

BAB IV

ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pembahasan dari rumusan masalah dan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Setelah data-data berhasil diperoleh, maka dilakukan pengolahan data dengan menggunakan algoritma *Blocplan* dan metode AHP untuk perancangan ulang tata letak fasilitas di *laundry shop* PT. GMF AeroAsia.

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

Pada subbab ini dijelaskan mengenai sejarah perusahaan, daerah operasional, fasilitas perusahaan, dan organisasi manajemen dari PT. GMF AeroAsia.

4.1.1 Sejarah Perusahaan

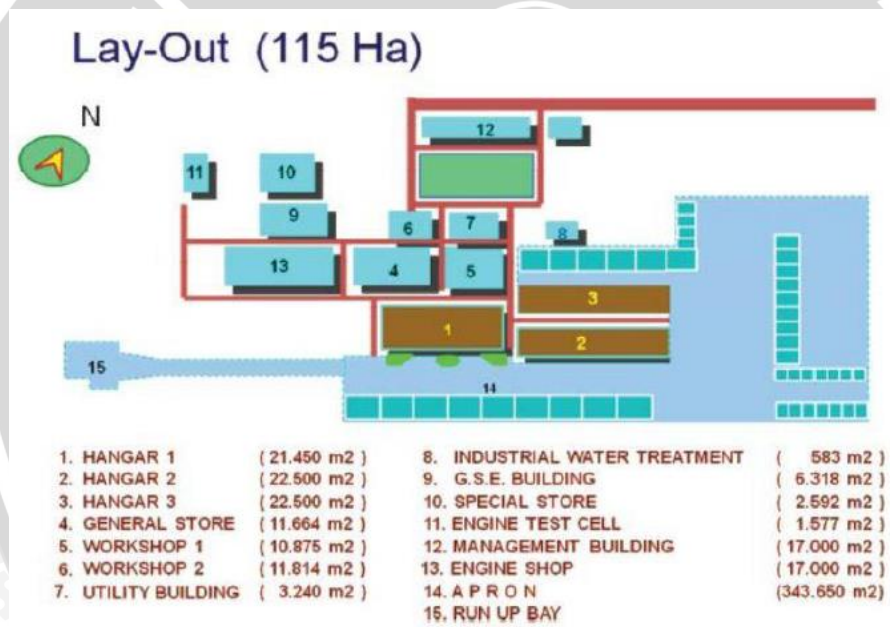
PT. GMF AeroAsia berawal dari Unit Kerja Teknik Garuda Indonesia pada tahun 1949 dan bertransformasi pada tahun 1984 menjadi Divisi *Maintenance & Engineering* (M&E) Garuda Indonesia yang kemudian dikembangkan menjadi unit bisnis mandiri agar mampu menjadi *profit center* untuk menghasilkan pendapatan dan mengurangi beban biaya operasional perusahaan. Pada tahun 1998, Divisi M&E berubah menjadi Strategic Business Unit Garuda Maintenance Facility (SBU-GMF) yang menangani seluruh aktivitas perawatan armada Garuda Indonesia. Hal ini bertujuan agar Garuda Indonesia sebagai perusahaan airlines pada saat itu dapat memfokuskan diri pada bisnis intinya sebagai operator penerbangan. Sebagai unit bisnis, PT. GMF AeroAsia mengembangkan diri dengan meningkatkan fasilitas perawatan pesawat, infrastruktur dan kompetensi personil yang mampu mendukung *on time performance* dalam melaksanakan perawatan dan perbaikan pesawat terbang dengan *ground time minimum* dan tingkat efisiensi yang tinggi sehingga dapat bersaing dalam memperoleh kepercayaan maskapai penerbangan lainnya.

Kemampuan PT. GMF AeroAsia semakin diakui dengan keberhasilannya meraih sertifikasi DKU-PPU (Direktorat Kelaikan Udara dan Pengoperasian Pesawat Udara), FAA (*Federal Aviation and Administration*) dan EASA (*European Aviation Safety Agency*). Sejak tahun 1974, GMF sudah mampu merawat pesawat F-28 dan DC-9. Pada akhir tahun 1990, GMF sudah dapat melaksanakan *overhaul* pesawat A300, DC10, dan B747. Lalu pada akhir tahun 1993, GMF juga mampu merawat *D-check* untuk pesawat B737. Pada tahun 2002, manajemen Garuda Indonesia melakukan '*spin-off*' dan SBU-GMF resmi menjadi anak

perusahaan dengan nama PT. Garuda Maintenance Facility AeroAsia dengan Akte Pendirian No. 93 tanggal 26 April 2002 oleh Notaris Arry Soepratno, S.H. dan diberitakan dalam Tambahan Berita Negara RI No. 78 tanggal 27 September 2002. Bisnis utama GMF adalah penyediaan jasa perawatan dan perbaikan pesawat terbang yang mencakup rangka pesawat, mesin, komponen dan jasa pendukung lainnya secara terintegrasi atau dikenal dengan bisnis *Maintenance, Repair and Overhaul (MRO)*.

4.1.2 Daerah Operasional

Semua fasilitas PT GMF AeroAsia terletak di Bandara Internasional Soekarno-Hatta, Cengkareng, Jakarta. Fasilitas terdiri dari gedung seluas 480.000 m². Termasuk tiga hanggar, *warehouse*, *workshops*, *utility buildings*, *ground support equipment building*, *chemical stores*, *engine test cell*, dan kantor manajemen.



Gambar 4.1 *Layout* PT GMF AeroAsia

4.1.3 Fasilitas Perusahaan

Berdiri di atas lahan seluas 115 ha, PT GMF AeroAsia memiliki berbagai fasilitas pendukung proses terintegrasi perawatan pesawat. Fasilitas-fasilitas tersebut diantaranya:

1. Hanggar

GMF memiliki 4 buah hanggar yang memiliki berbagai macam fasilitas penunjang perawatan atau pemeriksaan yang ditawarkan GMF. Keempat hanggar tersebut juga dilengkapi berbagai macam peralatan penunjang seperti *crane*, alat pendukung

keselamatan kerja, *aircraft docking*, *purpose-bulit area*, dan tenaga listrik hingga 400 Hz. Keempat hanggar tersebut mempunyai fungsi dan kapabilitas yang berbeda-beda

2. APRON

Apron merupakan sebutan bagi tempat parkir pesawat yang akan atau telah selesai dilakukan perawatan. Apron ini memiliki luas hingga 343.650 m² sehingga mampu menampung setidaknya 50 pesawat. Selain itu, tempat ini juga dilengkapi 2 buah *bay* untuk pencucian pesawat seluas 15.625 m².

3. Workshop

a. Workshop I

Pada workshop I ini terdapat area untuk pemotongan karpet (*sewing shop*), perbaikan *brakes*, *tires* dan *undercarriage*, serta *laundry shop*. *Laundry shop* menangani pembersihan komponen-komponen yang ada didalam *interior* pesawat.

b. Workshop II

Workshop ini melayani perbaikan peralatan komunikasi, navigasi dan elektronik yang dimiliki pesawat.

4. Engine Maintenance

Fasilitas *Engine Maintenance* melayani perbaikan tingkat tinggi dan pembongkaran besar/*overhaul* mesin utama pesawat dan APU, seperti *engine* CFM56-3, CFM56-7, GTCP-85, dan GTCP-131 9A/9B. Fasilitas ini pun sedang melakukan pengembangan untuk perbaikan dan *overhaul* CFM56-5. Fasilitas ini melayani dari pembersihan, inspeksi, hingga *repair* dengan metode *welding* dan *thermal spray*.

5. Engine Test Cell

Fasilitas ini digunakan untuk mengetes mesin dan APU hasil perbaikan yang dilakukan di *engine shop*. Fasilitas ini mampu mengakomodasi pengetesan hingga *thrust* 100.000 lb. Fasilitas ini dibangun tahun 1989 diatas tanah seluas 1.577 m². Tahun 2013, fasilitas ini telah mengalami pengembangan pada sistem kontrol pengetesannya menjadi lebih modern dan efisien.

6. Ground Support Equipment (GSE) Center

Fasilitas ini berfungsi sebagai penyimpan komponen siap pakai (*servicable*) sehingga kelancaran penerbangan pesawat tetap terkendali walau terdapat masa perawatan. Komponen-komponen siap pakai ini dicadangkan agar jika dalam inspeksi yang dilakukan di *engine shop* komponen tersebut dinyatakan harus diganti dengan yang baru,

komponen tersebut tidak perlu lagi dipesan dari luar negeri yang memakan waktu lama. Selain itu fasilitas ini juga menyediakan pelayanan perawatan IJTE (*Industrial Jet Turbine Engine*) atau mesin jet turbin yang dipakai oleh non-*aircraft*, seperti pembangkit listrik.

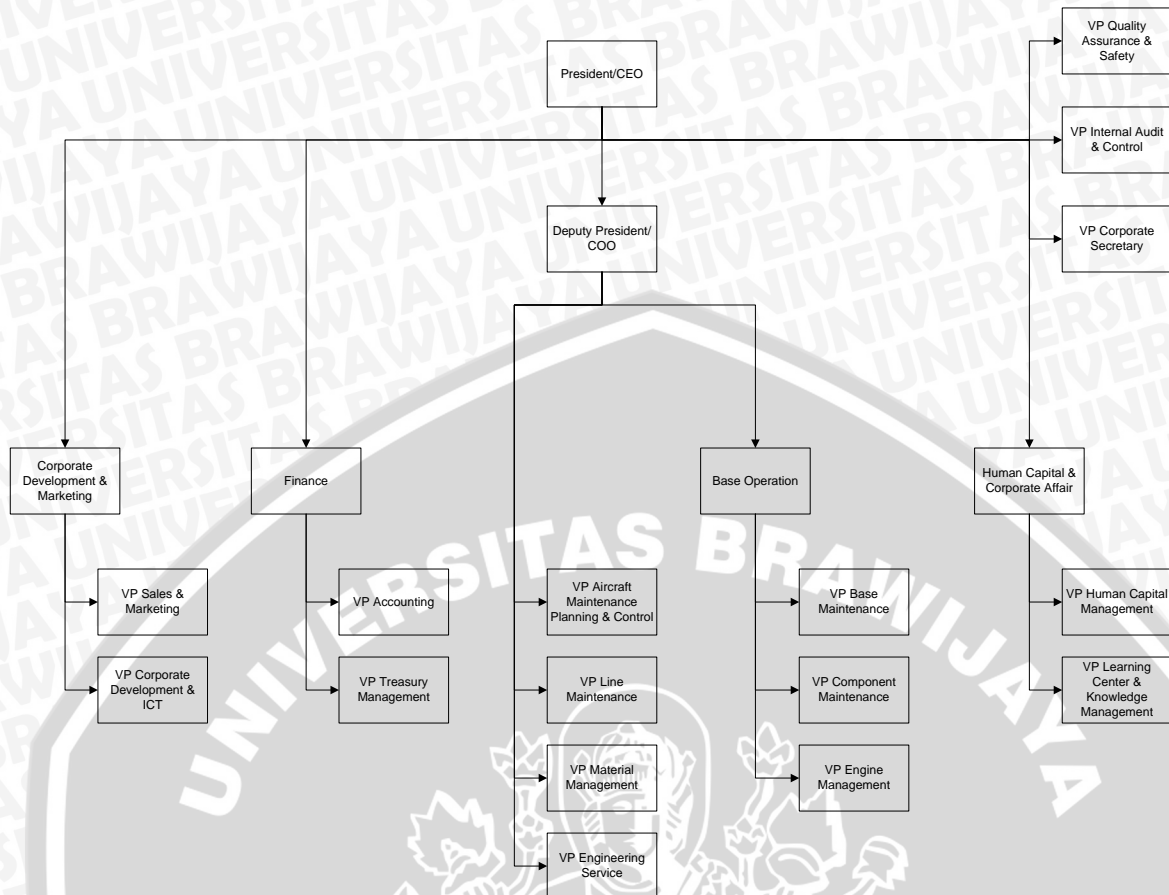
7. Fasilitas Penunjang

Fasilitas-fasilitas penunjang semua kegiatan GMF diantaranya adalah:

- a. *General Storage* yang menyimpan suku cadang seluas 11.644 m².
- b. *Utility Building* seluas 3.240 m² sebagai sumber listrik PT GMF AeroAsia.
- c. *Special Storage* seluas 2.593 m² untuk menyimpan bahan-bahan kimia.
- d. *Industrial Waste Treatment* seluas 573 m² yang digunakan untuk mengolah limbah yang ada di PT GMF AeroAsia.
- e. *Management Building* seluas 17.000 m² sebagai pusat administrasi PT GMF AeroAsia.

4.1.4 Organisasi dan Manajemen

PT. GMF AeroAsia merupakan perusahaan MRO yang membagi perusahaannya menjadi beberapa departemen berdasarkan fungsinya masing-masing. PT. GMF AeroAsia dipimpin oleh seorang presiden atau *chief executive officer* (CEO) yang membawahi langsung empat departemen utama, yaitu *corporate development and marketing*, *finance*, *base operation*, dan *human capital and corporate affair*. Departemen *corporate development and marketing* dipimpin oleh dua VP, yaitu VP *sales and marketing* dan VP *corporate development and ICT*. Sedangkan departemen *finance* dipimpin oleh dua VP, yaitu VP *accounting* dan VP *treasury management*. Departemen *base operation* dipimpin oleh tiga VP, yaitu VP *base maintenance*, VP *component maintenance*, dan VP *engine maintenance*. Dan yang terakhir adalah departemen *human capital and affair* dipimpin oleh dua VP, yaitu VP *human capital management* dan VP *learning center and knowledge management*.



Gambar 4.2 Struktur organisasi PT. GMF AeroAsia
Sumber: PT. GMF AeroAsia

4.2 Pengumpulan Data

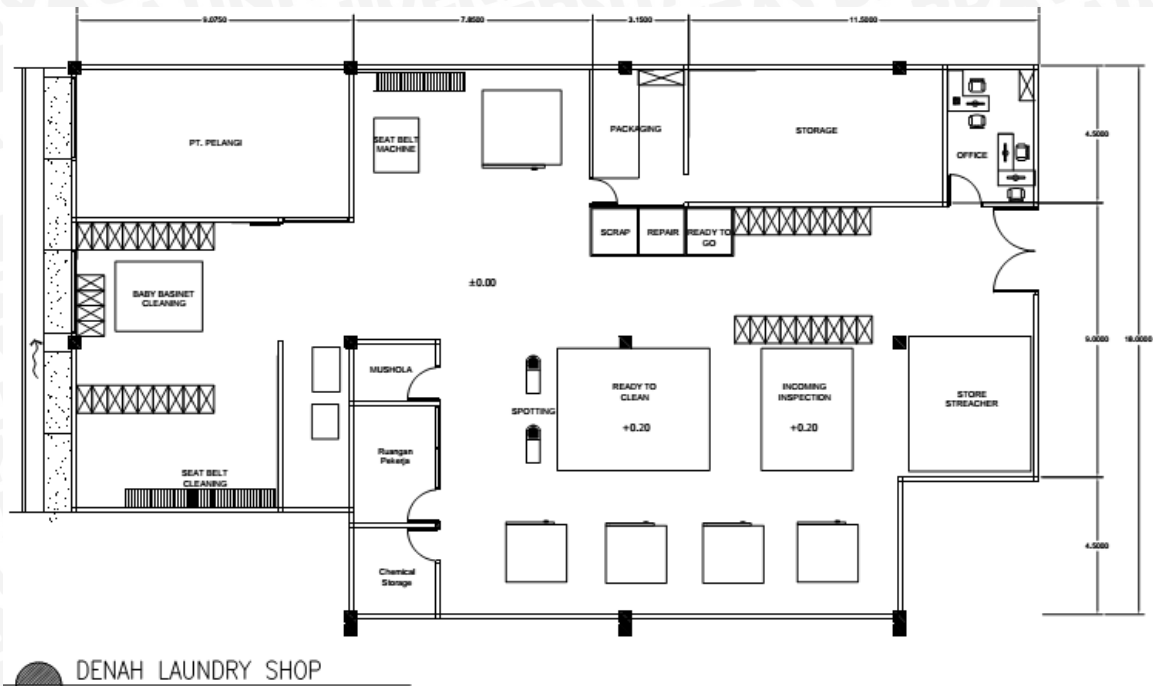
Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang akan digunakan untuk melakukan perancangan ulang tata letak fasilitas. Pada penelitian ini, data yang dikumpulkan diantaranya adalah *layout* awal *laundry shop*, ukuran tiap fasilitas, kapasitas produksi, jenis produk dan *Activity Relationship Chart* (ARC).

4.2.1 *Layout* Awal *Laundry Shop*

Pengumpulan data *layout* dan ukuran *laundry shop* saat ini dilakukan untuk memberikan gambaran kondisi fisik sistem di *laundry shop*. Dengan diketahuinya ukuran *workshop* yang dimiliki maka proses perencanaan dalam upaya menghadapi peningkatan produksi akan memungkinkan untuk dilakukan. Dari pengukuran yang dilakukan terhadap *laundry shop* di PT. GMF AeroAsia diketahui luasan potensial yang dapat digunakan memiliki ukuran 31,5 x 18 meter. Kondisi lainnya yang menjadi pertimbangan dalam perancangan *layout* adalah jalur pipa uap untuk mesin *dry cleaning* dibuat dengan jarak seminimal mungkin.

Selain itu, luasan yang diteliti juga meliputi masalah pengaturan gudang yang tergabung menjadi satu area dalam *laundry shop*. Hal ini dilakukan dengan tujuan adanya kesesuaian

hasil yang diproduksi dengan sistem penyimpanan dalam *laundry shop*. Gambar 4.3 merupakan gambaran area *laundry shop* di PT. GMF AeroAsia.



Gambar 4.3 *Layout Laundry Shop* di PT. GMF AeroAsia

Gambar 4.3 merupakan gambar tata letak *laundry shop* yang ada sekarang, dimana secara umum, produk datang untuk dilakukan proses pembersihan setelah itu dilakukan pengemasan lalu disimpan di gudang.

4.2.2 Jenis Produk di *Laundry Shop*

Produk yang dibersihkan dalam *laundry shop* di PT. GMF AeroAsia merupakan produk yang secara langsung berinteraksi dengan pelanggan. Terdapat lima produk yang dibersihkan di *laundry shop*, yaitu *seat cover*, *curtain*, *seat belt*, *baby basinet* dan *stretcher*. Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi jenis produk yang dibersihkan berdasarkan cara pembersihannya. Dalam proses pembersihannya, *seat cover* dikelompokkan menjadi beberapa bagian, yaitu *back rest cover*, *bottom cover*, *head rest cover*, *attendance crew cover*, dan *cockpit cover*. Proses pembersihan yang dilakukan berbeda tiap produknya. *Seat cover* & *curtain* menggunakan metode pembersihan dengan mesin *dry cleaning*. Produk *seat belt* direndam dengan cairan pembersih sedangkan *baby basinet* dan *stretcher* dibersihkan dengan cara sterilisasi manual. Berikut ini disajikan tabel jenis produk dan metode pembersihannya pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Jenis Produk dan Metodenya

Jenis	Metode Pembersihan
<i>Seat cover</i>	<i>Dry Cleaning</i>
<i>Curtain</i>	<i>Dry Cleaning</i>
<i>Seat Belt</i>	Perendaman
<i>Baby Basinet</i>	Sterilisasi Manual
<i>Stretcher</i>	Sterilisasi Manual

4.2.3 Proses Produksi

Proses produksi merupakan suatu cara untuk menambah kegunaan suatu produk dengan menggunakan faktor-faktor yang ada agar lebih bermanfaat. Untuk menunjang proses produksi diperlukan beberapa mesin serta peralatan pendukung yang akan diproses menjadi produk akhir yang memiliki nilai tambah.

Proses pada *laundry shop* meliputi pembersihan *seat cover*, *baby bassinet*, *seat belt*, dan *stretcher*. Secara umum terdapat enam tahapan proses dalam pembersihan produk di *laundry shop*.



Berikut merupakan penjelasan mengenai masing-masing tahapan

1. Kedatangan produk

Pada proses ini produk yang akan dibersihkan datang dari apron bandara menggunakan mobil *pickup* dan masih belum dikelompokkan.

2. Pengelompokkan

Produk yang sudah datang kemudian dikelompokkan menurut jenis dan tipenya untuk selanjutnya dilakukan proses pembersihan.

3. Proses Pembersihan

Pada proses ini dilakukan pembersihan berdasarkan metode pembersihan tiap produknya, yaitu *dry cleaning*, perendaman dan sterilisasi manual. *Dry cleaning* adalah proses pencucian bahan tekstil menggunakan bahan kimia tertentu tanpa menggunakan air. Perendaman yang dilakukan menggunakan cairan kimia dan uap air untuk membersihkan *seat belt*. Sedangkan sterilisasi manual adalah proses pembersihan dengan menggunakan cairan alkohol untuk membersihkan rangka dari *baby basinet* dan *stretcher*. Khusus untuk *seat cover*, jika produk yang sudah dibersihkan menggunakan mesin *dry cleaning* masih terdapat noda, maka dilakukan pembersihan menggunakan mesin *spotting* untuk membersihkan noda yang susah hilang.

4. Proses Pengeringan

Pada proses ini dilakukan proses pengeringan untuk mengeringkan produk yang sudah dibersihkan sebelumnya. Proses pengeringan produk *seat belt*, *curtain* dan *seat cover* menggunakan mesin sedangkan *baby basinet* dan *stretcher* dikeringkan dengan cara dijemur.

5. Proses Pengepakan

Pada proses ini dilakukan pengepakan terhadap produk yang telah selesai dibersihkan

6. Proses Penyimpanan

Pada tahapan ini produk akhir yang telah selesai dibersihkan kemudian dimasukkan ke dalam gudang penyimpanan sementara.

4.2.4 Data Karakteristik dan Ukuran Fasilitas

Fasilitas yang terdapat di *Laundry Shop* PT. GMF AeroAsia dibagi menjadi sebelas area, berikut ini disajikan data fasilitas yang ada di *laundry shop* pada lampiran 2.

4.2.5 Identifikasi Permintaan Pencucian di *Laundry Shop*

Permintaan *seat cover* pada lima tahun kedepan dapat diketahui dengan mengetahui karakteristik pesawat dan kebijakan *Aircraft Interior Maintenance Program* (AIMP). Berikut ini disajikan data tipe pesawat dan jumlah komponen interiornya pada tabel 4.3.

Tabel 4.2 Tipe Pesawat dan Jumlah Komponen Interior Maskapai Garuda Indonesia

No	Tipe Pesawat	Jenis	Jumlah
1	B737 – 800 NG	<i>Back rest cover</i>	162
		<i>Bottom cover</i>	162
		<i>Head rest cover</i>	162
		<i>Attd crew cover</i>	15
		<i>Cockpit cover</i>	2
		<i>Curtain</i>	4
		<i>Seat Belt</i>	179
2	B777 – 300 ER	<i>Back rest cover</i>	393
		<i>Bottom cover</i>	393
		<i>Head rest cover</i>	393
		<i>Attd crew cover</i>	17
		<i>Cockpit cover</i>	2
		<i>Curtain</i>	14
		<i>Seat Belt</i>	412
3	B737 – 800 MAX	<i>Back rest cover</i>	162
		<i>Bottom cover</i>	162
		<i>Head rest cover</i>	162
		<i>Attd crew cover</i>	15

No	Tipe Pesawat	Jenis	Jumlah
		<i>Cockpit cover</i>	2
		<i>Curtain</i>	4
		<i>Seat Belt</i>	179
4	A330 - 300	<i>Back rest cover</i>	362
		<i>Bottom cover</i>	362
		<i>Head rest cover</i>	362
		<i>Attd crew cover</i>	15
		<i>Cockpit cover</i>	2
		<i>Curtain</i>	13
		<i>Seat Belt</i>	379
5	CRJ1000	<i>Back rest cover</i>	96
		<i>Bottom cover</i>	96
		<i>Head rest cover</i>	96
		<i>Attd crew cover</i>	3
		<i>Cockpit cover</i>	2
		<i>Curtain</i>	4
		<i>Seat Belt</i>	101

Untuk menjaga komponen interior pesawat tetap dalam kondisi bersih, PT GMF AeroAsia memiliki kebijakan tersendiri yang disebut *Aircraft Interior Maintenance Program* (AIMP). AIMP adalah program perawatan untuk komponen interior dalam pesawat yang dilakukan antar waktu tertentu. Komponen-komponen dalam interior pesawat yang akan dibahas meliputi *seat cover*, *curtain* dan *seat belt*. *Seat cover* yang ada dibagi menjadi beberapa bagian yaitu *back rest cover*, *bottom cover* dan *head rest cover*. Sedangkan *attendance crew cover* dan *cockpit cover* langsung menjadi satu bagian tanpa terbagi. Berikut ini disajikan data interval waktu pembersihan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Interval Pembersihan

Jenis	Interval Pembersihan	Banyak pembersihan tiap tahun
<i>Back rest cover</i>	2 Bulan	6 kali
<i>Bottom cover</i>	1 Bulan	12 kali
<i>Head rest cover</i>	1 Bulan	12 kali
<i>Attd crew cover</i>	1 Bulan	12 kali
<i>Cockpit cover</i>	1 Bulan	12 kali
<i>Curtain</i>	2 Minggu	24 kali
<i>Seat Belt</i>	6 Bulan	2 kali

4.2.6 Fleet Plan 2015 - 2020 Maskapai Garuda Indonesia

Dalam menjalankan proses bisnisnya, maskapai Garuda Indonesia memiliki perencanaan jumlah armada yang disebut *fleet plan*. *Fleet Plan* adalah suatu perencanaan armada yang memuat jenis/tipe dan jumlah pesawat yang akan digunakan oleh perusahaan

penerbangan dalam menjalankan usaha pada suatu periode tertentu. Berikut ini disajikan data *fleet plan* Maskapai Garuda Indonesia tahun 2015 – 2020 pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 *Fleet Plan* Maskapai Garuda Indonesia 2015-2020 (unit)

Tipe Pesawat	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Boeing 737-800 NG	81	75	70	69	68	66
Boeing 777-300 ER	9	10	10	10	10	12
Boeing 737-800 Max	0	0	1	6	11	16
Airbus 330-300	22	25	31	26	28	28
CRJ1000	4	18	18	18	18	18

Pada tahun 2015, maskapai Garuda Indonesia memiliki pesawat *Boeing 737-800* sebanyak 81 unit, *Boeing 777-300 ER* sebanyak 9 unit, *Airbus 330-300* sebanyak 22 unit dan *CRJ1000* sebanyak 4 unit sedangkan untuk *Boeing 737-800 Max* belum dimiliki oleh maskapai Garuda Indonesia pada tahun 2015. Pada tabel 4.4 terlihat bahwa pada tahun 2015-2020 maskapai Garuda Indonesia mengurangi jumlah pesawat *Boeing 737-800 NG* dari 81 unit menjadi 66 unit. Untuk tipe pesawat *Boeing 777-300 ER* meningkat dari 9 unit menjadi 12 unit. Untuk pesawat *Boeing 737-800 Max* pada tahun 2015 belum dimiliki oleh maskapai Garuda Indonesia dan direncanakan akan dimiliki mulai tahun 2017 sebanyak 1 unit dan pada tahun 2020 sebanyak 16 unit. Untuk pesawat tipe *Airbus 330-300* mengalami fluktuatif jumlah armada. Sedangkan untuk tipe pesawat *CRJ1000* terjadi peningkatan pada tahun 2015 sebanyak 4 unit dan hingga tahun 2020 sebanyak 18 unit.

Dengan mengalikan jumlah komponen interior, jumlah pesawat dan interval pembersihan maka didapatkan jumlah permintaan komponen interior yang akan dibersihkan. Berdasarkan data *fleet plan*, spesifikasi interior pesawat dan interval pembersihan tiap komponen interiornya, maka dapat diperhitungkan jumlah *seat cover* yang akan dibersihkan pada lima tahun mendatang.

4.2.7 Kapasitas Produksi

Menurut data spesifikasi mesin yang dikumpulkan, didapatkan siklus harian mesin dan total produksi perhari dari tiap mesin. Berikut ini disajikan data kapasitas produksi pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Kapasitas Produksi di *Laundry Shop*

Jenis Mesin	Kapasitas/Cycle	Waktu Proses	Cycle/Hari	Kapasitas/Hari
Union L-890-S	40 kg	45 menit	14	560 kg
Donni S320	25 kg	30 menit	21	525 kg
Donni D35	15 kg	20 menit	24	360 kg
Donni P30	12 kg	20 menit	24	288 kg
<i>Oven Tumbler</i>	30 kg	20 menit	20	600 kg
Bak rendam SB	50 pcs	120 menit	5	250 pcs

Kapasitas produksi untuk mesin *dry cleaning*, pada mesin *Union L-890-S* memiliki kapasitas terbesar tiap harinya dibandingkan dengan mesin lainnya, yaitu sebesar 560 kg. Sedangkan untuk kapasitas mesin *Donni S320* sebesar 525 kg, *Donni D35* sebesar 360 kg, *Donni P30* sebesar 288 kg. Untuk kapasitas mesin *ovening* sebesar 600 kg dan untuk kapasitas pencucian *seat belt* dengan menggunakan perendaman sebesar 250 pcs.

Total kapasitas untuk mesin *dry cleaning* adalah 1841 kg/hari dan pencucian *seat belt* adalah 250 pcs/hari. Proses pembersihan *baby bassinet* dan *stretcher* menggunakan cara sterilisasi manual dengan cairan alkohol. Jumlah produk *baby bassinet* dan *stretcher* yang dibersihkan setiap harinya kurang dari 20 pcs, sehingga masih dapat ditangani secara manual.

4.3 Perhitungan Kebutuhan Mesin

Jumlah mesin yang dibutuhkan dapat ditentukan dengan terlebih dahulu menghitung jumlah permintaan pada tahun 2016–2020. Jumlah permintaan pembersihan setiap tahunnya dapat dihitung dengan total komponen interior tiap pesawat dikalikan dengan jumlah pesawat kemudian dibagi dengan banyak pembersihan tiap tahunnya. Berikut ini disajikan contoh perhitungan jumlah pembersihan yang dilakukan pada tahun 2016 pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Jumlah permintaan Pencucian Tiap Bulannya pada Tahun 2016

Nama Part	Berat Satuan (kg)	Total (pcs)	Jumlah /Bulan (pcs)	Total /Bulan (kg)
<i>Back rest cover</i>	0,8	161148	13429	10743,2
<i>Bottom cover</i>	0,6	322296	26858	16114,8
<i>Head rest cover</i>	0,17	322296	26858	4565,8
<i>Attd crew cover</i>	1,2	20688	1724	2068,8
<i>Cockpit cover</i>	1,8	3072	256	460,8
<i>Curtain</i>	2,0	20088	1674	3348
<i>Seat Belt</i>	-	57676	4806	-
Total <i>Seat Belt</i>		4806 pcs		
Total <i>dry cleaning</i> / Bulan		37301,46 kg		

Tiap bagian dari *seat cover* memiliki berat yang berbeda-beda. Untuk *back rest cover* memiliki berat sebesar 0,8 kg, *bottom cover* sebesar 0,6 kg, *head rest cover* sebesar 0,17 kg, *attendance seat cover* sebesar 1,2 kg, *cockpit cover* sebesar 1,8 kg dan *curtain* sebesar 2,0 kg. Sedangkan untuk pembersihan *seat belt* memiliki satuan dalam unit (pcs).

Dari hasil perhitungan permintaan pencucian di *laundry shop* pada tabel 4.7, maka dapat diketahui total permintaan tiap tahunnya, berikut disajikan total permintaan pada tahun 2016-2020 pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Total Permintaan Pencucian pada Tahun 2016-2020

	2016	2017	2018	2019	2020
Total Permintaan Dry Cleaning (kg)	447617,52	472508,88	453583,2	476417,28	497549,76
Total Permintaan Pencucian Seat Belt	57676	60792	58434	61382	64104

Total permintaan *dry cleaning* dan *seat belt* pada tahun 2016-2020 sebesar 447.617,52 kg dan 57.676, tahun 2017 sebesar 472.508,88 kg dan 60.792, tahun 2018 sebesar 453.583,2 kg dan 68.434, tahun 2019 sebesar 476.417,28 kg dan 61.382, dan pada tahun 2020 sebesar 497.549,76 kg dan 64.104. Terjadi peningkatan permintaan pencucian *dry cleaning* dan *seat belt* setiap tahunnya kecuali pada tahun 2018.

Berdasarkan perhitungan total permintaan pencucian diatas, maka didapatkan permintaan pencucian tertinggi adalah pada tahun 2020 yaitu sebesar 497.549,76 kg. Setelah didapatkan jumlah permintaan pembersihan produk, selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah kebutuhan mesin yang dibutuhkan.

PT GMF AeroAsia akan melakukan peremajaan mesin *dry cleaning*. Mesin yang ada saat ini akan diganti adalah mesin *Donni P35* dan mesin *D35* dengan mesin *Union L-890-S*. Mesin *Union L-890-S* dipilih sebagai pengganti karena memiliki fitur *ovening* yang akan mempermudah proses pembersihan. Jumlah mesin *dry cleaning* yang ada saat ini adalah empat unit. Dengan rincian satu unit mesin tipe *Union L-890-S*, satu unit mesin tipe *Donni S320*, satu unit mesin tipe *Donni D35*, dan satu unit *Donni P30*. Rencana kapasitas mesin baru didapatkan sebanyak 4 unit, dengan rincian tiga mesin *Union L-890-S* dan satu unit mesin *Donni S320*. Sedangkan pencucian *seat belt* diganti dengan menggunakan mesin yaitu mesin *SB Washer NCW2* berjumlah satu unit. Berikut disajikan data perhitungan jumlah mesin yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan dalam lima tahun mendatang dengan penggantian mesin baru.

Tabel 4.8 Kapasitas Produksi dengan Mesin Saat Ini dan Usulan

Kapasitas saat ini				Kapasitas baru			
Jenis Mesin	Jumlah Mesin	Kapasitas/hari	Total	Jenis Mesin	Jumlah Mesin	Kapasitas/hari	Total
Union L-890-S	1	560 kg	560 kg	Union L-890-S	3	560 kg	1680 kg
Donni S320	1	525 kg	525 kg	Donni S320	1	525 kg	525 kg
Donni D35	1	360 kg	360 kg	SB Washer NCW2	1	400 pcs	400 pcs
Donni P30	1	288 kg	288 kg				
Bak Rendam SB	1	250 pcs	250 pcs				
Total Kapasitas Dry Cleaning dalam setahun			499.104 kg	Total Kapasitas Dry Cleaning dalam setahun			635.040 kg
Total Kapasitas Seat Belt Washer dalam setahun			72.000 pcs	Total Kapasitas Seat Belt Washer dalam setahun			115.200 pcs

Total kapasitas pertahun didapatkan dari perkalian kapasitas perhari dengan jumlah hari produksi selama 24 hari tiap bulannya dan dikalikan dengan 12 bulan tiap tahunnya. Dengan melakukan penggantian terhadap mesin *Donni* D35 dan P30 dengan mesin *Union* L-890-S didapatkan peningkatan kapasitas produksi sebesar 135.936 kg tiap tahunnya. Sehingga konfigurasi baru mesin *dry cleaning* dengan jumlah tiga mesin *Union* L-890-S dan satu mesin *Donni* S320 dapat memenuhi permintaan pada tahun 2020 sebesar 497.549,76 kg dengan kapasitas produksi sebesar 635.040 kg serta *allowance* dalam produksi sebesar 27,6%.

4.4 Identifikasi Kebutuhan Fasilitas di *Laundry Shop*

Berdasarkan penjelasan tahapan proses produksi sebelumnya, maka kebutuhan fasilitas untuk lantai produksi pada *laundry shop* di PT. GMF AeroAsia adalah.

1. Area Pekerja

Pada *laundry shop* memiliki area pekerja yang terbagi menjadi dua, yaitu kantor *manager* dan ruangan operator. Ruangan *manager* digunakan untuk merencanakan produksi dan melakukan kontrol terhadap barang keluar dan masuk serta penyimpanan berkas-berkas penting. Sedangkan untuk ruangan operator digunakan untuk penyimpanan barang dan tempat untuk pekerja beristirahat.

2. *Incoming Product*

Pada area kedatangan digunakan untuk penampungan produk yang akan dibersihkan serta bahan kimia yang akan digunakan. Pada area ini produk yang dikirim dari apron menggunakan mobil *pick up*.

3. Pengelompokan Produk

Pada area ini produk yang datang dipindahkan dari area *incoming product* dan dikelompokkan berdasarkan jenis dan tipenya.

4. Fasilitas *Dry Cleaning*

Pada area ini terdapat beberapa mesin untuk pembersihan *seat cover* dan *curtain*, yaitu Mesin *Union* L-890S, *Donni* S-320, *Donni* D-35, dan *Donni* P-30. PT GMF AeroAsia merencanakan untuk melakukan penggantian beberapa mesin lama dengan mesin baru, yaitu mesin *Donni* D-35 dan *Donni* P-30 dengan mesin *Union* L-890S.

5. Fasilitas *Spotting*

Pada area ini dilakukan proses pembersihan *seat cover* secara manual jika masih terdapat noda setelah dilakukan pembersihan menggunakan mesin.

6. Fasilitas Pencucian *Seat Belt*

Pada area ini dilakukan proses pencucian *seat belt* dengan merendamkannya di air panas dan cairan kimia. Proses pencucian *seat belt* menggunakan wadah berupa bak besar.

7. Fasilitas *Ovening*

Pada area ini dilakukan proses *ovening* untuk mengeringkan *seat cover* dan *seat belt*. *Seat cover* yang dibersihkan menggunakan mesin *dry cleaning* yang belum mempunyai fitur *ovening* selanjutnya dikeringkan pada area ini. Proses pengeringan *seat cover* menggunakan mesin *oven tumbler*, sedangkan *seat belt* menggunakan *oven seat belt*.

8. Fasilitas Sterilisasi *Stretcher* dan *Baby Basinet*

Pada area ini dilakukan proses pembersihan rangka *stretcher* dan *baby basinet* dengan menggunakan cara sterilisasi manual menggunakan cairan alkohol. Rangka yang ada perlu disterilkan karena ditujukan untuk orang sakit dan bayi pada penerbangan.

9. *Packaging*

Pada area ini dilakukan proses pengepakan untuk produk-produk yang telah dibersihkan. Dibutuhkan meja kerja yang memanjang untuk mempermudah proses pengepakan.

10. Gudang Produk Jadi

Produk *seat cover*, *seat belt*, *baby basinet* dan *stretcher* yang telah selesai di *packaging* diletakan pada gudang sementara untuk selanjutnya dipasang di pesawat.

11. Gudang Bahan Kimia

Pada proses pencucian *seat cover* dan *seat belt* digunakan bahan kimia untuk membersihkannya dari noda. Bahan kimia tersebut disimpan dalam drum pada gudang bahan kimia.

4.5 Penentuan Kebutuhan Luas

Pada perancangan ulang tata letak di *laundry shop* sebelumnya perlu diperhatikan untuk penentuan kebutuhan luas tiap fasilitas. Hal yang harus diperhatikan dalam penentuan kebutuhan luas area di *laundry shop* yaitu, kapasitas produksi, jumlah mesin, kebutuhan bahan kimia, serta luas lahan yang tersedia. Berikut ini disajikan data luas area yang ada pada tata letak fasilitas sebelumnya.

Tabel 4.9 Luas area tiap fasilitas pada tata letak yang ada (*existing*)

No.	Fasilitas	Jumlah	Ukuran (m)	Luas (m ²)
1.	Area Kedatangan Produk	1	3 x 4	12
2.	Pengelompokan Produk	1	5 x 4	20
3.	<i>Dry Cleaning</i> (Mesin Union L-890S)	1	2,4 x 3	7,2

No.	Fasilitas	Jumlah	Ukuran (m)	Luas (m ²)
4.	<i>Dry Cleaning</i> (Mesin Donni S-320)	1	1,5 x 1,5	2,25
5	<i>Dry Cleaning</i> (Mesin Donni D-35)	1	1,9 x 2	3,8
6	<i>Dry Cleaning</i> (Mesin Donni P-30)	1	1,8 x 2	3,6
7.	<i>Spotting Seat Cover</i>	2	1,5 x 0,5	1,5
8.	<i>Ovening Seat Cover</i>	1	1,5 x 1,5	2,25
9.	Pencucian <i>Seat Belt</i>	1	5 x 0,6	3
10.	Pengeringan <i>Seat Belt</i>	1	1 x 1	1
11.	Sterilisasi <i>Stretcher & Baby Basinet</i>	1	3 x 2	6
12.	<i>Packaging</i>	1	3,5 x 1,5	5,25
13.	Gudang Produk Akhir	1	8,35 x 3,5	29,225
14.	Gudang Bahan Kimia	1	2,7 x 2,85	7,695
15.	Ruangan Pekerja	1	3 x 4	12
16.	Ruangan Kantor	1	4,5 x 3,15	14,175
17.	<i>Area Scrap, Repair, Ready to go</i>	1	4 x 1	4
18.	PT. Pelangi (Pihak ketiga)	1	9 x 4,5	40,5
19.	Mushola	1	3 x 2	6

Dalam penentuan kebutuhan luas tiap fasilitas produksi pada *laundry shop* di PT. GMF AeroAsia, peneliti menggunakan metode fasilitas industri yaitu metode penentuan kebutuhan luas berdasarkan fasilitas produksi dan fasilitas pendukung produksi yang digunakan. Luas area yang dibutuhkan ditentukan dengan melakukan diskusi dengan pihak *expert* perusahaan yaitu seorang manajer dan *supervisor*.

Berdasarkan hasil diskusi dengan *expert* di *laundry shop*, PT GMF AeroAsia akan melakukan penggantian mesin *dry cleaning* baru, mesin lama yang akan diganti adalah mesin Donni D-35 dan P-30 dengan mesin Union L-890S. Jumlah mesin yang dibutuhkan berdasarkan perhitungan permintaan pencucian *dry cleaning* adalah tiga mesin Union L-890S dan satu mesin Donni S-320.

Setelah diketahui luas area tiap fasilitas yang baru, kemudian beberapa fasilitas digabungkan untuk mengefisienkan tata letak yang ada. Dari 18 fasilitas yang ada beberapa fasilitas yang digabungkan yaitu ruangan pekerja dan ruang *manager* menjadi area pekerja, mesin *dry cleaning* menjadi fasilitas *dry cleaning*. Mesin pengeringan *seat belt* dan *seat cover* digabungkan menjadi fasilitas *ovening*. Kemudian untuk area *scrap, repair* dan *ready to go* digabungkan menjadi satu area dengan gudang produk akhir.

Berdasarkan informasi dari manajer *laundry shop*, ruangan PT. Pelangi akan dihilangkan karena masa kontrak untuk pihak ketiga tersebut telah habis. Penghilangan ruangan PT. Pelangi digunakan untuk memperluas area *laundry shop* untuk meningkatkan kapasitas pencucian hingga beberapa tahun mendatang. Sedangkan ruangan mushola juga dihilangkan karena ruang mushola tersebut dirasa kurang efektif karena diluar area *laundry*

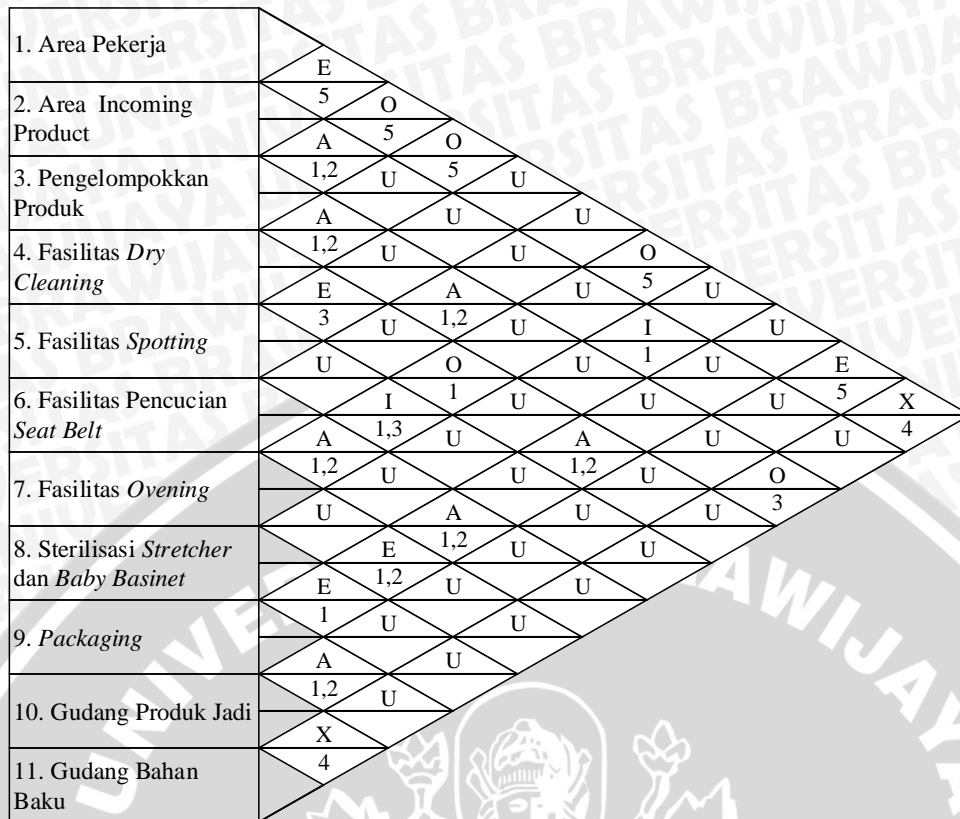
shop sudah terdapat mushola yang juga dekat dengan area *laundry shop* tersebut. Setelah melakukan identifikasi luas kebutuhan tiap fasilitas yang baru, didapatkan luas sebelas area dan fasilitas yang akan dialokasikan di area *laundry shop*. Berikut ini disajikan 11 area dan fasilitas baru yang akan dilakukan penataan ulang pada tata letak fasilitas di *laundry shop* pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Ukuran fasilitas baru

No	Nama Fasilitas	P (m)	L (m)	Luas (m ²)
1	Area Pekerja	8,5	4,5	38,25
2	<i>Incoming Product</i>	4,5	4	18
3	Pengelompokkan Produk	4	5	20
4	Fasilitas <i>Dry Cleaning Seat Cover</i>	13,5	3,6	48,6
5	Fasilitas <i>Spotting</i>	2,5	1,5	3,75
6	Fasilitas Pencucian <i>Seat Belt</i>	2,5	2,5	6,25
7	Fasilitas <i>Ovening</i>	2,5	2,5	6,25
8	Fasilitas Sterilisasi <i>Stretcher</i> dan <i>Baby Basinet</i>	4	3	12
9	<i>Packaging</i>	5	4,5	22,5
10	Gudang Produk Jadi	9,4	4,5	42,3
11	Gudang Bahan Kimia	3	3	9

4.6 Hubungan Kedekatan antar Fasilitas

Sebelum melakukan perancangan ulang tata letak fasilitas perlu dilakukan identifikasi hubungan kedekatan antar fasilitas untuk mendukung perancangan tata letak fasilitas yang akan dilakukan. *Activity Relationship Chart* (ARC) yang merupakan analisis kualitatif dengan nilai-nilai yang menunjukkan hubungan atau derajat kedekatan yang disertai dengan alasan-alasan yang mendasarinya (Tompkins et al, 2013). Dari hasil diskusi dengan pihak *expert* perusahaan (manajer dan *supervisor*) didapatkan hubungan kedekatan antar fasilitas yang ada di *laundry shop*. Hubungan kedekatan antar fasilitas disajikan dalam *Activity Relationship Chart* (ARC) pada gambar 4.11 berikut.



Gambar 4.4 Activity Relationship Chart (ARC)

Hubungan kedekatan antar fasilitas ditunjukkan oleh simbol huruf A,E,I,O,U,X, sedangkan alasan kedekatan ditunjukkan dengan menggunakan angka 1 hingga 5. Penentuan hubungan kedekatan antar fasilitas berdasarkan beberapa alasan yang ada yaitu urutan aliran proses, kemudahan pengangkutan, peralatan pendukung, bahan berbahaya dan kemudahan pengawasan. Dari gambar 4.11 dapat dilihat hubungan kedekatan antar fasilitas di *laundry shop*. ARC tersebut menunjukkan hubungan antara sebelas fasilitas yang akan diusulkan. Sekaligus menampilkan alasan kedekatan sesuai dengan nilai masing-masing hubungan. Hubungan kedekatan antar fasilitas dan alasan kedekatan antar fasilitas disajikan pada tabel 4.8 dan 4.9

Tabel 4.11 Hubungan Kedekatan Antar Fasilitas

Kode	Derajat Kedekatan
A	Mutlak didekatkan
E	Sangat Penting untuk didekatkan
I	Penting untuk didekatkan
O	Biasa untuk didekatkan
U	Tidak Penting untuk didekatkan
X	Tidak diinginkan untuk didekatkan

Tabel 4.12 Alasan Kedekatan Fasilitas

Simbol	Alasan Kedekatan
1	Proses yang berurutan
2	Kemudahan pengangkutan
3	Peralatan pendukung
4	Bahan berbahaya
5	Kebutuhan pengawasan

Pada gambar 4.4 dapat dilihat bahwa terdapat beberapa nilai hubungan yang berbeda antar fasilitas. Berdasarkan total hubungan sebanyak 55 hubungan terdapat nilai untuk hubungan A yang berarti mutlak perlu untuk didekatkan, terdapat 7 hubungan antar fasilitas. Nilai hubungan E yang berarti sangat penting untuk didekatkan, terdapat 5 hubungan antar fasilitas. Untuk nilai hubungan I yang berarti penting untuk didekatkan, terdapat 2 hubungan antar fasilitas. Untuk nilai hubungan O yang berarti cukup penting untuk didekatkan tidak terdapat nilai hubungan. Untuk nilai hubungan U yang berarti tidak penting untuk didekatkan, terdapat 39 hubungan antar fasilitas. Sedangkan untuk nilai hubungan X yang berarti tidak diperbolehkan untuk didekatkan, terdapat 2 hubungan antar fasilitas. Beberapa fasilitas tersebut tidak diperbolehkan dekat karena faktor keamanan.

Berdasarkan ARC dari 11 fasilitas tersebut hubungan antar fasilitasnya akan dijelaskan lebih lanjut dalam Lampiran 1. Sebuah fasilitas dapat memiliki hubungan yang beragam antar fasilitas lainnya. Nilai hubungan A sebanyak 7 atau sebesar 12,7% sehingga permasalahan dianggap kompleks untuk dilakukan. Beberapa fasilitas yang memiliki nilai hubungan A adalah fasilitas yang memiliki fungsi yang sama dan fungsinya saling terkait antara satu dengan fasilitas yang lainnya.

Pada nilai hubungan E terdapat 5 atau 9% hubungan antar fasilitas. Beberapa fasilitas yang memiliki hubungan E adalah fasilitas yang merupakan urutan proses atau memiliki keterkaitan sehingga memudahkan untuk pengangkutan. Sedangkan untuk nilai hubungan I terdapat 2 atau 3,6% hubungan antar fasilitas. Beberapa fasilitas yang memiliki hubungan I merupakan urutan proses atau peralatan pendukung. Terdapat nilai hubungan O sebanyak 5 atau 9% hubungan antar fasilitas.

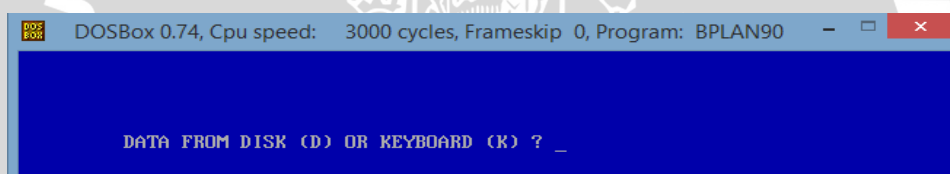
Pada nilai hubungan U terdapat 34 atau 61,8% hubungan antar fasilitas yang artinya banyak terdapat fasilitas yang tidak penting untuk didekatkan. Hal tersebut dikarenakan antar fasilitas tidak terkait urutan proses dan juga bukan merupakan fasilitas pendukung yang harus didekatkan. Sedangkan pada nilai hubungan X terdapat sebanyak 2 atau 3,6% yaitu tidak diperbolehkan untuk berdekatan. Fasilitas yang memiliki hubungan X perlu dijauhkan karena terdapat penyimpanan bahan berbahaya yang mudah menguap dan beracun jika terhirup secara langsung.

4.7 Perancangan Tata Letak Fasilitas

Pada perancangan tata letak fasilitas di *laundry shop* ini peneliti menggunakan algoritma Blocplan. Perancangan tata letak fasilitas pada penelitian ini meliputi area pekerja, lantai produksi hingga gudang produk jadi. Proses pencarian solusi alternatif layout menggunakan metode Blocplan dengan memasukkan data – data yang diperlukan yaitu ukuran pabrik (31,5 m x 18 m = 567 m², ukuran fasilitas dan hubungan kedekatannya. Berikut merupakan tahapan pengolahan data dengan menggunakan *software* Blocplan 90.

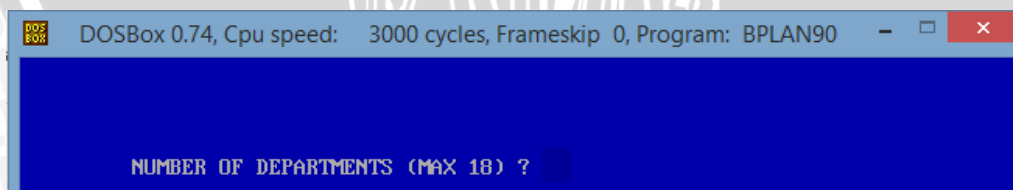
1. Data Masukan

Dalam menjalankan program *Blocplan* langkah pertama yang harus dilakukan dengan memasukan input data. Informasi input data yang digunakan untuk menjalankan program *Blocplan* adalah data tersebut sudah ada di dalam memori *disk* sebelumnya atau data yang kita masukan terlebih dahulu dengan mengetikan pada *keyboard* sebagai input data.



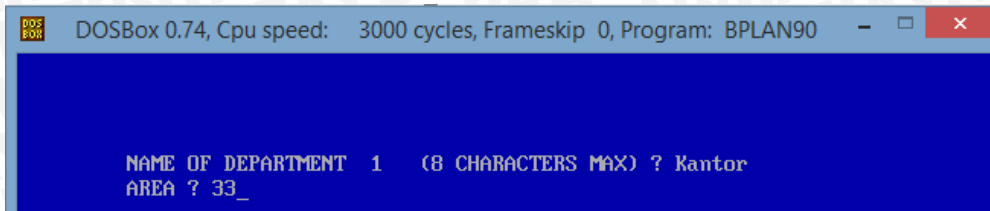
Gambar 4.5 Pilihan Masukan Data Awal *Input* Program *Blocplan*

Informasi untuk input data pada program *Blocplan* antara lain jumlah departemen yang tersedia, data jumlah fasilitas yang dapat dimasukan dalam program *Blocplan* ini terbatas maksimal hanya 18 fasilitas. Pada penelitian ini jumlah fasilitas yang dimasukan hanya 11 fasilitas sesuai dengan penentuan kebutuhan fasilitas yang ada.



Gambar 4.6 Jumlah Departemen sebagai input program *Blocplan*

Setelah menentukan jumlah fasilitas dan memasukan luas area yang dibutuhkan, maka *Blocplan* akan menampilkan menu input data yaitu nama–nama departemen dan luas area masing–masing departemen.



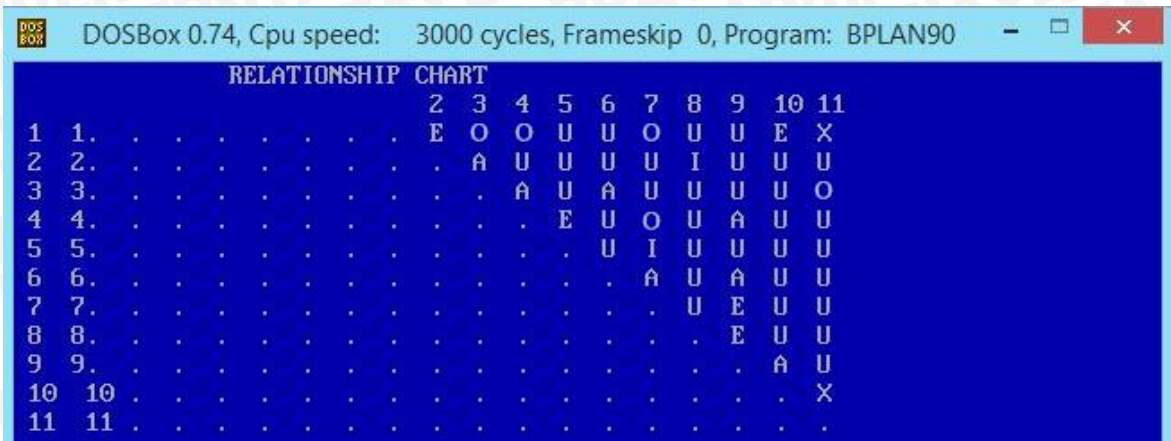
Gambar 4.7 Nama dan Luas Departement *Input Program Blocplan*

Setelah memasukan semua data inputan nama dan luas area masing–masing fasilitas dari fasilitas 1 (Area Pekerja) sampai fasilitas 11 (Gudang Bahan Kimia). Setiap fasilitas atau area diberi nama dengan penomoran satu sampai sebelas, dengan keterangan sebagai berikut:

- 1 = Area Pekerja
- 2 = *Incoming Product*
- 3 = Pengelompokkan Produk
- 4 = Fasilitas *Dry Cleaning Seat Cover*
- 5 = Fasilitas *Spotting*
- 6 = Fasilitas Pencucian *Seat Belt*
- 7 = Fasilitas *Ovening*
- 8 = Fasilitas Sterilisasi *Stretcher* dan *Baby Basinet*
- 9 = *Packaging*
- 10 = Gudang Produk Jadi
- 11 = Gudang Bahan Kimia

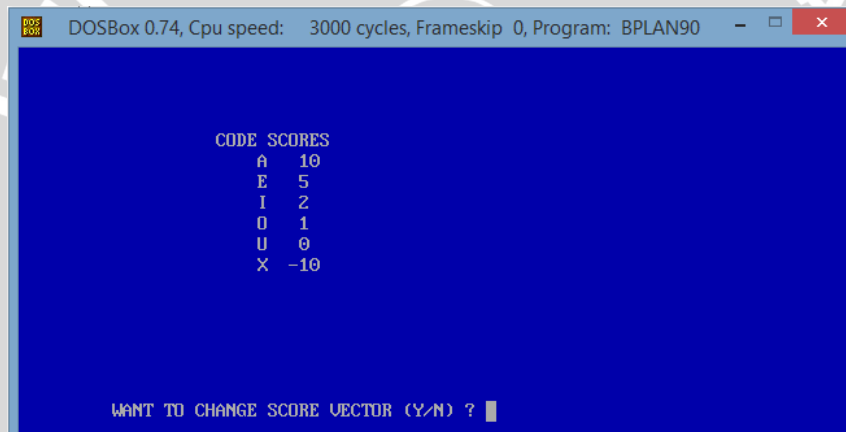
2. *Activity Relationship Chart*

Pada ARC terdapat beberapa nilai yang dilambangkan dengan simbol-simbol huruf. Terdapat enam simbol hubungan kedekatan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu A, E, I, O, U, X. Untuk membantu menentukan aktifitas yang harus diletakan pada suatu lokasi, maka perlu ditetapkan suatu derajat hubungan kedekatan antar fasilitas yang satu dengan yang lain. Dalam menentukan derajat kedekatan tersebut dilengkapi dengan simbol–simbol derajat kedekatan pada analisis ARC (*Activity Relathionship Chart*) yang bersifat kualitatif. Simbol yang digunakan berupa kode–kode huruf yang menunjukkan derajat hubungan aktifitas serta skor pada setiap simbol.



Gambar 4.8 Activity Relationship Chart (ARC) sebagai input *Blocplan*

Gambar 4.8 merupakan data input hubungan kedekatan antar fasilitas pada program *Blocplan* yang telah ditentukan sebelumnya dengan melakukan diskusi dengan pihak *expert* perusahaan.

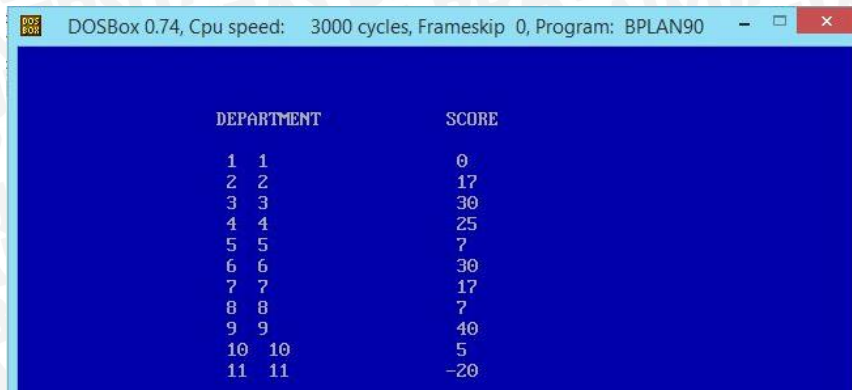


Gambar 4.9 Kode dan Nilai Skor yang digunakan program *Blocplan*

Dari gambar 4.9 diatas dapat dilihat, masing–masing kode kedekatan mempunyai *score default* dari program *Blocplan*. Score yang ada dijadikan sebagai input bagi program *Blocplan* dalam menghasilkan alternatif layout.

3. Nilai Skor Masing–masing Fasilitas

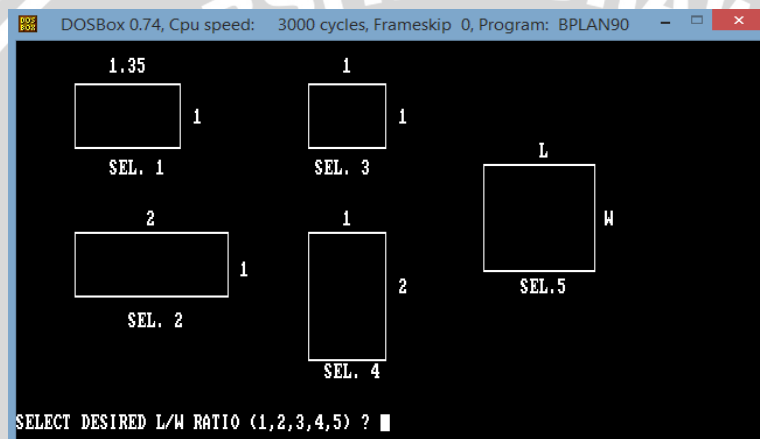
Dengan menggunakan peta keterkaitan dan nilai dari simbol–simbol keterkaitan, *Blocplan* akan mengembangkan atau mengolah data dan akan menampilkan skor masing–masing fasilitas. Skor fasilitas merupakan jumlah dari seluruh nilai simbol–simbol yang dimiliki masing–masing fasilitas. Untuk skor masing–masing fasilitas dapat dilihat pada gambar 4.10



DEPARTMENT	SCORE
1 1	0
2 2	17
3 3	30
4 4	25
5 5	7
6 6	30
7 7	17
8 8	7
9 9	40
10 10	5
11 11	-20

Gambar 4.10 Nilai Skor Masing–Masing Fasilitas

4. Penentuan Rasio Panjang dan Lebar



Gambar 4.11 Pilihan Rasio Panjang dan Lebar pada Program *Blocplan*

Gambar 4.11 merupakan pilihan rasio antara panjang dan lebar yang ada pada program *Blocplan*. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan rasio 1,35 : 1 karena menyesuaikan dengan rasio luas area yang tersedia.

5. Menu Utama Pilihan dalam *Blocplan*

Pada menu utama program *Blocplan* terdapat beberapa pilihan yang mempunyai fungsi yang berbeda. Pada penelitian ini menu yang dipilih adalah *Single–Story Layout*. Menu tersebut dipilih karena perancangan hanya untuk satu macam *layout* saja. Selanjutnya pilih *Automatic Search* menu, prinsip metode ini ialah mencari *relationship* skor tertinggi untuk menentukan alternatif yang terbaik secara random dan mencari hasil yang optimal dengan proses *output* yang cepat. Tampilan menu utama dalam program *Blocplan* dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12. Menu Utama pada *Bloclan*

6. Pilihan Alternatif *Layout*

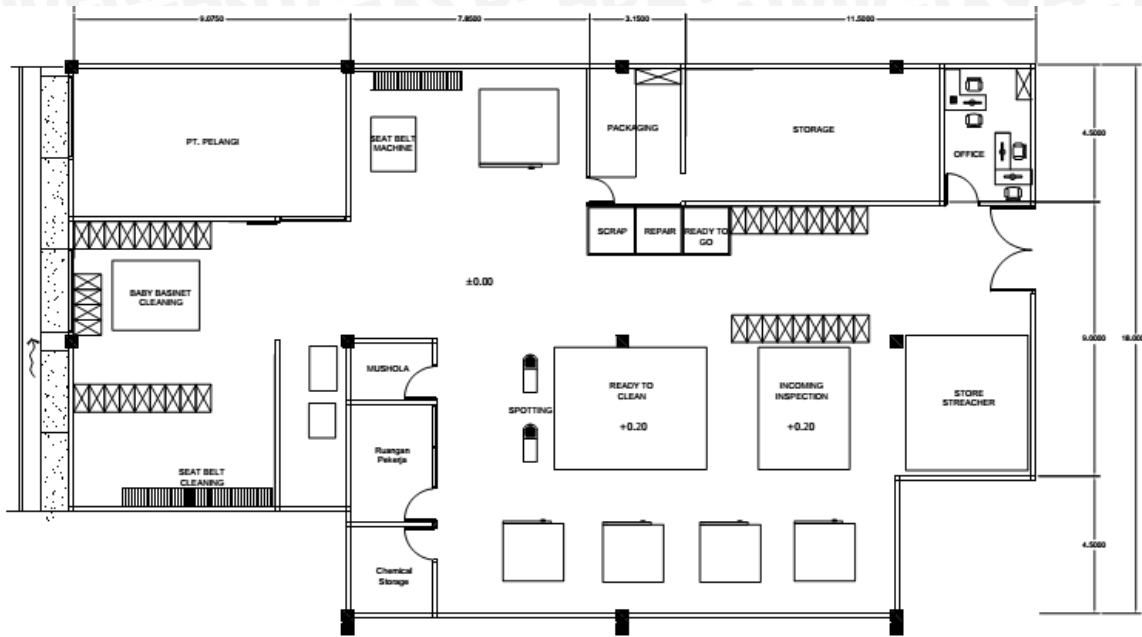
Sesuai dengan tahapan proses program *Bloclan* yang diuraikan diatas maka akan dihasilkan beberapa pilihan alternatif *layout*. Alternatif *layout* yang dapat dimunculkan berdasarkan data yang telah dimasukkan dan dipilih berdasarkan kesesuaian ARC. Alternatif *layout* yang dapat dimunculkan dalam *Bloclan* maksimal adalah 20 buah alternatif. Berdasarkan kesesuaian input dan output didapatkan beberapa alternatif *layout* dengan tiga buah kriteria nilai yaitu *adjacency score*, *R-score* dan *rel-dist score*. Berikut ini disajikan nilai masing-masing kriteria alternatif *layout* pada tabel

Tabel 4.13 Nilai Masing-masing Kriteria Alternatif *Layout*

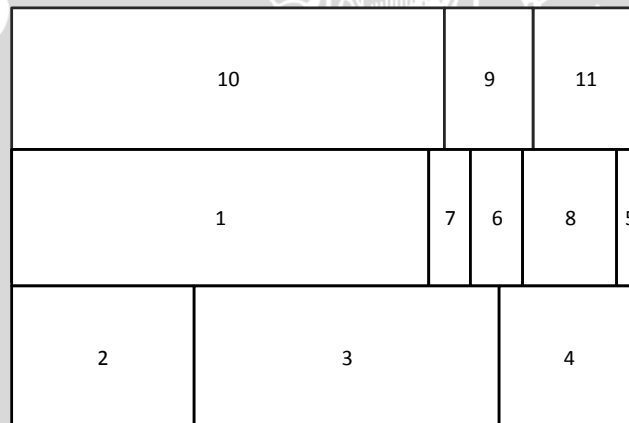
<i>Layout</i>	<i>Adjacency Score</i>	<i>R-score</i>	<i>Rel-dist Score</i>
1	0,86	0,72	300
2	0,78	0,66	446
3	0,81	0,74	298
4	0,65	0,43	645
5	0,78	0,73	281

Pada penelitian ini dihasilkan lima alternatif *layout*. Lima alternatif *layout* tersebut dapat dilihat pada gambar 4.13 sampai dengan gambar 4.17. Berikut ini disajikan lima alternatif *layout* yang dapat dipilih sebagai usulan tata letak fasilitas *laundry shop* pada PT GMF AeroAsia.

Pada alternatif *layout* 1 dalam Gambar 4.13 diketahui bahwa *adjacency score* memiliki nilai peringkat pertama. Dilihat dari *R-Score*, *layout* 1 memiliki nilai sebesar 0,72, alternatif *layout* 1 mendapatkan peringkat ketiga. Sedangkan nilai *rel-dist score* sebesar 300 menempati peringkat ketiga diantara lima alternatif *layout* lainnya.

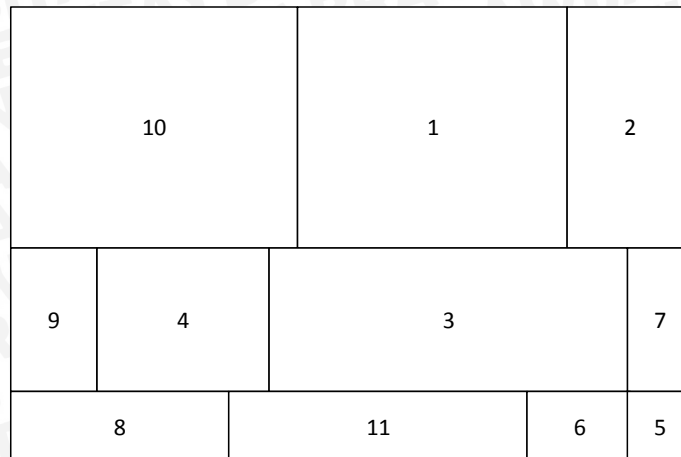


DENAH LAUNDRY SHOP



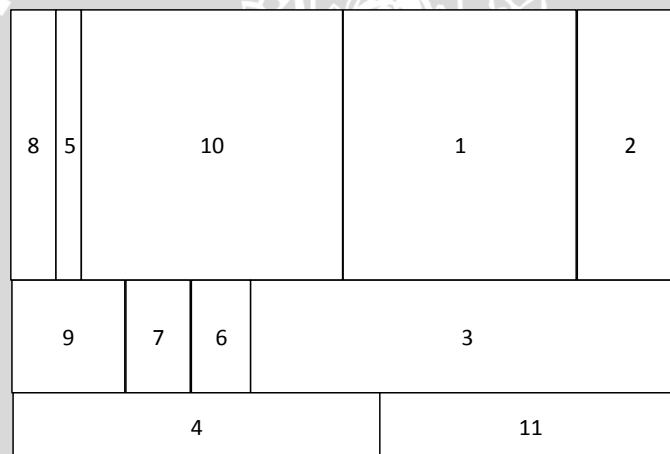
Gambar 4.13 Alternatif layout 1

Pada alternatif *layout 2* dalam Gambar 4.14 memiliki *adjacency score* sebesar 0,78 sama dengan *layout 5*. Nilai tersebut menempati peringkat tiga diantara lima *layout* lainnya. Dilihat dari *R-score* memiliki nilai 0,66, menempati peringkat empat diantara lima *layout* lainnya. Sedangkan untuk *Rel-dist Score*, memiliki nilai 446 dan menempati peringkat empat diantara kelima alternatif lainnya.



Gambar 4.14 Alternatif *Layout 2*

Pada alternatif *layout 3* dalam Gambar 4.15 memiliki *adjacency score* sebesar 0,81 menempati peringkat kedua diantara lima *layout* lainnya. Jika dilihat dari nilai *R-score* memiliki nilai 0,74, menempati peringkat pertama. Sedangkan untuk *Rel-dist Score*, memiliki nilai 298 menempati peringkat kedua diantara lima alternatif lainnya.



Gambar 4.15 Alternatif *Layout 3*

Pada alternatif *layout 4* dalam Gambar 4.16 memiliki *adjacency score* sebesar 0,65 menempati peringkat kelima. Jika dilihat dari nilai *R-score* memiliki nilai 0,43, menempati peringkat empat diantara lima alternatif lainnya. Sedangkan untuk *Rel-dist Score*, memiliki nilai 645 menempati peringkat terakhir.



3		11		7	5	1	
4	2		8		10		
9					6		

Gambar 4.16 Alternatif *Layout* 4

Pada alternatif *layout* 5 dalam Gambar 4.17 memiliki *adjacency score* sebesar 0,78 menempati peringkat ketiga diantara lima *layout* lainnya. Jika dilihat dari nilai *R-score* memiliki nilai 0,73, menempati peringkat kedua diantara lima alternatif lainnya. Sedangkan untuk *Rel-dist Score*, memiliki nilai 281 menempati peringkat pertama diantara lima alternatif lainnya.

1		2		8	9	10	
4					6	7	
11		5	3				

Gambar 4.17 Alternatif *Layout* 5

Nilai yang terdapat pada masing-masing alternatif memiliki fungsi yang berbeda-beda. *Adjacency score* menunjukkan nilai kedekatan antar fasilitas, apabila nilainya mendekati 1 maka *layout* dikatakan semakin baik. *R-score* (*normalized relationship distance score*) yang mendekati nilai 0 menunjukkan bahwa *layout* tersebut tidak optimal ($0 < R\text{-Score} < 1$). *Rel-dist score* dikatakan lebih baik apabila nilainya semakin kecil.

Berdasarkan nilai yang terdapat pada kelima alternatif *layout* diketahui bahwa *adjacency score* terbesar terdapat pada alternatif *layout* 1, dengan nilai sebesar 0,86. *R-score* tertinggi yaitu pada alternatif *layout* 3 dengan nilai sebesar 0,74 sedangkan untuk *rel-dist*

score nilai terkecil yaitu pada alternatif *layout* 5 dengan nilai sebesar 281. Dengan demikian berdasarkan nilai dari ketiga kriteria tersebut terdapat hasil yang kontradiktif, maka perlu dilakukan perhitungan lebih lanjut.

7. Kriteria pemilihan alternatif *layout*

Berdasarkan lima alternatif usulan *layout* yang dihasilkan dengan pengolahan menggunakan metode *Blocplan*, terdapat beberapa informasi yang dapat dijadikan pertimbangan untuk memilih alternatif *layout* terbaik yaitu *Adjacency Score*, *R-Score* dan *Rel-dist Score*.

Pada tabel 4.14 dapat dilihat bahwa terdapat tiga nilai yang menjadi kriteria dalam pemilihan alternatif *layout* terbaik. Nilai pertama yaitu *Adjacency Score*. *Adjacency Score* merupakan nilai yang dilihat berdasarkan tingkat kedekatan antara fasilitas. *Layout* yang memiliki nilai mendekati 1 atau sama dengan 1 merupakan *layout* yang terbaik. Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa *layout* satu memiliki nilai yang tertinggi yaitu 0,86, sedangkan *layout* dua memiliki nilai yang terendah yaitu 0.81. *R-score* menunjukkan efisiensi dari alternatif *layout*, alternatif *layout* yang memiliki nilai efisiensi tertinggi yaitu *layout* tiga sebesar 0,74 atau 74%, sedangkan alternatif *layout* yang memiliki nilai efisiensi yang terendah yaitu *layout* empat sebesar 0.43 atau 43%. Sedangkan untuk nilai *Rel-dist Score*, semakin kecil nilainya maka alternatif *layout* tersebut semakin baik. *Layout* yang memiliki nilai *Rel-dist Score* terendah yaitu *layout* lima, *layout* yang memiliki nilai tertinggi yaitu *layout* empat. Terdapat hasil yang kontradiktif pada setiap alternatif *layout*, oleh karena itu maka perlu adanya analisis lebih lanjut untuk memilih alternatif *layout* terbaik berdasarkan tiga nilai yaitu *Adjacency Score*, *R-score*, dan *Rel-dist Score*.

4.8 Pemilihan Alternatif *Layout* dengan Metode AHP

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kriteria dari lima alternatif *layout* pada metode *Blocplan* terdapat hasil yang kontradiktif maka perlu dilakukan proses pemilihan alternatif *layout* terbaik menggunakan metode *Analytic Hiererachy Process* (AHP) berdasarkan tiga kriteria yang ada. Berdasarkan informasi nilai dari masing – masing alternatif *layout* pada tabel 4.14 diketahui terdapat tiga jenis kriteria yang dapat digunakan untuk pemilihan *layout* terbaik. Tiga jenis kriteria tersebut yaitu *Adjacency Score*, *R-score*, dan *Rel-dist Score*. Pemberian bobot pada AHP dilakukan melalui hasil diskusi dengan pihak ahli di PT. GMF AeroAsia. Berikut merupakan langkah – langkah pemilihan alternatif *layout* terbaik menggunakan AHP :

1. Penentuan tujuan yang ingin dicapai serta kriteria pemilihan.

Tujuan yang ingin dicapai dalam AHP ini yaitu pemilihan alternatif *layout* terbaik berdasarkan tiga kriteria yang didapatkan dari proses pengolahan data dengan metode *Blocplan* yaitu *Adjacency Score*, *R-score*, dan *Rel-dist Score*.

2. Penyusunan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria.

Matriks perbandingan berpasangan bertujuan untuk menentukan tingkat kepentingan antara kriteria satu dengan yang lainnya dengan cara pemberian bobot pada masing – masing kriteria. Matriks perbandingan berpasangan didapat dengan cara diskusi dengan para ahli di *laundry shop*, pada hal ini ahli tersebut adalah *supervisor* dan *manager* pada *laundry shop* di PT GMF AeroAsia. Berikut merupakan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria untuk memilih *layout* terbaik.

$$\begin{matrix} & C_1 & C_2 & C_3 \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 1/3 & 1 & 3 \\ 1/5 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Dimana :

$C_1 = \text{Adjacency Score}$

$C_2 = \text{R-score}$

$C_3 = \text{Rel-dist Score}$

Berdasarkan hasil diskusi dengan *expert* di *laundry shop* didapatkan sebagai berikut, kepentingan *R-score* sedikit lebih penting daripada *Adjacency Score*. Tingkat kepentingan *Adjacency Score* sedikit lebih penting dibandingkan dengan *Rel-dist Score*. Sedangkan tingkat kepentingan *R-score* jelas lebih penting dibandingkan dengan *Rel-dist Score*. Nilai *inconsistency* pada matriks ini adalah 0,04 ($< 0,1$) artinya bahwa pemberian bobot dinyatakan sudah konsisten. Berdasarkan pemberian bobot pada matriks perbandingan berpasangan antar kriteria didapatkan nilai *relative score* untuk masing–masing kriteria yaitu, *Adjacency Score* sebesar 0,258, *R-score* sebesar 0,637 dan untuk *Rel-dist Score* sebesar 0,105.

3. Penyusunan matriks perbandingan berpasangan antar alternatif untuk kriteria *Adjacency Score*

Nilai *Adjacency Score* yang didapatkan dari hasil pengolahan dengan menggunakan metode *Blocplan* menjadi alasan pembobotan matriks perbandingan berpasangan untuk setiap alternatif *layout* yang ada. Berikut ini disajikan matriks perbandingan berpasangan antar alternatif *layout* untuk kriteria *Adjacency Score*.

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
A_1	1	5	3	7	3
A_2	1/5	1	1/3	5	1
A_3	1/3	3	1	5	3
A_4	1/7	1/5	1/5	1	5
A_5	1/3	1	1/3	1/5	1

Dimana:

A = Alternatif *Layout*

Nilai *inconsistency* untuk matriks perbandingan berpasangan antar alternatif *layout* untuk kriteria *Adjacency Score* adalah 0,06 (<0,1) artinya pemberian bobot konsisten. Berdasarkan matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria *Adjacency Score* dapat diketahui bahwa alternatif *layout* 1 lima kali lebih penting dibanding *layout* 2, tiga kali lebih penting dibanding *layout* 3, tujuh kali lebih penting dibanding *layout* 4, dan tiga kali lebih penting dibanding *layout* 5. Sedangkan alternatif *layout* 2, lima kali lebih penting dibanding *layout* 4, sama pentingnya dengan alternatif *layout* 5. Alternatif *layout* 3, tiga kali lebih penting dibanding *layout* 2, lima kali lebih penting dibanding alternatif *layout* 4, tiga kali lebih penting dibanding alternatif *layout* 5. Sedangkan alternatif *layout* 5, lima kali lebih penting dibanding alternatif *layout* 4.

4. Penyusunan matriks perbandingan berpasangan antar alternatif untuk kriteria *R-Score*
 Nilai *R-Score* yang didapatkan dari hasil pengolahan dengan menggunakan metode *Blocplan* menjadi alasan pembobotan matriks perbandingan berpasangan untuk setiap alternatif *layout* yang ada. Berikut ini disajikan matriks perbandingan berpasangan antar alternatif *layout* untuk kriteria *R-Score*.

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
A_1	1	5	1/2	7	1/2
A_2	1/5	1	1/3	5	1/3
A_3	2	3	1	7	2
A_4	1/7	1/5	1/7	1	1/5
A_5	2	3	1/2	5	1

Dimana:

A = Alternatif *Layout*

Nilai *inconsistency* untuk pemberian bobot pada matriks perbandingan berpasangan antar alternatif *layout* untuk kriteria *R-Score* adalah 0,08 (<0,1) artinya pemberian bobot konsisten. Berdasarkan matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria *R-Score* dapat diketahui bahwa alternatif *layout* 1, lima kali lebih penting dibanding *layout* 2, tujuh kali lebih penting dibanding *layout* 4. Alternatif *layout* 2, lima kali lebih penting dibanding *layout* 4. Alternatif *layout* 3, dua kali lebih penting dibanding *layout* 1, tiga

kali lebih penting dibanding *layout 2*, tujuh kali lebih penting dibanding *layout 4*, dua kali lebih penting dibanding *layout 5*. Alternatif *layout 5*, dua kali lebih penting dibanding *layout 1*, tiga kali lebih penting dibanding *layout 2*, lima kali lebih penting dibanding *layout 4*.

5. Penyusunan matriks perbandingan berpasangan antar alternatif untuk kriteria *Rel-dist Score*

Nilai *Rel-dist Score* yang didapatkan dari hasil pengolahan dengan menggunakan metode *Blocplan* menjadi alasan pembobotan matriks perbandingan berpasangan untuk setiap alternatif *layout* yang ada. Berikut ini disajikan matriks perbandingan berpasangan antar alternatif *layout* untuk kriteria *Rel-dist Score*.

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
A_1	1	3	1/2	7	1/3
A_2	1/3	1	1/5	5	1/5
A_3	2	5	1	7	1/3
A_4	1/7	1/5	1/7	1	1/7
A_5	3	5	3	7	1

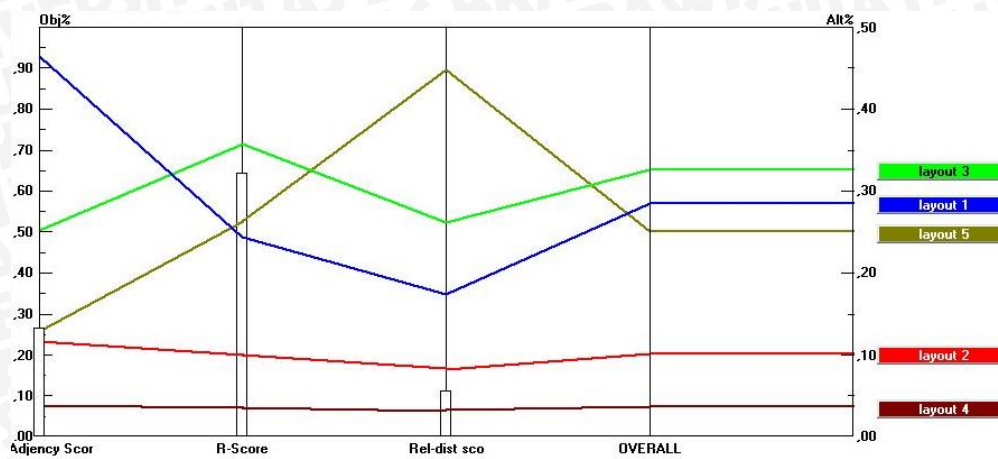
Dimana:

A = Alternatif *Layout*

Nilai *inconsistency* untuk pemberian bobot pada matriks perbandingan berpasangan antar alternatif *layout* untuk kriteria *Rel-dist Score* adalah 0,06 ($<0,1$) artinya pemberian bobot konsisten. Berdasarkan matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria *Rel-dist Score* dapat diketahui bahwa alternatif *layout 1*, tiga kali lebih penting dibanding *layout 2*, tujuh kali lebih penting dibanding *layout 4*. Alternatif *layout 2*, lima kali lebih penting dibanding *layout 4*. Alternatif *layout 3*, dua kali lebih penting dibanding *layout 1*, lima kali lebih penting dibanding *layout 2*, tujuh kali lebih penting dibanding *layout 4*. Alternatif *layout 5*, tiga kali lebih penting dibanding *layout 1*, lima kali lebih penting dibanding *layout 2*, tiga kali lebih penting dibanding *layout 3*, dan tujuh kali lebih penting dibanding *layout 4*.

6. Pemilihan Alternatif *Layout* Terbaik

Berdasarkan pemberian bobot pada matriks berpasangan antar kriteria dan alternatif untuk setiap kriteria, didapatkan hasil perbandingan antar alternatif *layout*. Berikut ini disajikan grafik *performance sensitivity* pada gambar 4.10.



Gambar 4.18 Performance Sensitivity Alternatif Layout

Berdasarkan hasil perhitungan matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria pemilihan alternatif *layout* terbaik, bobot yang didapatkan untuk masing-masing kriteria secara berurutan dari *Adjacency Score*, *R-Score*, dan *Rel-dist Score* adalah 0,258; 0,637 dan 0,105. Bobot tersebut berarti pemilihan alternatif *layout* dipengaruhi oleh kriteria *Adjacency Score* 25,8%, 63,7% dipengaruhi oleh *R-Score* dan 10,5% dipengaruhi *Rel-dist Score*.

Pada gambar 4.10 dapat dilihat bahwa *layout 1* memiliki nilai *Adjacency Score* tertinggi, sedangkan *layout 3* memiliki nilai *R-Score* tertinggi dan *layout 5* memiliki nilai *Rel-dist Score* tertinggi. Berdasarkan penilaian *relative score*, nilai untuk setiap alternatif *layout* dengan pengolahan menggunakan metode AHP adalah:

1. Alternatif *layout 1* adalah 0,285
2. Alternatif *layout 2* adalah 0,102
3. Alternatif *layout 3* adalah 0,326
4. Alternatif *layout 4* adalah 0,036
5. Alternatif *layout 5* adalah 0,250

Berdasarkan nilai *relative score*, didapatkan alternatif *layout 3* memiliki nilai yang paling tinggi diantara alternatif *layout* yang ada. Sedangkan alternatif 4 memiliki nilai terendah. Hal ini dikarenakan alternatif *layout 3* memiliki nilai tertinggi pada kriteria *R-Score* dan tertinggi kedua pada *Adjacency Score*, dan *Rel-dist Score*. Sedangkan alternatif *layout 4* memiliki nilai terendah pada semua kriteria. Sehingga alternatif *layout 3* dipilih menjadi usulan terbaik tata letak fasilitas di *laundry shop* PT GMF AeroAsia.

4.9 Penyesuaian *Layout* Terpilih

Berdasarkan hasil perancangan tata letak fasilitas dengan menggunakan algoritma Blocplan didapatkan lima alternatif pilihan *layout* dan kemudian dipilih menggunakan

metode AHP. *Layout* 3 terpilih menjadi alternatif *layout* terbaik berdasarkan pemilihan dengan metode AHP. Perancangan dengan metode *Blocplan* menghasilkan *fixed layout* yang tidak memperhatikan *aisle* sebagai jarak/ruang kosong yang berada di antara dua fasilitas yang dapat memberikan kemudahan akses maupun untuk *material handling*, maka diperlukan penyesuaian *layout* terpilih dengan mempertimbangkan kebutuhan *aisle* berdasarkan standar lebar *aisle* yang ditetapkan oleh Tompkins (2003). Penambahan kebutuhan *aisle* untuk tiap fasilitas disajikan pada tabel 4.17.

Pada tabel 4.17 disajikan mesin/fasilitas yang ada di *laundry shop* dan kebutuhan luas serta jenis *aisle* yang harus ditambahkan. Penentuan jenis penambahan *aisle* disesuaikan dengan kebutuhan proses *material handling* di *laundry shop*.

Tabel 4.16 Rekomendasi Penambahan *Aisle* pada Mesin/Fasilitas

No	Mesin / Fasilitas	Penambahan <i>Aisle</i>	
		Personil	Manual Platform Truck
1	<i>Incoming Product</i>	√	√
2	Pengelompokkan Produk	√	√
3	Mesin Union L-890-S	√	√
4	Mesin Donni S320	√	√
5	Mesin Spotting	√	-
6	Oven Tumbler	√	√
7	Mesin SB Washer NCW2	√	√
8	Fasilitas Sterilisasi Manual	√	√
9	<i>Packaging</i>	√	√

Penambahan lebar *aisle* mengacu pada standar yang telah ditetapkan oleh Tompkins (2003) untuk kebutuhan personil sebesar 0,9144 meter dan dibulatkan menjadi 1 meter untuk lintasan yang hanya dilalui operator, sedangkan untuk lintasan yang dilalui menggunakan *manual platform truck* menggunakan rekomendasi lebar *aisle* sebesar 1,525 meter dan dibulatkan menjadi 1,6 meter. Berdasarkan alternatif *layout* yang terpilih selanjutnya setiap fasilitas dialokasikan sesuai dengan panjang dan lebar yang dibutuhkan berdasarkan pembahasan pada subbab sebelumnya kemudian ditambahkan dengan kebutuhan *aisle* dan *allowance* untuk *loading* dan *unloading*.

4.10 Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan pengolahan yang telah dilakukan maka diperlukan analisis pada setiap tahapan yang dilakukan sehingga didapatkan satu alternatif *layout* pada *laundry shop* di PT GMF AeroAsia.

4.10.1 Analisis Proses

Laundry shop memiliki proses produksi dengan tujuan untuk melakukan pembersihan terhadap komponen-komponen interior di pesawat. Komponen interior tersebut terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu *seat cover*, *curtain*, *seat belt*, *stretcher* dan *baby basinet*. Untuk melakukan pembersihan *seat cover* dan *curtain* jenis pembersihan yang digunakan adalah *dry cleaning*. Pada pembersihan *seat belt* dibersihkan dengan menggunakan metode perendaman kemudian di keringkan. Sedangkan *stretcher* dan *baby basinet* dibersihkan dengan cara sterilisasi manual.

Untuk pembersihan menggunakan mesin *dry cleaning* dan dikeringkan dengan mesin *ovening*. Terdapat beberapa mesin yang digunakan untuk proses *dry cleaning*, yaitu satu unit mesin *Union L-890-S*, satu unit mesin *Donni S320*, satu unit mesin *Donni D35* dan satu unit mesin *Donni P30*. Mesin *Donni P30* dan *Donni D35* merupakan seri keluaran lama yang masih dimiliki. Performa dari mesin tersebut dirasa sudah menurun dan dibutuhkan mesin baru yang lebih baik. Selain mesin *Union L-890-S* belum terdapat fitur *ovening* pada mesinnya. Dengan kapasitas total yang ada saat ini sebesar 499.104 kg per tahunnya.

Pada pembersihan *seat belt* menggunakan sistem perendaman pada bak menggunakan air panas kemudian dilakukan pengeringan. Pembersihan yang dilakukan menggunakan sistem perendaman tersebut memiliki kapasitas sebesar 72.000 pcs per tahunnya. Pada proses pembersihan menggunakan sistem perendaman dirasa masih kurang efektif dan masih terdapat noda. Oleh karena itu PT GMF AeroAsia akan melakukan pergantian sistem pencucian *seat belt* dengan menggunakan mesin.

Pada pembersihan *stretcher* dan *baby basinet* dilakukan dengan cara sterilisasi manual. *Stretcher* adalah tandu darurat yang digunakan untuk merawat orang sakit yang berada di pesawat. *Baby basinet* adalah tempat duduk untuk bayi yang ikut dalam penerbangan. Kedua produk tersebut dibersihkan dengan cara sterilisasi menggunakan cairan alkohol. Pada saat ini masih digunakan cara yang sama dikarenakan jumlah permintaan pencucian yang tidak terlalu banyak setiap harinya (<20 pcs).

Dengan adanya pergantian mesin tersebut, proses produksi menjadi meningkat sebesar 135.936 kg menjadi 635.040 kg per tahunnya. Sedangkan untuk pembersihan *seat belt* menggunakan mesin SB Washer NCW2 meningkatkan kapasitas produksi sebesar 72.000 pcs menjadi 115.200 pcs.

4.10.2 Analisis Luas Area yang dibutuhkan

Laundry shop memiliki proses produksi dengan tujuan untuk melakukan pembersihan terhadap komponen-komponen interior di pesawat. Untuk menjalankan proses produksi tersebut diperlukan beberapa mesin dan fasilitas lain, antara lain area pekerja, *incoming product*, pengelompokan produk, mesin *dry cleaning*, mesin *spotting*, mesin *ovening*, mesin pencucian *seat belt*, fasilitas sterilisasi manual, *packaging*, gudang produk jadi dan gudang bahan kimia. Pada tata letak baru nantinya dibagi menjadi sebelas area yang mendukung dalam proses produksi di *laundry shop* yaitu, area pekerja, area *incoming material*, pengelompokan produk, fasilitas *dry cleaning*, fasilitas *spotting*, fasilitas pencucian *seat belt*, fasilitas *ovening*, sterilisasi *stretcher* dan *baby basinet*, *packaging*, gudang produk jadi, gudang bahan baku.

Pada tata latak *existing*, ruangan pekerja dan ruangan kantor dibagi menjadi dua area, yaitu masing-masing memiliki luas 12 m² dan 14,18 m². Berdasarkan hasil diskusi dengan *manager* di *laundry shop*, pada usulan tata letak yang baru kedua ruangan tersebut digabungkan menjadi satu area dengan luas 38,25 m² disesuaikan dengan kebutuhan yang ada di ruangan tersebut. Pada luas area kedatangan produk ditingkatkan dari 12 m² menjadi 18m² karena dibutuhkan penambahan luas area untuk menampung lebih banyak produk yang datang. Total luas area pengelompokan produk tetap mengikuti luas area *existing* dikarenakan masih mencukupi untuk pengelompokan empat jenis produk tersebut. Total kebutuhan fasilitas *dry cleaning* adalah sebesar 48,6 m² dari sebelumnya 19,85 m². Pada perancangan fasilitas *dry cleaning* telah diperhitungkan area untuk *unloading* produk akan dibersihkan serta jarak antar mesin. Pada fasilitas *spotting seat cover* adalah 3,75 m², fasilitas *ovening* adalah sebesar 6,25 m², fasilitas pencucian *seat belt* adalah sebesar 6,25 m², fasilitas sterilisasi *stretcher* dan *baby basinet* adalah sebesar 6,25 m², fasilitas *packaging* adalah sebesar 22,5 m², fasilitas gudang produk akhir adalah sebesar 42,3 m², dan gudang bahan kimia adalah sebesar 9 m². Selain proses pembersihan, area PT Pelangi yang terdapat sebelumnya akan dikosongkan dan diganti dengan kebutuhan fasilitas yang dibutuhkan di *laundry shop*.

4.10.3 Analisis Hubungan Kedekatan antar Fasilitas

Pada permasalahan tata letak fasilitas di *laundry shop*, aliran proses pembersihannya tidak terdapat proses yang berulang (*backtracking*) sehingga tidak perlu dilakukan analisis kuantitatif menggunakan *From to Chart* (FTC). Perancangan ulang tata letak fasilitas yang dilakukan untuk mempertimbangkan penempatan berdasarkan hubungan kedekatannya saja

dengan penambahan beberapa mesin baru dan penambahan area tiap fasilitasnya. Setiap fasilitas telah dikelompokkan ke dalam sebelas area kerja. Identifikasi hubungan kedekatan antar area kerja digambarkan dalam *Activity Relationship Chart* (ARC) yang dapat dilihat pada gambar 4.4.

ARC menggambarkan hubungan antara dua fasilitas dengan nilai-nilai tertentu. Nilai-nilai tersebut menggambarkan hubungan atau derajat kedekatan yang disertai dengan alasan-alasan yang mendasarinya (Tompkins et al, 2003). Nilai kedekatan tersebut adalah A, E, I, O, U dan X. Dalam permasalahan ini ditentukan beberapa alasan hubungan, yaitu: merupakan suatu urutan proses, kemudahan dalam pengangkutan antar proses maupun dari fasilitas lain, peralatan pendukung yang digunakan jika proses pembersihan menggunakan mesin *dry cleaning* masih belum dapat menghilangkan noda, kemungkinan terkena racun jika terhirup bahan kimia berbahaya dan kebutuhan pengawasan barang yang keluar dan masuk.

Berdasarkan alasan tersebut didapatkan 55 hubungan antara sebelas fasilitas. Dari total hubungan terdapat nilai untuk hubungan A yang berarti mutlak perlu untuk didekatkan, terdapat nilai untuk hubungan A sebanyak 7 atau 12,7% hubungan antar fasilitas. Nilai hubungan E sebanyak 5 atau 9% hubungan antar fasilitas. Nilai hubungan I sebanyak 2 atau 3,6% hubungan antar fasilitas. Nilai hubungan O sebanyak 5 atau 9% hubungan antar fasilitas. Nilai hubungan U sebanyak 34 atau 61,8%. Sedangkan nilai hubungan X sebanyak 2 atau 3,6% hubungan antar fasilitas.

Berdasarkan hubungan tersebut dapat diketahui terdapat 7 hubungan atau 12,7%. Menurut Heragu (2008) apabila hubungan A berkisar diantara 2-5%, maka permasalahan tata letak fasilitas tidak terlalu kompleks dan dapat diselesaikan secara manual. Pada permasalahan di *laundry shop* persentase nilai hubungan A berada diluar nilai tersebut, sehingga permasalahan tidak dapat diselesaikan secara manual. Nilai hubungan E sebesar 9% juga harus dipertimbangkan karena cukup banyak fasilitas yang sangat penting untuk didekatkan, misalnya fasilitas yang tidak terkait proses namun perlu untuk dikelompokkan karena merupakan peralatan pendukung. Batasan persentase hubungan E dikatakan tidak terlalu kompleks untuk dikerjakan dengan bantuan algoritma maupun *software* adalah 3-10% (Heragu, 2008). Berdasarkan hubungan E pada fasilitas-fasilitas yang ada pada *laundry shop* sebesar 9%, yang berarti masalah di *laundry shop* tidak terlalu kompleks menurut nilai hubungan E.

Untuk presentase hubungan I terdapat nilai sebesar 2% yang terdiri dari fasilitas-fasilitas yang penting untuk didekatkan, misalnya untuk kebutuhan proses dan juga kemudahan

pengawasan. Menurut Heragu (2008), nilai tersebut diluar batas tata letak dikatakan tidak terlalu kompleks yaitu diantara 5-15%, sehingga permasalahan di *laundry shop* dikatakan kompleks apabila ditinjau dari nilai hubungan I. Pada presentase nilai hubungan O sebesar 9% yang berarti cukup penting untuk didekatkan terdapat pada beberapa fasilitas untuk kebutuhan pengawasan. Menurut Heragu (2008), diketahui bahwa nilai hubungan O dikatakan sederhana pada permasalahan tata letak fasilitas apabila berada pada rentang presentase 10-25%. Berdasarkan presentase hubungan O tersebut permasalahan tata letak di *laundry shop* dikatakan kompleks. Sedangkan untuk nilai hubungan U sebesar 61,8% yang berarti tidak penting untuk didekatkan. Menurut Heragu (2008), diketahui bahwa nilai hubungan U dikatakan sederhana pada permasalahan tata letak fasilitas apabila berada pada rentang presentase tersebut, sehingga masalah dikatakan kompleks menurut nilai hubungan U. Nilai hubungan X sebesar 3,6% yang berarti tidak boleh untuk didekatkan juga penting untuk diperhatikan, hal tersebut terkait alasan keamanan pekerja. Menurut Heragu (2008), nilai hubungan X dikatakan kompleks atau tidak tergantung pada permasalahan yang diamati.

4.10.4 Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas

Perancangan tata letak fasilitas pada penelitian ini menggunakan algoritma *Blocplan*. *Blocplan* menggunakan algoritma *hybrid* yang bersifat konstruktif dan perbaikan. Jika pada algoritma perbaikan diperlukan inisial *layout*, maka pada algoritma *hybrid* inisial *layout* didapatkan dari *layout* yang dihasilkan oleh algoritma konstruktif (Heragu, 2008). Pada permasalahan *layout* di *laundry shop* diketahui bahwa *laundry shop* telah menangani pembersihan komponen interior pesawat sejak lama. Oleh karena itu beberapa mesin juga telah mengalami penurunan performansi. Disamping itu lokasi PT Pelangi akan dipindahkan diluar dari area *laundry shop* sehingga akan menambah luas areanya. Oleh sebab itu PT GMF AeroAsia berencana untuk mengganti mesin untuk sekaligus meningkatkan kapasitas produksinya. Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa *relayout* bersifat konstruktif dan juga perbaikan.

Algoritma *hybrid* terdiri dari beberapa macam *tools*, seperti CRAFT, *Blocplan* PFAST dan berbagai macam *tools* lainnya. *Blocplan* menggunakan algoritma *hybrid* yang menggabungkan algoritma konstruktif dan algoritma perbaikan. *Blocplan* dapat menerima *from to chart* maupun *relationship chart* sama baiknya sebagai input (Tompkins et al, 2003). Pada permasalahan tata letak fasilitas di *laundry shop* diketahui bahwa proses produksi merupakan pembersihan komponen-komponen interior yang ada di dalam pesawat. Produk

yang dibersihkan dikirimkan ke *laundry shop* untuk setelah itu dilakukan pembersihan dan *packaging*. Input yang bisa diidentifikasi adalah hubungan kedekatan antar fasilitas. Oleh karena itu digunakan Blocplan sebagai *tool* perancangan tata letak fasilitas pada *laundry shop*

Sesuai dengan *input* yang diberikan berupa *Activity Relationship Chart* (ARC) dan luas area setiap fasilitas akan didapatkan beberapa alternatif *layout* untuk dipilih. Setiap alternatif *layout* yang keluar memiliki tiga buah parameter nilai masing-masing. Parameter nilai tersebut adalah *adjacency score*, *r-score*, dan *rel-dist score*. Ketiga parameter nilai tersebut memiliki fungsi yang berbeda. *Adjacency score* menunjukkan nilai kedekatan antar fasilitas, apabila nilainya mendekati 1 maka *layout* dikatakan semakin baik. *R-score* (*normalized relationship distance*) yang mendekati 1 menunjukkan bahwa *layout* tersebut tidak optimal ($0 < R\text{-Score} < 1$). *Rel-dist score* dikatakan lebih baik apabila nilainya semakin kecil. Alternatif *layout* terbaik akan dipilih berdasarkan ketiga parameter tersebut yang kemudian dipilih menggunakan metode AHP.

4.10.5 Analisis Pemilihan Alternatif Tata Letak Fasilitas

Seperti yang sudah dijelaskan pada sub bab sebelumnya bahwa terdapat lima alternatif tata letak fasilitas yang dapat dipilih untuk menjadi usulan tata letak fasilitas di *laundry shop*, maka digunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk memilih satu alternatif tata letak fasilitas terbaik dengan kriteria yang ada, yaitu *adjacency score*, *r-score*, dan *rel-dist score*. Pada tahap ini dilakukan pembobotan untuk setiap alternatif dengan cara membandingkan alternatif antar kriteria untuk menentukan prioritas kriteria pemilihan. Setelah itu juga dilakukan pembobotan untuk setiap alternatif dengan cara membandingkan alternatif tata letak fasilitas satu dengan yang lainnya.

Berdasarkan hasil pengolahan dengan metode AHP, setiap alternatif tata letak fasilitas memiliki nilai *relative score*. Besarnya *relative score* untuk masing-masing alternatif adalah:

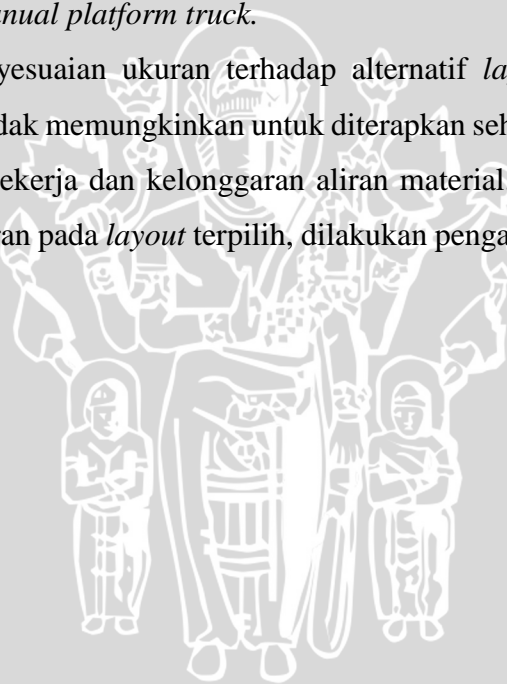
1. Alternatif *layout* 1 adalah 0,285
2. Alternatif *layout* 2 adalah 0,102
3. Alternatif *layout* 3 adalah 0,326
4. Alternatif *layout* 4 adalah 0,036
5. Alternatif *layout* 5 adalah 0,250

Dengan mempertimbangkan hasil dari *relative score* maka alternatif tiga terpilih sebagai usulan tata letak fasilitas terbaik untuk *laundry shop* di PT GMF AeroAsia.

4.10.6 Analisis Usulan Tata Letak Fasilitas

Berdasarkan hasil pemilihan alternatif tata letak fasilitas terbaik menggunakan metode AHP, didapatkan hasil alternatif tiga terpilih menjadi usulan tata letak fasilitas terbaik. Namun karena hasil perancangan tata letak yang didapatkan dari pengolahan *Blocplan* berupa blok-blok yang tidak mempertimbangkan kebutuhan *aisle* atau jarak antar fasilitas maka diperlukan penyesuaian hasil tata letak terpilih dengan mempertimbangkan kebutuhan *aisle* dan pertimbangan lainnya. Penyesuaian pertama yang dilakukan adalah pertimbangan peletakkan area kerja. Dari hasil pengolahan dengan *Blocplan*, selanjutnya dilakukan pengalokasian setiap fasilitas di masing-masing stasiun kerja dengan mempertimbangkan fungsi dari mesin yang sama maka hanya dilakukan peletakkan mesin/peralatan pendukung lainnya dengan meletakkannya secara paralel. Setiap fasilitas ditata dengan mempertimbangkan rekomendasi lebar *aisle* dari Tompkins (2003), yaitu 1 meter untuk operator dan 1,6 meter untuk *manual platform truck*.

Selanjutnya dilakukan penyesuaian ukuran terhadap alternatif *layout* yang terpilih. Terdapat kendala ukuran yang tidak memungkinkan untuk diterapkan sehingga perlu adanya penyesuaian untuk keleluasan pekerja dan kelonggaran aliran material. Setelah dilakukan penyesuaian lebar *aisle* dan ukuran pada *layout* terpilih, dilakukan pengalokasian fasilitas di masing – masing departemen.



BAB V PENUTUP

Pada bab ini akan diuraikan kesimpulan berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan beserta saran yang dapat dilakukan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa usulan alternatif tata letak fasilitas di *laundry shop* didapatkan dari pengolahan algoritma *Blocplan* dengan *Activity Relationship Chart* (ARC) sebagai input dan dihasilkan lima alternatif *layout* yang selanjutnya dipilih *layout* terbaik menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Berikut merupakan kesimpulan dalam mendapatkan alternatif tata letak terbaik untuk *laundry shop* di PT GMF AeroAsia.

1. Terdapat sembilan belas jenis mesin dan area pendukung di *laundry shop* di PT GMF AeroAsia. Untuk mempermudah perancangan tata letak fasilitas, setiap mesin atau peralatan pendukung dikelompokkan ke dalam sebelas jenis fasilitas. Selanjutnya dilakukan identifikasi hubungan kedekatan antar fasilitas yang digambarkan dalam *Activity Relationship Chart* (ARC). Berdasarkan ARC yang menggambarkan hubungan antara 11 fasilitas didapatkan 55 hubungan antar fasilitas, terdapat nilai untuk hubungan A sebanyak 7 atau 12,7% hubungan antar fasilitas. Nilai hubungan E sebanyak 5 atau 9% hubungan antar fasilitas. Nilai hubungan I sebanyak 2 atau 3,6% hubungan antar fasilitas. Nilai hubungan O sebanyak 5 atau 9% hubungan antar fasilitas. Nilai hubungan U sebanyak 34 atau 61,8%. Sedangkan nilai hubungan X sebanyak 2 atau 3,6% hubungan antar fasilitas.
2. Hubungan kedekatan antar fasilitas yang digambarkan dalam ARC, menjadi *input* untuk perancangan tata letak fasilitas menggunakan metode *Blocplan*. Hasil dari perancangan tata letak fasilitas ini adalah terdapat lima alternatif tata letak fasilitas yang dapat dipilih sebagai usulan tata letak fasilitas di *laundry shop* PT GMF AeroAsia. Setiap alternatif memiliki nilai *adjacency score*, *r-score*, dan *rel-dist score* yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pemilihan alternatif tata letak fasilitas terbaik. Nilai *adjacency score* untuk alternatif *layout* satu adalah 0,86, alternatif *layout* 2 adalah 0,78, alternatif *layout* 3 adalah 0,81, alternatif *layout* 4 adalah 0,65, dan alternatif *layout* 5 adalah 0,78. Nilai *R-score* untuk masing-masing alternatif secara berurutan adalah 0,72; 0,66 ; 0,74;

0,43; 0,73. Sedangkan untuk nilai *rel-dist score* untuk masing-masing alternatif secara berurutan adalah 300; 446; 298; 645; 281.

3. Pemilihan alternatif tata letak fasilitas terbaik menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dengan tiga kriteria pemilihan alternatif tata letak fasilitas terbaik yaitu *Adjacency Score*, *R-Score*, dan *Rel-dist Score*. Setelah dibuat matriks perbandingan berpasangan antar kriteria didapatkan bobot untuk setiap kriteria yaitu 0,258 untuk kriteria *Adjacency Score*, 0,637 untuk kriteria *R-Score*, dan 0,105 untuk kriteria *Rel-dist Score*. Artinya kriteria *R-Score* memberikan pengaruh paling besar dalam pemilihan alternatif tata letak fasilitas sebesar 63,7 %. Alternatif tata letak terbaik yang dipilih adalah alternatif tiga dengan *relative score* sebesar 0,326. Selanjutnya dilakukan pengalokasian setiap fasilitas dan memberikan rekomendasi lebar *aisle* pada alternatif tata letak terpilih. Penentuan lebar *aisle* tergantung dari kebutuhan proses *material handling* yang dilakukan di *laundry shop* PT GMF AeroAsia. Rekomendasi lebar *aisle* yang digunakan adalah *aisle* untuk personil sebesar 1 meter dan *aisle* untuk *manual platform truck* sebesar 1,6 meter.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini dan juga untuk peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Dalam perancangan *layout* di *laundry shop* perlu dipertimbangkannya faktor biaya pergantian mesin dan tata letak fasilitasnya.
2. Penelitian selanjutnya dapat digunakan metode lain atau integrasi *Blocplan* pada proses dengan mempertimbangkan aliran pipa uap untuk mesin-mesin yang digunakan.