

TUGAS AKHIR

ADISUTJIPTO AIRPORT OF THE FUTURE IN YOGYAKARTA
Model of Airport with Quick People Processor for Future Mobility

BANDARA MASA DEPAN ADISUTJIPTO DI YOGYAKARTA
Model Bandara dengan Proses Penumpang yang Cepat untuk Mobilitas di Masa Depan



Disusun Oleh :

Faris Rajak Kotahatuhaha
07 512 178

Dosen Pembimbing :

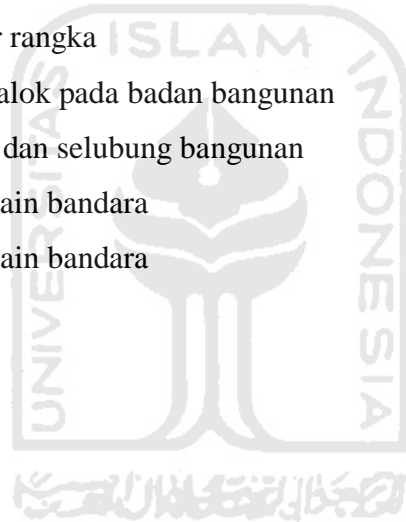
Ir. Wiryono Raharjo , M. Arch, PhD

**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2011**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian dari sistem bandara	12
Gambar 2.2 Hongkong International Airport	15
Gambar 2.3 Sketsa mengenai konsep vertical airport	17
Gambar 2.4 <i>Catapult assisted take-off concept</i>	18
Gambar 2.5 <i>Personal pod processing concept</i>	18
Gambar 2.6 Salah satu gambaran mengenai teknologi pesawat Airbus pada 2050	19
Gambar 2.7 Mekanisme peregerakan penumpang menuju pesawat, menurut visi airbus	20
Gambar 4.1 Bagan Arus Sirkulasi Bandara	27
Gambar 4.2 Bagan antrian di setiap proses Bandara	28
Gambar 4.3 Ruang tunggu bandara juga sangat <i>crowded</i>	28
Gambar 4.4 <i>Check-in</i> konvensional, banyak antrian (kiri). Counter <i>check-in</i> , salah satu inovasi yang kini telah digunakan oleh beberapa bandara di dunia (kanan).	29
Gambar 4.5 Bagan Kebutuhan Ruang dan operasional Bandara	29
Gambar 4.6 Kini populasi dunia mencapai 7 miliar jiwa. Bagaimana dengan 40 tahun ke depan?	31
Gambar 4.7 Gadget telah menjadi kebutuhan manusia. Komunikasi dan informasi telah mengubah gaya hidup manusia	33
Gambar 5.1 Foto Udara Bandara Internasional Adisutjipto	40
Gambar 5.2 Site Pengembangan Bandara	40
Gambar 5.3 Eksisting site	41

Gambar 5.4 Akses utama ke site	.....	42
Gambar 5.5 Site untuk area perancangan	.....	42
Gambar 5.6 Bagan operasional desain bandara	.....	43
Gambar 5.7 Konsep body scan pada sistem <i>security</i> di bandara	.....	44
Gambar 5.8 Konsep kabin pesawat yang <i>movable</i> dengan kabin iniilah yang akan memproses penumpang dari bangunan terminal ke dalam pesawat	.....	45
Gambar 5.9 LIMPs (<i>Lifestyle Integrated Management Pods</i>)	.....	47
Gambar 5.10 Konsep layer pada bangunan	.....	48
Gambar 5.11 Layer struktur rangka	.....	51
Gambar 5.12. Kolom dan balok pada badan bangunan	.....	51
Gambar 5.13. Struktur atap dan selubung bangunan	.....	52
Gambar 5.14. Skematik desain bandara	.....	53
Gambar 5.15. Skematik desain bandara	.....	54



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
CATATAN DOSEN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB. I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Perancangan	6
1.4. Sasaran Perancangan	6
1.5. Cakupan Perancangan	6
1.6. Batasan Perancangan	6
1.7. Keaslian Penulisan	7
1.8. Kerangka Pola Pikir	8
BAB. II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1. Kajian Bandara Kontemporer	10
2.2. Kajian State of The Art	13
2.3. Penerbangan di Tahun 2050	14
BAB. III METODA PERANCANGAN	21
3.1. Pengumpulan Data	21
3.2. Metode Penelusuran Masalah	22
3.3. Metode Pemecahan Masalah	22
3.4. Pendekatan Perancangan	22
3.5. Metode Pengujian Desain	23

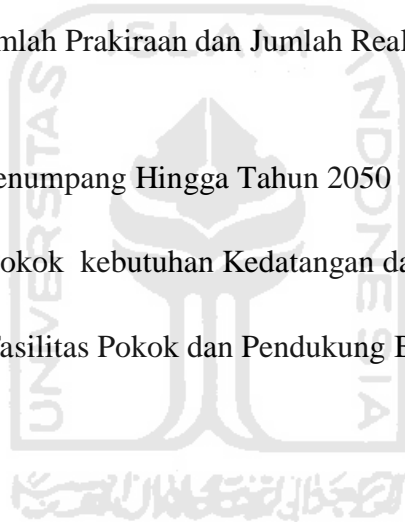


BAB. IV ANALISIS	24
4.1. Analisis Bangunan Bandara	24
4.2. Analisis Penerbangan Tahun 2050	30
BAB. V KONSEP PERANCANGAN BANDARA MASA DEPAN 2050	38
5.1. Konsep Site	38
5.2. Konsep Bangunan Bandara	41
5.3. Desain Bandara	52
BAB. VI DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	56



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kelengkapan ruang dan fasilitas terminal penumpang standard	29
Tabel 4.2 Hasil Proyeksi Penumpang Domestik di Bandara Adisucipto	34
Tabel 4.3 Hasil Proyeksi Penumpang Internasional di Bandara Adisucipto	34
Tabel 4.4 Perbandingan Jumlah Prakiraan dan Jumlah Real Penumpang Tahun 2010	35
Tabel 4.5 Hasil Proyeksi Penumpang Hingga Tahun 2050	35
Tabel 4.6 Besaran Ruang Pokok kebutuhan Kedatangan dan Keberangkatan	36
Tabel 4.7 Besaran Ruang Fasilitas Pokok dan Pendukung Bandara	36



LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ADISUTJIPTO AIRPORT OF THE FUTURE IN YOGYAKARTA

Model of Airport with Quick People Processor for Future Mobility

BANDARA MASA DEPAN ADISUTJIPTO DI YOGYAKARTA

Model Bandara dengan Proses Penumpang yang Cepat untuk Mobilitas di Masa Depan

Disusun oleh:

FARIS RAJAK KOTAHATUHAHA

07 512 178

Tugas Akhir ini telah diseminarkan pada tanggal 17 Januari 2012

Mengesahkan,

Dosen Pembimbing

Dosen Penguji

Ir. Wiryono Raharjo, M. Arch, PhD.

Ir. Hj. Rini Darmawati. MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Arsitektur FTSP UII

DR. Ing. Ilya Fadjar Mahardika, MA., IAI

CATATAN DOSEN PEMBIMBING

Berikut ini adalah penilaian mengenai buku laporan akhir :

Nama Mahasiswa : **Faris Rajak Kotahatuhaha**

Nomor Mahasiswa : **07 512 178**

Judul Tugas Akhir : **Bandara Masa Depan Adisutjipto di Yogyakarta**

Model Bandara dengan Proses Penumpang yang Cepat
untuk Mobilitas di Masa Depan

Kualitas buku laporan akhir : **sedang / baik / baik sekali** *) mohon dilingkari

Sehingga,

Direkomendasikan / Tidak direkomendasikan *) mohon dilingkari

Untuk menjadi acuan dalam produk tugas akhir selanjutnya.

Yogyakarta, 30 Januari 2012

Dosen Pembimbing,

Ir. Wiryono Raharjo, M. Arch, PhD.

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam laporan tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan sebelumnya untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi Universitas Islam Indonesia, dan sepanjang pengetahuan saya pun tidak ada karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, terkecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 30 Januari 2012

Penulis,

Faris Rajak Kotahatuhaha



PRAKATA

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Puji syukur kami panjatkan kahadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah –Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “ **Bandara Masa Depan Adisutjipto di Yogyakarta (Model Bandara dengan Proses Penumpang yang Cepat untuk Mobilitas di Masa Depan)**”, dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Arsitektur Universitas Islam Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir ini tidak dapat lepas dari bimbingan, dorongan dan bantuan baik materil maupun spiritual dari berbagai pihak, oleh karena itu perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Allah SWT, yang selalu ada dalam setiap langkahku, atas karunia hidayah akal serta fikiran dan atas segala kemudahannya.
2. DR. Ing. Ilya Mahardika, MA, IAI selaku ketua Jurusan Arsitektur Universitas Islam Yogyakarta.
3. Ir. Wiryono Raharjo, M. Arch, PhD selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan nasehat yang sangat bermanfaat bagi penulis.
4. Ir. Hj. Rini Darmawati, MT. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik yang bermanfaat bagi penulis.
5. Yang tercinta papa dan mama, serta seluruh keluargaku, terimakasih atas semua dorongan dan motivasi, yang diberikan baik moril maupun spiritual.
6. Muhammad Arifin Kotahatuhaha dan Dana Nurjannah Kotahatuhaha, kakak dan adikku yang sangat inspiratif.
7. Hudiyani Izza Amalia, yang selalu memberikan support dan telah membantu dalam rangka menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Teman satu kontrakan yang telah berjuang, bekerja sama, dan bahu-membahu saling membantu dalam proses tugas akhir.
9. Teman- teman ARCH'07 yang telah membantu memberikan masukan dan motivasi bagi penulis.
10. Seluruh Dosen dan pengajar di jurusan arsitektur terbaik di dunia, Arsitektur UII
11. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu , saya ucapkan terima kasih banyak

Semoga segala bantuan, bimbingan dan pengajaran yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan dari Allah SWT. Penulis menyadari sepenuhnya akan keterbatasan kemampuan yang penulis miliki, oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan ini sangat penulis harapkan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 30 Januari 2012

Penulis,

Faris Rajak Kotahatuhaha

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Innovasi teknologi dan perkembangan peradaban sosial secara konstan akan menentukan desain bandara pada era mendatang, dan bandara berada pada garis depan melintasi batas menuju ke masa depan sesuai isu tersebut. Industri penerbangan memainkan peran penting dalam perekonomian global dengan 2,4 miliar penumpang, 43 juta ton muatan, men-*support* 32 juta pekerjaan dan 3,5 triliun dolar Amerika dalam aktivitas ekonomi per tahunnya di seluruh dunia. Dan industri ini sedang berkembang. Hingga 2050, diperkirakan jumlahnya mencapai 16 miliar penumpang dan 400 juta ton muatan akan terbang setiap tahunnya¹.

Pada awal mula sejarah perjalanan udara, bandara disebut sebagai “lapangan terbang” (flying fields), yang terdiri tidak lebih dari lapangan rumput dengan *holding area* untuk penumpang. Pada akhir 1950an, perjalanan udara menjadi semakin dibutuhkan, desain bandara mengutamakan untuk memwadhahi dan menangani jumlah penumpang yang banyak dan pesawat-pesawat besar. Kontruksi bandara mengalami ledakan signifikan pada tahun 1960an. Tidak hanya mengakomodasi fungsi dan ruang, namun juga gaya arsitektur “romantis” tercermin pada bandara-bandara pada periode ini, penumpang akan menggunakan pakaian terbaik mereka untuk menikmati makan malam pada restoran bandara sebelum berangkat.

¹ IATA Report, Vision 2050 – Shaping Aviation Future

Mulai dari tahun 1970an hingga pertengahan 1990an, bandara lebih berperan sebagai *people processor* dan keromantisan pun perlahan menghilang. Meningkatnya dan semakin ketatnya peraturan-peraturan dan isu serangan teroris, membuat desain bandara didominasi material transparan, kaca tidak hanya menjadi jendela, namun juga menggantikan fungsi dinding yang masiv. Dan kebutuhan akan bandara dengan mobilitas cepat namun dengan budget terbatas menghasilkan bandara dengan desain yang monoton.

Dalam 15 tahun terakhir, desain bandara terus mengalami kebangkitan dan mencari Inspirasi desain baru berdasarkan pengalaman-pengalaman yang lalu. Desain bandara yang indah dengan fasilitas-fasilitas pendukung lainnya membuat para pelancong dengan senang hati singgah terlebih dahulu, serta perusahaan penerbangan yang menjaga terus harga tiket yang terjangkau.

Globalisasi dengan cepat menuntut kebutuhan akan bandara dengan konsep yang baru, baik untuk airportnya sendiri, maupun pengaruhnya terhadap kota. Sehingga bandara menjadi tonggak batu pertama dalam perekonomian masa depan. Hal serupa yang terjadi pada kota-kota terdahulu yang terbentuk dari akses transportasi seperti pelabuhan dan stasiun kereta api.

1.1.1. Masa depan industri penerbangan

Pada rapat tahunan Asosiasi Transportasi Udara Internasional / *The International Air Transport Association* (IATA) pada Juni tahun 2010, dirumuskan visi mengenai masa depan transportasi udara yang harus dicapai hingga tahun 2050. Giovanni Bisignani, selaku *Director General and CEO, International Air Transport Association (IATA)* memaparkan visi tersebut dalam kutipannya sebagai berikut :

The time has come to think big. My vision for aviation in 2050 begins with safety. We will be very near zero accidents. We will use technology to drive change in the air and on the ground. We will emit half the carbon flying very different aircraft and using biofuels. We will have eliminated queues with integrated systems ensuring security as we process passengers. We will operate with almost no delays in globally united skies. We will share costs and profits equitably across the value chain. We will be a consolidated industry of a dozen

global brands supported by regional and niche players. And we will deliver value to investors. In just over a decade, I can see \$100 billion in profits on revenues of \$1 trillion (27). As we near 2050, this 10% margin will become much more robust.

(<http://www.iata.org/pressroom/speeches/Pages/2010-06-07-01.aspx>, diunduh, Kamis 22 Sept. 2011, pukul 03.59 WIB).

Disebutkan pada kutipan di atas, bahwa industri penerbangan akan mengeliminasi operasional yang selama ini membuat penumpang menjadi kurang nyaman, yakni antrian yang panjang, dengan prosedur yang kompleks. Hal ini lah yang akan menjadi penekanan utama, yakni operasional airport, disamping tetap memperhatikan unsur lain.

Kemudian dalam konferensi yang dilaksanakan IATA pada Februari tahun 2011, menindaklanjuti rapat tahunan sebelumnya, menghasilkan beberapa kesimpulan lebih lanjut dari visi yang sudah lebih dulu dirumuskan. Pertemuan dengan tema **Membangun masa depan industri penerbangan yang berkelanjutan (*Building a sustainable future of aviatoins*)** membahas lebih detail visi penerbangan tersebut, antara lain:

- a. Struktur industri untuk keberlanjutan keuangan
Poin ini menyangkut masalah ekonomi, perputaran uang yang terjadi dalam operasional penerbangan.
- b. Memahami penumpang masa depan
Industri penerbangan selalu mengalami peningkatan jumlah penumpang dari tahun ke tahun. Penumpang adalah inti dari pemikiran kita 2050. Selama empat dekade terakhir biaya riil perjalanan telah menurun sekitar 60% dan jumlah wisatawan meningkat sepuluh kali lipat. (sumber : IATA Vision 2050 – Shaping Aviations Future).
- c. Pesawat dan teknologi untuk masa depan
Dalam hal ini sangat berkaitan erat dengan penumpang pada masa depan. Pesawat pun akan menampung jumlah penumpang yang sangat besar pula. Selain dari perkembangan teknologi pesawat itu sendiri.
- d. Infrastruktur untuk masa depan.

Berdasarkan data-data *real time* di atas, maka tentunya dibutuhkan infrastruktur yang lebih mendukung, baik dari segi fungsi, maupun kapasitas (maskapai, penumpang, muatan). Hal inilah yang akan sangat menentukan bagaimana *future airport* itu akan diwujudkan.

Dapat disimpulkan maka perlunya merumuskan pemikiran baru mengenai bandara di masa depan. Namun pemikiran dan visi IATA mengenai penerbangan masa depan ini akan menjadi penekanan dan acuan dalam desain. Kasus yang diambil dalam desain pun akan menjadi kajian yang harus realistis. Artinya dalam menentukan kasus desain akan sangat bergantung pada kajian mengenai bagaimana seharusnya bandara di masa depan itu.

Namun sekali lagi penekanan dalam desain *airport of the future* yakni meringkas sistem operasional yang sangat kompleks, dan dituangkan dalam desain arsitektur yang lebih efisien.

1.1.2. Bandara di Masa Depan

Bagaimana dengan tahun bandara di tahun 2050? Jumlah yang sangat besar sedang menunggu. Airport tidak hanya harus dapat memadamahi penumpang yang sangat besar, namun dari segi prosedur penerbangan juga harus mengalami perubahan. Tentunya pelayanan dengan cepat namun tetap aman dan nyaman. Itulah yang sedang dilakukan oleh airport-airport di dunia. Yakni sistem operasional yang cepat.

Tentunya “bentuk” dari bandara di masa depan juga akan berebeda dengan yang ada sekarang karena sistem dan teknologi yang berkembang pula. Pesawat “raksasa” yang membutuhkan landasan pacu yang luas dan panjang sehingga memunculkan asumsi bahwa bandara harus semakin besar dan luas, bisa menjadi kurang tepat apabila ternyata teknologi pesawat di masa depan memungkinkan pesawat melakukan *take-off* dengan manuver vertikal dan tidak lagi membutuhkan landasan yang panjang.

Segala mengenai apa yang akan terjadi di masa depan memang tidak dapat dipastikan, namun data-data yang ada pada masa sekarang akan menjadi batu loncatan menentukan prediksi yang akurat mengenai bandara pada masa depan. Hal ini akan

menjadi kajian utama yakni mengenai bandara pada masa depan tetapi tetap memperhatikan konteks bandara yang akan didesain.

1.1.3. Bandara di DI Yogyakarta

Statistik global yang dirilis IATA mengenai jumlah kapasitas yang akan semakin bertambah dari tahun ke tahun, juga sangat nyata dirasakan di bandara Adisucipto, Yogyakarta. Diperkirakan kondisi bandara Adisucipto dalam kurun waktu 5 – 10 tahun ke depan saja akan mengalami pertumbuhan rata-rata penumpang hingga 10 persen per tahun.

Pertumbuhan yang signifikan ini berimbas pada kekurangan kapasitas dan fasilitas bandara seperti terminal, runway, taxiway, apron, dan parkir kendaraan. Pada tahun 2010 saja penumpang domestic mencapai angka 3.488.500 penumpang dan internasional 206.500 orang. Sedangkan kapasitas yang ada sekarang jauh dari memadai. Artinya tidak dapat menampung jumlah yang sebenarnya. Untuk luas terminal domestic dan internasional yang ada saat ini hanya cukup untuk 1.050.000 penumpang per tahun.²

Rencana mengenai pembangunan airport baru di Wates, Kulonprogo pun sedang berlangsung. *Feasibility study* sudah dilakukan dari segala aspek. Pada 2012 akan diselesaikan penyusunan *detail engineering drawing (DED)*. Dan diharapkan pembangunan fisik akan mulai dilaksanakan pada tahun 2013 dan sudah dapat dioperasikan pada tahun 2015.

Bandara di Wates nantinya mungkin akan menyelesaikan masalah kapasitas yang menjadi sebab utama dipindahkannya bandara dari Adisucipto, namun apakah dapat mewadahi operasional seperti proyeksi para futuris mengenai masa depan penerbangan? Dalam kasus ini akan melihat lebih jauh dan lebih dalam mengenai bagaimana seharusnya bandara itu pada masa depan berdasarkan data-data pada masa kini. Termasuk di dalamnya sistem operasional, serta teknologi pesawat pada masa mendatang.

² Sumber <http://jogja.tribunnews.com/2011/08/15/sultan-setuju-bandara-baru-di-palihan-temon-kulonprogo> . Diunduh hari Kamis, 22-9-2011, pukul 04.44 WIB

Airport of the future ini akan mengkaji, bahkan membuka jalan bagi perkembangan teknologi dalam bidang penerbangan. Bukan lagi sekedar mewedahi yang sudah ada, namun membuka inovasi bahwa teknologi yang akan dikembangkan, dapat berawal dari gagasan arsitektur.

1.2 PERMASALAHAN

1.2.1. Permasalahan Umum

Bagaimana merancang model bandara yang sesuai dengan visi penerbangan internasional tahun 2050?

1.2.2. Permasalahan Khusus

Bagaimana desain model *airport of the future*, yang dapat mewedahi kompleksnya penerbangan di masa depan, dengan sistem operasional yang lebih cepat dan efisien, berdasarkan kajian-kajian sistem sirkulasi dan teknologi yang sedang dikembangkan dari sekarang?

Bagaimana menerapkan rancangan model tersebut, pada konteks sekarang, yakni pada bandara Adisucipto?

1.3 TUJUAN

- a. Mendesain bandara untuk masa depan berdasarkan visi IATA mengenai sistem operasional bandara agar dapat menghilangkan antrian yang panjang dan proses yang berbelit-belit.
- b. Membentuk konsep baru mengenai bandara di masa depan yang kontekstual dengan lokasinya yakni di Yogyakarta.
- c. Memberikan solusi yang tepat mengenai bagaimana dan dimana seharusnya bandara udara di Yogyakarta.

1.4 SASARAN

- a. Memperoleh desain yang dapat melayani penumpang dengan operasional yang cepat, efisien, namun tetap aman dan nyaman.

- b. Terciptanya visi IATA dalam hal arsitektur, mengenai infrastruktur yang mendukung penerbangan pada masa depan. Misalnya seperti mewadahi teknologi pesawat pada masa depan yang sedang dan telah dikembangkan dari masa sekarang, serta mewadahi kuantitas baik penumpang dan muatan.

1.5 CAKUPAN PERANCANGAN

Cakupan dalam perancangan future airport ini mencakup desain airport yang mewadahi kompleksnya operasional penerbangan dalam jumlah yang sangat besar kemudian merumuskan sistem operasional yang lebih cepat dan efisien.

1.6 BATASAN PERANCANGAN

Batasan dalam perancangan future airport ini berupa poin-poin yang menjadi masalah utama pada masa kini dan yang akan dihadapi pada masa mendatang, antara lain :

- a. Kapasitas penumpang dan muatan

diperkirakan kapasitas yang dibutuhkan akan meningkat drastis. Maka desain airport tidak sekedar “airport raksasa” namun juga harus diperhatikan fungsi, serta pengguna lahan.
- b. Pesawat
 1. Jumlah armada (pesawat), serta mewadahi pesawat pada masa depan yang semakin besar pula daya tampungnya.
 2. Teknologi pesawat juga menjadi sorotan utama yang sangat menentukan desain, misalnya:

“akankah teknologi pesawat di masa yang akan datang membutuhkan landasan pesawat yang sangat panjang atau tidak?”
- c. Operasional

Future airport menuntut operasional yang cepat berbanding lurus dengan meningkatnya mobilitas serta jumlah penumpang. Untuk itu desain harus mendukung sistem operasional yang cepat.

1.7 KEASLIAN PENULISAN

Dari beberapa Tugas Akhir yang mengkaji tentang bandara, hanya mengkaji tentang redesain ataupun sejenisnya. Sedangkan future airport belum pernah menjadi bahasan pokok dari Tugas Akhir tentang bandara sebelumnya. Adapun tugas akhir yang pernah disusun mengenai airport sekaligus menjadi bahan literatur, antara lain :

a. Re-Desain Bandar Udara Adisucipto

Merancang Bangunan yang Tidak Membingungkan

Oleh Yudha Adi Pradana, mahasiswa jurusan Arsitektur, disusun pada tahun 2009.

Pada desain bandara ini, penekanan pada sirkulasi penumpang, yakni memperjelas aliran penumpang agar tidak membuat kebingungan pada penumpang.

b. Re-Desain Terminal Bandar Udara Domestik Sultan Thaha, Jambi Sebagai Bandar Udara Internasional.

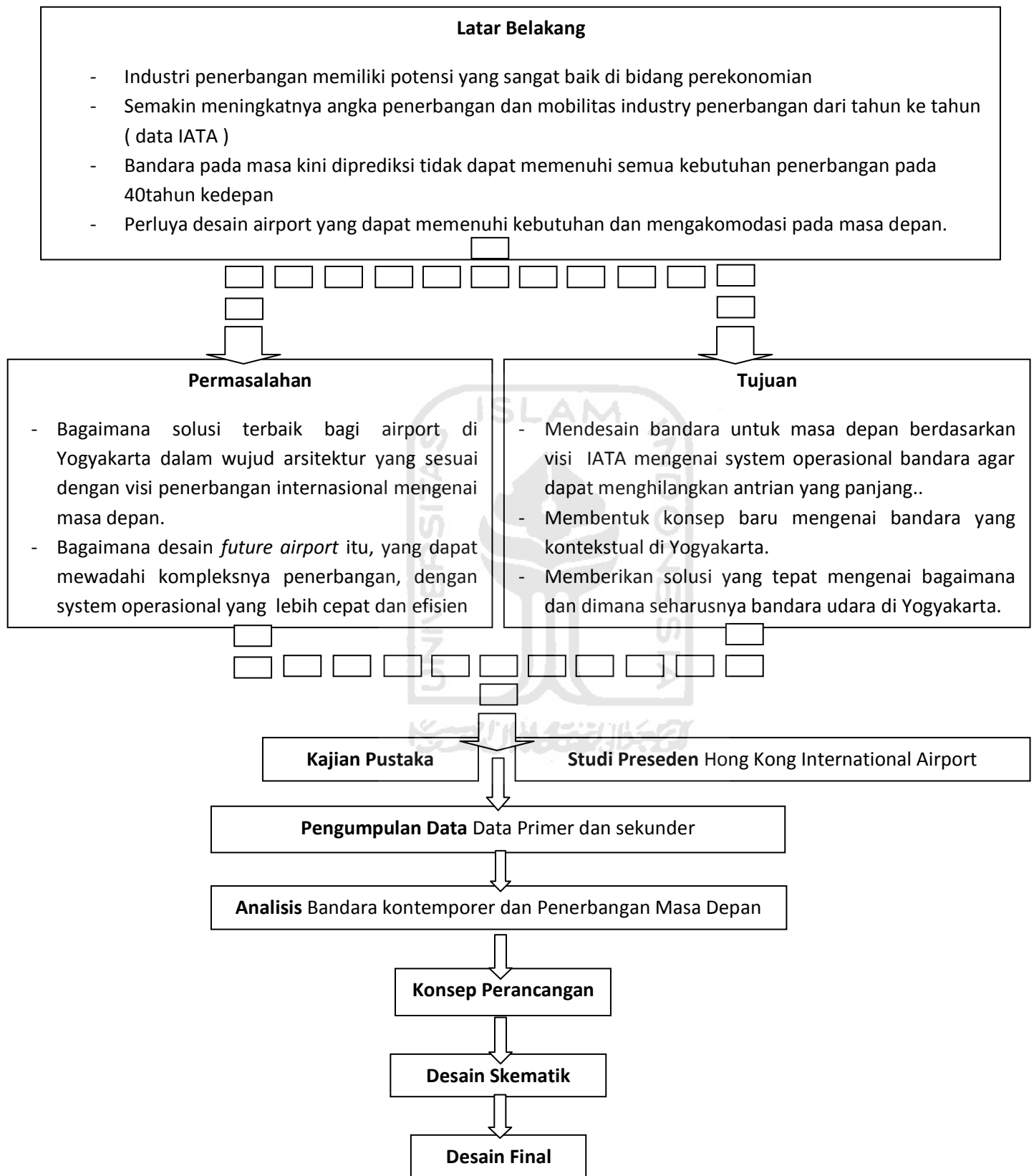
Transformasi Rumah Adat Tradisional Jambi. Pada desain bandara ini, yang menjadi penekanan terletak pada aspek budaya, dimana rumah adat Jambi akan menjadi poin penting kemudian ditransformasikan pada desain bandara.

Dari kedua tugas akhir mengenai bandara di atas, belum ada yang membahas mengenai *Airport of the Future* yang dirumuskan berdasarkan visi dari IATA (*The International Air Transport Association*).

Adapun literature lain atau bahasan yang digunakan sebagai acuan referensi pada Tugas Akhir ini adalah

- Successful Vision 2050 of IATA, Meeting Concludes - Building a Sustainable Future
- The next 50 years, Richard Watson
- The Future by Airbus

1.8 KERANGKA POLA PIKIR



BAB II.

KAJIAN PUSTAKA

2.1. KAJIAN BANDARA KONTEMPORER

2.1.1. Pengertian Airport

Airport adalah area darat atau udara, yang digunakan untuk seluruh kegiatan penerbangan secara reguler, terutama kegiatan utama yakni take-off dan landing, yang ditunjang dengan berbagai fasilitas baik untuk pesawat, penumpang, maupun barang, serta seluruh pekerja, seperti parkir pesawat, perbaikan pesawat, bongkar muat penumpang dan barang, serta dilengkapi fasilitas keamanan dan terminal.

Sedangkan definisi bandar udara menurut PT (Persero) Angkasa Pura adalah lapangan udara, termasuk segala bangunan dan peralatan yang merupakan kelengkapan minimal untuk menjamin tersedianya fasilitas bagi angkutan udara untuk masyarakat³.

Bandara sendiri diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis, yakni :

a. Bandara Internasional. Cirinya antara lain :

- Melayani angkutan dari dan ke luar negeri
- Memiliki fasilitas atau wilayah komersil
- Memiliki perkiran yang luas
- Memiliki fasilitas pemeliharaan yang memadai.
- Dapat menampung kapasitas pesawat sekelas pesawat Boeing B747 atau Airbus 300.

b. Bandara Domestik. Cirinya antara lain :

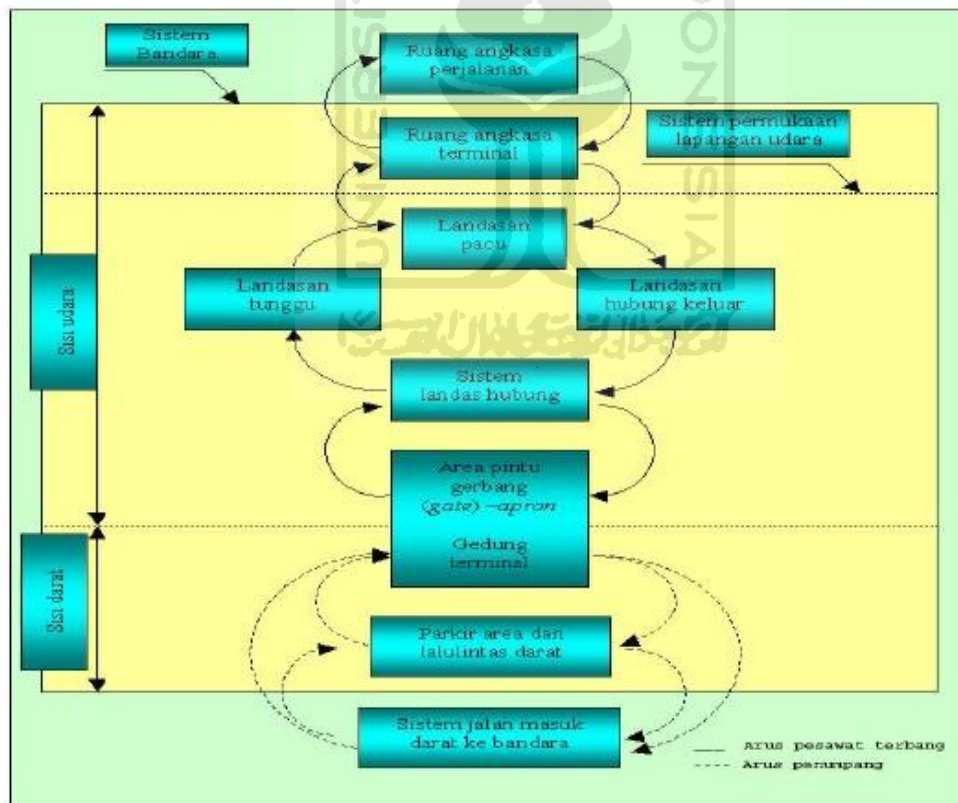
- Memiliki koneksi langsung dengan bandara internasional (terhubung)
- Melayani angkutan langsung ke daerah untuk menuju daerah sekitarnya
- Tempat transit menuju daerah yang lebih terpencil
- Bangunan terminal cukup luas
- Memiliki fasilitas pemeliharaan kecil

³ Sumber BANDAR UDARA http://id.wikipedia.org/wiki/Bandar_udara

- Memiliki hanya beberapa daerah komersil
 - Dapat menampung kapasitas pesawat sekelas pesawat Boeing 737 atau Airbus
- c. Bandara Perintis. Ciri-cirinya antara lain :
- Melayani angkutan penerbangan untuk daerah terpencil
 - Landasan pacu sempit dan pendek
 - Bisa memiliki terminal kecil atau bahkan tidak memiliki terminal
 - Dapat menampung kapasitas pesawat hanya untuk pesawat ringan (CN-235, F27 atau Casa 212)

2.1.2. Sistem Operasional Bandara.

Pada dasarnya semua bandara mempunyai jenis tipe yang sama dalam “mengalirkan” penumpang dan bagasi mulai dari masuk terminal, hingga ke dalam pesawat. Sirkulasi seperti ini juga sudah merupakan bentuk yang paling efisien dalam operasional bandara tersebut.



Gambar 2.1 Bagian-bagian dari sistem bandara

Sumber : Hononjeff (1994) dan Basuki (1986), dalam Teknik Lapangan Terbang 1

Berbicara mengenai sistem operasional bandara juga tidak dapat terlepas dari ruang-ruang yang ada di bandara, hal ini yakni kebutuhan ruang. Secara garis besar ada dua area utama pada bandara, yakni *airside* (sisi udara) dan *landside* (sisi darat). Namun terdapat konfigurasi utama pada bandara, dalam hal ini termasuk *airside* maupun *landside*, antara lain :

- a. Apron (Landasan perkir)
- b. Bahu jalan (paved shoulder)
- c. Landasan pacu (runway)
- d. Turning Area
- e. Landing Area
- f. Landing Strip
- g. Terminal

Untuk terminal penumpang sendiri dapat dibagi menjadi dua bagian utama, yakni *public area*, dan *non public area*. *Public area* banyak diakses tentunya oleh penumpang. Selain fasilitas utama yang merupakan kesatuan sirkulasi pada proses kedatangan maupun keberangkatan pesawat, banyak fasilitas pendukung yang pada masa kini merupakan suatu “keharusan” untuk dimiliki bandara yang menunjang kenyamanan penumpang. *Non public area* bersifat lebih *private*, hanya para petugas operasional bandara yang boleh mengaksesnya, selain karena para penumpang memang tidak mempunyai kepentingan untuk mengaksesnya.

Public area memang bisa sangat beragam, fasilitas bisa disesuaikan tergantung konsep dan kebutuhan bandaranya, namun *area public* berupa fasilitas pendukung yang terdapat pada terminal pada umumnya antara lain :

- Informasi
- Bank
- Salon
- Cafeteria
- Money Changer
- Duty Free Shop
- Nursery
- P3K
- Souvenir Shop
- Asuransi
- Restoran
- Toilet

Sedangkan untuk *non public area* ruang-ruangnya antara lain :

- Administrasi
- Gudang
- Locker Karyawan
- Toilet karyawan
- P3K
- *Food preparation area*
- Maintenance workshop
- Kantor meteorologi
- Polisi dan keamanan

2.2. KAJIAN STATE OF THE ART

Hong Kong International Airport

Terletak di pulau Chek Lap Kok, yang merupakan pulau buatan yang dibuat khusus untuk bandara ini, dikarenakan tuntutan desain bandara yang luas dengan kapasitas besar. Dibuka pada tahun 1998, didesain oleh arsitek Foster and Partner, dengan lama pembangunan sekitar 6 tahun.

Sejak dibuka tahun 1998, bandara berkapasitas 45 jutapenumpang dan 3 juta ton kargo ini langsung berperan sebagai tulang pintu gerbang utama menuju Hong Kong. Kemudian pada bulan Mei tahun 1999, setelah landasan pacu kedua dibuka kapasitasnya meningkat menjadi 87 juta penumpang dan 9 juta ton kargo. Bandara ini menjadi salah satu pusat transit yang penting di dunia. Karena letaknya yang sangat strategis, Hong Kong International Airport merupakan salah satu bandara tersibuk di dunia.

Berbicara mengenai fasilitas, HKIA mempunyai fasilitas lengkap yang dibutuhkan bandara sibuk lainnya di dunia. Pada HKIA ini terdapat berbagai jenis area, baik fasilitas utama maupun pendukung.

Fasilitasnya antara lain :

- Automatic people mover
- Airline Transfer Desk
- Airport Express
- Arrival Pay-in Lounge
- ATM
- Customer Service Centres
- Customs
- Car park 1 & 4
- Car park 2 & 3
- Children play areas
- Children TV lounges
- Coach Station
- Cultural displays
- Departure Tax Refund Desk
- Disabled Toilet
- Drinking Fountains
- Ferries to mainland(Macau Ticketing)
- Frequent visitor channel
- Gates (departure)
- Gates (arrival)
- Health & Medicine Service
- Immigration
- Internet Service
- Lift
- Lost & Founds
- Money Exchange Outlets
- Pay-in Lounges
- Resting Lounges
- Self Check-in
- Smoking Area
- TV lounges
- TV viewing areas
- Visa Informations

Berbagai macam fasilitas di atas memang bukan ketentuan baku, namun hanya sebagai acuan bahwa bandara kontemporer ternyata memiliki fasilitas-fasilitas diatas, baik yang bersifat kebutuhan bandara, penumpang, maupun hiburan.



Gambar 2.2 Hongkong International Airport

(Sumber : <http://www.1000lonelyplaces.com/wp-content/uploads/2010/08/Hong-kong-Airport-set-to-maximum-capacity.jpg>, diunduh tgl 20 November 2011)

2.3. KAJIAN PENERBANGAN TAHUN 2050

Saat ini industri penerbangan sedang mengembangkan konsep penerbangan pada masa depan, tepatnya pada tahun 2050. IATA yang telah merumuskan visi penerbangan tahun 2050, telah dengan tekun melakukan *brainstorming* dan pihak-pihak yang terlibat dalam konferensi, berasal dari seluruh pihak yang mempunyai andil dalam industri penerbangan ini. Seperti perusahaan maskapai penerbangan, perusahaan pesawat terbang, hingga dari kalangan pebisnis. Dan seluruh pihak itu sedang melihat jauh ke depan untuk mewujudkan masa depan penerbangan yang dicita-citakan.

Pembahasan pada bab ini mencakup kajian teoritis mengenai prinsip-prinsip yang digunakan sebagai penekanan arsitektur pada kasus perancangan future airport. Adapun beberapa teori yang digunakan berhubungan dengan perancangan future airport, antara lain :

2.3.1 Data-data *Real Time*

Industri penerbangan memainkan peran penting dalam perekonomian global dengan 2,4 miliar penumpang, 43 juta ton muatan, men-*support* 32 juta pekerjaan dan 3,5 triliun dolar Amerika dalam aktivitas ekonomi per tahunnya di seluruh dunia. Dan industri ini sedang berkembang. Hingga 2050, diperkirakan jumlahnya mencapai 16 miliar penumpang dan 400 juta ton muatan akan terbang setiap tahunnya.

Di Yogyakarta juga mengalami hal yang serupa dengan perkiraan kondisi bandara Adisucipto dalam kurun waktu 5 – 10 tahun ke depan saja akan mengalami pertumbuhan rata-rata penumpang hingga 10 persen per tahun.

Pertumbuhan yang signifikan ini berimbas pada kekurangan kapasitas dan fasilitas bandara seperti terminal, runway, taxiway, apron, dan parkir kendaraan. Pada tahun 2010 saja penumpang domestic mencapai angka 3.488.500 penumpang dan internasional 206.500 orang. Sedangkan kapasitas yang ada sekarang jauh dari memadai. Artinya tidak dapat menampung jumlah yang sebenarnya. Untuk luas terminal domestic dan internasional yang ada saat ini hanya cukup untuk 1.050.000 penumpang per tahun⁴.

2.3.2 Bandara di tahun 2050

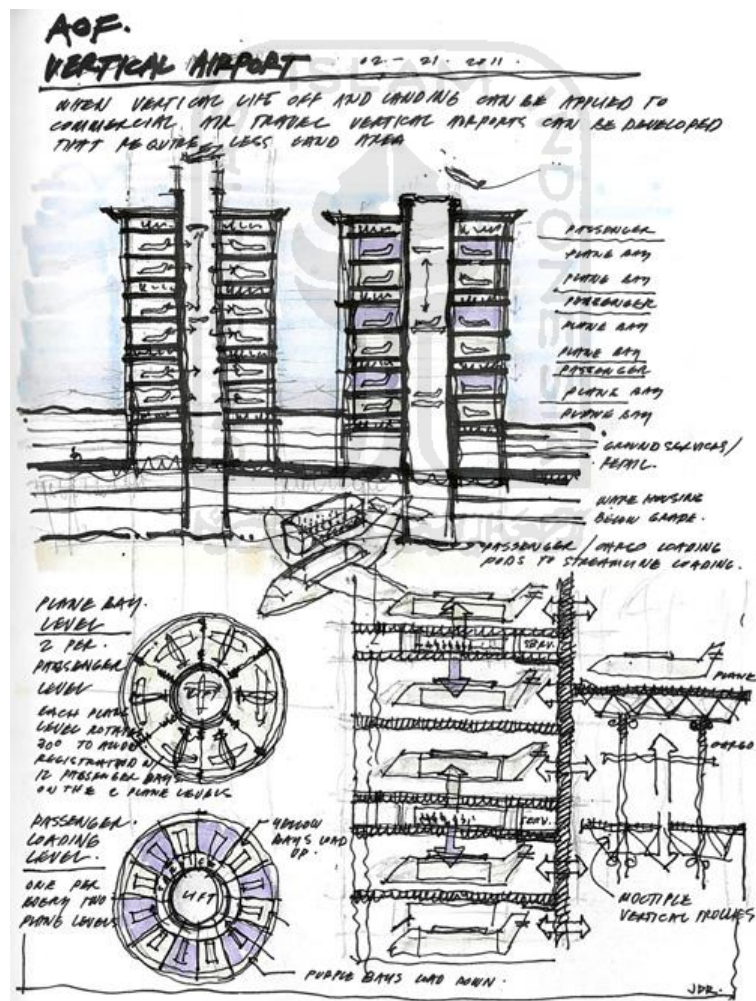
Fentress Architects, merupakan suatu Firma arsitektur yang sudah berpengalaman dalam mendesain terminal bandara internasional yang inovatif, serta mendapatkan penghargaan dalam kategori *public architecture*. Karyanya antara lain Sacramento International Airport (Corgan Associates inc. bekerjasama dengan Fentress Architect), Los Angeles International Airport LAX, dll.

Saat ini Fentress Architect sedang mengembangkan ide-ide baru mengenai bandara di masa depan. Dan tentunya konsep-konsep yang digagas pun sejalan dengan yang sedang dikembangkan oleh perusahaan pesawat terbang. Fentress juga melakukan *open ideas* bagi semua pihak yang mempunyai gagasan rasional mengenai bandara, dan terdapat beberapa konsep mengenai bandara serta landasan. Misalnya konsep *vertical airport*. Selain itu

⁴ IATA Report, Vision 2050 – Shaping Aviation Future

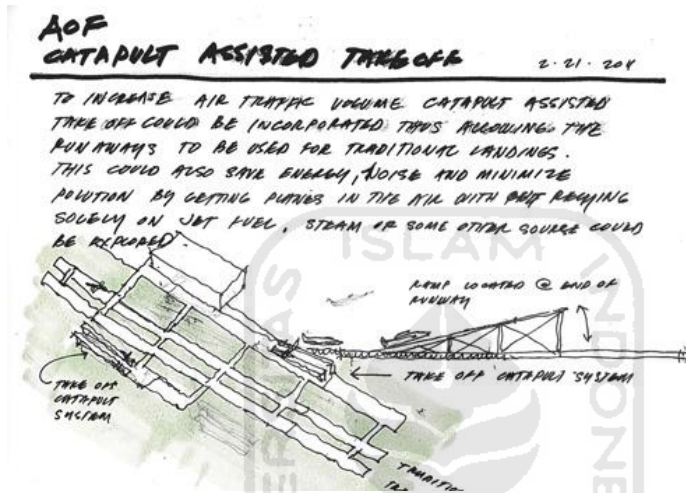
juga terdapat ide mengenai konsep landasan, yakni *catapult assisted take-off*. Bahkan juga mengenai *personal pod processing*.

Konsep *vertical airport* ini memang sangat menyesuaikan jenis pesawat yang diwadahi. Konsep ini merupakan salah satu konsep yang ideal bagi bandara, mengingat kelebihanannya dibanding bandara konvensional. Sama seperti bangunan-bangunan dengan fungsi lain, bangunan yang vertikal akan sangat menghemat lahan sehingga isu lingkungan mengenai pelestariannya dan kebutuhan ruang hijau dapat ditanggapi. Tidak seperti bandara konvensional yang hingga sekarang masih beroperasi yang menghabiskan banyak lahan, baik untuk terminal penumpang sendiri, maupun untuk landasan.

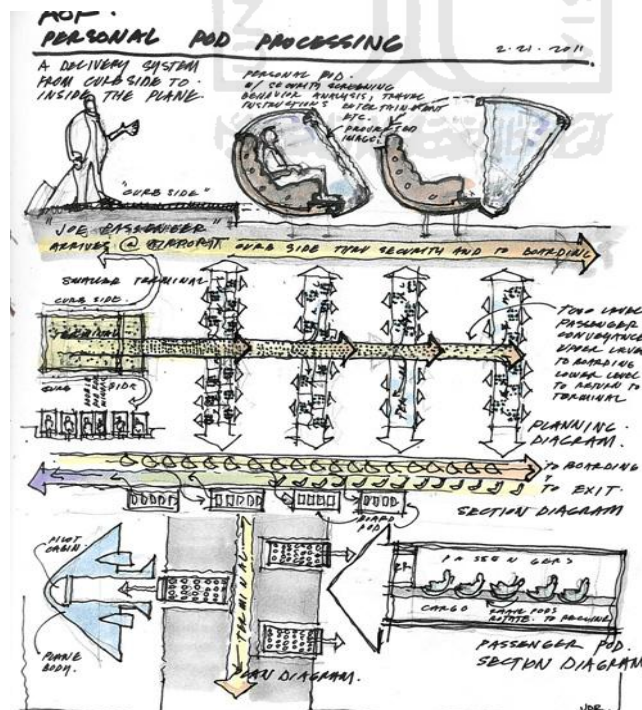


Gambar 2.3 Sketsa mengenai konsep vertical airport
(sumber : Fentress Architect, <http://www.theairportofthefuture.com/idealiftoff/wp-content/uploads/2011/07/AOFVerticalAirport.jpg>)

Catapult assisted take-off merupakan sistem lepas landas pesawat dengan “pelontar”. Pada konsep ini, landasan tidaklah panjang dan datar saja. Terdapat runway yang kemudian diakhiri dengan “pelontar” berupa landasan dengan kemiringan tertentu. Disebutkan bahwa runway dengan tipe seperti ini dapat meningkatkan volume air traffic, mengurangi kebisingan, serta meminimalisir polusi yang biasanya disebabkan oleh kinerja mesin yang ekstra pada proses take-off konvensional.



Gambar 2.4 Catapult assisted take-off concept (sumber : Fentress Architect, <http://www.theairportofthefuture.com/idealiftoff/wp-content/uploads/2011/07/Catapult-Assisted->



Gambar 2.5 Personal pod processing concept (sumber : Fentress Architect, <http://www.theairportofthefuture.com/idealiftoff/wp-content/uploads/2011/07/PersonalPodProcessing.jpg>)

Selain itu sirkulasi penumpang pun telah mulai dirumuskan. Seperti contoh di atas yakni *personal pod processing* yang memungkinkan sirkulasi yang sangat simple mulai dari masuknya penumpang ke bandara hingga ke dalam pesawat. Sehingga benar-benar dapat mengeliminasi antrian panjang yang selama ini selalu terjadi.

Tentunya konsep-konsep di atas tidak hanya berdasarkan imajinasi belaka. Namun bahwa pada kenyataannya teknologi pesawat sekarang juga mempunyai pikiran sejalan dengan konsep tersebut. Misalnya seperti yang sedang dikembangkan oleh salah satu perusahaan pesawat terkemuka di dunia, Airbus, yang akan dibahas pada poin selanjutnya.

2.3.3 Pesawat di tahun 2050

Perkembangan teknologi pesawat kini tidak hanya difokuskan untuk jangka pendek, namun juga jangka panjang. Antara lain hingga 2050. Salah satu nya adalah perusahaan Airbus.

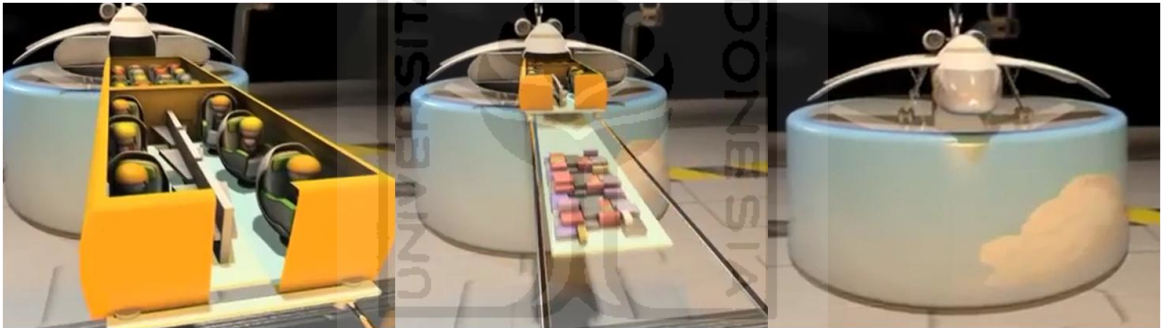
Dalam video resminya, Airbus memvisualisasikan misinya mengenai masa depan penerbangan, termasuk pesawat pada masa depan, hingga *people processing* yang ideal.



Gambar 2.6 Salah satu gambaran mengenai teknologi pesawat Airbus pada 2050 (sumber : The Future by Airbus – Diversity, <http://www.youtube.com/watch?v=0his8Ccgznc>)

Dapat terlihat pada gambar di atas bahwa visi Airbus mengenai pesawat di tahun 2050, memang cukup ekstrim, yakni pesawat dengan *vertical landing and take-off*. Namun visi mengenai masa depan itu memang telah dimulai sekarang. Dan teknologi yang telah berkembang hingga kini, merupakan bukti bahwa teknologi masa kini mengenai pesawat dan bandara sangat memungkinkan terwujud dan telah siap untuk melangkah ke *step* tersebut.

Bahkan dalam beberapa visualisasi mengenai bagaimana sirkulasi penumpang ke pesawat, dikonsepsikan bahwa penumpang tidak perlu bergerak masuk ke dalam pesawat. Terlihat bahwa sebelum berada dalam pesawat, penumpang akan masuk ke dalam semacam kapsul, beserta bagasi mereka, yang kemudian kapsul tersebut akan secara otomatis dijalankan mesin dan dimasukkan ke dalam pesawat.



Gambar 2.7 Mekanisme pergerakan penumpang menuju pesawat, menurut visi airbus (sumber : The Future by Airbus - Unlocking transport congestion, <http://www.youtube.com/watch?v=3OGGoGMTQIvk>)

Desain pesawat pun akan saling terintegrasi dengan baik. Terlihat pada gambar di atas bahwa mulut pesawat akan seperti katup yang dapat dibuka. Dari situlah tempat masuknya “kapsul” pembawa penumpang dan bagasi.

Dalam hubungan antara arsitektur dan teknologi memang sangat erat. Arsitektur tidak hanya mengikuti teknologi yang ada, namun gagasan arsitektur dapat menjadi dasar juga untuk pengembangan teknologi. Termasuk dalam kasus ini, perkembangan teknologi pesawat yang tidak dapat terpisahkan dengan arsitekturnya, yakni bandara.

Mekanisme-mekanisme yang sedang dikembangkan ini lah yang akan menjadi dasar perancangan bandara di masa depan. Tentunya mekanisme ini pasti dapat menjawab sebagian visi penerbangan yang “bertanggungjawab” menerbangkan milyaran penumpang serta triliunan ton muatan setiap tahunnya.



BAB III.

METODA PERANCANGAN

3.1. METODA PENGUMPULAN DATA

Jenis data yang digunakan dalam proses perancangan bangunan ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer berupa gambar, catatan, gambaran bentuk tata ruang bangunan dan informasi kondisi lingkungan, dikumpulkan dengan cara :

- a. Melakukan Observasi langsung ke lokasi studi ekskursi seperti bandara internasional, maupun ke lokasi yang ditentukan menjadi site. Lokasi tepatnya desain airport masa depan ini memang belum ditentukan karena harus ada studi khusus dahulu mengenai bandara masa depan yang akan dibangun, barulah ditentukan lokasinya.

Lokasi studi ekskursi untuk memperoleh data mengenai bagaimana bandara kontemporer itu beroperasi. Bandara yang terpilih adalah bandara di Indonesia yakni Adisucipto di Yogyakarta.

Observasi ke lokasi site untuk mengetahui eksisting serta data-data lain yang akan digunakan dalam perancangan.

- b. Melakukan diskusi tentang kajian tata ruang dengan beberapa pihak yang berkaitan untuk mendalami studi mengenai airport. Tidak hanya mengenai airport, namun dalam proyek ini juga menyangkut dengan pihak yang mempunyai reputasi dalam hal mengenai masa depan (futuris). Yakni pihak-pihak yang mempelajari mengenai bagaimana masa depan tentunya berdasarkan real time data.

Sedangkan data sekunder berupa rangkuman catatan, dikumpulkan dengan cara mempelajari kajian literatur tentang bangunan penelitian yang meliputi bandara (terminal kedatangan dan keberangkatan, operasional, serta landasan), bangunan pendukung (fasilitas komersial di bandara), serta bangunan-bangunan yang berkaitan langsung dengan kasus

perancangan airport. Selain itu juga sangat penting untuk literature mengenai bagaimana masa depan penerbangan itu. Dapat berasal melalui buku, jurnal, laporan, maupun film.

3.2. METODA PENELUSURAN MASALAH

Metode penelusuran masalah yang nantinya akan digunakan yaitu :

- a. Mengidentifikasi masalah mengenai konsep yang paling tepat untuk bandara masa depan, berdasarkan data-data yang nyata.
- b. Mengidentifikasi masalah mengenai konteks site yang akan dipilih. Karena pemilihan lokasi ini merupakan bagian utama dari proyek ini. Bukan merupakan lokasi yang sudah ada sejak awal proyek, namun lokasi yang ditentukan di tengah penentuan lokasi proyek.

3.3. METODA PEMECAHAN MASALAH

Metode pemecahan masalah yang nantinya akan digunakan yaitu :

- a. Analisis konsep futuristik untuk bandara, sebagai solusi masalah “trend” seperti apakah yang akan dimiliki bandara pada masa depan, khususnya.
- b. Analisis operasional, sebagai solusi masalah kompleksitas aktivitas di bandara, dan akan mengacu pada system operasional yang teratur dan cepat.
- c. Eksperimen dalam bentuk tiga dimensi (3D), sebagai visualisasi disain bangunan yang kontekstual. Baik konteks lokasi, maupun konteks waktu (masa depan).

3.4. PENDEKATAN PERANCANGAN

Metode pendekatan perancangan menggunakan penelusuran aspek-aspek yang ada pada kajian mengenai future serta bandara itu sendiri. Kemudian digunakan sebagai acuan, baik sebagai preseden, mulai dari aspek bentuk, filosofi, kajian tata ruang, maupun kajian terhadap bagaimana masa depan penerbangan itu dan teknologi di masa depan. Proses perancangan tersebut meliputi :

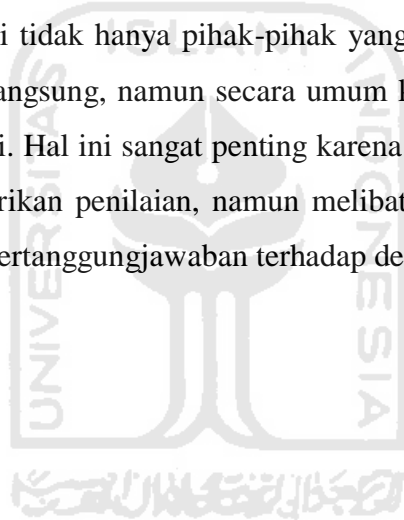
- a. Perpaduan konsep futuristik, ke dalam tata ruang bandara sebagai perwujudan dari analisa operasional bandara yang sangat kompleks.
- b. Pengembangan konsep untuk mewujudkan desain yang memenuhi kebutuhan penerbangan yang semakin menuntut kapasitas yang sangat besar. Dan tentunya tidak

hanya berwujud “airport raksasa”, namun nilai efisiensi baik ekonomi dan lingkungan akan sangat mempengaruhi.

3.5. METODA PENGUJIAN DESAIN

Metode pengujian yang akan dilakukan terhadap disain bangunan tersebut antara lain :

- a. Uji visualisi mengenai sistem operasional bandara internasional menggunakan *3D modeling* dan *visual montage*. Menggunakan software 3D Sketcup, serta untuk skematik 2D menggunakan autocad. Selain itu editing montase menggunakan software Gimp.
- b. Uji suasana ruang, bentuk, dan “image” bangunan menggunakan mekanisme survey baik berupa poster cetak maupun posting digital, yang kemudian akan dinilai oleh semua pihak. Dalam hal ini tidak hanya pihak-pihak yang terkait pada jenis bangunan atau studi yang berkaitan langsung, namun secara umum kepada masyarakat mengenai visualisasi konsep future ini. Hal ini sangat penting karena tidak hanya pihak-pihak ahli yang berkontribusi memberikan penilaian, namun melibatkan juga pihak yang umum, agar semakin mempunyai pertanggungjawaban terhadap desain nantinya.



BAB IV.

ANALISIS

Pembahasan pada bab ini merupakan lanjutan analisa mengenai aspek-aspek yang akan menjadi dasar perancangan bandara di masa depan. Baik analisis dari kajian mengenai bangunan bandara itu sendiri, teknologi, hingga konteks site perancangan.

4.1. ANALISIS BANGUNAN BANDARA

Sebelum masuk lebih detail pada sistem operasional bandara, perlu dikaji juga bagaimana airport itu membentuk sebuah *trend* atau *image* bagi masyarakat. Hal inilah yang secara “tidak resmi” seakan menjadi suatu daya tarik dan keunikan dari airport sendiri. Trend ini mengalami evolusi dari periode ke periode, dan nilai arsitekturlah yang menentukan trend ini. Terlepas dari standard-standard teknik yang dimiliki bandara, arsitektur telah membungkus bandara menjadi lebih memiliki kesan bagi pada pengguna jasa penerbangan.

In the early days of air travel	“flying fields”
In the late 1950s	larger crowds and heavier planes
1960s	romantic architectural style
1970s to the mid-1990s	“people processors”
In the last 15 years	Beautiful terminals
Future airport	? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

4.1.1. Sistem Operasional

Pada analisis bangunan bandara ini, akan dibahas lebih lanjut mengenai sistem operasional operasional tersebut, terutama sistem sirkulasi. Kemudian disandingkan dengan masalah kontemporer pada bandara yang timbul sejalan dengan perkembangan industri penerbangan.

Seperti yang telah dibahas pada bab sebelumnya mengenai operasional bandara, pola yang ada sebenarnya merupakan pola yang paling efisien untuk teknologi dan

penumpang kontemporer. Namun timbul masalah ketika kapasitas sudah melampaui batas. Timbul banyak sekali antrian yang memakan waktu cukup lama.

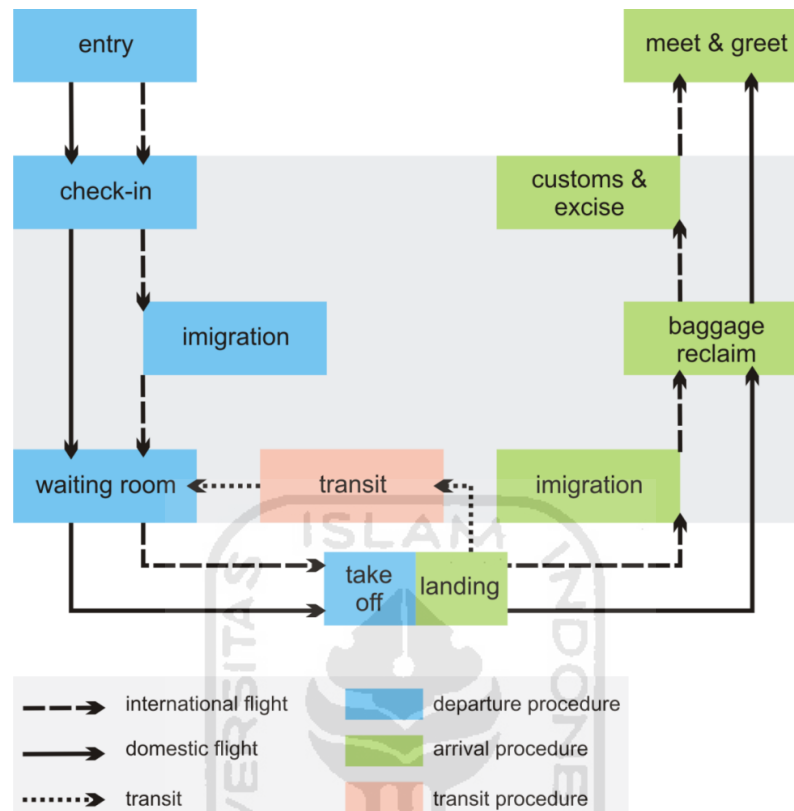
Ketika sistem tersebut berhadapan dengan pertumbuhan jumlah penumpang yang semakin banyak, solusi yang selama ini dilakukan hanyalah memperluas dan menambah baik luas maupun kapasitas. Sehingga yang terjadi adalah bangunan bandara yang semakin menggunakan lahan yang luas. Dengan kata lain, *problem solving* untuk masalah kapasitas adalah memperluas bangunan. Bandara kecil yang sudah tidak dapat menampung banyaknya penumpang pun harus ditutup dan pindah ke bandara baru yang jauh lebih luas. Di sisi lain, bandara selalu menghabiskan banyak lahan.

Solusi-solusi tersebut selalu terjadi karena bandara tetap mempertahankan pola sistem operasional yang sama. Hanya luasan yang dirubah. Lantas dengan masalah penerbangan yang ada sekarang, luasan bandara memang tidak bisa dihindarkan untuk mengalami penambahan luas, namun juga sistem operasi tersebut harus mengalami perubahan seiring berjalan waktu dan berorientasi pada masa depan.

*“ My vision for aviation in 2050 begins with safety. We will be very near zero accidents. We will use technology to drive change in the air and on the ground. We will emit half the carbon flying very different aircraft and using biofuels. **We will have eliminated queues with integrated systems ensuring security as we process passengers.** We will operate with almost no delays in globally united skies. We will share costs and profits equitably across the value chain. We will be a consolidated industry of a dozen global brands supported by regional and niche players. And we will deliver value to investors.”*

Giovanni Bisignani,
 Director General and CEO,
 International Air Transport
 Association (IATA)

Sistem operasional juga berdasarkan standard bandara, yang akan dibahas disini yakni sistem sirkulasi. Baik untuk kedatangan maupun keberangkatan.

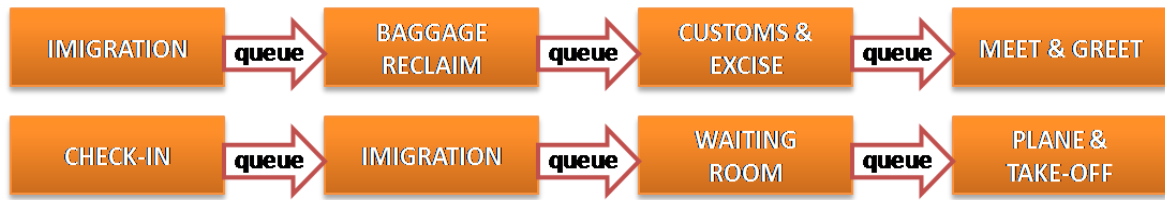


Gambar 4.1 Bagan Arus Sirkulasi Bandara. Sumber : Analisis Penulis, 2011

Seperti kita lihat diagram di atas sangat simpel sistemnya dan tidak terlalu berbelit-belit. Namun dalam kenyataannya masalah di lapangan lebih jelas masalahnya, yakni antrian.

Prediksi mengenai semakin banyaknya jumlah yang melakukan penerbangan setiap harinya, memang sudah terlihat bahkan hampir di seluruh bandara di dunia. Jumlah itu akan selalu bertambah.

Banyaknya penumpang membuat antrian yang sangat panjang. Sehingga kenyamanan pun menjadi berkurang. Dapat dikatakan bahwa diagram yang terjadi akibat banyaknya antrian adalah sebagai berikut.



Gambar 4.2. Bagan antrian di setiap proses Bandara. Sumber : Analisis Penulis, 2011

Belum lagi keadaan di ruang tunggu, apalagi ketika pesawat mengalami penundaan, maka tumpukan penumpang di ruang tunggu juga akan sangat *crowded*. Sekali lagi selama ini hal yang dilakukan dalam perancangan bandara baru maupun renovasi adalah memperluas kapasitas bandara.



Gambar 4.3. Ruang tunggu bandara juga sangat *crowded*. Menunggu akan sangat menjenuhkan (<http://media.photobucket.com/image/ruang%20tunggu%20adisucipto/greatstyo/DSCN3598.jpg>, <http://mexicanalex.com/wp-content/uploads/2011/02/airport-waiting-room-area-image.jpg>, diunduh tanggal 24 November 2011).

Pada tingkat inilah sistem di bandara harus mengalami perubahan. Tentunya sistem operasional yang dibutuhkan untuk menghadapi persoalan di masa depan. Beberapa inovasi telah dilakukan dalam mengeliminasi antrian pada proses-proses alur penumpang.

Inovasi yang dilakukan salah satunya pada sistem *check-in*. Pada bandara konvensional *check-in* nya dengan mengantri, baik yang membawa barang di bagasi maupun yang tidak. Inovasi yang kemudian dilakukan adalah menyediakan *counter check-in* yang kemudian setiap penumpang dapat melakukan proses *check-in* tersebut di *counter* yang tersedia dengan jumlah cukup banyak. Bahkan kini juga telah terdapat *check-in* via online. Dan perkembangan teknologi komunikasi dan informasi

merupakan salah satu pintu gerbang terbukanya sistem yang baru pada transportasi udara.

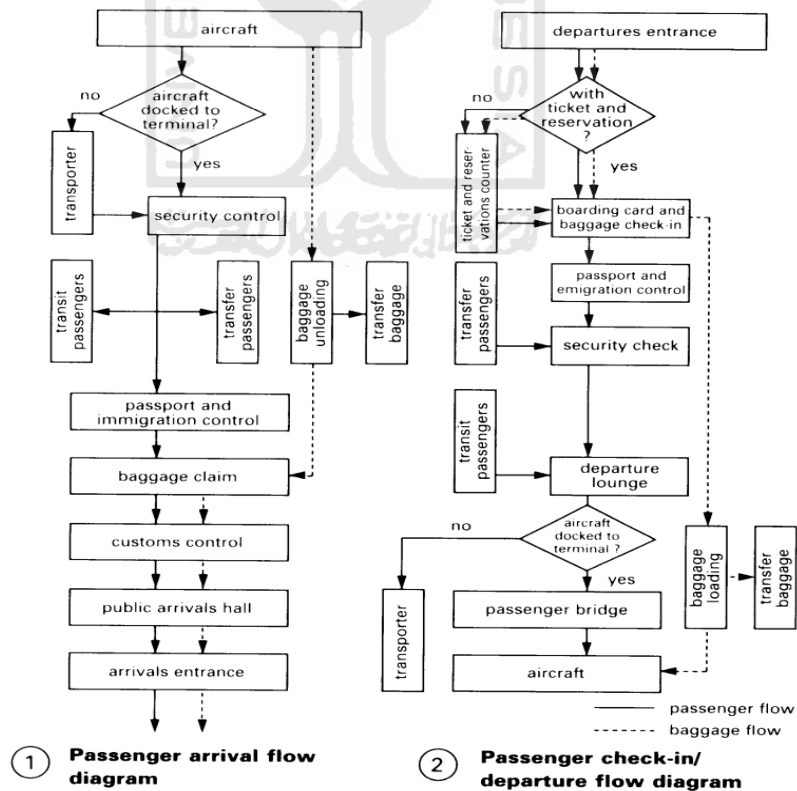


Gambar 4.4. Check-in konvensional, banyak antrian (kiri). Counter check-in, salah satu inovasi yang kini telah digunakan oleh beberapa bandara di dunia (kanan).

(<http://totosp.files.wordpress.com/2010/03/check-in1.jpg?w=300&h=203>,
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/ANA_ticketing_and_check-in_machines_HKD_20080114-001.jpg, diunduh tanggal 24 November 2011).

4.1.2. Kebutuhan Ruang Bandara

Kebutuhan ruang-ruang bandara secara pokok dapat terlihat dari bagan berikut.



Gambar 4.5 Bagan Kebutuhan Ruang dan operasional Bandara. Sumber : Neufert,

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai Terminal Penumpang Bandar Udara (SNI 03-7046-2004), berikut merupakan standar-standar kelengkapan ruang atau fasilitas di bandara.

Tabel 4.1 Kelengkapan ruang dan fasilitas terminal penumpang standar (domestik dan internasional)

Fasilitas	Kelengkapan Ruang dan Fasilitas
Terminal Standar 120 m ² (domestik)	a Teras kedatangan dan keberangkatan (curb side) b Ruang lapor diri (check in area) c Ruang tunggu keberangkatan (departure lounge) d Ruang pengambilan bagasi (baggage claim) e Toilet pria dan wanita (toilet) f Ruang administrasi (adiministration) g Telepon umum (public telephone) h Fasilitas pemadam api ringan i Peralatan pengambilan bagasi – tipe meja j Kursi tunggu
Terminal standar 240 m ² (domestik)	a Teras kedatangan dan keberangkatan (curb side) b Ruang lapor diri (check in area) c Ruang tunggu keberangkatan (departure lounge) d Toilet pria dan wanita ruang tunggu keberangkatan (toilet) e Ruang pengambilan bagasi (baggage claim) f Area komersial (concession area/room) g Kantor airline (airline administration) h Toilet pria dan wanita untuk umum (public toilet) i Fasilitas telepon umum (public telephone) j Fasilitas pemadam api ringan k Peralatan pengambilan bagasi – tipe gravity roller l Kursi tunggu
Terminal standar 600 m ² (domestik)	a Teras kedatangan dan keberangkatan (curb side) b Ruang lapor diri (check in area) c Ruang tunggu berangkat (departure lounge) d Toilet pria dan wanita ruang tunggu keberangkatan (toilet) e Ruang pengambilan bagasi (baggage claim) f Area komersial (concession area/room) g Kantor airline (airline administration) h Toilet pria dan wanita untuk umum (public toilet) i Ruang simpan barang hilang (lost & found room) j Fasilitas telepon umum (public telephone) k Fasilitas pemadam api ringan l Peralatan pengambilan bagasi – tipe gravity roller m Kursi tunggu
Terminal standar 600 m ² (internasional)	a Teras kedatangan dan keberangkatan (curb side) b Ruang lapor diri (check in area) c Ruang tunggu berangkat (departure lounge) d Toilet pria dan wanita ruang tunggu keberangkatan (toilet) e Ruang pengambilan bagasi (baggage claim) f Area komersial (concession area/room) g Kantor airline (airline administration) h Toilet pria dan wanita untuk umum (public toilet) i Ruang simpan barang hilang (lost & found room) j Fasilitas fiskal (fiscal counter) k Fasilitas imigrasi dan bea cukai (Immigration and custom) l Fasilitas karantina

	m Fasilitas telepon umum (public telephone) n Fasilitas pemadam api ringan o Peralatan pengambilan bagasi – tipe gravity roller p Kursi tunggu
--	---

4.2. ANALISIS PENERBANGAN TAHUN 2050

4.2.1. Dunia di Tahun 2050

a. Populasi

Berbicara mengenai penerbangan masa depan, yang menjadi salah satu pertanyaan utama adalah berapa banyak penumpang yang akan melakukan perjalanan udara. Jumlahnya dapat diperkirakan, dan yang pasti akan melonjak dengan sangat signifikan. Hal itu disebabkan antara lain karena semakin beranekaragamnya penumpang yang memiliki kebutuhan penerbangan, dan berasal dari berbagai profesi. Belum lagi mengenai ledakan populasi terutama di Negara berkembang. Faktor lain yang menyebabkan semakin banyaknya jumlah populasi yang berarti semakin banyak pula orang yang akan melakukan penerbangan, yakni semakin berkembangnya ilmu di bidang kesehatan, yang bahkan dapat merubah angka harapan hidup manusia rata-rata. Jika pada era sekarang harapan hidup manusia normal hanya sampai mencapai usia 60 tahunan, dengan pesatnya perkembangan tersebut harapan hidup manusia normal bias mencapai usia 90. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan kata lain, penumpang akan semakin bersifat “heterogen” pada masa depan. Heterogen dari segi profesi, kebutuhan, bahkan usia.



Gambar 4.6. Kini populasi dunia mencapai 7 miliar jiwa. Bagaimana dengan 40 tahun ke depan? (<http://www.sciencedaily.com/images/2009/06/090604144324-large.jpg>, diunduh tanggal 24 November 2011)

Indonesia juga salah satu negara dengan populasi terbanyak di dunia. Dan jumlah itu adalah kekuatan, bukan masalah. Sehingga dalam segala aspek pun harus berbanding lurus dengan jumlah populasi tersebut. Transportasi udara misalnya. Bandara haruslah dapat mengakomodasikan kebutuhan transportasi masyarakatnya, terutama dari segi kapasitasnya yang semakin lama semakin banyak.

b. Ekonomi

Dari segi ekonomi, perekonomian global sekarang sedang berjalan ke dunia timur. Kini, China telah menjadi Negara dengan pertumbuhan ekonomi terbesar, bahkan jumlahnya mengalahkan Negara adidaya sekalipun yakni Amerika Serikat. Salah satu akibat utamanya adalah krisis global yang membuat perekonomian negara-negara Eropa dan Amerika mengalami *collapse*, terutama perusahaan-perusahaan besar. Sehingga munculah prediksi negara-negara yang akan mengalami pertumbuhan ekonomi baik dan kebanyakan darinya adalah negara berkembang, antara lain India, Brazil, Rusia, Mexico. Kemudian tidak jauh dibelakangnya diikuti Indonesia, Filipina, Vietnam, Iran, Turki, Chili, dan Afrika Selatan.

Forty years ago the industry's two largest markets were still the United States and Europe. But this has not been the case for a long time. The shift eastward started early in the century supported by strong growth in China and India. When Indians started travelling with the same propensity as North Americans, that market alone jumped to four billion passengers. A similar leap has already happened in the likes of Brazil, Russia, and Mexico. It is starting to happen with

Indonesia, the Philippines, Vietnam, Iran, Turkey, Chile, and South Africa.

IATA Vision 2050
Report,
Singapore, 12 February 2011

Indonesia termasuk salah satu negara yang cukup diperhitungkan dalam perkiraan perkembangan perekonomian yang pesat. Banyaknya industri menengah ke bawah lah yang sebenarnya menjadi kekuatan Indonesia bertahan pada ktisis global, karena pada umumnya, industri besar lah yang terkena dampak langsung. Sehingga Indonesia harus mempunyai kesiapan dalam menghadapi pasar bebas dengan mobilitas tinggi.

Bandara sendiri mempunyai prospek yang cukup baik di Indonesia, mengingat akan semakin banyaknya perputaran ekonomi, maka mobilitas pun menjadi mutlak untuk dilakukan. Oleh karenanya jumlah orang yang melakukan penerbangan juga akan mengalami ledakan, baik domestik, maupun internasional.

c. Teknologi

Salah satu hal yang dapat terlihat secara signifikan dalam perkembangan teknologi dari masa lalu dan era kntemporer, adalah *gadget*. Kebutuhan mengenai informasi dan komunikasi sudah sangat tinggi, sehingga *gadget* elektronik pun merupakan hal wajib yang dimiliki semua orang. Mulai dari *handphone*, *laptop*, *smartphone*, *tablet PC*, semua bukan lagi merupakan alat yang bersifat keinginan, namun sudah menjadi kebutuhan.



Gambar 4.7. Gadget telah menjadi kebutuhan manusia. Komunikasi dan informasi telah mengubah gaya hidup manusia.

(http://4.bp.blogspot.com/_GxypJvBL4AE/TCWwQeqL_ni/AAAAAAAAABMI/9HEVa-RAx8/s1600/Gadgets.jpg, <http://radenfuad.com/wp-content/uploads/2010/12/Gadget-Terbaru-2011.jpg>, diunduh tgl 24 November 2011).

Semua orang telah terhubung secara global, seakan mengesampingkan jarak fisik. Seluruh kebutuhan baik yang bersifat pribadi maupun hiburan, dapat diakses melalui *gadget* tersebut. Perkembangan itulah yang menyebabkan di masa depan, semua orang akan *me-manage* hidupnya dengan menggunakan *Lifestyle Integrated Management Pods* (LIMPs).

Dalam konsumsi teknologi pun tergolong sangat konsumtif. Bahkan baru-baru ini di salah satu televisi di Canada menampilkan pengguna salah satu *gadget* yang tersohor saat ini yakni *Blackberry* di Indonesia. Dalam acara itu ditampilkan pengguna BB di Indonesia, mulai dari masyarakat kecil, hingga kalangan atas semua menggunakan BB. Bahkan secara tidak resmi Indonesia bahkan dijuluki *Blackberry Nation*. Hal itu mengindikasikan Indonesia sebagai negara yang konsumsi *gadget*-ya sangat tinggi. Tidak menutup kemungkinan bahwa *gadget* tersebut sedang mengalami proses integrasi langsung dengan sistem transportasi. Dengan demikian, ketika hal tersebut terjadi, sangatlah dapat berjalan merata di kehidupan masyarakat Indonesia.

4.2.2. Analisis Penerbangan 2050

Jumlah orang yang melakukan penerbangan akan semakin meningkat. Industry penerbangan pun dituntut menyediakan transportasi dengan kapasitas besar. Tidak heran jika “*mobile technology*” kemudian dapat sangat berpengaruh terhadap transportasi, khususnya transportasi udara. Sehingga secara tidak langsung dapat “mengatur” perilaku manusia, bahkan sistem transportasi tersebut.

Kemudian dari bahasan di atas mengenai prakiraan keadaan global pada masa depan khususnya 2050, dari beberapa aspek tersebut seperti populasi, ekonomi, dan teknologi akan ditentukan arah-arah rancangan dari beberapa aspek tersebut. Populasi misalnya, akan menentukan kapasitas. Aspek ekonomi akan menjadi dasar sekaligus mempertegas perlunya pembangunan bandara dengan visi masa depan di Indonesia karena proyeksi ekonomi dan jumlah penerbangannya yang cenderung meningkat. Kemudian aspek teknologi akan mempengaruhi secara fisik bahkan non-fisik dari rancangan yang akan digagas.

Teknologi yang menjadi patokan tidak hanya sebatas “*mobile technology*” yang berupa gadget pribadi secara umum yang kemudian diintegrasikan ke dalam sistem transportasi secara resmi. Namun teknologi jelas mencakup bangunan bandara sendiri, beserta pesawatnya. Pesawat haruslah lebih spesifik agar dalam proses mewadainya pun dapat saling terintegrasi.

4.2.3. Analisis Penerbangan di Yogyakarta

Adisucipto merupakan bandara utama di Yogyakarta, dan masih aktif hingga kini, tahun 2011. Bandara ini merupakan bandara yang letaknya sangat strategis, karena berada 9 km dari pusat kota Yogyakarta. Selain itu juga karena Adisucipto terletak di salah satu jalur transportasi darat utama di Yogyakarta, yakni jl. Solo.

Berbagai masalah mengiringi perjalanan bandara ini, dan salah satunya yang menjadi masalah utama adalah kapasitas. Pada tahun 2010 saja, bandara berkapasitas 1.050.000 penumpang per tahun ini menalayani penumpang sebanyak 3.695.000. Yakni 3.488.500 penumpang domestik dan 206.500 penumpang internasional. Angka total tersebut sudah lebih dari 3 kali jumlah kapasitas bandara.

Tabel 4.2. Hasil Proyeksi Penumpang Domestik di Bandara Adisucipto

TAHUN	PENUMPANG TAHUNAN			PERTUMBUHAN (%)		
	PESIMIS	MODERAT	OPTIMIS	PESIMIS	MODERAT	OPTIMIS
2005	2522485	2522485	2522485			
2010	2838679	3132961	3353421	2,39	4,43	5,86
2015	3194508	3891180	4458076	2,39	4,43	5,86
2020	3594941	4832899	5926618	2,39	4,43	5,86
2025	4045567	6002572	7878914	2,39	4,43	5,86

sumber : Masterplan Bandara Adisucipto 2004

Tabel 4.3. Hasil Proyeksi Penumpang Internasional di Bandara Adisucipto

TAHUN	PENUMPANG TAHUNAN			PERTUMBUHAN (%)		
	PESIMIS	MODERAT	OPTIMIS	PESIMIS	MODERAT	OPTIMIS
2005	37831	37831	37831			
2010	47598	52566	65490	4,7	6,8	11,6
2015	59885	73041	113369	4,7	6,8	11,6

2020	75345	101490	196253	4,7	6,8	11,6
2025	94795	141019	339732	4,7	6,8	11,6

sumber : Masterplan Bandara Adisucipto 2004

Tabel di atas merupakan hasil proyeksi penumpang yang dibuat berdasarkan sumber pada tahun 2004. Periode prakiraannya per 5 tahun. Terdapat 3 tingkatan prakiraan jumlah, namun yang menjadi rujukan adalah yang optimis, dalam artian pada kolom optimis ini merupakan prakiraan terbanyak jumlah penumpang. Untuk patokan jumlah penumpang pada masa sekarang akan diwakili pada jumlah tahun 2010. Perlu diperhatikan prakiraan pada baris tahun 2010, kemudian pada tabel berikut akan dibandingkan antara angka prakiraan dengan angka *real* yang terjadi.

Tabel 4.4. Perbandingan Jumlah Prakiraan dan Jumlah Real Penumpang Tahun 2010

	jumlah prakiraan penumpang	Jumlah <i>real</i> penumpang
Domestik	3353421	3488500
Internasional	65490	206500
TOTAL	3418911	3695000

sumber : Analisis Penulis, 2011

Pada tabel diatas, dapat terlihat bahwa prakiraan jumlah penumpang domestik hampir akurat. Sedangkan selisih signifikan terlihat dari jumlah penumpang internasional. Segingga yang menjadi acuan adalah angka jumlah penumpang real pada tahun 2010. Kemudian dengan menggunakan koefisien perbandingan yang sama, berikut diperkirakan jumlah penumpang bandara hingga tahun 2050 di Yogyakarta.

Tabel 4.5. Hasil Proyeksi Penumpang Hingga Tahun 2050

TAHUN	penumpang tahunan	
	domestik	internasional
2005	2522485	37831
2010	3353421	206500
2015	4458076	375169
2020	5926618	543838
2025	7878914	712507
2030	9831210	881176

2035	11783506	1049845
2040	13735802	1218514
2045	15688098	1387183
2050	17640394	1555852

sumber : Analisis Penulis, 2011

Setelah memperoleh jumlah penumpang di Yogyakarta pada tahun 2050, maka dapat diperkirakan luasan dan besaran ruang yang dibutuhkan. Dengan menggunakan rumus perhitungan dari SNI, maka diperoleh luasan pokok sebagai berikut.

Tabel 4.6. Besaran Ruang Pokok kebutuhan Kedatangan dan keberangkatan

RUANG	LUAS	SATUAN
Kerb keberangkatan	250	m2
Hall keberangkatan	7875	m2
Counter Check-in (keberadaan counter check-in pada bandara masa depan tetap diperlukan mengantisipasi adanya masalah pada e-check-in)	250	counter
area untuk counter Check-in	1238	m2
Gate Holder Keberangkatan	1920	m2
R. Tunggu Keberangkatan	3960	m2
Kerb kedatangan	250	m2
Hall Kedatangan	6810	m2
Baggage claim	2970	m2
TOTAL	25273	M2

Tabel 4.7 Besaran Ruang Fasilitas Pokok dan Pendukung bandara

Ruang pegawai	96	m2
Ruang konsesi	512	m2
waving galery	1000	m2
Toilet	22	m2
Fasilitas komersial terpadu dengan terminal : Fasilitas bisnis		
Counter bank	1081	m2
ATM	1081	m2
Ruang pertemuan	3243	m2
Toko-toko	1081	m2
Restoran	1081	m2

Jasa		
Biro travel	378	m2
Money charger	162	m2
Hiburan		
Ruang internet	270	m2
Ruang entertainment	270	m2
Ruang bermain anak	270	m2
Coffe shop	270	m2
Hotel dan akomodasi	1351	m2
Terminal cargo	27318	m2
Parkir mobil umum	84000	m2
Parkir taksi	4250	m2
Control Tower / bangunan operasional 300 M ²	300	m2
Gedung administrasi	18000	m2
Gedung pemeliharaan bandar udara	1000	m2
Gedung pelayanan apron	1000	m2
Area penyediaan bahan bakar	6500	m2
Ruang maskapai penerbangan	400	m2
Ruang konsesi	728	m2
Ruang administrasi	100	m2
Ruang pegawai	80	m2
Ruang karantina	40	m2
Ruang cek kesehatan	40	m2
Ruang bagasi hilang	100	m2
Ruang istirahat awak pesawat	100	m2
Musholla luar	24	m2
Musholla dalam	40	m2
Lavatory luar	40	m2
Lavatoru dalam	100	m2
Gudang	40	m2
Ruang AHU	40	m2
Ruang konsesi	1180	m2
Ruang Peralatan	40	m2
Toilet	22	m2
TOTAL	157650	m2

TOTAL LUAS KESELURUHAN

25273 + 157650

182923 m2

BAB V.

KONSEP PERANCANGAN

BANDARA MASA DEPAN 2050

5.1. KONSEP SITE

5.1.1. Konsep Pemilihan Site

Bandara masa depan dengan visi sustainable, tentu harus memperhatikan eksistingnya. Bahkan ketika bandara hanya sekedar mencari lahan kosong dan luas untuk kapasitas yang besar sesungguhnya tidaklah menyelesaikan persoalan. Ketika semua bandara menggunakan lahan baru, lantas pertanyaan yang muncul bagaimana ‘nasib’ bandara lama yang kapasitasnya sudah tidak memadai? Ketika semua bandara baru dirancang dengan menggunakan lahan baru yang lebih luas, itu artinya ‘penjajahan’ terhadap lahan baru akan semakin berlangsung terus-menerus. Dengan demikian maka masalah lahan akan terus menerus digunakan dan semakin mempersempit lahan hijau.

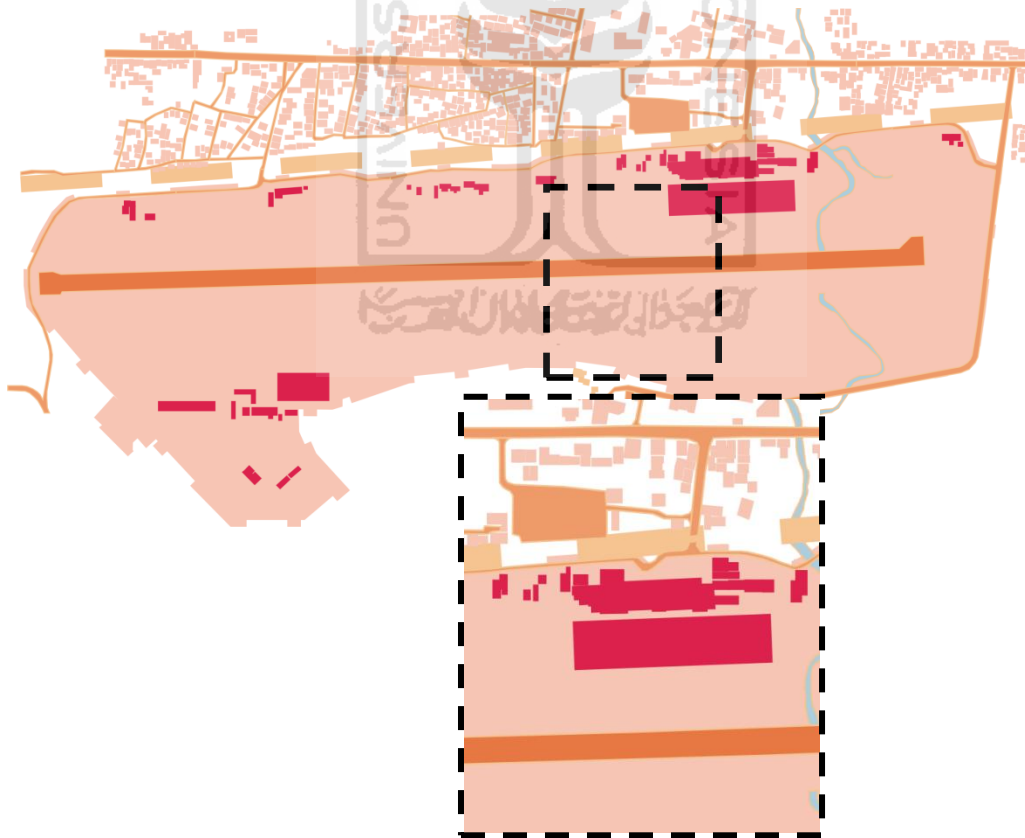
Bandara untuk masa depan untuk mewartahi pesawat masa depan yang tentunya lebih “green”. Pesawat masa depan sedang diarahkan pada VTOL (*Vertical TakeOff and Landing*) terutama untuk pesawat domestik atau berkapasitas kecil dan sedang. Sedangkan untuk pesawat berkapasitas besar, mungkin hingga 2050 tetap akan menggunakan runway mengingat bebannya yang sangat besar dan mungkin ketika dipaksakan menggunakan mesin pengangkat vertical, malah akan menimbulkan ketidak efisienan. Sehingga asumsinya, pesawat berkapasitas besar pada masa depan (misalnya seperti Airbus A380 pada masa kini), yakni 2050, akan tetap menggunakan runway untuk proses *take-off* dan *landing* namun runway yang dibutuhkan semakin pendek.

Oleh karenanya, bandara lama dengan kapasitas terbatas, akan terselamatkan nasibnya seiring perkembangan teknologi pesawat itu sendiri. Hanya pengembangannya lah yang memerlukan konsep baru, yakni konsep bandara vertikal (*vertical airport*). Dengan kata lain, bandara pada masa depan adalah re-desain bandara kontemporer dengan teknologi

dan sistem masa depan. Dan itu berarti, dalam kasus ini sitenya adalah di bandara Adisucipto yang sekarang.



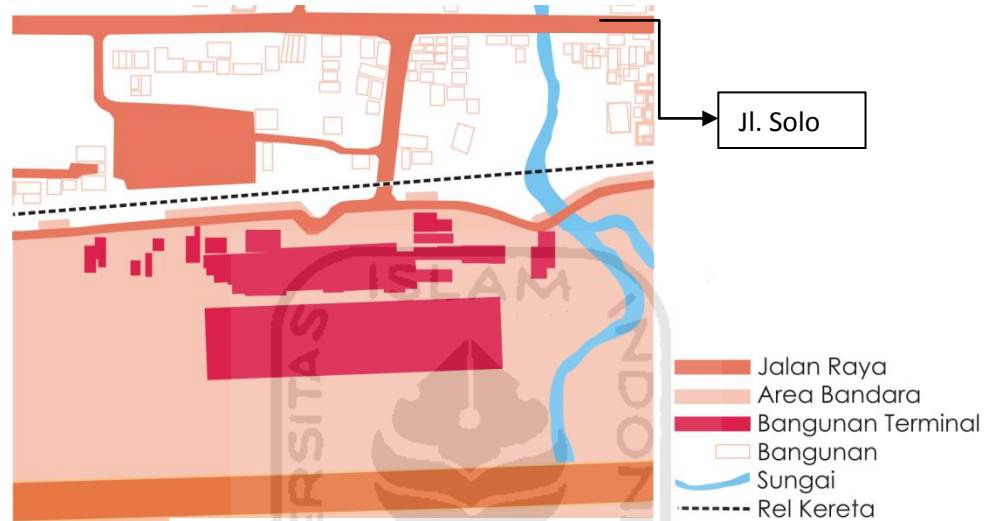
Gambar 5.1. Foto Udara Bandara Internasional Adisutjipto.
Sumber : Google Earth



Gambar 5.2 Site Pengembangan bandara

5.1.2. Konsep Pengembangan Site

Bandara yang akan dirancang dalam skenarionya bandara Adisucipro akan direkonstruksi total. Baik bangunan terminalnya, maupun bangunan-bangunan pendukung yang ada di sekitar. Termasuk kantor PT. Angkasa Pura, hingga stasiun kereta. Namun desain tetap akan banyak memperimbangkan kondisi existing sekarang. Terutama akses menuju bandara dan keberadaan rel kereta api.

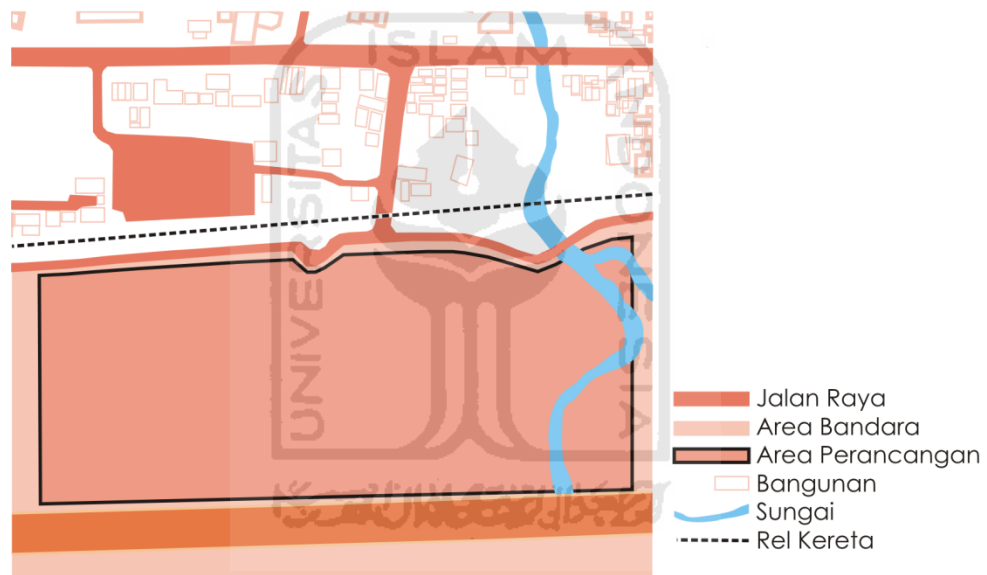


Gambar 5.3 Eksisting site (sumber : analisis)

Site akan direkonstruksi total sehingga asumsinya adalah site kosong yang kemudian akan dibangun bandara. Artinya terminal dan bangunan lain pada site yang ada sekarang dianggap akan di ratakan keseluruhan, kemudian baru dirancang untuk bandara baru. Akses utama menuju bandara yakni melalui jalan Solo akan tetap dipertahankan, mengingat akses eksisting seharusnya menjadi embrio untuk pengembangan selanjutnya. Selain itu keberadaan rel kereta api juga menjadi akses yang perlu dikembangkan.



Gambar 5.4. Akses utama ke site (sumber : analisis, 2011)



Gambar 5.5. Site untuk area perancangan (sumber : analisis, 2011)

5.2. KONSEP BANGUNAN BANDARA

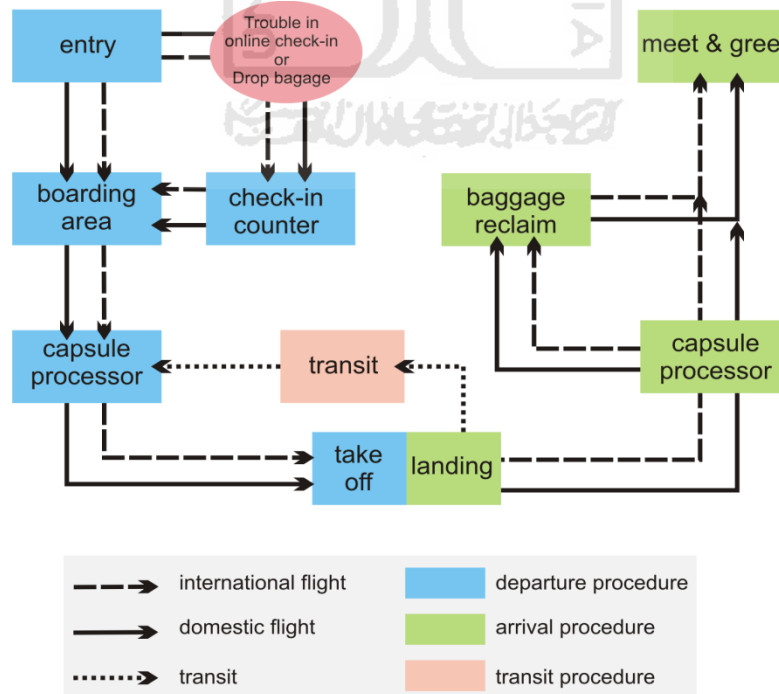
Bandara internasional Adisutripto 2050 akan dirancang dengan mengintegrasikan antara bangunan terminal dengan sistem proses penumpang yang dikonsepsikan pada masa depan. Konsep tersebut tentunya akan dipadukan dengan model pesawat pada masa depan yang pada masa kini telah dirumuskan visinya untuk mendukung processing passenger dengan cepat.

5.2.1. Konsep Sirkulasi

Konsep *quick delivery system* dalam setiap tahap proses penumpang akan menjadi konsep utama. Kemudian sistem ini akan terintegrasi langsung dengan bangunan bandara. Berikut merupakan skema utama arus sirkulasi penumpang di bandara ini. Terdapat beberapa poin penting dalam proses pada bagan di atas. Setiap *step*-nya merupakan konsep baru yang inovatif dalam rangka menciptakan konsep yang cepat. Terutama dalam proses penumpang baik keberangkatan maupun kedatangan penumpang.

Beberapa *step* pada bagan bandara ini ada yang berupa modifikasi atau pengembangan sistem yang sudah ada (konvensional), serta ada juga yang berupa sebuah konsep baru yang memang sedang dalam pengembangan, walaupun pada masa kini konsep tersebut belum berwujud fisik.

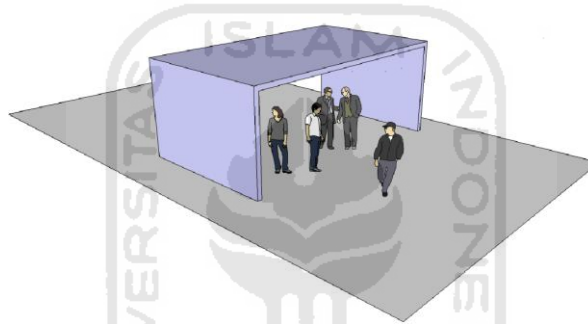
Misalnya proses yang dikembangkan dan dimodifikasi seperti sistem *security* (*scan*, dsb). Sedangkan konsep sistem yang dibuat adalah seperti *capsule processor* yang akan dijelaskan lebih detail pada bahasan selanjutnya. Berikut merupakan bagan secara keseluruhan proses penumpang yang didesain dan bersifat *recommended*.



Gambar 5.6. Bagan operasional desain bandara (sumber : analisis, 2011)

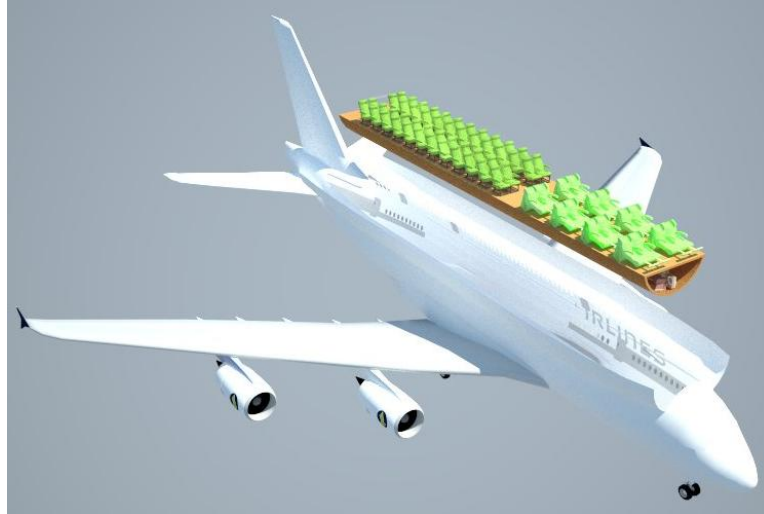
. Yang pertama adalah untuk sistem *security*-nya yang berpengaruh langsung pada sirkulasi, yakni dengan menggunakan *body scan*. Dan yang kedua adalah pada proses penumpang dari terminal keberangkatan menuju ke pesawat yakni “*cabin walk*”.

Inovasi yang saat ini telah dikembangkan untuk mencegah antrian panjang saat proses *security check* melalui *x-ray* yakni sistem *body scan*. Dengan menggunakan prinsip yang sama yakni *x-ray*, namun pada *body scan* ini akan berwujud seperti *gate*, dengan lebar tertentu sehingga memungkinkan banyak penumpang menyebranginya tanpa harus membuka tas atau barang bawaan. Sistem ini secara jelas akan mengeliminasi antrian pada proses *security* yang terlihat pada proses konvensional.



Gambar 5.7. Konsep *body scan* pada sistem *security* di bandara.
Sumber : *analisis* 2011

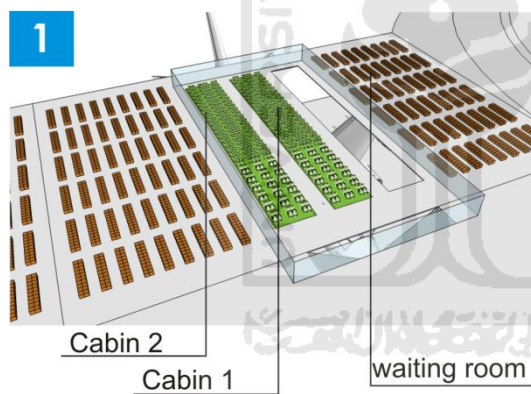
Kemudian konsep yang kedua adalah *cabin walk*. Berdasarkan kajian mengenai konsep pesawat pada masa depan, pesawat komersial akan memiliki sistem yang terintegrasi langsung dengan bangunan bandara, terutama pada proses dari gedung terminal menuju ke dalam pesawat. Jika pada era kontemporer ini penumpang akan secara manual berjalan menuju ke pesawat, di masa depan penumpang lah yang akan “diantarkan” menuju pesawat, melalui *cabin walk*. Penumpang yang telah melalui prosedur penerbangan kemudian akan langsung diarahkan menuju ke semacam “kapsul” yang dimana kapsul tersebut kemudian akan bergerak dan membawa penumpang masuk ke dalam pesawat. Dengan kata lain, kapsul merupakan bagian dari badan pesawat yang *movable* sehingga dapat mempercepat proses naik penumpang dari terminal ke pesawat, sehingga tercapai kenyamanan penumpang serta nilai efisiensi yang baik pula.



Gambar 5.8. Konsep kabin pesawat yang movable dengan kabin inilah yang akan memproses penumpang dari bangunan terminal ke dalam pesawat.

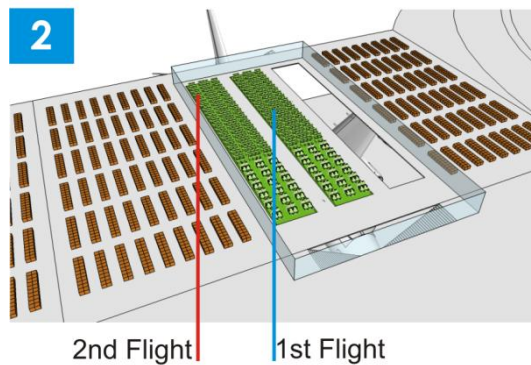
Sumber : analisis 2011

Berikut merupakan urutan-urutan sirkulasi penumpang mulai dari ruang tunggu, *cabin walk*, hingga masuk ke dalam pesawat.

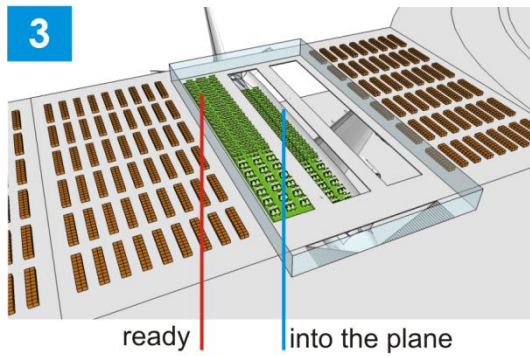


Penumpang akan menuju ke *kabin walk*, kemudian setelah itu kabin akan membawa penumpang ke dalam pesawat. Bagi penumpang dengan penerbangan selanjutnya namun pesawat belum datang, dapat menunggu di ruang tunggu.

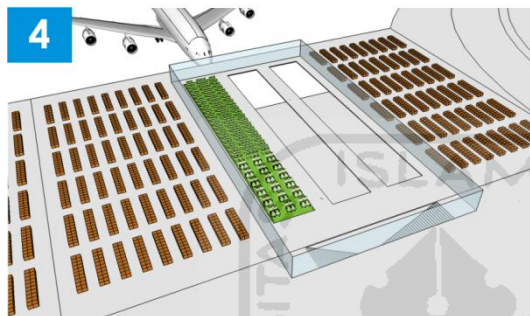
Contoh disamping terdapat Cabin 1 yang akan berangkat lebih dahulu. namun penumpang untuk penerbangan selanjutnya sudah dapat masuk ke kabin 2.



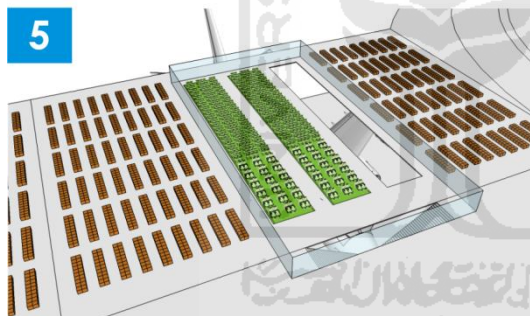
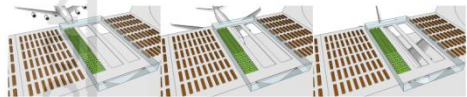
pesawat untuk kabin 1 telah tiba dan siap untuk membawa penumpang masuk ke dalam pesawat.



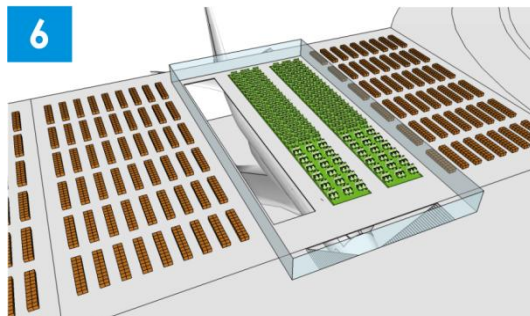
Kabin 1 mulai bergerak masuk ke dalam pesawat. dan penumpang yang akan berangkat selanjutnya di kabin 2 pun sudah siap, dengan memanfaatkan waktu drop penumpang ke pesawat pada kabin 1.



Pesawat 1 dengan kabin 1 pun menuju runway dan kemudian take-off. Pesawat 2 tiba dan siap untuk mengangkut kabin 2.



Pesawat 2 datang dan menurunkan penumpang pada kabin nya dahulu, sebelum kemudian memuat penumpang di kabin 2.

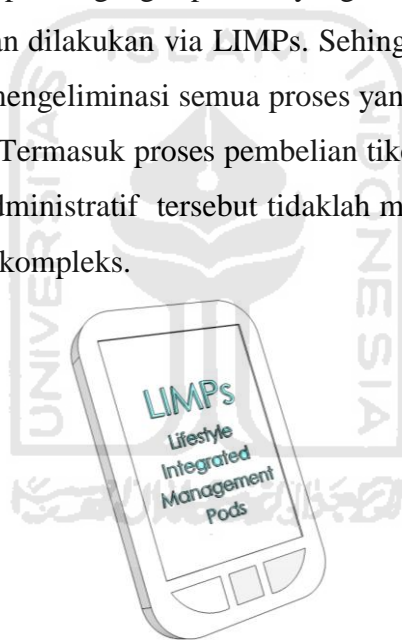


Kemudian kabin 2 yang sudah siap take-off bergerak dan mengambil alih slot utama yang siap dibawa ke dalam pesawat.

5.2.2. Konsep Operasional

Dalam salah satu langkah penting dari proses keberangkatan dan kedatangan berhubungan langsung dengan proses penumpang di bandara antara lain adalah proses check-in, imigrasi, dan pajak. Beberapa tahap tersebut selama ini cukup merepotkan, artinya dalam kapasitas yang banyak, selalu menyebabkan antrian yang panjang. Pada rancangan bandara masa depan ini proses-proses tersebut akan disesuaikan dengan teknologi dan mekanisme yang diasumsikan akan dilakukan di masa depan.

Proses-proses administratif seperti yang telah disebutkan di atas semua merupakan proses yang dapat dilakukan dengan LIMPs (Lifestyle Integrated Management Pods). Merupakan gadget pribadi yang akan dimiliki semua orang dan proses-proses tersebut akan dilakukan via LIMPs. Sehingga semua sistem yang ada di bandara sebisa mungkin mengeliminasi semua proses yang sebenarnya memungkinkan di-manage secara digital. Termasuk proses pembelian tiket, *check-in*, bahkan imigrasi. Sehingga proses-proses administratif tersebut tidaklah membuat proses penumpang di bandara menjadi semakin kompleks.



Gambar 5.9. LIMPs (Lifestyle Integrated Management Pods)
Sumber : *analisis* 2011

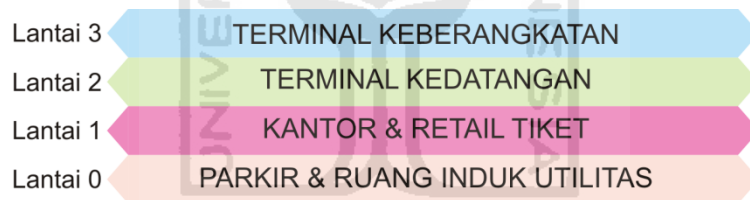
5.2.2. Konsep Bentuk Bangunan

Konsep *cabin walk* akan sangat mempengaruhi bentuk komposisi massa dari gedung terminal. Dengan pesawat yang kap-nya terbuka di atas, sekaligus menjadi *drop in* bagi *cabin walk* tersebut, maka terminal penumpang terutama ruang tunggu terakhir, yang mewadahi kabin berjalan tersebut sebelum menuju ke dalam pesawat, akan berada pada lantai di atas parkir pesawat. Pesawat akan berada di “kolong” dari bangunan terminal.

Gedung terminal selama ini selalu memakan space lahan yang cukup banyak, karena dikembangkan secara horizontal. Pada desain bandara ini dilakukan penzoningan vertical secara maksimal. Artinya dengan meminimalisir setiap kebutuhan ruang secara horizontal.

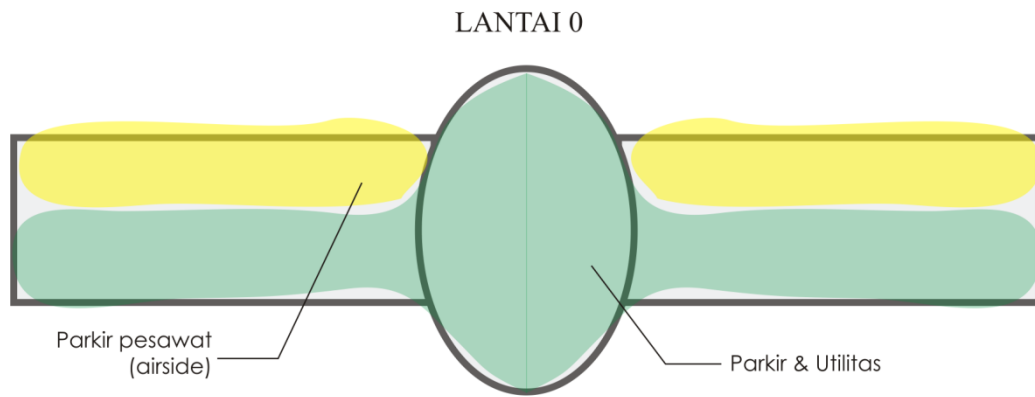
Pemilihan dan penentuan lokasi ruang berdasarkan fungsi dan kebutuhannya. Misalnya parkir yang biasanya menggunakan lahan baru diluar gedung terminal, namun berbeda dengan desain bandara ini, perkiran akan berada di lantai terbawah pada gedung terminal.

Kemudian bagian yang akan sangat mencolok dari bangunan ini adalah naungan. Atap bandara menjadi struktur utama penutup, dan struktur ini akan menutupi keseluruhan bangunan hingga tanah. Dengan struktur bentang lebar yang menimbulkan kesan yang luas dan lapang, penutup atau selubung berupa atap dengan struktur baja, secara visual akan mewakili *image* bangunan yang akan disesuaikan dengan konteks site.



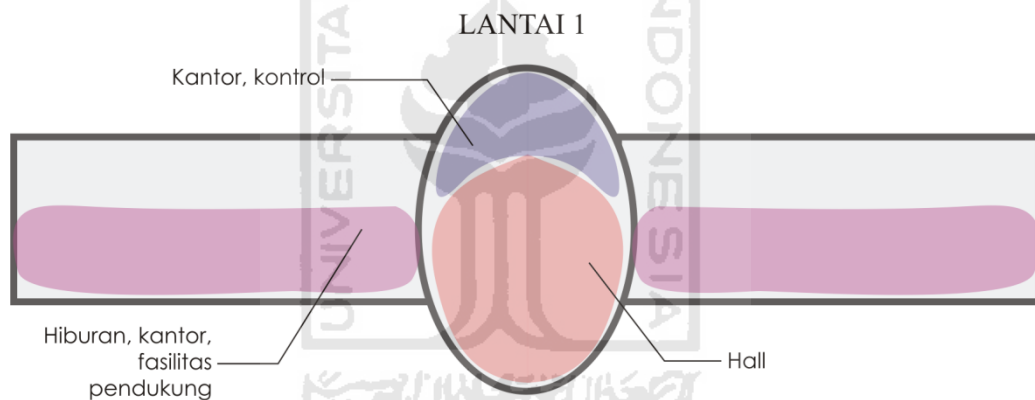
Gambar 5.10. Konsep layer pada bangunan
 Sumber : analisis 2011

Selain penzoningan vertikal diatas, juga penzoningan di setiap lantai secara tidak langsung akan menentukan komposisi massa. Dengan hall utama (kedatangan dan keberangkatan) sebagai pusatnya, kemudian penumpang akan “disebar” menuju ke boarding area, maupun sebaliknya, dari boarding area ke hall, kemudian memunculkan bentuk yang secara horizontal memanjang, mengikuti site yang tersedia. Berikut gambar zoning per lantai.



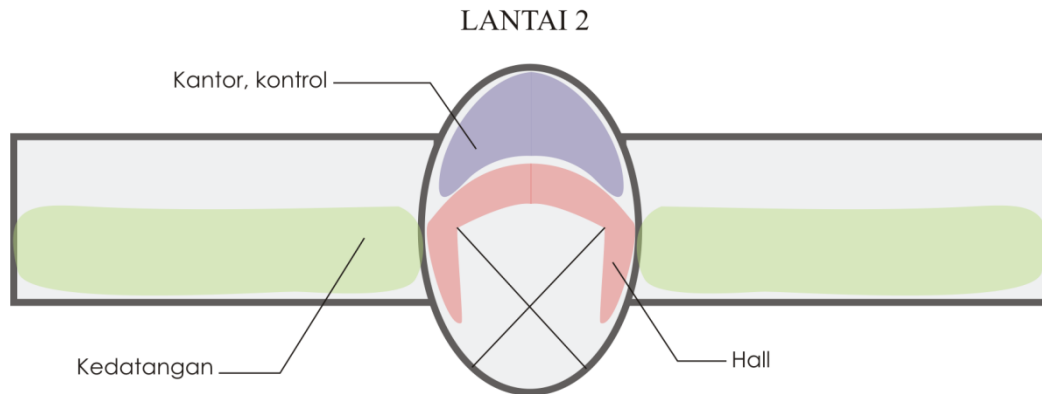
Perlakuan Desain :

Seluruh kebutuhan parkir akan menggunakan bagian dalam bangunan. Artinya tidak ada slot parkir yang ditempatkan di site (*landscape*). Airport yang biasanya memakai banyak lahan hanya untuk parkir akan dimaksimalkan di dalam bangunan. Sehingga *Landscape* yang dimiliki bandara, sepenuhnya akan digunakan untuk hutan. Konsep *green landscape* yakni *urban forest* pada bandara pun dapat terasa dampaknya tidak hanya secara mikro, namun makro ke skala kota.



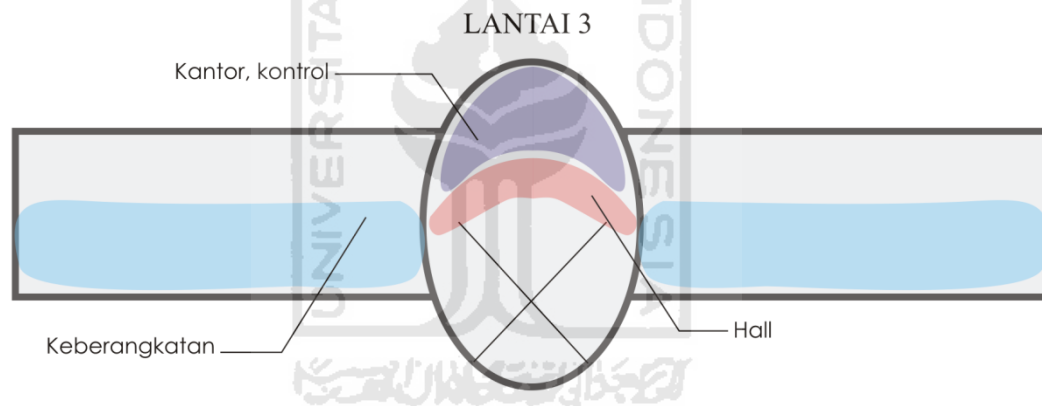
Perlakuan Desain :

Lantai 1 sebagai transisi ke dalam ruang yang lebih steril, terdiri dari hall utama. Dilengkapi beberapa fasilitas pendukung di bandara, seperti hiburan, *meeting hall*, bahkan fungsi akomodasi. Tentunya kantor yang berhubungan dengan operasional bandara akan tetap ditempatkan di area-area sesuai fungsinya. Sedangkan kantor dan ruang kontrol utama tetap di-plot pada sisi bangunan yang berbatasan langsung dengan sisi udara (*airside*)



Perlakuan Desain :

Lantai 2 sebagai area kedatangan. Setelah mendarat dan turun dari *capsule processor* berisi *cabin walk*, penumpang diarahkan menuju lantai 3, yang kemudian dapat melanjutkan proses selanjutnya hingga proses *meet and greet*. Kemudian bagi penumpang transit dapat menuju naik kembali ke lantai 3 untuk proses keberangkatan selanjutnya. Terdapat void pada hall, yang secara fungsi juga mendukung fungsi hall yang bersifat *open plan*.

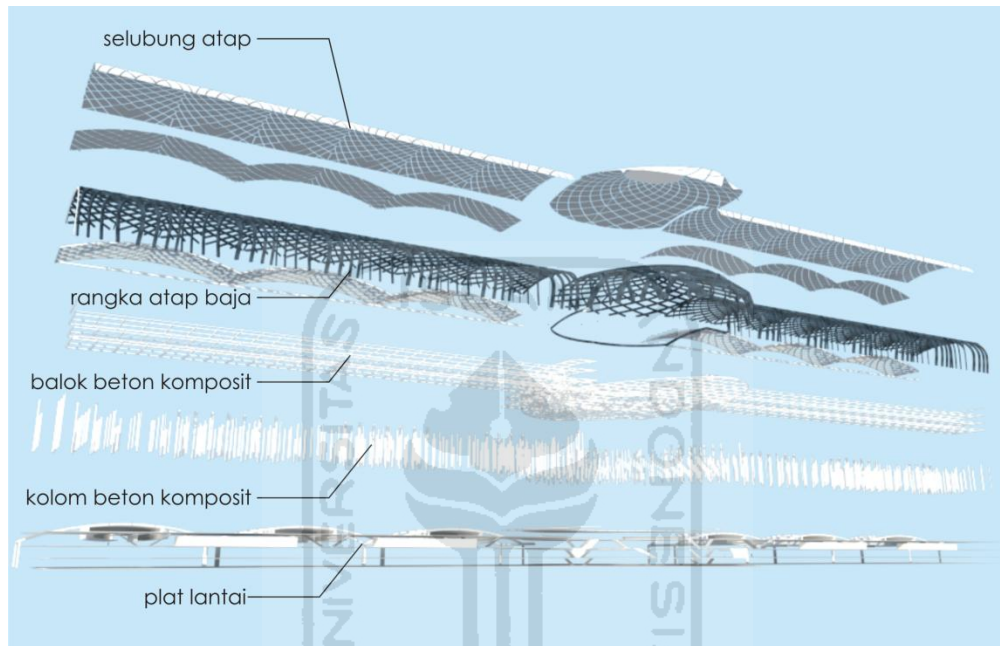


Perlakuan Desain :

Lantai 3 sebagai area keberangkatan juga dimaksudkan untuk mendukung fungsi *capsule processor* dan desain pesawat masa depan yang memiliki kabin berjalan yang diproses kapsul secara vertikal pada bagian atas pesawat. selain itu pemisahan area kedatangan dan keberangkatan pada lantai yang berbeda juga secara fungsi dapat memudahkan kedua proses ini karena memang kegiatannya yang berbeda. Agar tidak ada pencampuran kegiatan yang dapat mengakibatkan ketidakteraturan sistem.

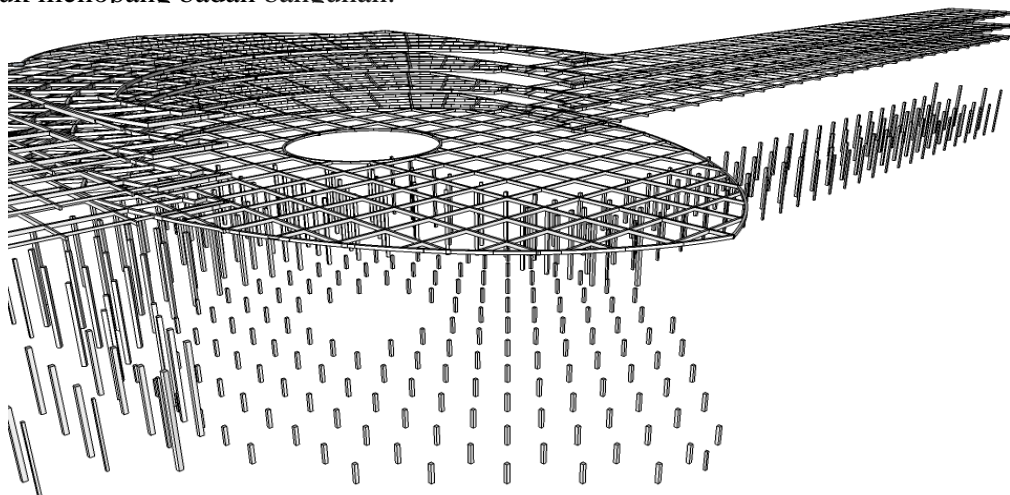
5.2.3. Konsep Struktur

Secara keseluruhan bangunan bandara menggunakan struktur rangka. Terdapat beberapa dilatasi pada keseluruhan bangunan, antara lain yakni; (1) bangunan kantor dan administrasi di (4 lantai), (2) bagian public hall dan parkir pada pusat bangunan, (3 dan 4)serta struktur pada gedung terminal yang melebar ke sisi yang berlawanan (kiri dan kanan).



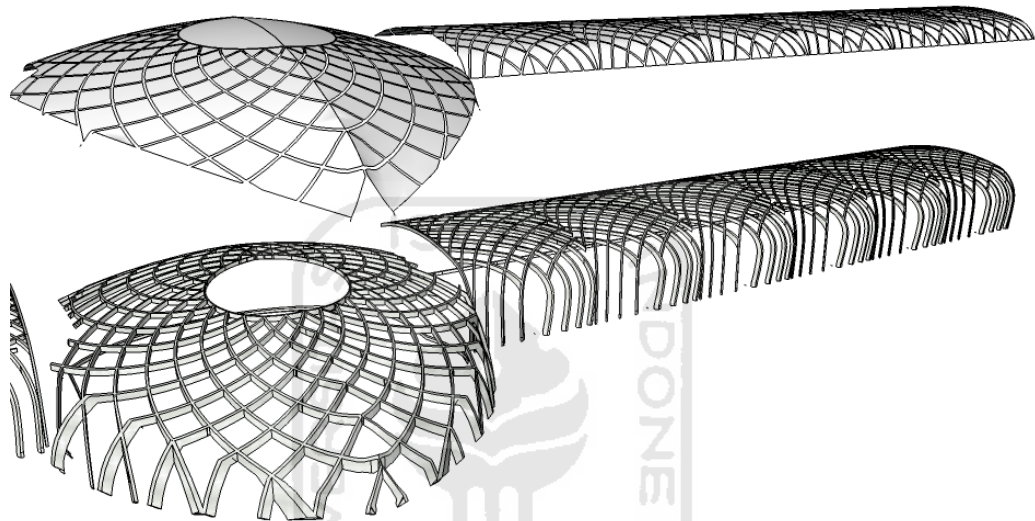
Gambar 5.11. Layer struktur rangka.
Sumber : analisis 2012

Pada badan bangunan struktur rangka beton komposit akan digunakan untuk menopang badan bangunan.



Gambar 5.12. Kolom dan balok pada badan bangunan
Sumber : analisis 2012

Pada atap menggunakan sistem *Hollow Structural Section* (HSS), dengan konfigurasi baja berongga membentuk grid-grid lengkung, yang ditopang kolom beton komposit yang kemudian memanjang dan menerus hingga menuju pondasi. Artinya, pada dua sisi tumpuan, salah satu tumpuan atap ditopang langsung kolom, dan sisi lainnya ditopang langsung oleh pondasi. Struktur atap yang menerus ke tanah juga berfungsi ganda sebagai *shading* yang menyelimuti badan bangunan yang didominasi kaca.

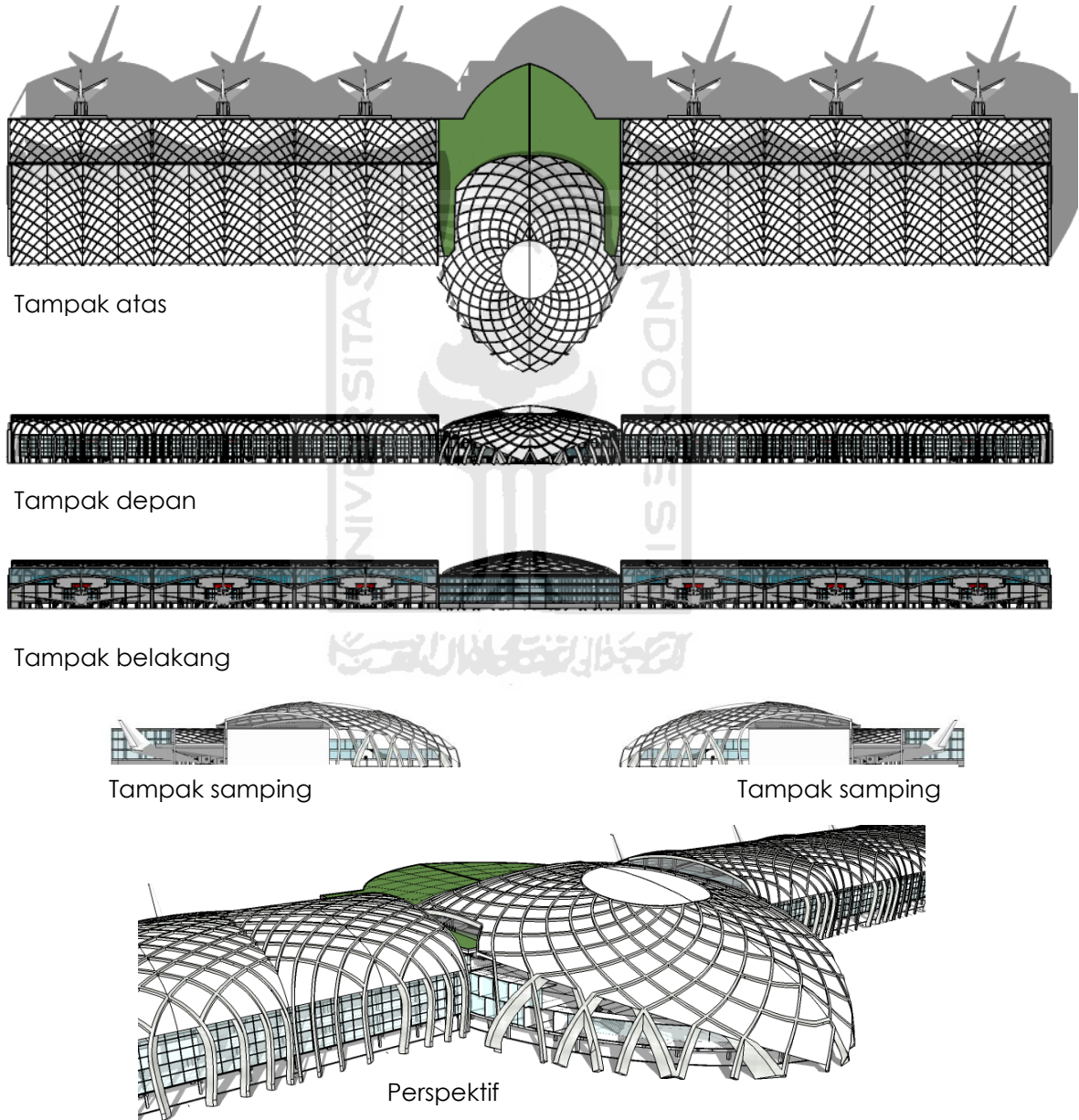


Gambar 5.13. Struktur atap dan selubung bangunan
Sumber : analisis 2012

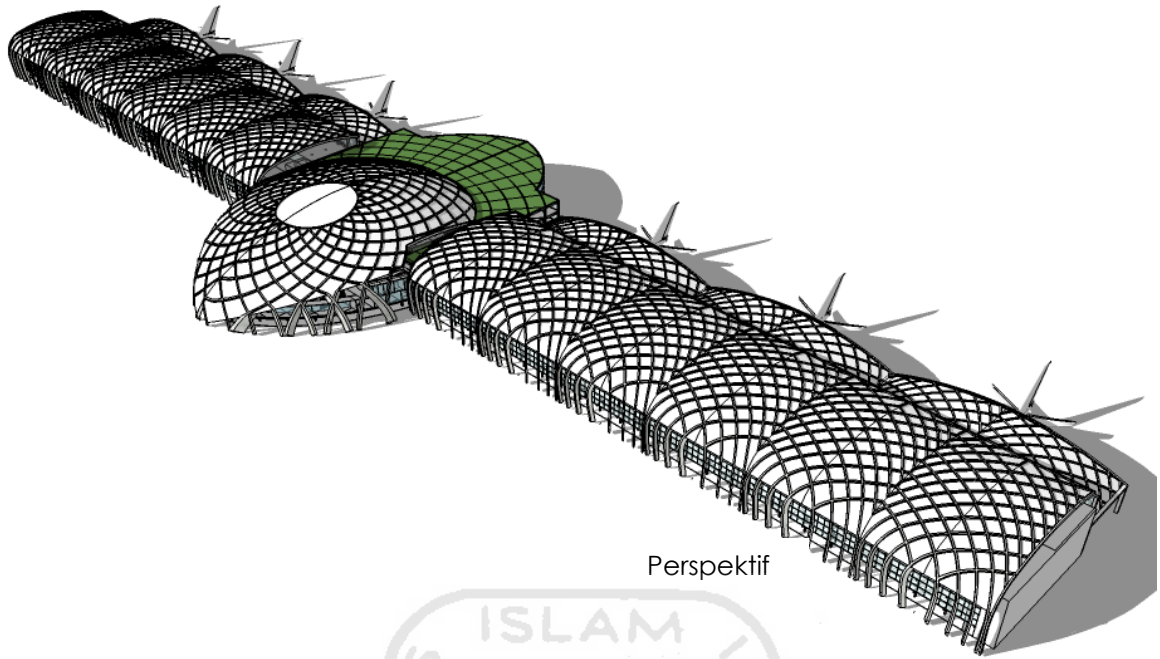
5.3. DESAIN BANDARA

Secara visual bangunan akan tampak secara horizontal, namun pada desain zoningnya, antar fungsi dibuat layer secara vertikal. Tampak bangunan pun tidak banyak menggunakan elemen-elemen non-arsitektural, karena struktur dan selubung bangunan ini telah berfungsi ganda juga sebagai fasad.

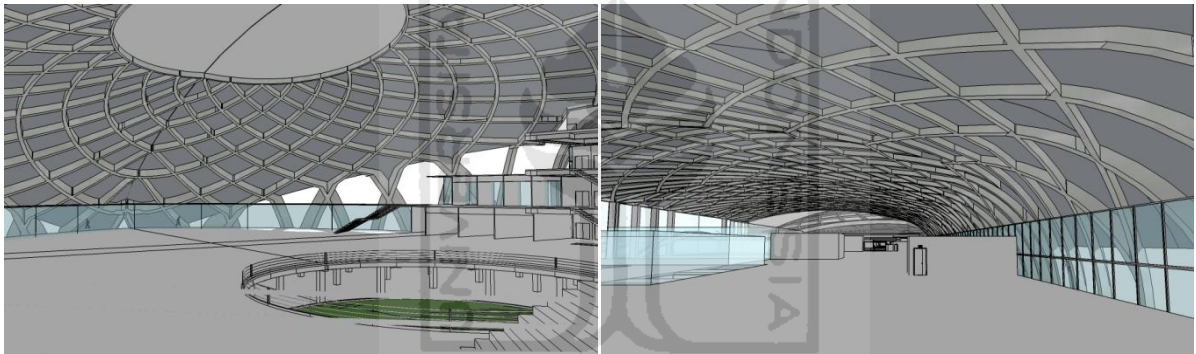
Berikut merupakan gambar-gambar 3D skematik desain bandara.



Gambar 5.14. Skematik desain bandara
Sumber : desain 2012



Perspektif



Interior hall

Interior terminal



Gambar 5.15. Skematik desain bandara
Sumber : desain, 2012

BAB VI. DAFTAR PUSTAKA

Anonim, <http://jogja.tribunnews.com/2011/08/15/jarak-ke-stasiun-wates-hanya-14-kilometer>. Diunduh hari Kamis, 22-9-2011, pukul 04.38 WIB

Anonim, <http://jogja.tribunnews.com/2011/08/15/sultan-setuju-bandara-baru-di-palihan-temon-kulonprogo>. Diunduh hari Kamis, 22-9-2011, pukul 04.44 WIB

Anonim, <http://www.iata.org/pressroom/speeches/Pages/2010-06-07-01.aspx>. Diunduh, Kamis 22 Sept. 2011, pukul 03.59 WIB.

Anonim, <http://www.kulonprogokab.go.id/v2/?pilih=news&mod=yes&aksi=lihat&id=1476>. Diunduh hari Kamis, 22-9-2011, pukul 04.48 WIB

Bandar Udara Internasional Hong Kong, http://id.wikipedia.org/wiki/Hong_Kong_International_Airport. Diunduh hari Jumat, 23-9-2011, pukul 20.18 WIB

BANDAR UDARA, http://id.wikipedia.org/wiki/Bandar_udara. Diunduh hari Jumat, 23-9-2011, pukul 20.14 WIB

Fentress Architects, Fentress Global Challenge.

<http://www.theairportofthefuture.com/idealiftoff/>. Diunduh hari Selasa, 4-10-2011, pukul 10.08 WIB

Hongkong international airports, <http://www.hongkongairport.com/eng/index.html>.

http://www.hongkongairport.com/eng/passenger/arrival/t1/arrivals_procedures.html.

<http://www.hongkongairport.com/eng/passenger/departure/all/check-in-departure/airport-check-in.html>. http://www.hongkongairport.com/eng/passenger/transfer-transit/all/transit_procedures.html.

http://www.hongkongairport.com/leaflet/map_facilities.pdf. Diunduh hari Jumat, 23-9-2011, pukul 21.07 WIB

International Air Transport Association (IATA). 2011. *Vision 2050*. Montreal-Geneva.

Nasional, Badan Standarisasi. SNI 03-7046-2004. *Terminal Penumpang Bandar Udara*.

Pusat Studi Transportasi dan Logistik (PUSTRAL). 2005. *Laporan Pendahuluan : Penyusunan Detail Engineering Design (DED) Pengembangan Bandar Udara Adisutjipto*. Yogyakarta.

The Future by Airbus – Diversity. <http://www.youtube.com/watch?v=0his8Ccgznc>. Diunduh hari Minggu, 2-10-2011, pukul 13.22 WIB

The Future by Airbus - Future energy sources. <http://www.youtube.com/watch?v=0IKgm9W3HJc>. Diunduh hari Minggu, 2-10-2011, pukul 13.18 WIB

The Future by Airbus - New cabin vision. <http://www.youtube.com/watch?v=RhRQ2L8-ruI>. Diunduh hari Minggu, 2-10-2011, pukul 13.08 WIB

The Future by Airbus - Unlocking transport congestion. <http://www.youtube.com/watch?v=3OGGoGMTQIvk>. Diunduh hari Minggu, 2-10-2011, pukul 13.02 WIB

The Future by Airbus - What future for air transport? <http://www.youtube.com/watch?v=dSUeZWU5eO8>. Diunduh hari Minggu, 2-10-2011, pukul 13.15 WIB

The Future by Airbus. http://www.youtube.com/watch?v=hDVc_EWX6PE. Diunduh hari Minggu, 2-10-2011, pukul 13.12 WIB

TRANSPORTASI BANDAR UDARA. Eddi Wahyudi, ST,MM. http://www.scribd.com/herry_zeto6491/d/26247284-Transportasi-Bandar-Udara. Diunduh hari Jumat, 23-9-2011, pukul 20.05 WIB

Watson, Richard. 2009. *The Next 50 Years*. Jakarta. Penerbit Ufuk.