang melakukan proses perawatan pesawat mulai dari pengadaan *spare part, maintenance*, sampai dengan *overhaul*. Selain menangani PT. Garuda Indonesia sebagai pelanggan utama, PT. GMF AeroAsia juga menangani permintaan perawatan dari maskapai penerbangan lain baik domestik maupun mancanegara. Saat ini PT. GMF AeroAsia merupakan tulang punggung dalam industri aviasi di Indonesia karena kehandalannya dalam menangani bidang MRO. Selain dalam hal perawatan mesin pesawat, PT. GMF AeroAsia juga menangani *maintenance* kabin pesawat, yang dikerjakan oleh departemen *Cabin Maintenance Service*. Pada departemen *Cabin Maintenance Service* pekerjaan yang dilakukan berupa perawatan *interior cabin*, yang

meliputi *In-Flight Entertainment*, *cockpit*, kabin penumpang, maupun kabin *crew*. Dalam melakukan *maintenance* kabin penumpang, PT. GMF Aeroasia memperhatikan beberapa hal, berupa *seat cover*, *seat belt*, gorden, *stretcher* dan *baby basinet*.

Komponen interior kabin pesawat merupakan komponen di dalam *cabin* yang paling sering mengalami kontak langsung dengan *customer*, sehingga pembersihan komponen pesawat dirasa penting untuk dilakukan secara berkala agar menghasilkan kabin interior yang baik untuk kenyamanan penumpangnya. Pekerjaan utama yang dilakukan di *laundry shop* adalah melakukan pembersihan terhadap komponen-komponen interior kabin pesawat. *Laundry shop* menangani pencucian *seat cover*, *seat belt*, gorden, *stretcher* dan *baby basinet*. Dengan semakin tingginya frekuensi penerbangan, maskapai Garuda Indonesia melakukan penambahan armada baru dari tahun 2010-2015 sebanyak 100 buah pesawat (Annual Report Garuda Indonesia, 2015).



Gambar 1.1 Frekuensi Penerbangan Maskapai Garuda Indonesia
Sumber : *Annual Report* Maskapai Garuda Indonesia

Dengan adanya tren peningkatan frekuensi penerbangan tiap tahunnya, maka kebutuhan akan komponen interior kabin yang bersih juga meningkat. Hal ini juga menambah tingkat kesulitan tersendiri dalam penanganan komponen tersebut. Untuk memenuhi permintaan tersebut PT. GMF AeroAsia berencana untuk menambahkan kapasitas produksi dari *laundry shop* dengan melakukan perluasan area dan penambahan beberapa mesin baru. Penggantian mesin yang ada memiliki karakteristik yang berbeda dengan yang sudah ada sebelumnya. Disamping itu, terdapat perluasan area yang dimiliki di *laundry shop* memungkinkan untuk melakukan peningkatan produksi agar memenuhi permintaan pembersihan untuk beberapa tahun mendatang. Beberapa hal tersebut mengidentifikasi dibutuhkan perancangan ulang tata letak fasilitas *laundry shop* yang baru.

Purnomo (2004) menjelaskan bahwa, perencanaan fasilitas merupakan salah satu upaya yang dilakukan perusahaan untuk dapat mengorganisir berbagai alat produksinya agar mampu memberikan efisiensi dari segi tata letak. Tujuan perencanaan fasilitas yakni untuk menambah kapasitas produksi dengan cara paling ekonomis melalui pengaturan koordinasi yang efektif dari fasilitas fisik. Perancangan fasilitas akan menentukan bagaimana aktivitas-aktivitas dari fasilitas produksi dapat diatur sedemikian rupa sehingga mampu menunjang upaya pencapaian tujuan pokok secara efektif dan efisien.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan perencanaan tata letak fasilitas, seperti Systematic Layout Planning (SLP), Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP), *Blocplan*, dan lainnya. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan algoritma *Blocplan*. Algoritma *Blocplan* merupakan model perancangan fasilitas yang dikembangkan oleh Charles E. Donaghey dan Vanina F. Pire pada tahun 1991 di Universitas Houston. *Blocplan* merupakan program yang dikembangkan untuk perancangan tata letak fasilitas menggunakan algoritma hybrid yang menggabungkan antara algoritma konstruktif dan algoritma perbaikan. Fungsi tujuan dari *Blocplan* adalah meminimasi jarak antar fasilitas atau memaksimalkan hubungan kedekatan antar fasilitas (Heragu, 1997). Oleh karena itu, metode *Blocplan* dipilih dalam penelitian ini. Untuk mendapatkan tata letak fasilitas terbaik dari beberapa alternatif yang ada, selanjutnya dilakukan pemilihan tata letak fasilitas menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP).

AHP merupakan suatu metode pengambilan keputusan yang melibatkan sejumlah kriteria dan alternatif yang dipilih berdasarkan pertimbangan semua kriteria yang ada (Saaty, 2004). Kriteria yang digunakan untuk pemilihan alternatif layout menggunakan kriteria pemilihan yang dihasilkan oleh *Blocplan*. Berdasarkan hal yang telah diuraikan diatas maka diharapkan penelitian ini dapat memberikan usulan rancangan terbaik dalam penataan ulang tata letak fasilitas di laundry shop.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka permasalahan yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan permintaan pencucian *seat cover* di PT. GMF AeroAsia yang tidak dapat dipenuhi oleh *laundry shop* dan menyebabkan perusahaan ingin menambahkan mesin baru sekaligus menata ulang *laundry shop*.

2. Belum dilakukan perencanaan tata letak fasilitas dan mesin yang baru untuk tata letak yang baru di PT. GMF AeroAsia.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana jumlah permintaan terhadap kapasitas *laundry shop* pada beberapa tahun mendatang?
2. Bagaimana hubungan kedekatan antar fasilitas yang akan diinstalasi di *laundry shop* yang baru di PT. GMF AeroAsia?
3. Bagaimana alternatif tata letak fasilitas untuk *workshop* yang baru di PT. GMF AeroAsia?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan fasilitas dan area pendukung untuk penataan tata letak fasilitas baru di *laundry shop*.
2. Menentukan hubungan kedekatan antar fasilitas yang akan diinstalasi di *laundry shop* yang baru.
3. Menentukan alternatif tata letak fasilitas terbaik untuk *laundry shop* di PT. GMF AeroAsia berdasarkan *output Blocplan* dan AHP.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian, maka manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pertimbangan penempatan lokasi antar fasilitas pada *laundry shop* di PT. GMF AeroAsia
2. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan usulan tata letak fasilitas terbaik untuk *laundry shop* di PT. GMF AeroAsia

1.6 Batasan Masalah

Untuk memperoleh analisa yang baik, maka pembahasan yang akan dianalisis hanya terbatas pada masalah sebagai berikut:

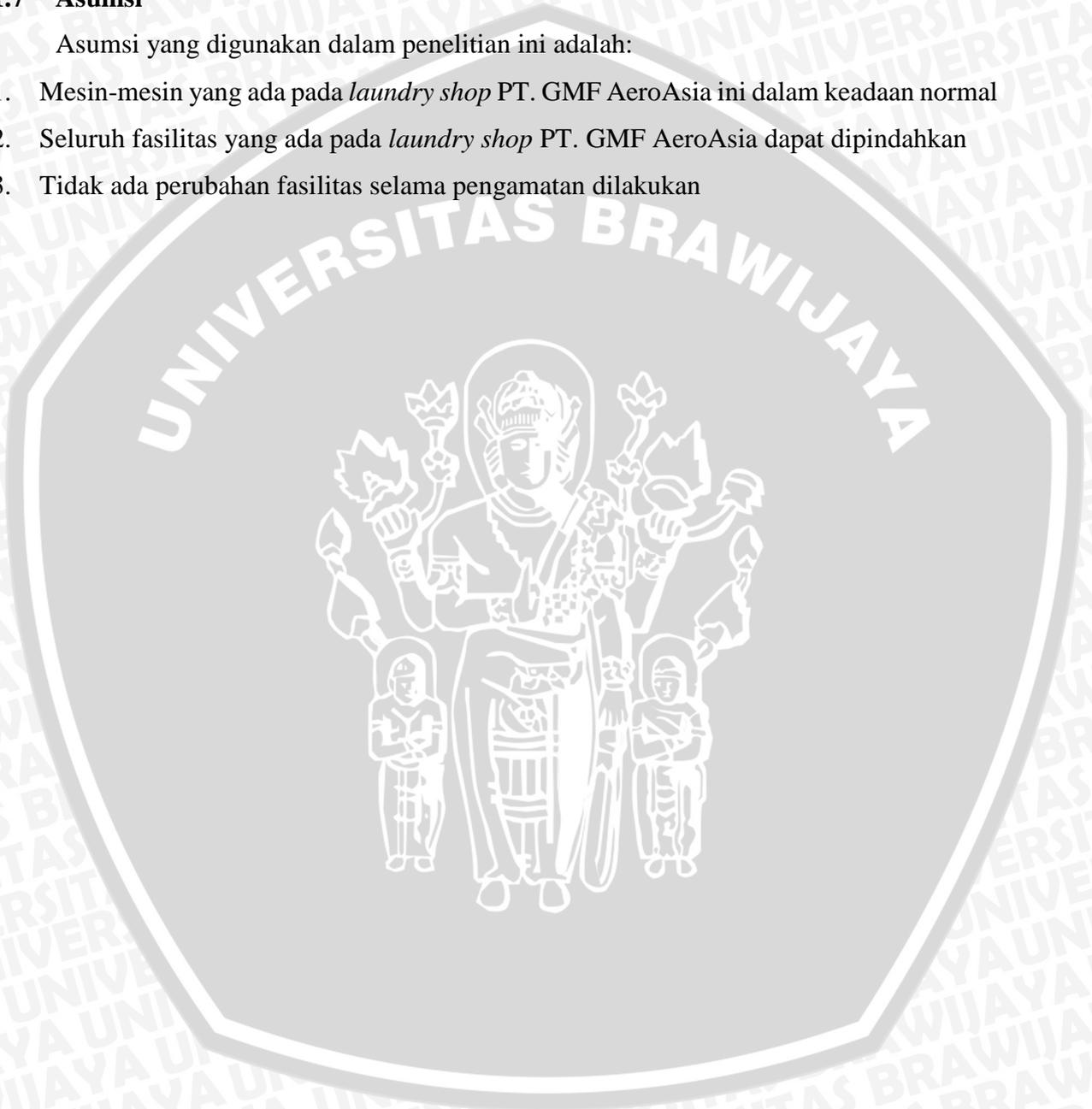
1. Perencanaan jumlah pesawat yang dimiliki oleh Garuda Indonesia hanya untuk 5 tahun kedepan

2. Pengamatan yang dilakukan hanya pada pencucian *seat cover* dari Garuda Indonesia Airlines
3. Perancangan tata letak yang dilakukan tidak mempertimbangkan biaya
4. Luas area penyimpanan *seat cover* sudah disediakan oleh perusahaan

1.7 Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Mesin-mesin yang ada pada *laundry shop* PT. GMF AeroAsia ini dalam keadaan normal
2. Seluruh fasilitas yang ada pada *laundry shop* PT. GMF AeroAsia dapat dipindahkan
3. Tidak ada perubahan fasilitas selama pengamatan dilakukan



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian yang akan dilaksanakan, diperlukan dasar-dasar argumentasi ilmiah yang berhubungan dengan konsep-konsep yang dipermasalahkan dalam penelitian dan akan dipakai dalam analisis. Dalam bab ini akan dijelaskan beberapa dasar-dasar atau teori yang digunakan dalam penelitian. Tinjauan pustaka bersumber dari jurnal, penelitian terdahulu, buku dan informasi ilmiah dari media internet.

2.1 Penelitian Terdahulu

Sebelumnya telah terdapat beberapa penelitian serupa yang membahas masalah tata letak fasilitas:

1. Vencheh (2013) dalam penelitiannya membahas tentang perancangan tata letak fasilitas dengan menggunakan salah satu *computer aided layout tool* yaitu Spiral. Dari pengolahan data dengan *software* Spiral dihasilkan 18 alternatif *layout* berdasarkan beberapa kriteria kualitatif, yaitu *accessibility*, perawatan, dan fleksibilitas menggunakan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Berdasarkan kriteria kuantitatif yang dihasilkan oleh Spiral dan hasil pengolahan kriteria kualitatif menggunakan AHP, selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan *Non Linear Programming (NLP)* untuk memilih alternatif *layout* secara simultan.
2. Ahmad (2013) dalam penelitian yang dilakukan pada industri *furniture* di PT. Pradise Islam Furniture Yogyakarta. Permasalahan terletak pada desain tata letak yang kurang teratur sehingga menimbulkan panjangnya jarak perpindahan bahan. Metode yang digunakan adalah *Blocplan* dan simulasi Arena. Pada awalnya peneliti melakukan pengumpulan data yang dituangkan dalam *Activity Relationship Chart (ARC)* yang digunakan sebagai input dalam pengolahan data menggunakan bantuan program *Blocplan 90*. Selanjutnya model *layout* awal dengan *layout* usulan masing-masing dibandingkan menggunakan *software* Promodel.
3. Adityo (2014) melakukan penelitian yang bertujuan untuk memperbaiki tata letak fasilitas di PT. Dwi Indah Plant Gunung Putri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Blocplan* yang menggunakan algoritma *hybrid* yaitu membangun dan

mengubah tata letak dengan mencari total jarak tempuh momen perpindahan material yang minimal dengan melakukan pertukaran antar stasiun kerja atau fasilitas.

Rangkuman hubungan antara penelitian terdahulu dan penelitian ini tersaji dalam tabel 2.1 sebagai berikut.

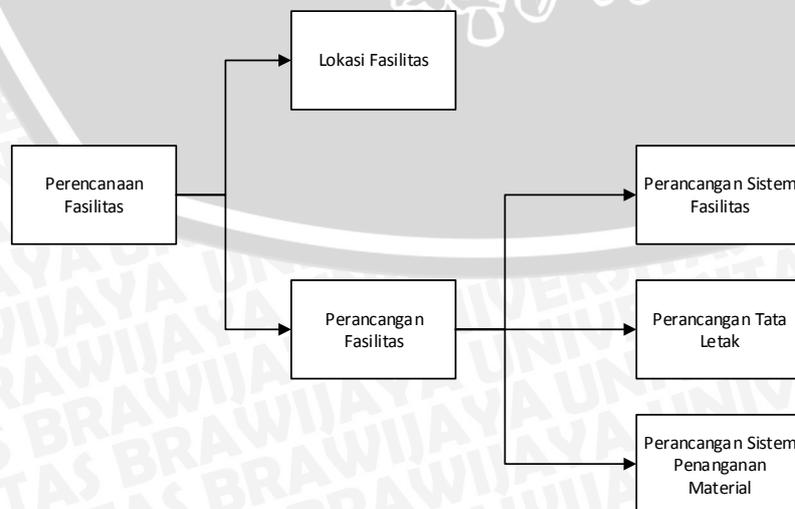
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Metode	Objek Amatan	Hasil Penelitian
1	Vencheh (2013)	<i>Spiral</i> dan AHP	PT. XYZ	Rekomendasi alternatif <i>layout</i>
2	Ahmad (2013)	<i>Blocplan</i> dan simulasi Arena	Industri furnitur di PT. Pradise Islan Furniture Yogyakarta	Rekomendasi alternatif <i>layout</i>
3	Adityo (2014)	<i>Blocplan</i>	PT. Dwi Indah Plant Gunung Putri	Rekomendasi alternatif <i>layout</i>
4	Penelitian ini (2016)	<i>Blocplan</i> dan AHP	PT. GMF AeroAsia	Rekomendasi alternatif <i>layout</i> baru

2.2 Tata Letak Fasilitas

Tata letak fasilitas merupakan tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya (Wignjosoebroto, 2003). Sedangkan Heragu (2008) mendefinisikan tata letak fasilitas sebagai tata cara pengaturan bangunan dimana manusia, material, dan mesin-mesin bekerja secara bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu.

Secara umum tata letak fasilitas yang terencana dengan baik ikut menentukan efisiensi dan kesuksesan kerja suatu industri. Secara skematis, perencanaan tata letak fasilitas dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Skema perencanaan fasilitas
Sumber : Tompkins (2003)

2.3 Tujuan Tata Letak Fasilitas

Wignjosoebroto (2003) mengemukakan bahwa tujuan tata letak fasilitas adalah untuk mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk produksi, aman, dan nyaman sehingga akan dapat digunakan untuk menaikkan moral kerja dan performansi kerja dari operator. Lebih spesifik lagi, suatu tata letak fasilitas yang baik akan memberikan beberapa keuntungan dalam sistem produksi, antara lain:

1. Meningkatkan *output* produksi

Tata letak yang baik akan memberikan output yang lebih besar dengan biaya yang sama atau lebih sedikit, *man hour* yang lebih kecil, dan mengurangi jam kerja mesin.

2. Mengurangi waktu tunggu (*delay*)

Mengatur keseimbangan waktu untuk operasi produksi dan beban dari masing-masing departemen atau mesin-mesin sehingga akan mengurangi *delay* yang berlebihan.

3. Mengurangi proses *material handling*

Tata letak yang baik akan meminimalkan aktivitas-aktivitas pemindahan bahan pada saat proses produksi berlangsung.

4. Penghematan penggunaan area untuk produksi, gudang dan servis

Suatu perencanaan tata letak fasilitas yang baik akan mengurangi pemborosan pemakaian ruangan yang berupa penumpukan material, jarak antar mesin yang berlebihan dan lain sebagainya, serta melakukan tindakan evaluasi untuk perbaikan.

5. Pendayagunaan yang lebih besar dari pemakaian mesin, tenaga kerja dan fasilitas produksi lainnya

Tata letak fasilitas yang baik akan membantu dalam pendayagunaan mesin-mesin dan fasilitas lainnya dengan lebih efektif dan efisien.

6. Mengurangi *inventory in process*

Permasalahn ini dapat diatas dengan mengurangi waktu tunggu (*delay*) bahan baku untuk diproses.

7. Proses manufaktur yang lebih singkat

Dengan memperpendek jarak antara operasi satu dengan operasi lainnya, maka total waktu produksi akan dapat diperpendek pula.

8. Mengurangi resiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator

Perencanaan tata letak fasilitas juga ditujukan untuk menciptakan lingkungan kerja yang nyaman dan aman bagi pekerja.

9. Memperbaiki moral dan kepuasan tenaga kerja

Lingkungan kerja yang nyaman dapat menciptakan performansi kerja yang lebih baik sehingga produktifitas dapat meningkat.

10. Mempermudah aktivitas *supervise*

Tata letak fasilitas yang baik dapat mempermudah aktivitas *supervise* dimana seorang pimpinan akan dengan mudah mengamati segala aktivitas produksi yang sedang berlangsung.

11. Mengurangi kemacetan

Tata letak yang baik akan memberikan luas area yang cukup untuk seluruh operasi yang diperlukan dan proses produksi dapat berlangsung mudah dan sederhana.

12. Mengurangi faktor yang bisa merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku maupun produk jadi

Tata letak yang direncanakan dengan baik dapat mengurangi terjadinya kerusakan pada material ataupun produk jadi.

2.4 Jenis Tata Letak Fasilitas

Menurut Heragu (2008) ada lima tipe tata letak fasilitas, yaitu:

1. *Product Layout*

Product Layout atau yang dikenal dengan *flow line layout* dapat didefinisikan sebagai metode atau cara pengaturan dan penempatan semua fasilitas produksi yang diperlukan ke dalam suatu departemen tertentu. Dalam *product layout*, mesin-mesin atau alat bantu disusun menurut urutan proses dari suatu produk.

2. *Process Layout*

Dalam *process/functional layout* semua operasi dengan sifat yang sama dikelompokkan dalam departemen yang sama pada suatu pabrik/industri. Mesin, peralatan yang mempunyai fungsi yang sama dikelompokkan jadi satu. *Process layout* dilakukan bila volume produksi kecil dan terutama untuk jenis produk yang tidak standar, biasanya berdasarkan *order*, atau biasa disebut *job shop*.

3. *Group Technology Layout*

Tipe tata letak ini, biasanya komponen yang tidak sama dikelompokkan ke dalam satu kelompok berdasarkan kesamaan bentuk komponen, mesin atau peralatan yang dipakai. Pengelompokkan bukan didasarkan pada kesamaan penggunaan akhir. Mesin-mesin dikelompokkan dalam satu kelompok dan ditempatkan dalam sebuah *manufacturing cell*.

4. *Fixed Position Layout*

Sistem berdasarkan *product layout* maupun *process layout*, produk bergerak menuju mesin sesuai dengan urutan proses yang dijalankan. *Layout* yang berposisi tetap maksudnya adalah mesin, manusia serta komponen-komponen bergerak menuju lokasi material untuk menghasilkan produk. *Layout* ini biasanya digunakan untuk memproses barang yang relatif besar dan berat sedangkan peralatan yang digunakan mudah untuk dilakukan pemindahan.

5. *Hybrid Layout*

Tidak semua perusahaan menggunakan satu jenis *layout* dalam melakukan proses produksi. Kombinasi dari dua atau lebih jenis *layout* disebut dengan *hybrid layout*.

2.5 Kebutuhan *Aisle*

Aisle merupakan ruang kosong yang berada di antara dua fasilitas atau lebih yang digunakan untuk berjalan maupun jalur peralatan *material handling*. *Aisle* harus ditempatkan pada suatu fasilitas untuk mendukung keefektifan aliran pada suatu fasilitas (Tompkins, 2003). Perhitungan luas *aisle* yang kurang tepat akan menghambat aliran material maupun fleksibilitas operator pada area produksi. Rekomendasi lebar *aisle* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Rekomendasi Lebar *Aisle*

Tipe Aliran	Lebar <i>Aisle</i> (meter)
Traktor	3,6576
Forklift 3 ton	3,3528
Forklift 2 ton	3,048
Forklift 1 ton	2,7432
Narrow aisle truck	1,8288
Manual platform truck	1,524
Personnel	0,9144
Personnel dengan pintu terbuka dari satu sisi	1,8288
Personnel dengan pintu terbuka dari dua sisi	2,4384

Sumber : Tompkins (2003)

2.6 Perencanaan Aliran Material

Pengaturan departemen-departemen dalam sebuah pabrik (dimana fasilitas- fasilitas produksi akan diletakkan dalam masing-masing departemen sesuai dengan pengelompokannya) akan didasarkan pada aliran bahan (material) yang bergerak diantara fasilitas-fasilitas produksi atau departemen-departemen tersebut. Untuk mengevaluasi alternatif perencanaan tata letak departemen atau tata letak fasilitas produksi, maka diperlukan aktivitas pengukuran aliran bahan dalam sebuah analisis teknis (Wignjosoebroto,

S., 2003). Ada banyak teknik analisis yang dapat digunakan untuk mengevaluasi dan menganalisis aliran bahan. Teknik-teknik ini dibagi ke dalam dua kategori yaitu analisis kuantitatif dan analisis kualitatif.

2.6.1 Analisis Kuantitatif

Didalam analisis kuantitatif aliran bahan akan diukur berdasarkan kuantitas material yang dipindahkan seperti berat, volume, jumlah unit satuan kuantitatif lainnya. Menurut Tompkins (2003) beberapa cara analisis kuantitatif yang biasa digunakan adalah:

1. *Triangular Flow Diagram*

Diagram aliran segitiga atau umum dikenal sebagai *Triangular Flow Diagram* (TFD) adalah suatu diagram yang dipergunakan untuk menggambarkan (secara grafis) aliran material, produk, informasi, dan sebagainya atau bisa juga dipergunakan untuk menggambarkan hubungan kerja antara satu departemen (fasilitas kerja) dengan departemen lainnya.

2. *From To Chart*

From to chart merupakan suatu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perancangan tataletak pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi, terutama sangat berguna untuk kondisi dimana terdapat banyak produk atau item yang mengalir melalui suatu area. Pada tata letak yang berdasarkan produk (*product layout*) tidak diperlukan adanya penggunaan *from to chart* ini, namun untuk tipe *layout* berdasarkan proses (*process layout*), *from to chart* dapat membantu dalam melakukan penyusunan mesin-mesin dan peralatan produksi secara sistematis.

Dalam penyusunan *from to chart* mempertimbangkan:

- a. Tata letak terbaik meminimasi total biaya pemindahan
- b. Biaya berkaitan dengan jarak pemindahan
- c. Dapat membandingkan beberapa alternatif tata letak

From To	A	B	C	D	E	F	G	H	I	TOTAL
A		2	2	3	1					8
B				1		1		1		3
C				1	1			2		4
D						3	3	1		7
E		1		1		1			1	4
F			1		1		2	1	1	6
G			1		1			1	2	5
H				1		1			4	6
I										0
TOTAL	0	3	4	7	4	6	5	6	8	

Gambar 2.2 *From to chart*:

Gambar 2.2 merupakan contoh *from to chart*. Dari gambar tersebut didapatkan informasi bahwa perpindahan material dari A ke B sebesar 2 satuan, dari A ke C sebesar 2 satuan, dan seterusnya. *From to chart* dibuat berbentuk matriks, dimana jumlah baris dan kolomnya sesuai dengan jumlah operasi yang dilaksanakan di lantai produksi. Pada matriks ini diisikan jumlah perpindahan yang terjadi antar stasiun atau operasi. Selain itu, dapat juga dimasukkan data lain, tergantung permasalahan yang ingin dipecahkan.

2.6.2 Analisis Kualitatif

Aliran material dapat diukur secara kualitatif menggunakan tolak ukur derajat kedekatan antara satu fasilitas dengan fasilitas lainnya yang dikembangkan oleh Richard Murter. Nilai-nilai tersebut menunjukkan hubungan atau derajat kedekatan yang disertai dengan alasan-alasan yang mendasarinya (Tompkins, 2003). Suatu peta hubungan aktivitas dapat dikonstruksikan dengan prosedur sebagai berikut:

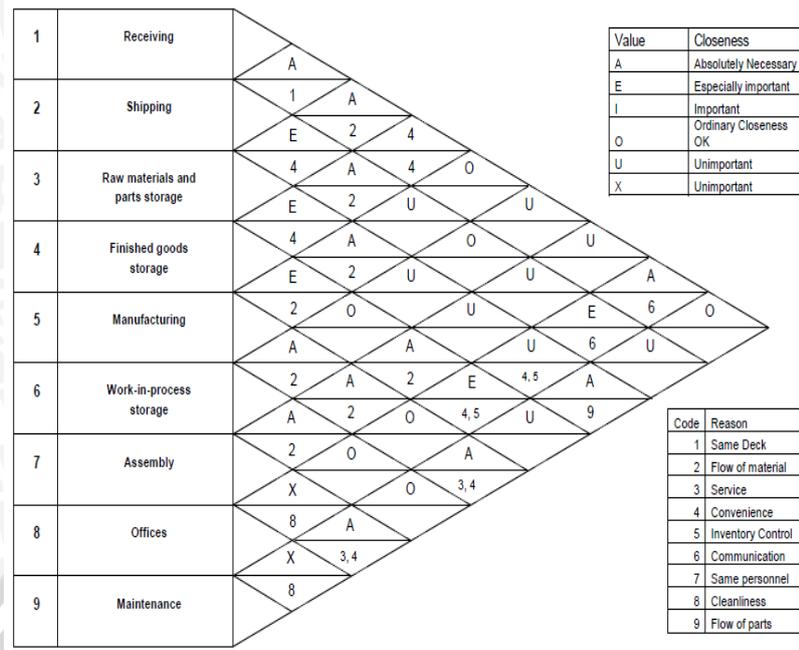
1. Identifikasi semua fasilitas kerja atau departemen-departemen yang akan diatur tata letaknya dan dituliskan daftar urutannya dalam peta.
2. Lakukan wawancara/survey/*interview* terhadap karyawan dari setiap departemen yang tertera dalam daftar peta dan juga dengan manajemen yang berwenang.
3. Definisikan kriteria hubungan antara departemen yang akan diatur letaknya berdasarkan derajat kedekatan hubungan serta alasan masing – masing dalam peta. Selanjutnya tetapkan nilai hubungan tersebut untuk setiap hubungan aktivitas antar departemen yang ada dalam peta.
4. Diskusikan hasil penilaian yang ada dengan manajemen yang bersangkutan. Secara bebas lakukan evaluasi dan koreksi atau perubahan yang lebih sesuai. Lakukan persamaan persepsi dengan pihak manajemen.

Analisa pada peta hubungan aktivitas ini akan menggambarkan kode huruf (derajat hubungan) yang dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Nilai Derajat Hubungan

Nilai	Kedekatan
A	Mutlak perlu untuk didekatkan
E	Sangat penting untuk didekatkan
I	Penting untuk didekatkan
O	Cukup penting/ biasa untuk didekatkan
U	Tidak penting untuk didekatkan
X	Tidak diperbolehkan untuk didekatkan

Sumber: Tompkins (2003)



Gambar 2.3 Activity relationship chart

Sumber: Tompkins (2003)

Gambar 2.3 merupakan contoh dari *Activity Relationship Chart* (ARC) pada suatu perusahaan yang memiliki sembilan departemen, hubungan kedekatan antara departemen *receiving* dan *shipping* adalah A-1. A menunjukkan derajat kedekatan yang mutlak perlu didekatkan, sedangkan angka satu menunjukkan alasan kedekatannya yaitu geladak yang sama.

2.7 Bloclplan

Algoritma *Bloclplan* merupakan model perancangan fasilitas yang dikembangkan oleh Charles E. Donaghey dan Vanina F. Pire pada tahun 1991 di Universitas Houston (Heragu, 1997). Metode *Bloclplan* merupakan metode *hybrid* yang menggabungkan metode pembentukan dengan metode perbaikan dimana tata letak awal dibuat dengan metode pembentukan dan untuk perbaikannya dilakukan dengan menggunakan metode perbaikan. Selain menggunakan *From-To Chart*, *Bloclplan* dapat pula menggunakan data kualitatif yang diperoleh dari ARC (*Activity Relationship Chart*) dan ukuran bangunan yang akan ditempati oleh fasilitas sebagai masukan. Output yang dihasilkan berupa beberapa alternatif *layout* dengan tiga kriteria yang dapat dijadikan dasar pemilihan alternatif *layout* terbaik.

Menurut Heragu (2003) meskipun *Bloclplan* dapat menerima *from to chart* dan *relationship chart* sama baiknya, namun *Bloclplan* hanya akan menggunakan salah satu diantaranya saja, bukan kombinasi dari keduanya. Jika input berupa *from to chart* maka akan dikonversikan menjadi *relationship chart* dengan keterangan yang dapat dilihat pada Tabel 2.4.



Tabel 2.4 Konversi Nilai *From to Chart* Menjadi *Relationship Chart*

Jumlah Aliran antar Departemen	Simbol Hubungan
321 – 400	A
241 – 320	E
161 – 240	I
81 – 160	O
0 – 80	U

Sumber: Heragu (2008)

Blocplan memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan metode lain, yaitu:

1. *Blocplan* dapat memecahkan permasalahan tata letak secara konstruktif maupun perbaikan sama baiknya.
2. *Blocplan* dapat menerima *input* berupa *from to chart* dan atau *relationship chart* sama baiknya.
3. *Blocplan* memiliki fungsi tujuan minimasi jarak atau maksimasi hubungan kedekatan antar departemen.

Namun metode ini juga memiliki beberapa keterbatasan, yaitu:

1. *Blocplan* tidak dapat membaca *initial layout* dengan baik.
2. *Blocplan* hanya mampu memecahkan permasalahan tata letak dengan jumlah departemen maksimal 18 buah.

Blocplan dapat digunakan untuk menganalisa *single story* (satu tata letak) maupun *multi story layout* (lebih dari satu tata letak). Dalam menganalisa masalah serta mengembangkan tata letak terdapat tiga pilihan yang disediakan oleh *Blocplan*, yaitu:

1. *Random layout algorithm*
Menghasilkan *layout* tanpa mempertimbangkan interaksi antar departemen.
2. *Improvement algorithm*
Menghasilkan perbaikan *layout*.
3. *Automatic search algorithm*
Menghasilkan inisial *layout* secara *random*, kemudian dari hasil yang diperoleh dilakukan perbaikan menggunakan algoritma perbaikan hingga mendapatkan *layout* yang lebih baik. Namun maksimum iterasi yang dapat dilakukan adalah 20 iterasi.

Menurut Tompkins (2003) fungsi tujuan dari *Blocplan* dapat berupa minimasi jarak (*distance based objective*) atau maksimasi hubungan kedekatan (*adjacency based objective*). Ukuran jarak yang digunakan pada *Blocplan* adalah *rectilinear*. Formulasi matematis untuk menghitung *adjacency score* pada *Blocplan* adalah:

$$\frac{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n R_{ij} D_{ij}}{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n R_{ij}} \quad (2-1)$$

Sumber: Heragu (2008)

Dan formulasi untuk menghitung *Rel-dist score* adalah :

$$\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n d_{ij} R_{ij} \quad (2-2)$$

Sumber: Heragu (2008)

Dimana:

D_{ij} = 1 jika departemen i dan j berdekatan, dan 0 jika tidak

R_{ij} = nilai derajat kedekatan antara departemen i dan j

n = jumlah departemen

d_{ij} = jarak *rectilinear* antara departemen i dan j

Setelah menghitung *Rel-dist score* selanjutnya menghitung nilai *R-score* (*normalized relationship distance score*) dengan formulasi sebagai berikut :

$$R \text{ score} = 1 - \frac{\text{rel dist score} - \text{lower bound}}{\text{upper bound} - \text{lower bound}} \quad (2-3)$$

$$\text{Upper bound} = D_{\max} S_{\max} + \dots + D_{\min} S_{\min} \quad (2-4)$$

$$\text{Lower bound} = D_{\min} S_{\max} + \dots + D_{\max} S_{\min} \quad (2-5)$$

Dimana:

D = jarak antar departemen

S = hubungan kedekatan antar departemen

Blocplan menghasilkan beberapa alternatif *layout* dengan tiga kriteria yang dapat dijadikan dasar dalam pemilihan alternatif *layout* yang dihasilkan oleh *Blocplan*, yaitu *adjacency score*, *R-score*, dan *Rel-dist Score*.

2.8 Analytic Hierarchy Process (AHP)

Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu metode pengambilan keputusan yang melibatkan sejumlah kriteria dan alternatif yang dipilih berdasarkan pertimbangan semua kriteria yang ada (Saaty, 2004). AHP merupakan bentuk khusus dari *Analytic Network Process* (ANP). ANP digunakan untuk mengambil keputusan pada permasalahan yang tidak terstruktur dan memiliki hubungan ketergantungan antar elemennya. Dalam AHP, setiap kriteria memiliki derajat kepentingan yang berbeda-beda demikian pula dengan setiap alternatif memiliki preferensi yang berbeda menurut masing-masing kriteria yang ada. Sebagai metode analisis, AHP memiliki beberapa kelebihan dalam sistem analisisnya, yaitu:

1. AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang mudah dipahami.

2. AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem secara deduktif.
3. AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.
4. AHP memiliki struktur hirarki yang mengelompokkan elemen sistem ke dalam level-level yang berbeda, dimana setiap level memiliki elemen yang serupa.
5. AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.
6. AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.
7. AHP mempertimbangkan prioritas relatif factor-faktor pada system sehingga dapat dilakukan pemilihan alternatif terbaik berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan.
8. AHP tidak mengharuskan adanya consensus tetapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.

Sedangkan kelemahan dari metode AHP adalah sebagai berikut:

1. *Input* dari metode AHP merupakan subjektivitas dari seorang ahli yang memberikan penilaian pada sistem yang akan dianalisis.
2. AHP merupakan metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang dibentuk.

2.8.1 Prinsip Dasar AHP

Menurut Kusriani (2007), dalam menyelesaikan permasalahan dengan AHP ada beberapa prinsip yang harus dipahami, di antaranya adalah:

1. Membuat hierarki

Sistem yang kompleks bisa dipahami dengan memecahnya menjadi elemen-elemen pendukung, menyusun elemen secara hierarki dan menggabungkannya atau mensintesisnya.

2. Penilaian kriteria dan alternative

Kriteria dan laternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai dengan 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat. Nilai dan pendapat tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Skala Perbandingan pada AHP

Bobot	Keterangan
1	Kriteria atau alternatif A sama pentingnya dengan B
3	Kriteria atau alternatif A sedikit lebih penting dari B
5	Kriteria atau alternatif A jelas lebih penting dari B
7	Kriteria atau alternatif A sangat jelas lebih penting dari B
9	Kriteria atau alternatif A mutlak lebih penting dari B
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

Sumber : Saaty, 2008

3. *Synthesis of priority* (menentukan prioritas)

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relatif dari seluruh alternatif kriteria bisa disesuaikan dengan *judgement* yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot dan prioritas dihitung dengan memanipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematika.

4. *Logical consistency* (konsistensi logis)

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek-objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

2.8.2 Penyusunan *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Menurut Saaty (2008) tahap-tahap dalam penyusunan AHP adalah sebagai berikut:

1. Menyusun hirarki keputusan dan pemilihan kriteria
2. Menentukan prioritas dari kriteria dengan membuat matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Berikut ini merupakan contoh matriks perbandingan berpasangan.

$$Aw = \begin{matrix} & A_1 & \dots & A_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} W_1/W_1 & \dots & W_1/W_n \\ \vdots & \dots & \vdots \\ W_n/W_1 & \dots & W_n/W_n \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} W_1 \\ \vdots \\ W_n \end{bmatrix} \end{matrix} = n \begin{bmatrix} W_1 \\ \vdots \\ W_n \end{bmatrix} = nw \quad (2-6)$$

Sumber : Saaty, 2004

Dimana :

A = Alternatif atau kriteria

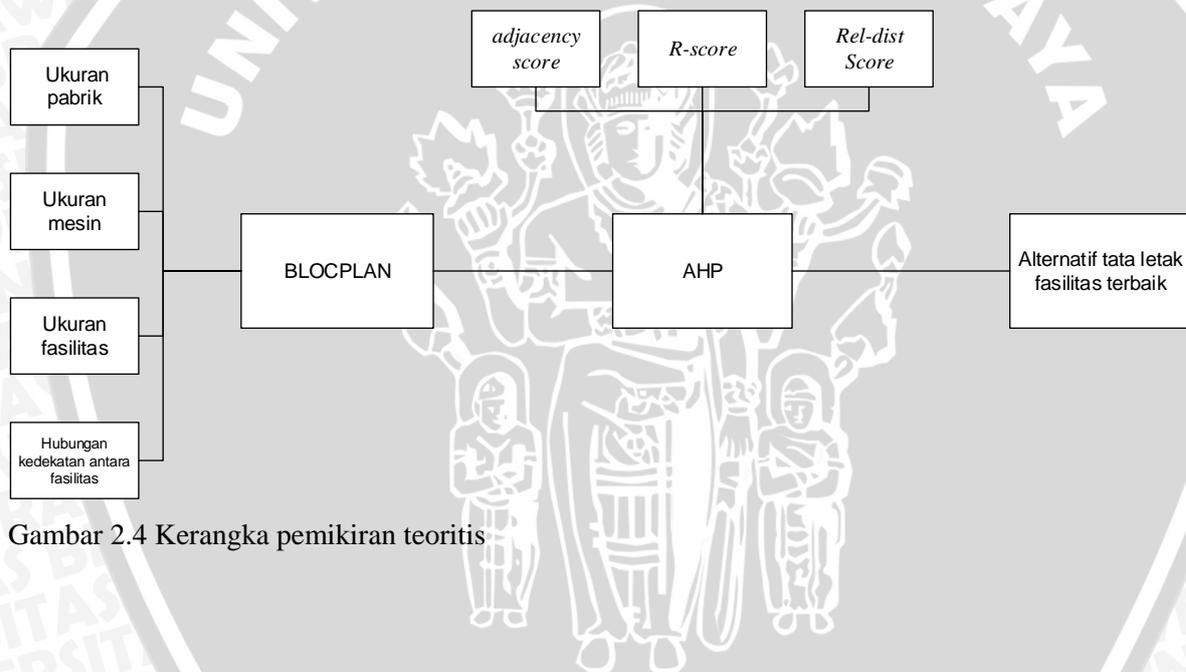
n = jumlah alternatif

w = bobot setiap alternatif

3. Membuat matriks perbandingan berpasangan untuk masing-masing alternatif pada setiap kriteria. Dilakukan dengan cara yang sama dengan tahap kedua.
4. Menghitung *relative score* keseluruhan untuk setiap alternatif.

2.9 Kerangka Pemikiran Teoritis

Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai hal yang penting (Sugiyono, 2011: 60). Dengan demikian kerangka berpikir adalah sebuah pemahaman yang melandasi pemahaman-pemahaman yang lainnya, sebuah pemahaman yang paling mendasar dan menjadi pondasi bagi setiap pemikiran atau suatu bentuk proses dari keseluruhan dari penelitian yang akan dilakukan. Kerangka pemikiran teoritis pada penelitian ini ditujukan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kerangka pemikiran teoritis

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman sengaja dikosongkan



BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah tahap yang harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan penyelesaian masalah yang sedang dibahas. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian agar proses penelitian dapat terarah, terstruktur dan sistematis. Pada bab ini juga akan dibahas mengenai jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, metode pengumpulan data serta langkah-langkah penelitian.

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah salah satu jenis penelitian yang bertujuan menyajikan gambaran data dengan analisis metode tertentu sehingga dapat mengeksplorasi, mengklarifikasi dan menginterpretasikan suatu kejadian maupun kenyataan sosial berdasarkan kenyataan yang sedang berlangsung. Jenis penelitian ini menghasilkan gambaran akurat tentang sebuah mekanisme proses atau hubungan, dan baik secara verbal maupun numerikal.

3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada:

Tempat : PT. GMF AeroAsia, Bandara Soekarno Hatta, Cengkareng

Waktu : Februari s/d Agustus 2016

3.3 Langkah-Langkah Penelitian

Tahapan penelitian dan metode analisis yang digunakan untuk melakukan perancangan tata letak fasilitas pada *laundry shop* PT. GMF AeroAsia adalah sebagai berikut:

1. Studi lapangan

Studi lapangan atau mendeskripsikan system nyata bertujuan untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai proses dan permasalahan tata letak yang dihadapi. Pendeskripsian ini dilakukan dengan membaca literatur-literatur (contohnya: jurnal, tugas akhir, dll) yang membahas permasalahan tata letak fasilitas.

2. Studi pustaka

Studi pustaka bertujuan untuk mencari informasi guna menunjang penelitian yang dilaksanakan. Sumber-sumber yang dapat digunakan untuk studi pustaka bisa berasal

dari jurnal baik nasional maupun internasional, *text book*, laporan penelitian terdahulu, internet, serta pustaka lainnya yang berhubungan dengan penelitian.

3. Identifikasi permasalahan

Tahap ini bertujuan mengetahui masalah-masalah yang biasa terjadi pada sistem produksi pencucian *seat cover*. Masalah-masalah tersebut akan diidentifikasi berdasarkan hasil deskripsi sistem produksi di *laundry shop*.

4. Perumusan masalah

Tahap ini bertujuan untuk menentukan masalah tata letak lantai produksi pencucian *seat cover* yang akan dipecahkan dalam penelitian ini. Tahap ini merupakan tahap yang paling penting dalam penelitian ini karena rumusan masalah yang diperoleh akan menjadi titik acuan bagi penulis dalam menentukan metode yang akan digunakan untuk memecahkan masalah perancangan tata letak fasilitas.

5. Penentuan tujuan penelitian

Penetapan tujuan dimaksudkan agar peneliti fokus pada masalah yang akan diteliti, sehingga penelitian dapat dilakukan secara sistematis dan tidak menyimpang dari permasalahan yang akan diteliti. Selain itu tujuan penelitian dimaksudkan untuk mengukur keberhasilan dari penelitian yang dilakukan. Tujuan penelitian berkaitan dengan rumusan permasalahan yang telah dibuat sebelumnya.

6. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan selama periode pelaksanaan observasi lapangan di *Laundry Shop* PT. GMF AeroAsia untuk mendukung pembahasan dan pencarian solusi dari masalah yang ada. Adapun data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data-data primer dan sekunder sebagai berikut:

a. Data Primer

1. Data ukuran pabrik dan jarak antar fasilitas
2. Data hubungan kedekatan antar fasilitas

b. Data Sekunder

1. Profil dan sejarah perusahaan
2. Struktur organisasi perusahaan
3. Data spesifikasi mesin dan peralatan
4. Data jumlah mesin
5. Data ukuran mesin dan peralatan
6. Data peralatan material handling
7. Data demand per periode

8. Data jenis produk
 9. Data urutan proses
 10. Data ukuran gudang
 11. Layout *laundry shop* di PT. GMF AeroAsia
7. Pengolahan data

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan diolah dan dianalisis, adapun langkah pengolahan data sebagai berikut:

- a. Penentuan kapasitas produksi *laundry shop*
- b. Identifikasi kebutuhan luas *laundry shop*
- c. Identifikasi kebutuhan fasilitas tiap proses
- d. Penentuan hubungan kedekatan antar fasilitas dengan melakukan diskusi dengan manajer di *laundry shop*.
- e. Identifikasi perbandingan *layout* lama dan baru
- f. Identifikasi kebutuhan gudang

Berdasarkan perencanaan jumlah pesawat lima tahun kedepan, didapatkan permintaan per periode pada pencucian *seat cover*. Setelah itu dilakukan analisis alternatif *layout* berdasarkan metode *Blocplan*. Dengan metode *Blocplan* dihasilkan beberapa alternatif *layout* sehingga perlu dilakukan pemilihan *layout* terbaik dari alternatif yang ada. Kriteria yang digunakan untuk pemilihan alternatif *layout* adalah *adjacency score*, *R-score* dan *Rel-dist Score*. Pada tahap ini pemilihan alternatif *layout* dilakukan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan bantuan *software*. Pembobotan kriteria dan alternatif *layout* dilakukan oleh satu orang ahli (*expert*) yaitu manajer *laundry shop*. Setelah didapatkan *layout* terpilih, selanjutnya dilakukan penyesuaian *layout* berdasarkan kebutuhan lebar *aisle* sesuai dengan rekomendasi lebar *aisle* yang didapatkan dari referensi dan pertimbangan jalur pipa pembuangan. Berikutnya menentukan kebutuhan gudang dari segi penyimpanan dan aturan keluar masuknya barang.

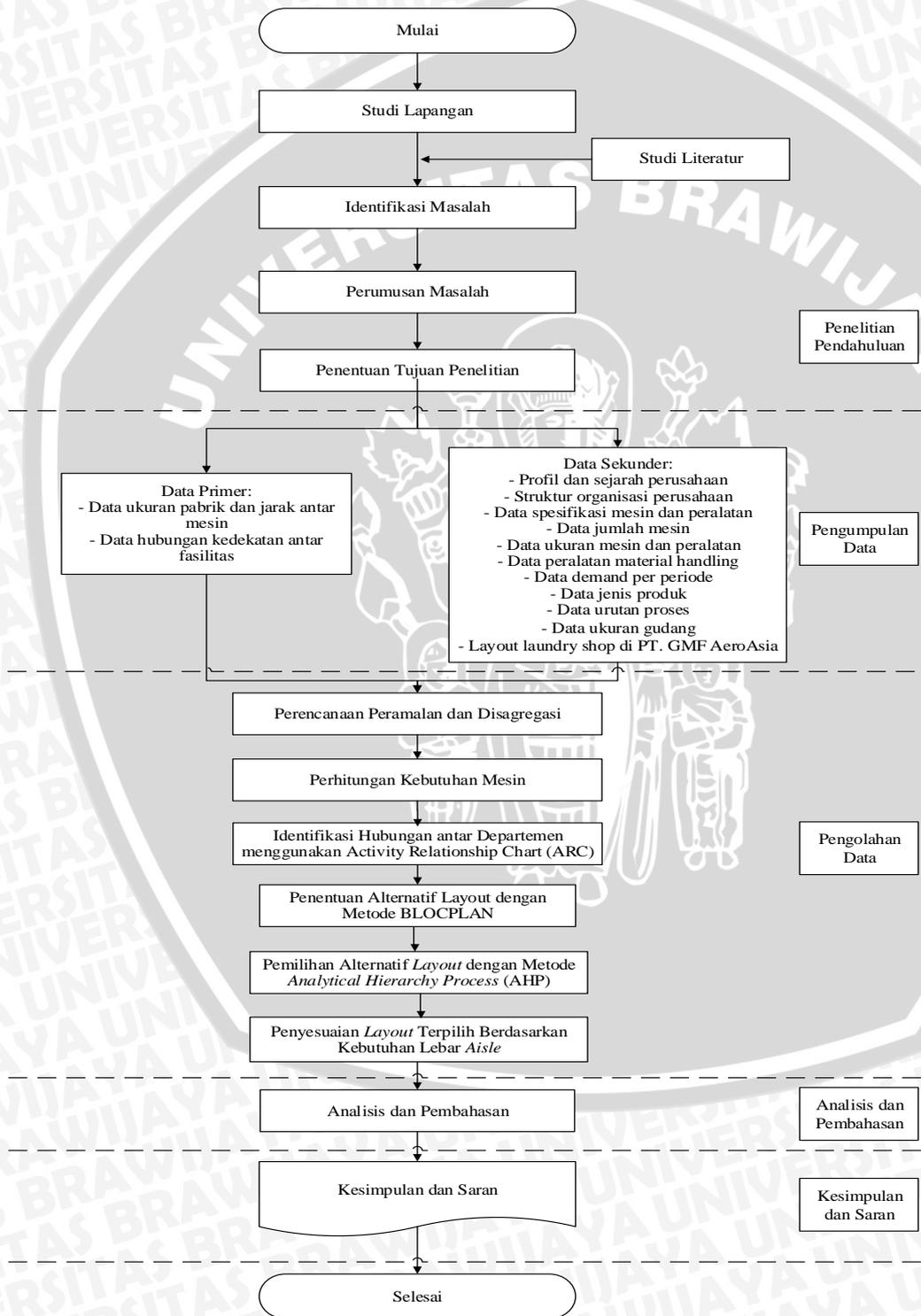
8. Analisis dan Pembahasan

Tahap analisis dan pembahasan merupakan tahap yang penting dalam mengulas hasil penelitian. Dalam hal ini akan menganalisis alternatif *layout* hingga pemilihan *layout* terbaik berdasarkan metode *Blocplan* dan AHP. *Layout* terbaik digunakan sebagai acuan dalam memunculkan solusi yang tepat untuk permasalahan.

9. Kesimpulan dan saran penelitian lanjutan

Bagian ini berisi kesimpulan tentang hasil yang diperoleh dari penelitian serta memberikan saran yang diharapkan dapat membantu PT. GMF AeroAsia dalam menentukan *layout* yang paling optimal di *laundry shop*. Serta dapat menjadi saran pengembangan untuk penelitian dimasa yang akan datang.

3.4 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian