

PERPUSTAKAAN PTSP III
HANIHAHARBI
TGL TERIMA : 12-03-03
NO. JUDUL : 000322
NO. INV. : 512 0000322081
NO. BUKU : 1

LAPORAN TUGAS AKHIR

**TERMINAL PENUMPANG INTERNASIONAL
BANDAR UDARA JUANDA SURABAYA**

“Diajukan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana S-1 pada

Jurusan Teknik Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

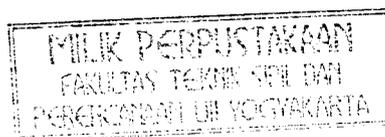
Universitas Islam Indonesia”



Disusun oleh :

IRMA ZAMZAM

95340113



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

YOGYAKARTA

2002

ABSTRAKSI

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terbesar di dunia. 13.677 buah pulau yang tersebar dari Timur ke Barat (antara $94^{\circ}45'$ - $141^{\circ}05'$ BT) dengan lebar ± 5.100 km dan sepanjang ± 1.900 km dari Utara ke Selatan (antara $6^{\circ}08'$ LU - $11^{\circ}15'$ LS). Sebagai akibatnya, transportasi udara dalam mempromosikan integritas nasional dan pertumbuhan ekonomi yang seimbang.

Pemerintah Indonesia melalui Direktorat Jenderal Perhubungan udara bermaksud meningkatkan Bandara Surabaya yang sudah ada sebagai salah satu pintu gerbang hubungan Internasional di Propinsi Jawa Timur dan sebagai salah satu basis terminal udara untuk kargo guna meangsang pengembangan dan peningkatan ekonomi, tidak hanya bagi propinsi Jawa Timur namun untuk seluruh Indonesia. Selama ini pelabuhan udara Sukarno-Hatta dan Ngurah Rai memiliki status sebagai pintu gerbang Ibu Kota dan dianggap sebagai tujuan wisata secara internasional di Indonesia.

Dari segi kegiatan lalu-lintas penerbangan Internasional, Surabaya menunjukkan pestasi sepersepuluhnya dari Polonia, kemungkinan hal ini disebabkan oleh tidak cukupnya pengembangan jaringan Internasional.

Untuk itu pada Terminal penumpang Bandar udara tersebut bangunannya akan didisain dengan teknologi tinggi yang mengacu pada studi kasus Kansai Airport Japan, Airport Stansted England, dan Check Lap Kok Hongkong.

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**TERMINAL PENUMPANG INTERNASIONAL
BANDAR UDARA JUANDA SURABAYA**

Disusun oleh :

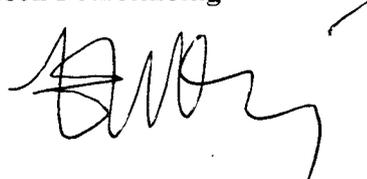
Nama : Irma Zamzam

No Mahasiswa : 95340113

NIRM : 950051013116120110

Laporan ini telah disetujui dan disyahkan oleh :

Dosen Pembimbing I



(DR. Ir. Budi Prayitno, M.Eng)

Dosen Pembimbing II



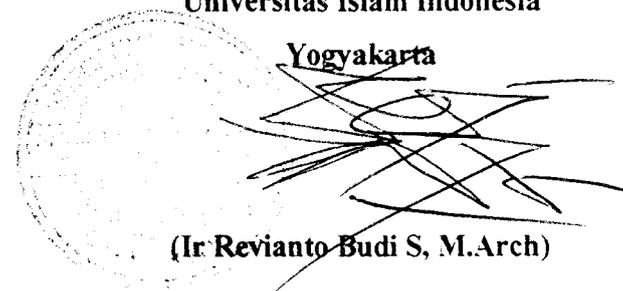
(Ir. Inung Purwati S, MSi)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Arsitektur

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta



(Ir. Revianto Budi S, M.Arch)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan pada :

Kedua orangtuaku yang telah mencurahkan kasih sayangnya

Paudara-saudaraku yang selalu menyayangi dan aku sayangi

Peseorang yang kelak akan menjadi pendamping seliaku.

KATA PENGANTAR

Tugas akhir yang saya lakukan ini mengambil judul Terminal Penumpang Internasional Bandar Udara Juanda dengan mengolah pada Terminal penumpang Domestik-Internasional. Dengan acuan pada studi kasus, sehingga laporan ini mampu memberikan perbandingan beberapa Airport yang ada diluar negeri. Sehingga dapat dilihat pada hasil laporan ini, yang merupakan hasil maksimal untuk memberikan yang terbaik yang saya mampu untuk saat ini, sehingga dengan adanya laporan ini dapat memberi gambaran tentang Bandar Udara yang berstandar Internasional.

Saya menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan yang harus diperbaiki, karenanya segala kritikan dan saran sangat saya harapkan, sehingga dengan adanya kritik dan saran dapat melengkapi kekurangan laporan ini.

Saya dalam menyusun laporan ini tidak sendiri namun juga didukung oleh berbagai pihak yang secara langsung maupun tidak langsung ikut berperan dalam menyelesaikan laporan ini, Untuk itu kami ucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Revianto Budi S, M.Arch, selaku ketua jurusan Teknik Arsitektu Universitas Islam Indonesia
2. Bapak DR. Ir. Budi Prayitno, M.Eng, selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan masukan dan pengalaman beliau dalam tahapan laporan maupun rancangan dan atas kesabaran dalam membimbing bimbingan kepada penyusun selama ini.

3. Ibu Ir. Inung Purwati S, MSi, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat dalam membimbing selama ini, dari penyusun tidak tahu apa-apa sehingga lebih tahu baik tahap laporan maupun rancangan.
4. Segenap karyawan bagian Personalia, Teknik, Operasional Penerbangan dan Keamanan pada bandar udara Juanda Surabaya yang telah memberikan setiap keterangan dan data yang penyusun perlukan untuk penelitian
5. Rekan-rekan satu kost Mbak Robiah, Tiwi, Eli, Dewi, Eva, Piping, Mas Anggit, dan Bapak Ibu kost atas persaudaraan dan bantuannya.
6. Rekan-rekan Mas Yayak, Abenk, Henrik, Audian, Doni, Ibnu, Budi dan Anak-anak Quarte Anas, Dedin, Arman, Jon, terima kasih banyak atas kritik dan sarannya dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu terselesainya laporan ini.

Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah pengalaman bagi kita semua. Amin.

Wassalmu'alaikum WrWb

Yogyakarta, 5 juni 2002

Penyusun

Irma Zamzam

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAKSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	vix
DAFTAR PUSTAKA	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Permasalahan	1
1.3. Keaslian Tugas Akhir	2
1.4. Tujuan dan Sasaran	3
1.5. Lingkup Pembahasan	3
1.6. Metode Pengumpulan Data dan Teori	3
1.7. Metode Analisis	4
1.8. Sistematika Penulisan	4
BAB II. LANDASAN UMUM BANDAR UDARA	6
2.1. Perencanaan Bandar Udara.	6
2.2. Fasilitas	46
BAB III. STUDI KASUS	65
3.1. Kansai International Airport Japan	65
3.2. Air Stansted, England	69
3.3. Bandara International Chek Lap Kok, hong Kong	72
3.4. Pertimbangan Tambahan : Apron Pintu	74
BAB IV	78
4.1. Konsep Dasar Pemilihan Lokasi dan Site	78
4.2. Konsep Sirkulasi	79

4.3. Konsep Bentuk	80
4.4. Konsep Struktur	82

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1. Matrik	9
Gambar 2. Kerb Kedatangan dan Kerb Keberangkatan	10
Gambar 3. Konsep Pier	14
Gambar 4. Konsep Satelit	15
Gambar 5. Konsep Linier	16
Gambar 6. Konsep Transporter	17
Gambar 7. Diagram Arus Kedatangan	43
Gambar 8. Diagram Arus Keberangkatan	44
Gambar 9. Arus Penumpang dan Bagasi	45
Gambar 10. Satu Level	49
Gambar 11. Dua Level	49
Gambar 12. Jetway	49
Gambar 13. Power-in, Power-out	50
Gambar 14. Power-in, push-out	50
Gambar 15. Satu-level atau Dua-level	50
Gambar 16. Mobil-Lounge	51
Gambar 17. fourshort jetway	51
Gambar 18. Koridor permanen	52
Gambar 19. Gate lounge	53
Gambar 20: . Diagram contoh untuk jalur landasan & jalur bolak balik	55
Gambar 21. digram bentuk landasan pacu	55
Gambar 22. Kansai Airport a	59
Gambar 23. Kansai Airport b	60
Gambar 24. Air Stansted a	62
Gambar 25. Air Stansted b	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Sebelum adanya krisis moneter, volume permintaan lalu - lintas udara bandar Udara Surabaya diperkirakan meningkat pesat dalam 10 - 20 tahun mendatang, sedangkan kapasitas fasilitas bandar udara yang ada saat ini tidak memadai lagi untuk menampung volume pada saat itu karena telah mencapai kapasitas pelayanan optimalnya pada tahun 2001.

Untuk itu pemerintah Indonesia melalui Direktorat jendral Perhubungan Udara bermaksud meningkatkan Bandara Surabaya yang sudah ada sebagai salah satu pintu gerbang hubungan internasional di propinsi Jawa Timur dan sebagai salah satu basis terminal udara cargo guna pengembangan dan peningkatan ekonomi , tidak hanya bagi propinsi Jawa Timur namun untuk seluruh Indonesia.

Pada dasarnya bangunan Terminal Bandar udara ini akan ditekankan pada sirkulasi, untuk menciptakan system sirkulasi yang baik, dengan menghindarkan terjadinya persilangan sirkulasi antara penumpang kedatangan dan keberangkatan dan penekanan pada struktur. Selain itu diperlukan studi kasus dari beberapa airport untuk mendukung terminal Bandar udara secara keseluruhan. Studi kasus yang di ambil adalah:

1. *Kansai Airport, japan.*
2. *Airport Stansted, England*
3. *Chek Lap Kok, Hong Kong*

1.2 Rumusan Permasalahan

1. Bagaimana merancang *sirkulasi* Terminal Bandar Udara Juanda, sehingga mempermudah pengguna dalam melakukan kegiatan.
2. Bagaimana merancang bangunan Terminal International dalam *system struktur* yang mengacu pada bentuk bangunan.

1.3 Keaslian Tugas Akhir

1. judul : Ahmad Yani International Airport, Passenger Terminal,
Passenger Terminal Building Semarang

Nama: Mia Margareta Iskandar

NRP : 4296093

Nirm: 41067012960358

Universitas Parahyangan

Batasan masalah

Untuk mewujudkan sirkulasi yang baik, baik didalam maupun diluar bangunan, juga dalam penampungan aktivitas-aktivitas fungsional yang sesuai pada penataan master plan bangunan terminal ini.

2. Judul : Husein Sastranegara Airport's,
Passenger Terminal (Terminal Penumpang Bandar udara Husein Sastranegara) Bandung

Nama : Leonardi Suryakanta

NRP : 4295051

Nirm : 41067012950280

Universitas Parahyangan

Batasan Masalah

Pembatasan masalah dibatasi pada permasalahan arsitektual dengan penekanan sistem sirkulasi yang terarah baik didalam bangunan maupun di luar bangunan dan penampungan kegiatan-kegiatan fungsional dalam upaya mendukung efisiensi dan efektivitas dari Bandar udara tersebut.

3. Judul : *Terminal International Bandar Udara Juanda Surabaya*

Nama : Irma Zam Zam

NIM : 95340113

Nirm : 950051013116120110

Universitas Islam Indonesia

Batasan Masalah

- Kemudahan sistem sirkulasi
- System struktur

1.4 Tujuan Dan Sasaran

1.4.1. Tujuan

Mendesign Terminal Internasional yang mampu mendukung kegiatan dengan menciptakan kemudahan sirkulasi, sistem struktur yang mendukung pada bentuk bangunan serta pencahayaan alami pada ruang dalam.

1.4.2. Sasaran

Landaskan pada konseptual, rancangan menitik beratkan pada aspek

1. Sirkulasi
2. Penentuan *Sistem Struktur Bangunan*

1.5 Lingkup Pembahasan

Pembahasan ditekankan pada cara system sirkulasi pada bangunan Bandara, system struktur yang mendukung bentuk dengan ditekankan pada struktur Bentang lebar yaitu menggunakan struktur gantung, membran, dan jaring dengan memakai metal struktur, dan Pencahayaan dengan Dasar bukaan *Skylight* yang didukung oleh struktur.

1.6 Metode Pengumpulan Data Dan Teori

Data dan informasi yang digunakan sebagai dasar pertimbangan dan pemikiran dalam pembangunan Terminal Internasional Bandar Udara Juanda ini diperoleh dengan cara :

1. Primer, dengan cara :
 - Survey lapangan
 - Wawancara
2. Sekunder, dengan cara :

- Dokumentasi PT. Angkasapura
- Masterplane
- 3. Literatur
 - Teori
 1. Referensi
 2. Studi Kasus

1.7 Metode Analisis

Hasil paparan dengan mengulas design pada studi kasus yang di angkat dan dikaitkan dengan teori yang ada. Yaitu

- Kansai Airport, Japan dengan pembangunan di atas sebuah pulau buatan mengharuskan adanya pemakaian yang optimum pada daerah terbatas dan lapangan parkir pesawat yang efisien. Dengan struktur yang menyerupai tali (lacelike) dari besi tempa.
- Airport Stanated, England yang dilihat yaitu struktur, rangka space frame, yang mendukung pencahayaan, dan struktur membran.
- Chek Lap Kok, Hong Kong yang dilihat yaitu dari atap sebagai pencahayaan dimana Bandar International Chek Lap Kok, pangkalan beratap satu terbesar di dunia.

1.8 Sistematika Penulisan

Secara garis besar sistematika penulisan dalam pembangunan Terminal Internasional Bandar Udara Juanda di Surabaya ini adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang permasalahan tujuan dan sasaran , lingkup pembahasan, metode pengumpulan data dan teori , metode analisis dan sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN UMUM BANDAR UDARA INTERNATIONAL
JUANDA SURABAYA

Teori-teori tentang Bandar udara, *Sirkulasi, Struktur Bangunan* dengan pendekatan studi kasus pada Kansai Airport, Japan; Stansted Airport, England dan Chek Lap Kok, Hong Kong.

BAB III. STUDI KASUS

Bab ini membahas tentang studi kasus Kansai Airport Japan Stansted England

BAB IV. KONSEP PERANCANGAN TERMINAL INTERNASIONAL
BANDAR UDARA JUANDA

Bab ini membahas tentang konsep perancangan terminal Internasional Bandar Udara Juanda, konsep aktivitas. Konsep adalah jabaran teknis. Dari hasil konsep ini akan didapat pilihan konsep dan design.

BAB II

LANDASAN UMUM BANDAR UDARA

2.1. PERENCANAAN BANDAR UDARA

Bandar udara merupakan faktor penting bagi perkembangan dan pertumbuhan sebuah daerah menjadi sebuah kota mandiri. Perekonomian dan perdagangan sebuah daerah yang membutuhkan fasilitas transportasi cepat dan efisien dapat terpenuhi dengan pembangunan bandar udara sesuai dengan skala kebutuhan sekarang dan proyeksi yang akan datang.

Semula perencanaan induk bandar udara dikembangkan berdasarkan kebutuhan penerbangan masing-masing sehingga sulit membuat satu perencanaan dasar sebuah bandar udara. Pada perkembangan selanjutnya, rencana tersebut telah digabungkan ke dalam suatu perencanaan dasar bandar udara yang tidak hanya memperhitungkan kebutuhan-kebutuhan di suatu bandar udara tertentu saja, tetapi juga kebutuhan-kebutuhan secara keseluruhan dari sistem bandar udara yang fleksibel dan menyeluruh dengan kemampuannya melayani suatu daerah, wilayah, negara bagian atau negara.

2.1.1. Hubungan Fungsional Antar Elemen Bandar Udara

Terminal udara merupakan suatu studi yang tidak hanya melibatkan bangunan terminal itu sendiri, tetapi hampir menyangkut pada semua kebutuhan yang ada pada kompleks bandar udara.

Diagram master berikut ini menunjukkan elemen-elemen utama yang ada pada bandar udara, dan hubungan-hubungan fungsional yang ada. Adapun kebutuhan fasilitas-fasilitas ini nantinya akan beragam jumlah dan ukurannya, tergantung pada tipe terminal-terminal yang dipakai.

2.1.2. Fungsi Terminal Penumpang

Terminal penumpang salah satu elemen penting dalam suatu bandar udara. Fungsi terminal secara umum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Fungsi Terminal Penumpang

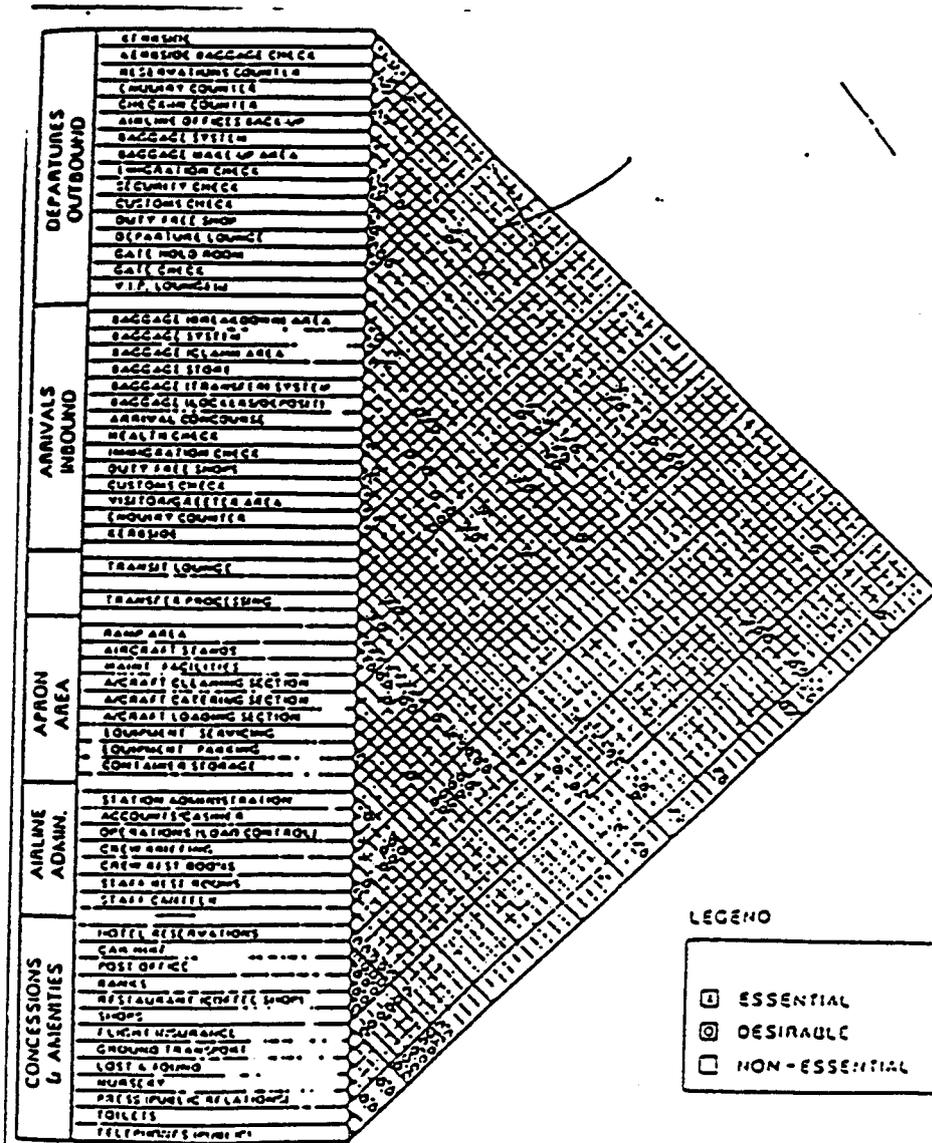
No	Fungsi	Keterangan
1.	Pertukaran Moda	Pada umumnya perjalanan udara merupakan perjalanan campuran berbagai moda, mencakup perjalanan akses darat dan dilanjutkan dengan perjalanan udara. Tidak banyak perjalanan udara yang dilakukan secara langsung dari asal tujuan. Dalam rangka pertukaran moda tersebut, penumpang melakukan pergerakan di terminal pada kawasan sirkulasi penumpang.
2.	Pemrosesan	Untuk proses yang menyangkut perjalanan udara, seperti : petiketan, pendaftaran penumpang dan bagasi, memisahkan bagasi dari penumpang dan kemudian mempertemukannya kembali, fungsi ini terjadi dalam kawasan pemrosesan penumpang.
3.	Pertukaran Tipe Pergerakan	Biasanya akses penumpang ke bandar udara, secara menerus datang dan pergi dalam grup-grup yang kecil dengan menggunakan bus, mobil dan taksi. Dalam hal ini fungsi terminal pada proses keberangkatan merupakan <i>resevoir</i> yang mengumpulkan penumpang secara kontinyu pada proses kedatangan, polanya terbalik. Untuk memenuhi fungsi ini dibutuhkan kawasan penampungan penumpang

Komplek terminal penumpang, secara umum dikategorikan dalam 3 area, yaitu :

1. *Kerb*, yaitu daerah di bagian sisi darat terminal dimana penumpang, pengunjung dan bagasi memasuki/meninggalkan terminal.
2. Terminal, merupakan daerah pemrosesan penumpang dan bagasi.
3. *Apron*, yaitu daerah dimana pesawat parkir, diservis dan melaksanakan bongkar muat.

Hubungan antar fungsi dalam ke-3 area tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 1. Matrik



LEGEND

- ESSENTIAL
- DESIRABLE
- NON-ESSENTIAL

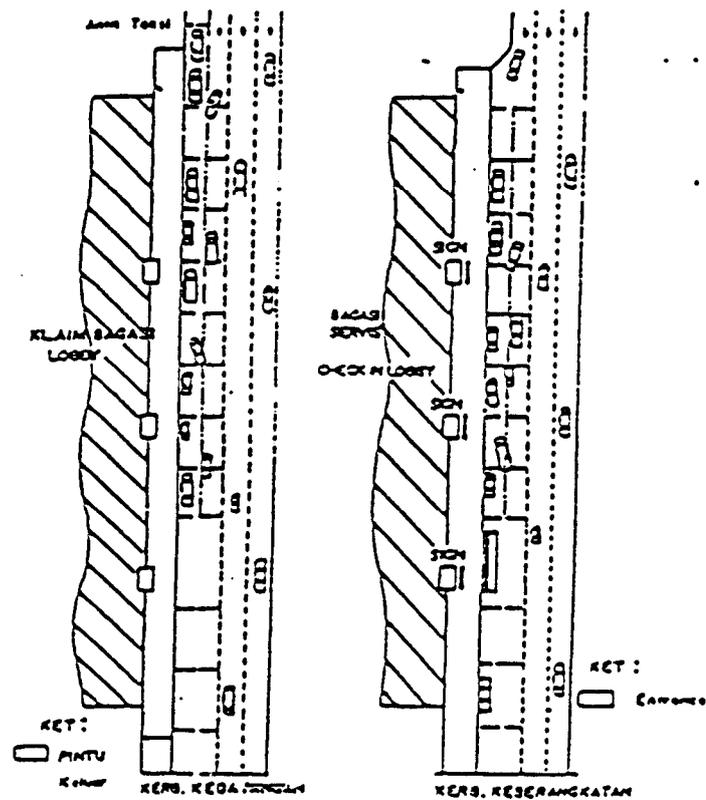
Sumber : Dinas Perhubungan.

Yang harus diperhatikan dalam hubungan antar masing-masing area tersebut, penekanannya terletak pada kebutuhan bagi pemrosesan penumpang dan bagasi.

Kerb terdiri dari atas daerah keberangkatan (*departure kerb*) dan daerah kedatangan (*arrival kerb*) yang dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 2

Kerb Kedatangan dan Kerb Keberangkatan



Terminal penumpang terdiri atas 2 daerah utama :

A. Daerah keberangkatan (*Departure Concourse*)

Fasilitas utamanya terdiri atas : ruang tunggu dan sirkulasi, fasilitas publik (seperti : *snack bar*, telepon, dan lain-lain), penjualan tiket, ruang *check-in* (termasuk nagasi) dan service.

Daerah yang dibutuhkan untuk ruang tunggu dan sirkulasi untuk masing-masing fasilitas tersebut tergantung pada :

- Jumlah penumpang *check-in*.
- Jadwal penerbangan.
- Konfigurasi *check-in*.
- Pemrosesan penumpang.
- Perbandingan antara jumlah penumpang dan pengunjung.

B. Daerah Kedatangan (*Arrival Concourse*)

Fasilitasnya terdiri dari :

- Ruang tunggu bagi penjemput (terpisah dengan daerah sirkulasi).
- Informasi, konsesi dan service.
- Sewa mobil (*car rental*), hotel *reservation* dan *money changer*.

Area yang dibutuhkan tergantung pada :

- Arus (*exit flow rate*) dan skedul penerbangan.
- Perbandingan Jumlah penumpang dan tamu (penjemput).
- Hubungan antara daerah tunggu (*waiting room*) dengan pintu keluar (*exit area*).

Secara umum Terminal Penumpang terdiri atas **PUBLIC AREA** dan **NON PUBLIC AREA**.

1. PUBLIC AREA

Perencanaan fasilitas publik ini bergantung pada peramalan kebutuhan, volume penumpang dan karakteristik lalu lintas bandar udara. Fasilitas-fasilitas mendasar seperti : servis, toilet harus direncanakan berdasarkan kebutuhan minimum. Juga harus dipertimbangkan fasilitas khusus, misalnya untuk orang cacat. Aksesibilitas dan Akomodasi bagi setiap Fasilitas tersebut harus direncanakan dengan bukaan maksimum (kemudahan pencapaian) bagi penumpang dan pengunjung tanpa bercampur dengan *flow* lalu lintas pedestrian di dalam terminal. Fasilitas publik ini meliputi: Bank, Salon, Cafeteria, *Money Changer*, *Duty Free Shop*, P₃K, Informasi, Gift Shop, Asuransi, Kios koran/ majalah, Toko obat, *Nursery*, Kantor pos, Telepon, Restoran dan Toilet.

2. NON PUBLIC AREA

Fasilitas Non Publik ini meliputi : bagian administrasi, cafeteria/ *Lunch omms*, gudang. Locker karyawan, toilet laryawan, P₃K, *Food Preparation Areas*,

Maintenance Workshop, kantor meteorologi, kantor polisi dan keamanan, kantor pos dan telex service (sampah).

Utilitas dan servis merupakan salah satu hal penting untuk fasilitas terminal. Untuk efisiensi dan kemudahan distribusi sebaiknya ada pemusatan bagi daerah serius dan utilitas utama. Perluasan kapasitasnya dapat dibuat sebagai tambahan. Penempatannya pun harus dapat dicapai semudah mungkin.

2.1.3. Jenis Terminal Penumpang

Terminal penumpang dibuat berdasarkan :

1. Keadaan lalu lintas udara yang harus dilayani bandara.
2. Prosedur pemrosesan penumpang dan bagasi.
3. Transportasi menuju dan dari terminal.
4. Kebijakan dari perusahaan penerbangan.

Secara garis besar, jenis terminal penumpang dibagi berdasarkan konsep pemrosesan terpusat dan tersebar .

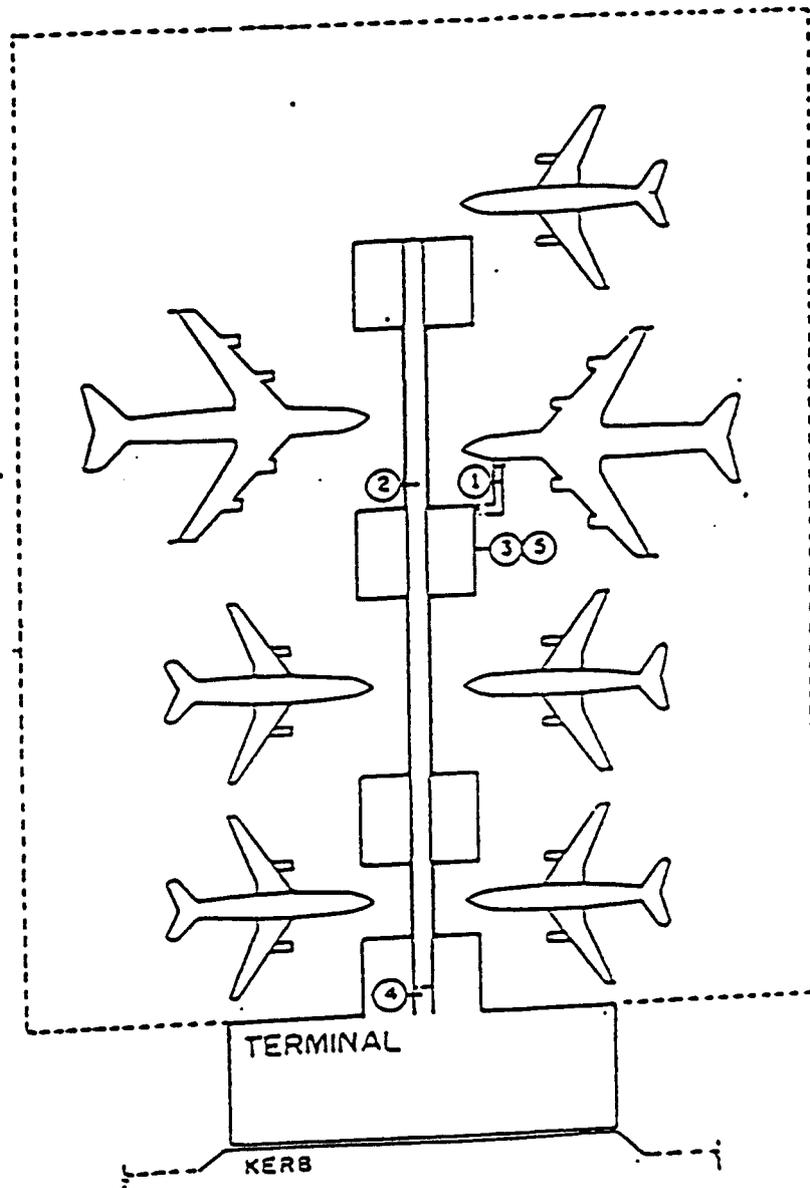
- Konsep Terpusat.

Semua elemen pemrosesan penumpang diarahkan sedapat mungkin dalam satu kawasan, termasuk pentiketan, pendaftaran, bea cukai dan migrasi, pemeriksaan dan pengambilan bagasi serta sekuriti. Konsesi dan fasilitas-fasilitas lain dikelompokkan dalam satu kawasan terminal pusat.

- Konsep tersebar

Menebarkan fungsi-fungsi pemrosesan penumpang ke berbagai pusat dalam terminal.

Gambar 3.
Konsep Pier

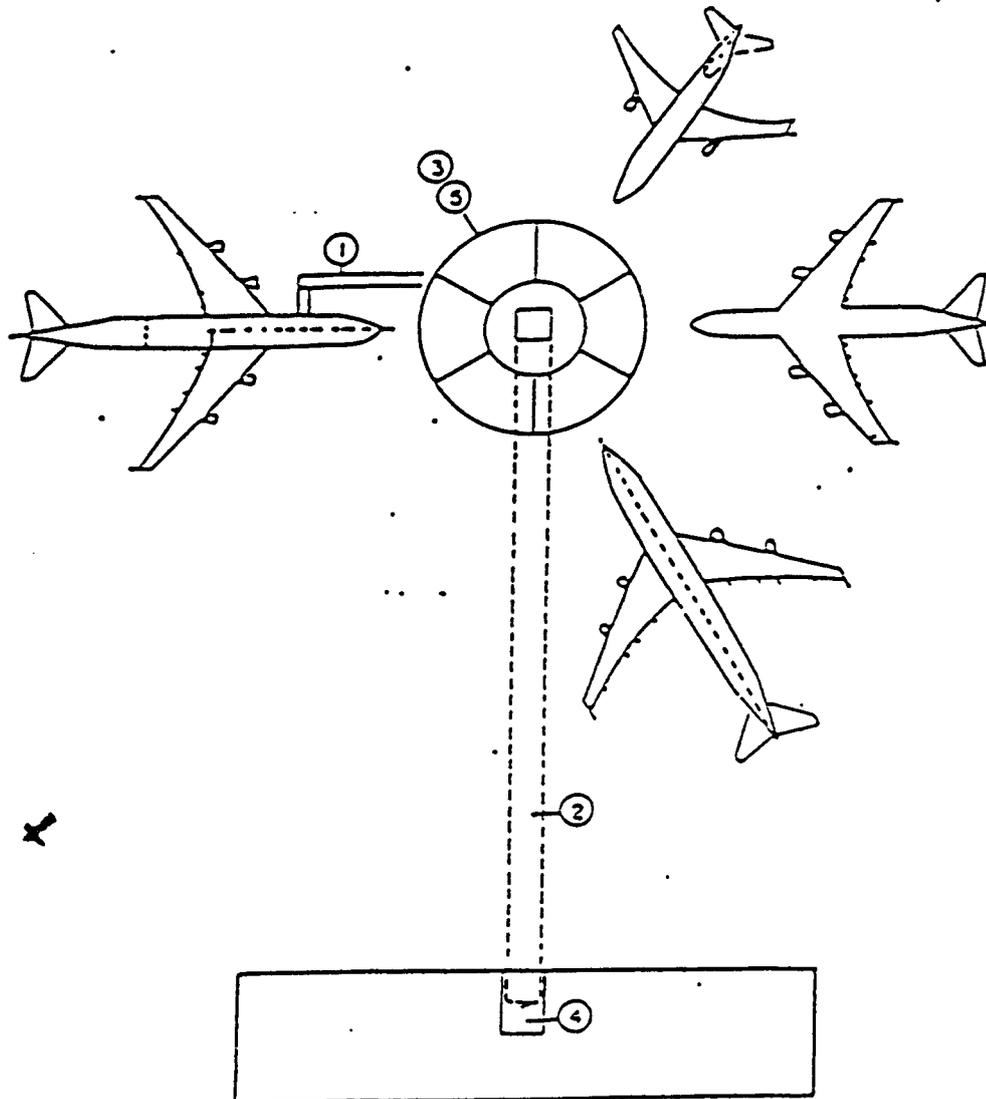


Keterangan

1. Boarding
2. Koridor Publik
3. Daerah Keberangkatan (lantai atas)
4. Fasilitas Security
5. Operational (Lantai dasar)

Sumber : Dinas Perhubungan.

Gambar 4
Konsep Satelit

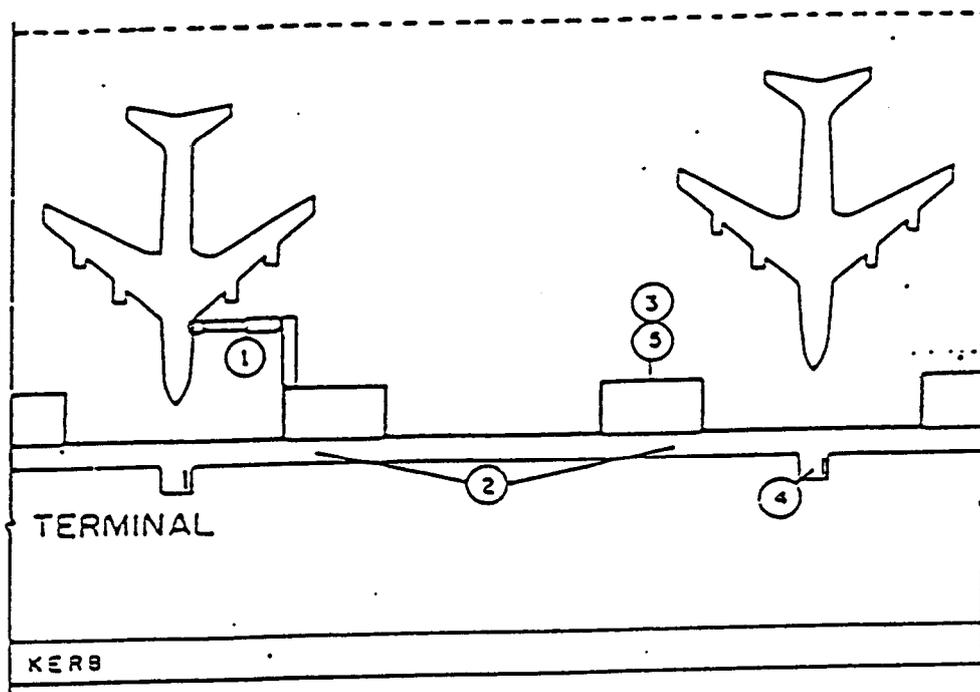


Keterangan

1. Boarding
2. Koridor Publik
3. Daerah Keberangkatan
(lantai atas)
4. Fasilitas Security
5. Operational (Lantai dasar)

Sumber : Dinas Perhubungan.

Gambar 5
Konsep Linier

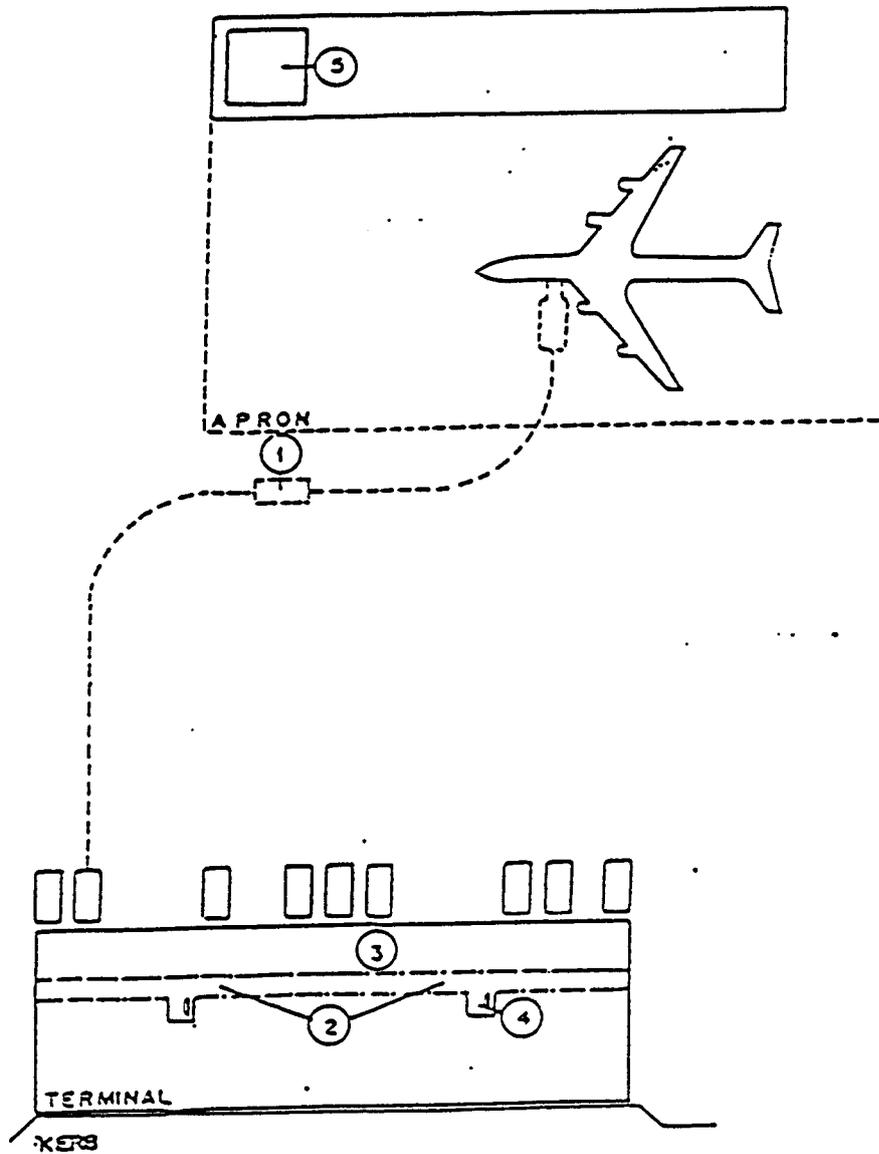


Keterangan

1. Boarding
2. Koridor Publik
3. Daerah Keberangkatan
(lantai atas)
4. Fasilitas Security
5. Operational (Lantai dasar)

Sumber : Dinas Perhubungan.

Gambar 6
Konsep Transporter



Keterangan

1. Boarding
2. Koridor Publik
3. Daerah Keberangkatan (lantai atas)
4. Fasilitas Security
5. Operational (Lantai dasar)

Sumber : Dinas Perhubungan.

2.1.4. Telaah Variasi dan Perkembangan Desain Konfigurasi Dasar dan Sistem Pengoperasian Airport

Perluasan desain bangunan airport berkembang dengan akibat adanya variasi-variasi dari pemilihan desain Konfigurasi Dasar Bangunan Terminal – *pier, satellite, linier dan transporter* -, dan pemilihan Sistem Pengoperasian Bangunan Terminal *central, consolidated, dan unit system*.

2.1.4.1. Central Terminal With Piers

Berupa penempatan gerbang sepanjang *pier* (daerah *concourse*). Bentuk ini merupakan desain yang umum ada.

Keuntungan :

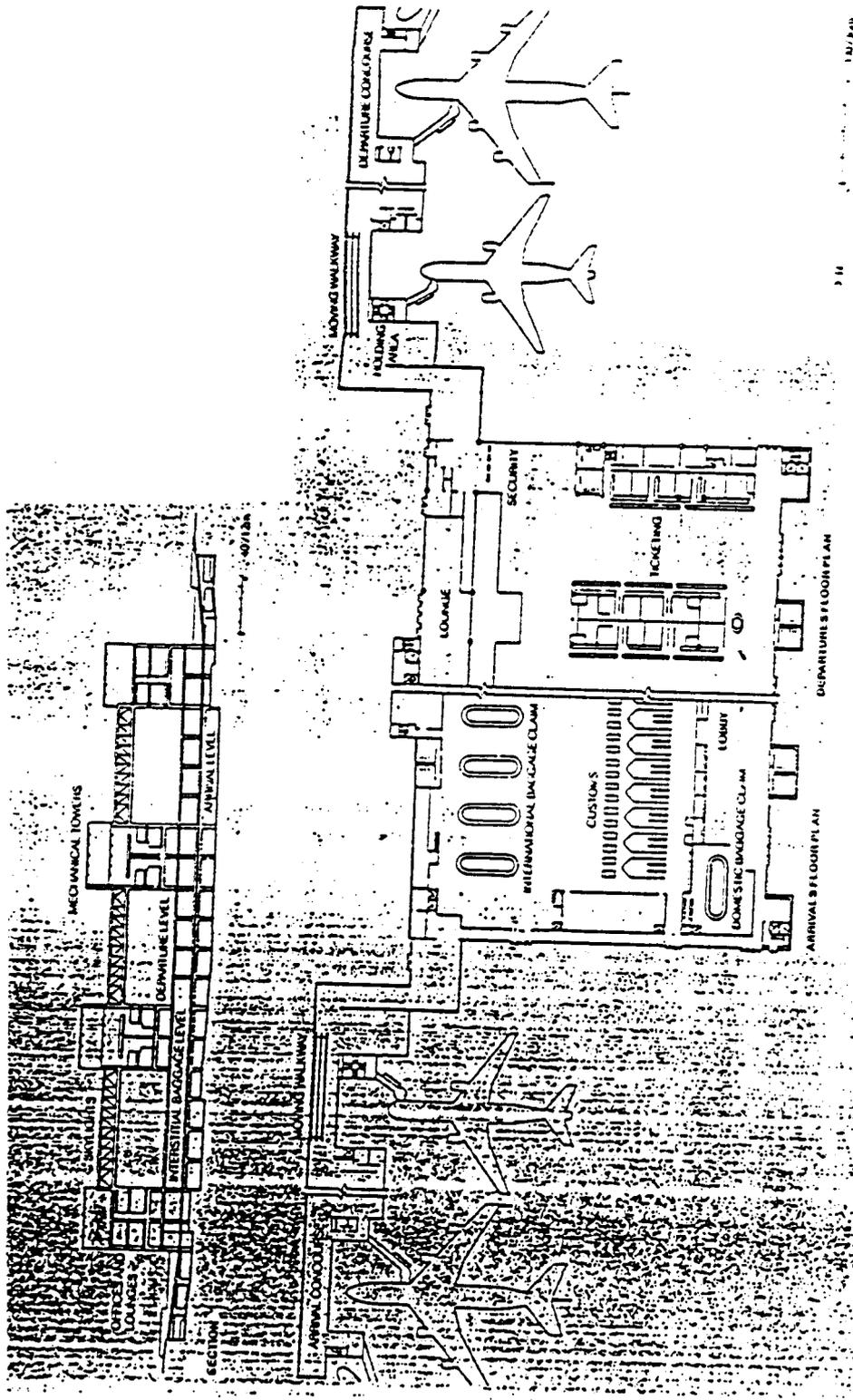
- Dalam pembangunan dan pengoperasian desain ini relatif ekonomis karena mudah.
- Pemakaian lahan relatif minim dibandingkan tipe lain.

Kerugian :

- Menimbulkan *long walk distance* (jarak yang jauh bagi pejalan kaki), tertuma bagi penumpang yang bergerak antar daerah *concourse* yang satu menuju daerah *concourse* bangunan lain.
- Membutuhkan daerah penanganan keamanan secara khusus pada tiap kepala *concourse*-nya, khususnya pada tempat yang dilewati penumpang enplaning dan deplaning secara bersamaan yang dapat menyebabkan kemacetan.
- Karena biasanya pier yang ada merupakan perpanjangan/ penghubung antara bangunan terminal dengan *taxiway*, maka terdapat batasan khusus bagi perpanjangan pier tersebut.

Contoh :

- Terminal International TOM BRADLEY, di Airport Los Angeles, Los Angeles.
- Airport Nashville Metropolitan.



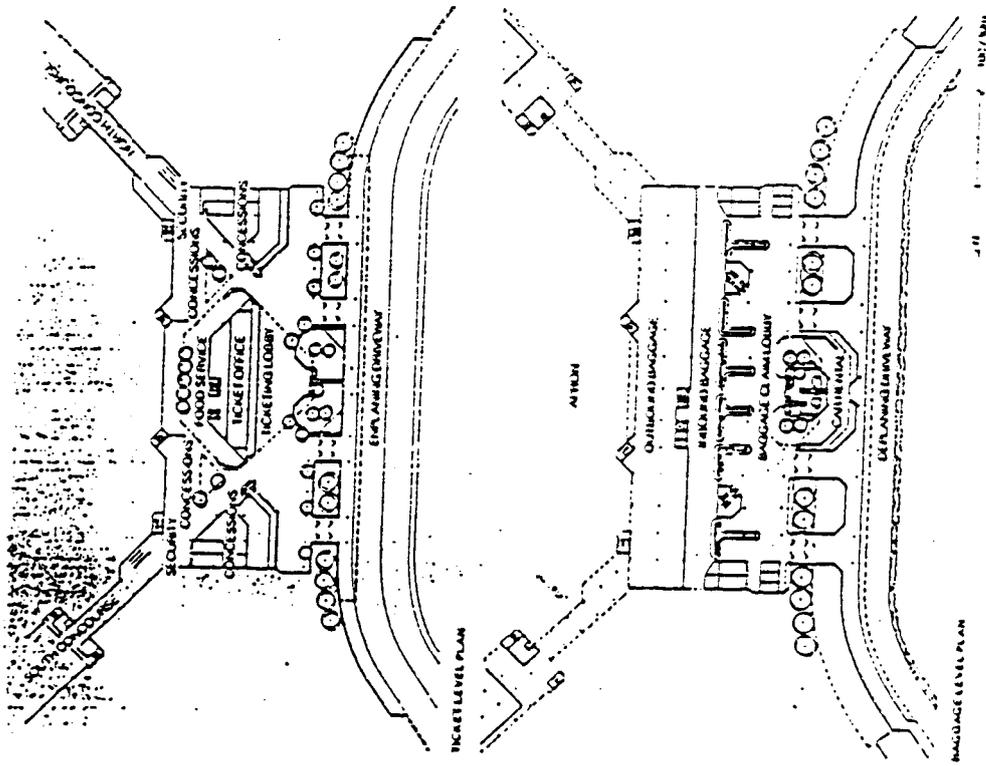
Terminal International TOM BRADLEY, di Airport Los Angeles, Los Angeles

Desain : Pereira/ Dworsky/ Sinclair/ Williams, dengan Tompson Consultants

Terminal International TOM BRADLEY, di Airport Los Angeles, Los Angeles

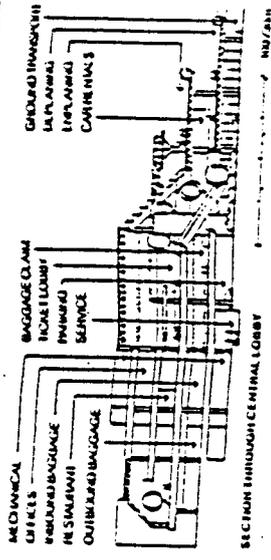
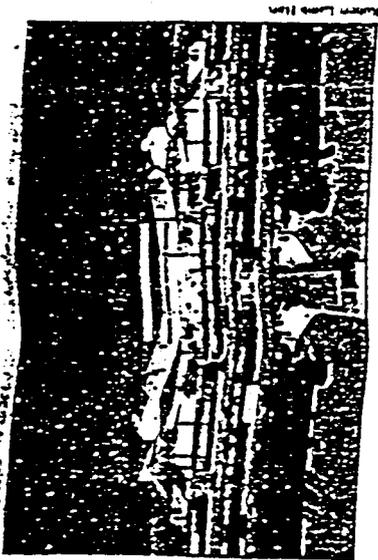
Desain : Pereira/ Dworsky/ Sinclair/ Williams, dengan Tompson Consultants

- ❑ Memiliki 2 pier yang merupakan perpanjangan sisi dari bangunan pusat, yang memiliki sistem *multisystem terminal*.
- ❑ Adanya *moving sidewalk* (jalur pejalan kaki yang bergerak otomatis) dapat menurunkan jarak jalan kaki yang terlalu jauh.
- ❑ Penumpang deplaning yang bergerak, di luar jangkauan pandangan pengunjung lain dari *holding area*, menuju level bawah untuk menyelesaikan urusan bagasi, bea & cukai, dan lain-lain.
- ❑ Terdapat sebuah *mezzanine* yang berisi restoran, dengan lantai atas yang berisi kantor maskapai dan *lounge* (ruang tamu).
- ❑ Sistem pemeriksaan penumpang pada terminal ini dilakukan pada lokasi tepat sebelum masuk *gate*.



Airport Nashville Metropolitan

Desain : Gresham, Smith & Partners dan Robert Lamb Hart dengan Tompson Consultants.



SECTION THROUGH CENTRAL LOBBY

Airport Nashville Metropolitan

Desain : Gresham, Smith & Partners dan Robert Lamb Hart dengan Tompson Consultants.

- ❑ Memiliki 2 pier yang merupakan perpanjangan sisi dan bangunan pusat, dengan sistem *four-story atrium*.
- ❑ Untuk mengurangi kemacetan sirkulasi pada daerah *curbsidenya*, diberikan pemisahan antara *arriving traffic*, *departing traffic*, dan *ground transportation* (arus kedatangan keberangkatan dan transportasi bawah tanah) dalam tiga buah level *roadway* (jalur jalan) yang berbeda.
- ❑ Area *concourse*-nya diperluas dengan sudut 45 derajat dari sudut terluar bangunan, sehingga memudahkan pesawat menghadap ke *gate*.
- ❑ *Concession area* terletak antara *concourse* dan daerah urusan tiket. Lay out seperti ini untuk menegaskan pentingnya pengoperasian daerah konsesi/ daerah retail, tidak hanya bagi para penumpang, tapi juga bagi pengelola dan pengurus airportnya.
- ❑ Pada ruang tunggu pada tiap *concourse area* dilengkapi dengan fasilitas tangga dan toilet masing-masing.

2.1.4.2. Unit Terminal With Piers

Merupakan kombinasi dari pier dan terminal unit

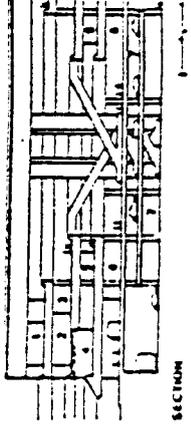
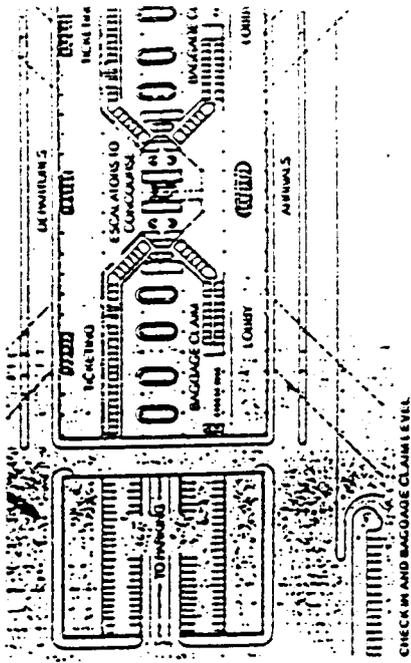
Keuntungan :

- Bentuk ini dapat mengurangi timbulnya *long walk distance* dalam *concourse*-nya.
- Tiap terminal unit memungkinkan pendatang untuk parkir lebih dekat dengan gerbang (*gate*) tiap bangunan dalam jumlah yang tidak terlalu banyak. Desain seperti ini juga dapat mengurangi timbulnya *long walk distance* antar *concourse*, karena para pengunjung dapat menggunakan transportasi untuk pindah *concourse*.
- Keuntungan lain adalah bangunan dapat berkembang/ diperluas tanpa mengganggu aktifitas bangunan eksisting.

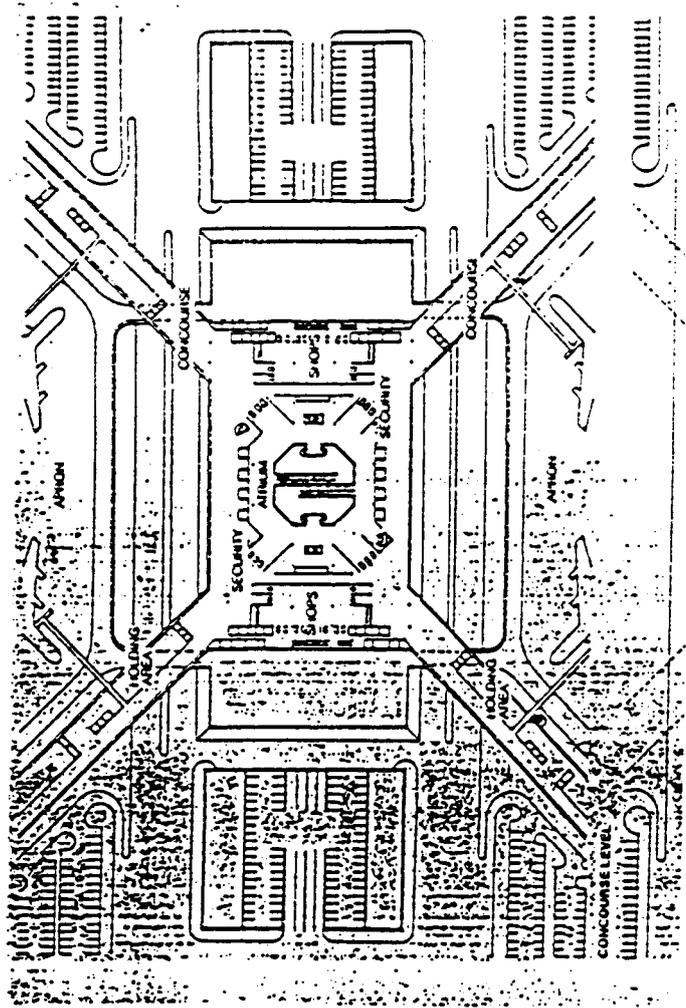
Kerugian :

- Sering terjadi kekosongan kerja pada fasilitas tiap bangunan unit, akibat letaknya yang terpencar.
- Biaya konstruksi dan pengoperasian cenderung mahal.

Contoh : Airport Tehran



- SECTION
- 1 THE STRATTON SHOP
 - 2 STRATTON AIR A
 - 3 SHOP
 - 4 BOSTON AIR IN PAI
 - 5 EXPRESS
 - 6 SECURITY POINT
 - 7 LEVEL 7 CONCOURSE
 - 8 LEVEL 6
 - 9 LEVEL 5
 - 10 LEVEL 4 CONCOURSE
 - 11 RECEIVING



Airport Tehran

Designer : Tippers – Abbat – Mc Carthy – Stratton untuk Syah Iran

Tahun : pertengahan 70-an

Airport Tehran

Desainer : Tippers – Abbat – Mc Carthy – Stratton untuk Syah Iran

Tahun : pertengahan 70-an

- Memperlihatkan sebuah desain terminal unit yang digabung dengan pier.
- Semua jalur untuk mobil diletakkan pada daerah pusat sirkulasi yang dihubungkan dengan terminal unit dan memiliki bentuk struktur parkir yang hanya terletak pada muka tanah tapi juga di bawah tanah.
- Daerah untuk keberangkatan dan kedatangan ditempatkan pada sisi yang berhadapan dalam satu level.
- Area bagasi berada pada level berikutnya, dan ada di sepanjang jalur utama, untuk memberi akses pada bagasi menuju pesawat.
- Di atasnya terdapat *concession area*, *concourse area* dan *holding area*, dihubungkan ke level yang menerima aktifitas kedatangan dan keberangkatan penumpang dengan bantuan elevator pada atrium sentral.
- Daerah *concourse* merupakan perpanjangan dari masing-masing bangunan terminal dengan sudut 45 derajat, sehingga memudahkan pesawat untuk parkir secara *power in* dan *power out* dari *gate*-nya masing-masing. Selain itu bentuk ini memudahkan penumpang untuk berorientasi menuju ruangan atrium.
- Desain ini juga menunjukkan bahwa pemecahan dengan terminal unit pada penurunan total skala dan ukuran bagi kebutuhan airport besar.

2.1.4.3. Unit Terminal

Tanpa dilengkapi pier, sehingga badan pesawat dapat langsung merapat pada terminal.

Keuntungan :

- Dapat mengurangi *long walking distance* menuju pesawat.
- Kebutuhan lahan menjadi relatif minim.
- Memberikan akses penerbangan yang baik bagi pesawat.
- Konfigurasi ini memberi keuntungan tersendiri pada airport besar, yaitu dapat memenuhi kebutuhan sentralisasi pengoperasian, dan adanya kemungkinan pengembangan identitas masing-masing.

Kerugian mendasar adalah :

- Hanya bisa mengakomodasi jumlah yang terbatas.
- Sering terjadi kekosongan kerja pada fasilitasnya.
- Biaya konstruksi dan pengoperasian mahal.
- Luas *taxi-way*(landas hubung) menjadi terbatas.

Contoh : Airport International King Khaled Riyadh, Saudi Arabia

Airport International King Khaled, Rivadh, Saudi Arabia

Desainer : Hellmuth, Obata & Kassabaum

- ❑ Terdiri atas 4 buah "segitiga terminal unit" yang saling berhubungan dengan bantuan jalur pejalan kaki otomatis dan jalur transit bawah tanah.
- ❑ Badan pesawat dapat merapat di sepanjang sisi-sisi bangunan.
- ❑ *Departing passanger* akan melintasi daerah tengah/ pusat (central count) untuk menuju gerbang (*gate*)
- ❑ *Arriving passengers* memakai *escalator* pada *jet-way* menuju daerah urusan bea cukai, imigrasi dan bagasi yang terletak pada level yang lebih rendah.
- ❑ Atap bangunan berbentuk *shell* (cangkang/ lengkung) berakmasud memperlihatkan ekspresi dari "aktifitas terbang".
- ❑ Bangunan ini juga memiliki jumlah *gate* yang cukup banyak, dan penggunaan ruangnya tergolong efisien.

2.1.4.4. Linier Terminal

Desain *linier terminal* ini dapat memiliki 2 bentukan yang berbeda.

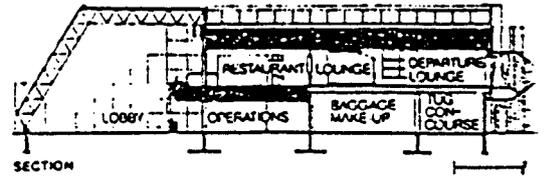
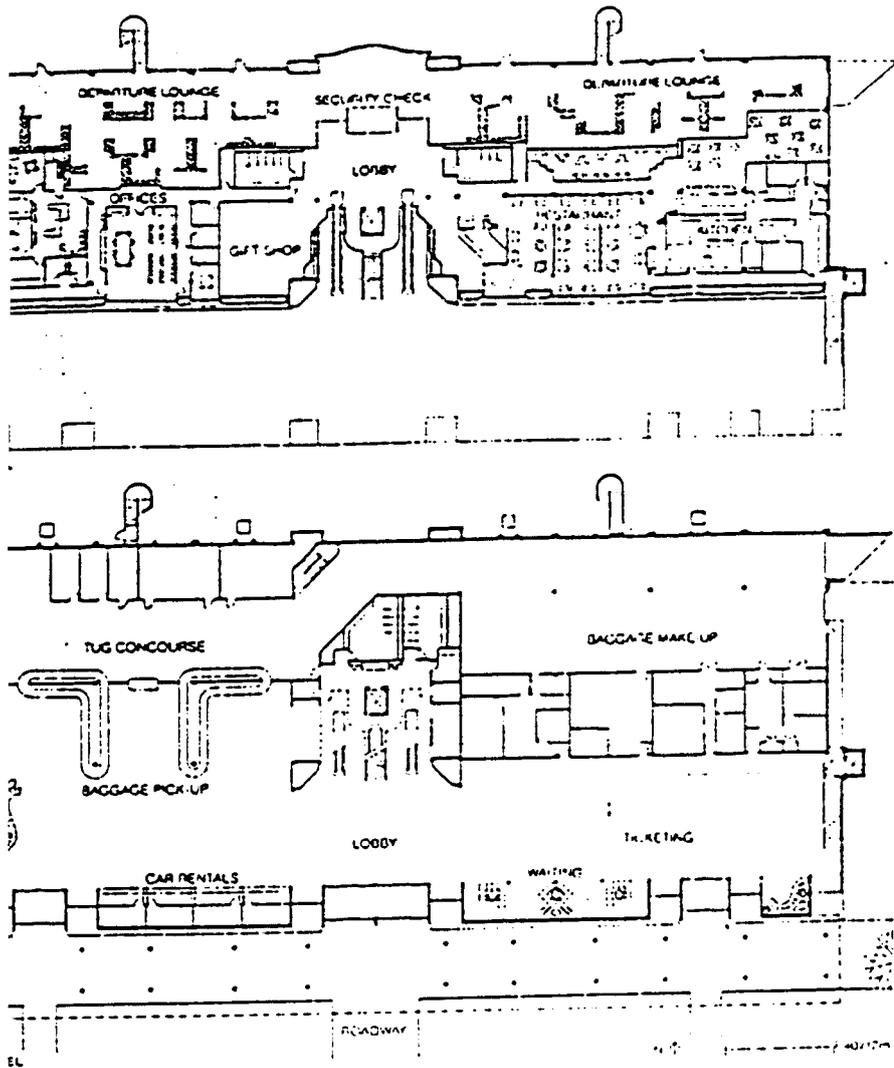
Keuntungan :

- Pada terminal kecil (dengan jumlah gerbang banyak)
 - Pesawat dapat langsung merapat pada sisi terminal,
 - Penyelesaian '*low-cost*' untuk struktur.
- Pada airport besar
 - Fasilitas ticketing tidak terpusat,
 - Pengaturan bagasi harus dihubungkan dengan jarak parkir berdekatan,
 - Biaya yang rendah untuk enplaning (karena jarak parkir yang dekat).

Kerugian (umumnya terjadi pada airport besar) :

- Adanya kekosongan kerja pada fasilitas (karena luasnya yang memanjang),
- Terlalu banyak gerbang, membingungkan penumpang,
- Biaya pengoperasian yang mahal.

Contoh : Desain bangunan terminal baru untuk Fargo, Dakota Utara



Desain bangunan terminal baru untuk Fargo, Dakota Utara

Desainer : Foss Associates dengan Tompson Consultants

Desain bangunan terminal baru untuk Fargo, Dakota Utara

Desainer : Foss Associates dengan Tompson Consultans

- Salah satu contoh pemecahan masalah-masalah yang dihadapi oleh airport kecil.
- Curbs* (pelataran) untuk keberangkatan dan kedatangan berada pada level yang sama.
- Loket tiket dan urusan bagasi ditempatkan pada satu level, dan dipisahkan dengan sebuah area pusat inti (*central core*) yang berisi *escalator*, tangga dan toilet.
- Daerah konsesi dan ruang tunggu ditempatkan pada lantai *mezzamine* kedua, tepat di atas kantor maskapai dan ruang pemilahan bagasi.
- Bentuknya yang memanjang memiliki keuntungan bagi terminal kecil :
 - Bangunan merupakan satu kesatuan yang kompak,
 - Jarak pejalan kaki dapat diperpendek,
 - Rute sirkulasi menjadi jelas,
 - Perluasan bangunan dapat dilakukan tanpa mengganggu aktifitas.
- Kerugian :

Kesulitan timbul ketika ukuran menjadi pasti (tidak berubah lagi) sedangkan perkembangan ukuran pesawat dapat saja tidak terduga sehingga terkadang menyulitkan pengembangnya.

2.1.4.5. Linier Terminal With Satellite

Salah satu pemecahan jika suatu terminal linier yang mulai meluas, maka digunakan fasilitas **satelit penghubung**. Ini dimaksudkan untuk membatasi perpanjangan linier terminal secara berlebihan.

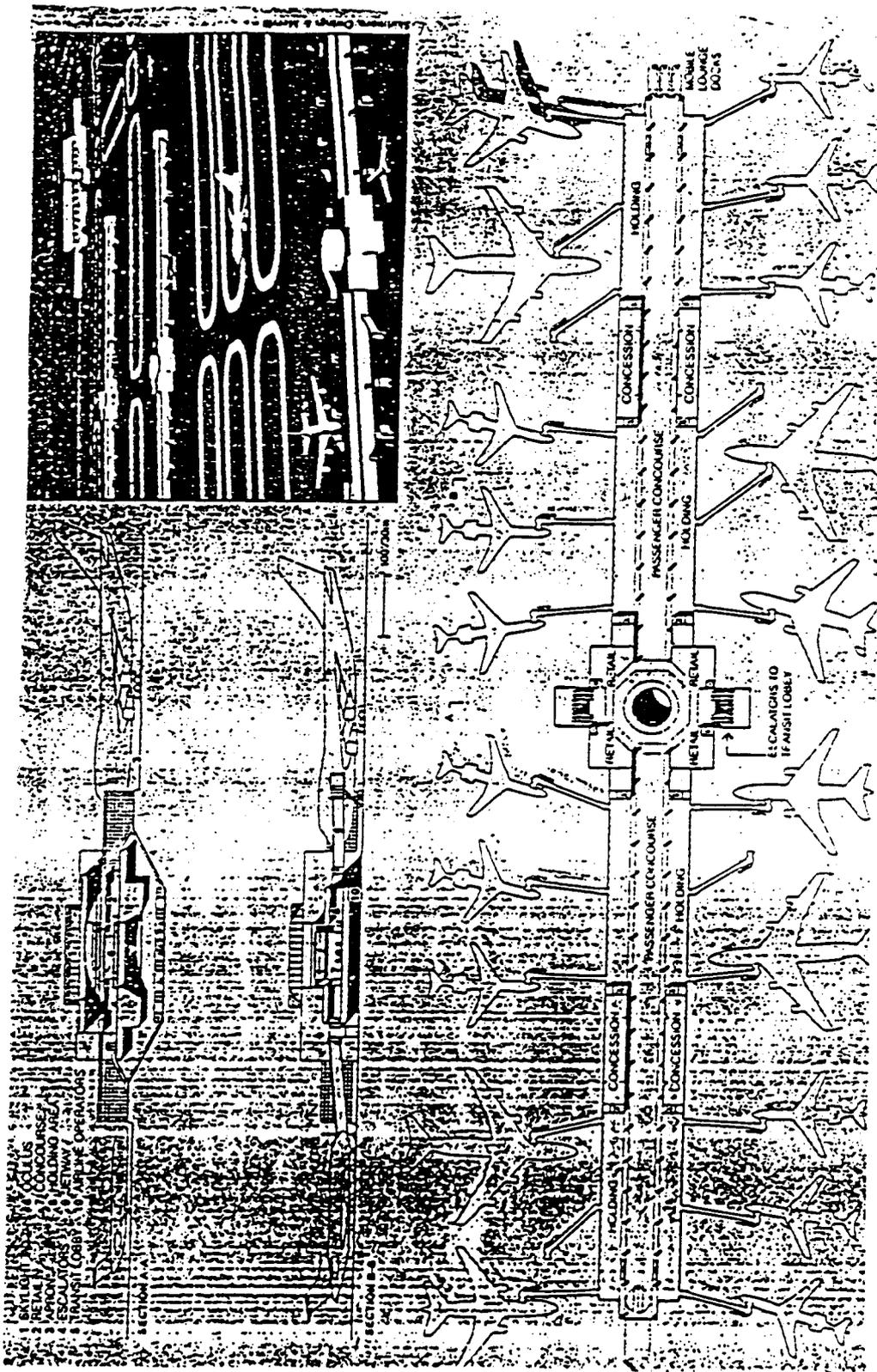
Keuntungan :

- Long walking distance* dapat juga dikurangi,
- Kekosongan kerja tiap fasilitas dapat dihindari,
- Pesawat-pesawat berbadan besar dapat diakomodasikan,
- Memudahkan masuknya pesawat karena '*people mover*'-nya ada di bawah tanah.

Kerugian :

- Secara keseluruhan butuh lahan luas,
- Secara lingkup makro, yaitu antar terminal, tetap saja menimbulkan *long walking distance*

Contoh : United Terminal di O'Hare International Airport, Chicago



United Terminal di O'Hare International Airport, Chicago

Desain oleh : Murphy/ Jahn dengan A. Epstein and Sons

United Terminal di O'Hare International Airport, Chicago

Desain oleh : Murphy/ Jahn dengan A. Epstein and Sons

- ❑ Bangunan airport membentuk pola yang terdiri dari terminal pusat dan pier (dermaga) yang berbentuk Y dengan menggunakan konfigurasi bentuk *linier* dan *satellite*
- ❑ *Departing passangers* masuk pada level kedua.
- ❑ Fasilitas eskalator dan jalur pejalan kaki otomatis terdapat pada akses bawah tanah menuju terminal satellite dengan "*double loaded concourse*".
- ❑ Keuntungan bentuk ini (*linier* dan *satellite*) adalah dapat memberikan akses yang memudahkan menuju gerbang (*gate*) masing-masing.
- ❑ Keuntungan lain adalah dengan adanya ruang yang cukup antara bangunan yang memungkinkan untuk landas hubung 2 pesawat berbadan besar.

2.1.4.6. Central Terminal With Satellite

Timbul akibat pertimbangan adanya gangguan suara dari pesawat juga akibat ukuran pesawat yang kadangkala menyulitkan, maka diputuskan untuk menempatkan parkir pesawat jauh dari terminal, dan penumpang diangkut dengan bus.

Keuntungan :

- Long walking distance* dikurangi
- Akses pesawat ke *gate* menjadi mudah.
- Penanganan tiket, keamanan, dan urusan bagasi terpusat, yaitu pada terminal pusat.

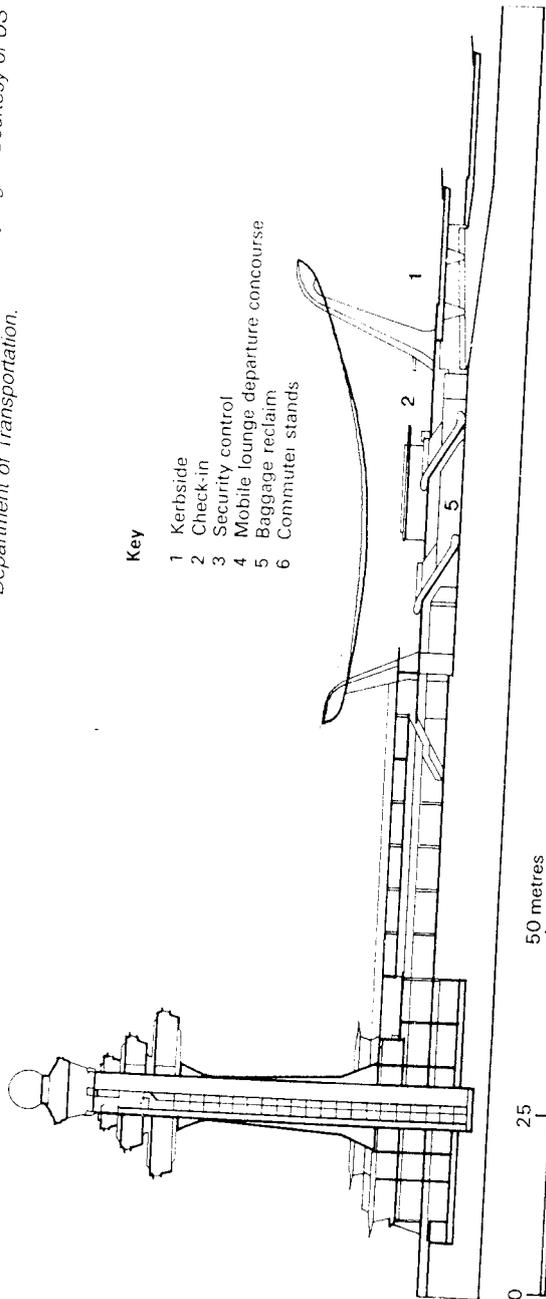
Kerugian :

- Membutuhkan lahan yang luas.
- Pengoperasian dan pembangunan yang mahal.

Contoh : Airport International Dulles, Washington, D.C



8.2 Washington Dulles by day and by night. Courtesy of US Department of Transportation.



8.3 Cross-section.

Airport International Dulles, Washington, D.C

Designer : Eero Saarinen

Airport International Dulles, Washington, D.C

Desainer : Eero Saarinen

- ❑ Semula merupakan desain terminal klasik yang masih menggunakan kendaraan pengantar penumpang.
- ❑ Akibat dari masih digunakannya sistem lama, ditambah dengan kebutuhan pengembangan gerbang airport, beberapa desainer lain, yaitu Skidmore, Owings & Merrill dan TRA mencoba menyusun kembali organisasi ruang bangunan tersebut dengan berdasarkan master plan dari Peat Marwick.
- ❑ Daerah 'remote satellite concourse' akan dihubungkan dengan terminal eksisting lewat kereta bawah tanah.
- ❑ Tiap satellite akan memiliki sebuah rotunda pusat yang memberikan pemandangan menuju stasiun KA (dibawahnya) dan menuju pesawat-pesawat yang di parkir.
- ❑ Daerah konsesi akan mengitari rotunda, masing-masing berbentuk seperempat lingkaran.
- ❑ Untuk penerbangan internatinal, biasanya masih mempertahankan sistem pengangkatan transporter. Untuk keperluan itu, disediakan gerbang khusus yang terletak pada ujung concourse.
- ❑ Tahap selanjutnya akan didirikan area urusan bagasi dan bea cukai untuk keperluan international pada sisi terminal eksisting.

2.1.4.7. Terminal With Connected Satellite

Hubungan terminal utama dengan satelit dilakukan dengan bantuan pier. Maskapai besar biasanya menyukai konfigurasi ini, karena penumpang dapat berganti pesawat tanpa berjalan kaki jauh.

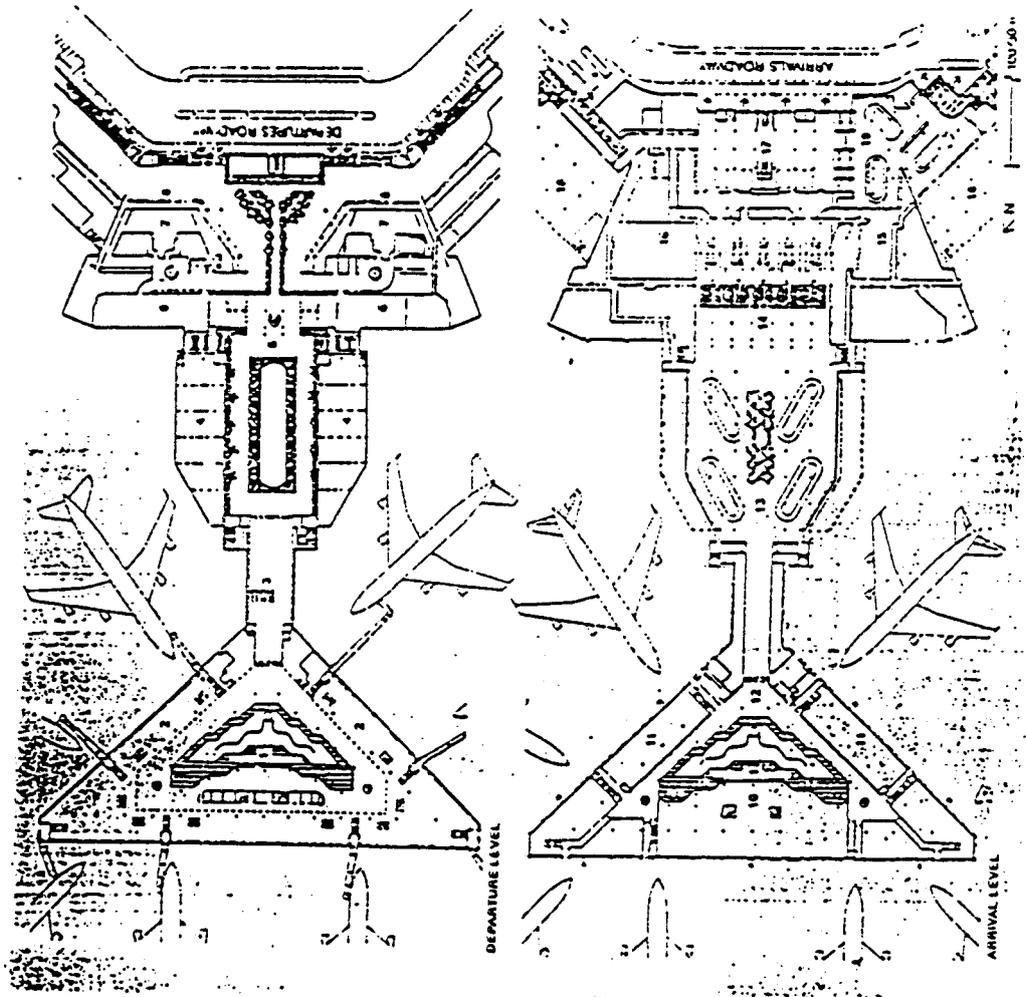
Keuntungan :

- Mengurangi biaya yang tinggi,
- Membutuhkan lahan yang tidak benar,
- Kemudahan pencapaian penumpang pada *gate*,
- Bila dilakukan '*grouping*' ini, fasilitas *concourse* dapat terpusat.

Kerugian :

- Menyulitkan akses dari pesawat terhadap '*gate*'
- Jika '*gate-gate*' yang ada pada ujung-ujung pier-nya dikelompokkan dalam pola radial, maka layanan airport menjadi sulit akibat konsentrasi fasilitas service yang terpusat.

Contoh : Airport International San Fransisco (tahap pengembangan/ penambahan bangunan)



irport International San Francisco (tanap pengembangan/ penambahan bangunan)

esainer : Gensler & Associates

Airport International San Fransisco (tahap pengembangan/ penambahan bangunan)

Desainer : Gensler & Associates

- ❑ Menggunakan kombinasi konfigurasi *pier* dan *satellite*
- ❑ Pier yang dihubungkan dengan terminal utama berisikan daerah *concourse* pertokoan skala international, dengan atrium '*two story*' . Satellite yang bersudut tiga ini memiliki 10 gerbang, di mana kesemuanya terbuka dengan *two-story courtyard* pada pusatnya.
- ❑ Keuntungan tidak saja memberikan aspek visual yang menarik untuk pengunjung pada ruang tunggu pada lantai atas, tetapi juga membantu pencahayaan ke arah daerah urusan bagasi, bea cukai dan imigrasi pada lantai di bawahnya.
- ❑ Kerugian yang ada adalah diperlukan khusus pada keamanan pada bagian-bagian pertemuan pier dengan satellite.

2.1.5. *Flow* dalam Terminal Penumpang

2.1.5.1. Umum

Flow dalam kompleks terminal terbagi atas 3 daerah di sisi darat :

1. *Apron*, lokasinya antara *runway/taxiway system* dengan Terminal merupakan tempat bagi *Flow* pesawat menuju dan dari gerbang terminal.
2. Terminal, terletak antara daerah bagi pesawat dengan *kerb* merupakan tempat bagi pemrosesan penumpang dan bagasi.
3. Transportasi darat.

Flow tersebut terbagi atas *primary* dan *secondary flow*. Yang termasuk dalam *primary flow* adalah : *flow* pesawat, penumpang dan bagasi. *Flow* ini berbeda untuk setiap konsep terminal.

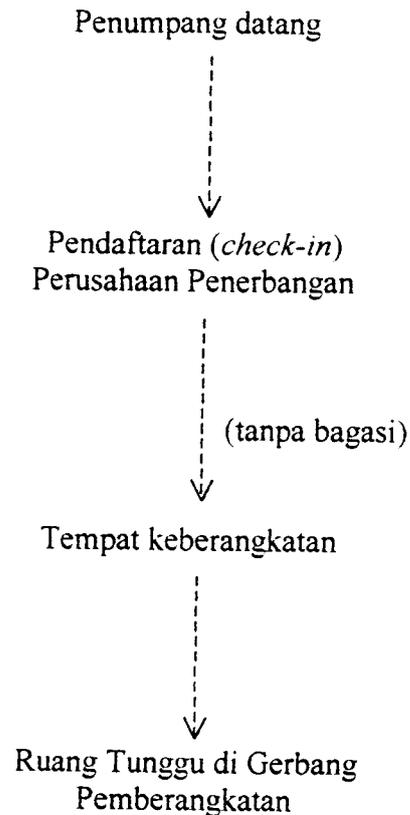
Secondary flow di kompleks terminal terdiri atas 4 komponen, yaitu :

1. *Flow* angkutan udara antara terminal dan pesawat.
2. *Flow* barang-barang pos.
3. *Flow* catering.
4. *Flow* bahan bakar

2.1.5.2. Arus Penumpang dan Bagasi

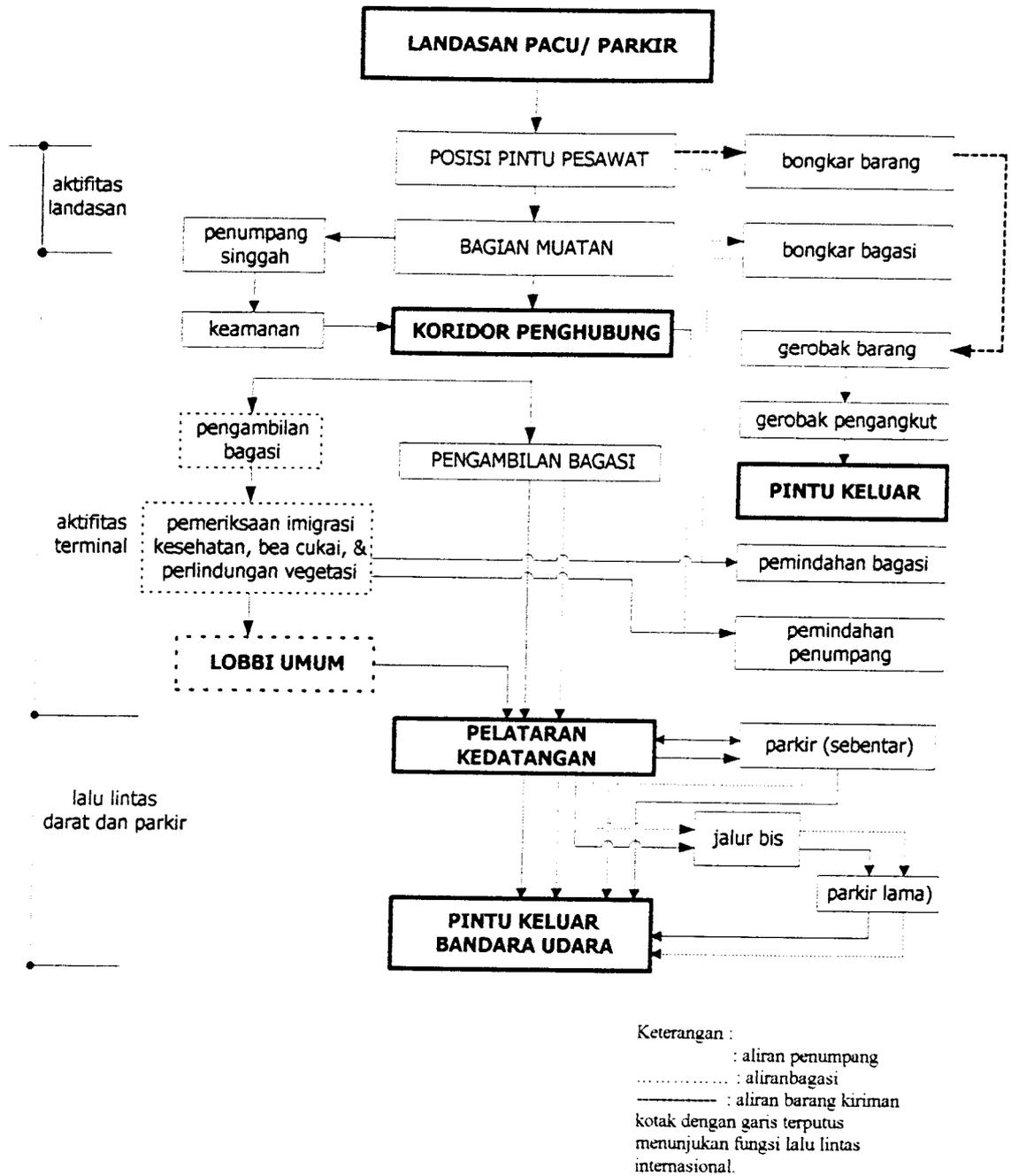
Arus Penumpang merupakan hal/ pertimbangan mendasar bagi perencanaan Terminal.

Pola yang umum (sederhana) bagi keberangkatan penumpang adalah :



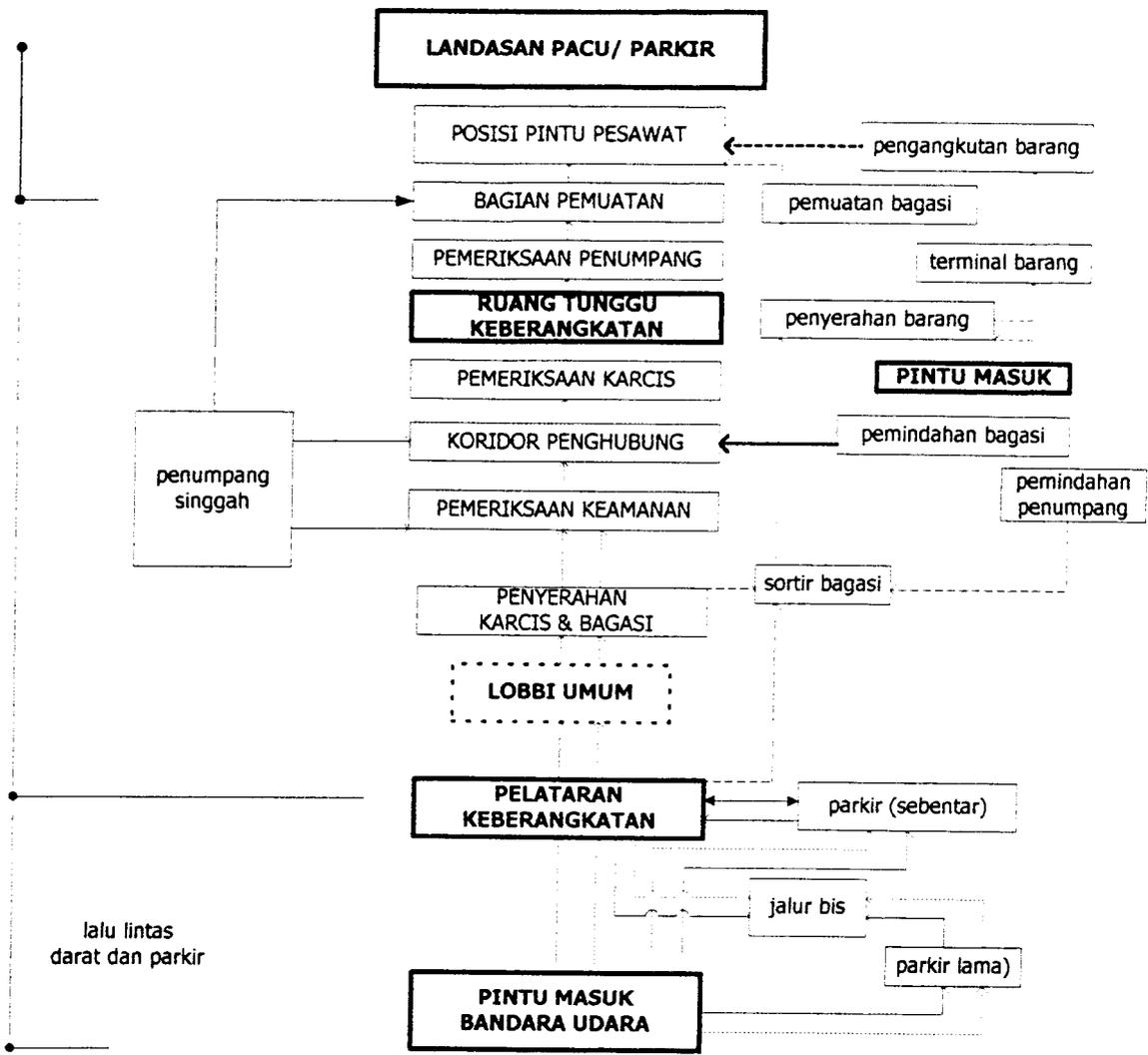
Pola di atas adalah pola penerbangan domestik, karena bea-cukai, imigrasi dan kontrol kesehatan tidak ada. Untuk penerbangan internasional melalui pemeriksaan bea cukai, begitu pula dengan proses kedatangan.

Gambar 7. Diagram Arus Kedatangan



Sumber : Contoh Sirkulasi Penumpang & Bagasi
(Data Arsitek, E. Neufret)

Gambar 8. Diagram Arus Keberangkatan



Keterangan :

_____ : Aliran penumpang

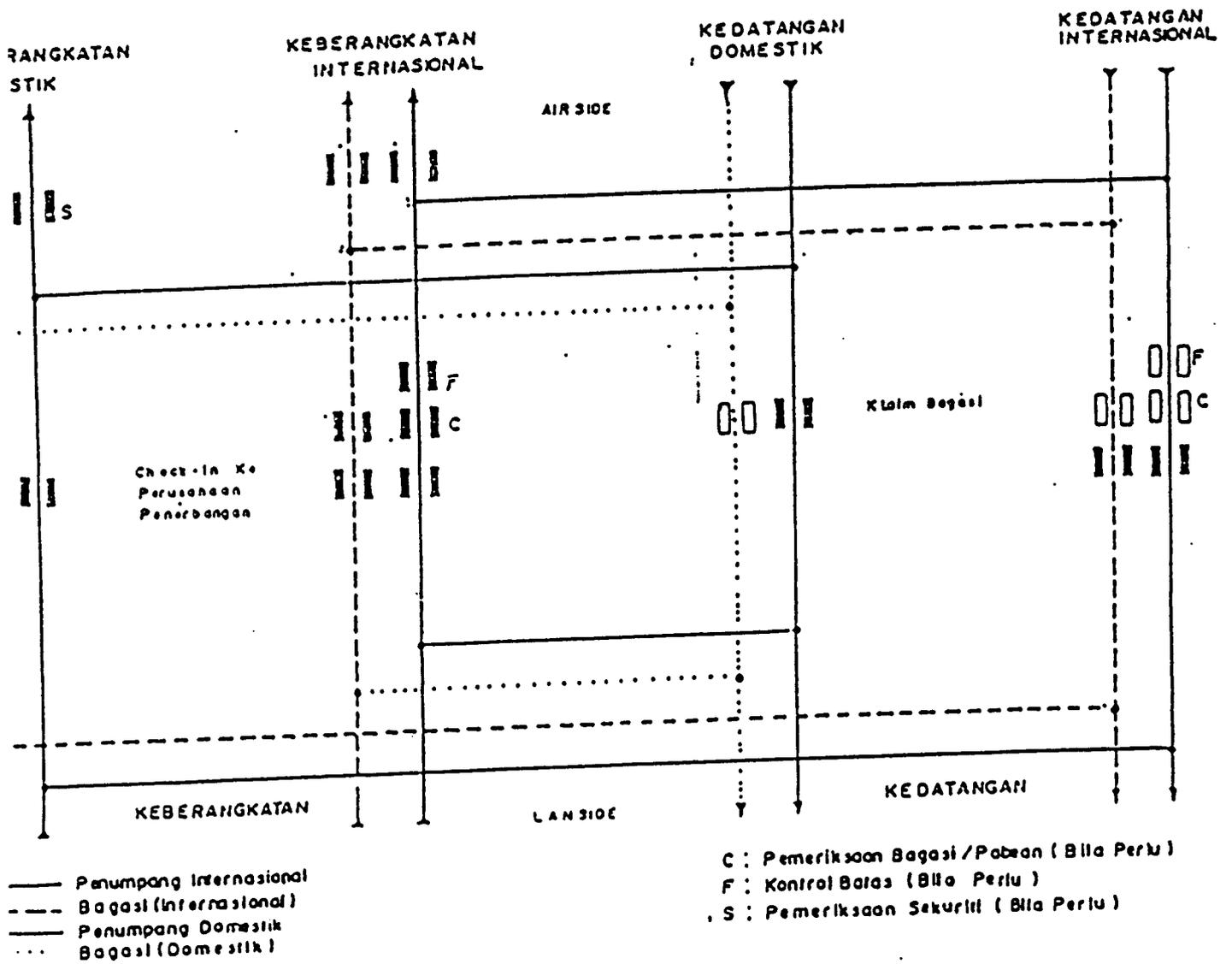
-----: Aliran bagasi

.....: Aliran barang kiriman

Sumber : Contoh Sirkulasi Penumpang & Bagasi

(Data Arsitek, E. Neufret)

Gambar 9
 Arus Penumpang dan Bagasi



Sumber : ICAO, Airport Planning Manual



2.1.5.3. Penanganan Bagasi

Penanganan terminal merupakan sesuatu yang rumit, karena pemisahan dan pengaturan kembali penumpang dan bagasi harus dilaksanakan dengan efisiensi maksimum dan tingkat kehadiran yang tinggi.

Sistem penanganan bagasi yang digunakan tergantung pada volume lalu lintas udara dan besarnya pesawat yang dibongkar. Sistem penanganan tersebut antara lain :

1. Loket Linier

Merupakan sistem yang paling sederhana, bagasi dibongkar secara manual, langsung ke dalam loket, dimana penumpang menunggu.

2. Jalur Linier

Adalah sistem mekanis sederhana, dimana kereta dibongkar ke ban berjalan yang membawa bagasi dengan jalur berputar.

3. Karosel dan jalur cepat yang lebih canggih dirancang untuk menangani bagasi yang besar volumenya dan juga berasal dari pesawat-pesawat besar.

2.2. Fasilitas

Kebutuhan fasilitas kegiatan bandar udara adalah didasarkan dari berpa komponen kegiatan yang meliputi : komponen *access interface*, komponen *processing*, dan *flight interface*¹³.

2.2.1. Komponen *access interface*

Merupakan fasilitas yang dibutuhkan dalam mencapai ke bangunan terminal penumpang dalam lingkungan bandar udara untuk memasuki *entrance* bandar udara, dimana pada *access interface* ini terdiri dari beberapa bagian :

¹³ Dirhan Putra, Pranoto, *lalu-lintas dan Landasan Pacu Bandar Udara*, Atmajaya Press, Yogyakarta 1998

A. *Curb frontage*

Suatu tempat dimana penumpang datang dan berangkat untuk turun naiknya penumpang ke kendaraan darat dari atau menuju bandar udara.

B. Fasilitas parkir

Penyediaan berbagai fasilitas parkir kendaraan darat baik bersifat lama atau singkat bagi penumpang atau pengunjung, penyediaan kendaraan publik seperti : mobil, taxi, dan bus.

C. Jalur kendaraan

Penyediaan sarana kegiatan pencapaian ke terminal curb, area parkir dan sirkulasi kendaraan menuju atau keluar area bangunan.

D. Pedestrian

Adalah penyediaan fasilitas untuk sirkulasi bagi pejalan kaki yang menghubungkan dari jalan atau fasilitas parkir ke bandar udara atau sebaliknya meninggalkan bandar udara.

E. Jalur khusus

Penyediaan sarana sirkulasi kendaraan untuk pencapaian terhadap beberapa fasilitas lain dalam area udara seperti adanya jalur sirkulasi khusus kendaraan darat pelayanan area.

2.2.2. Fasilitas komponen *processing*

Fasilitas yang dibutuhkan dalam proses pelayanan penumpang keberangkatan atau kedatangan dari atau menuju *flight entrance* kendaraan darat, fasilitas yang dibutuhkan.

A. Fasilitas kegiatan perusahaan penerbangan meliputi: penjualan tiket, pengecekan bagasi, informasi penerbangan, dan administrasi perusahaan penerbangan.

B. Fasilitas pelayanan bandar udara adalah fasilitas pelayanan yang bersifat non aerodinamika untuk melayani penumpang dan pengunjung meliputi sarana *restaurant, store, advertising*.

- C. Jalur sirkulasi yang menyediakan sarana sirkulasi dalam bangunan yang diperuntukkan bagi penumpang dan pengunjung berupa tangga, koridor, penghubung, sarana eskalator.
- D. Fasilitas penumpang transit menuju kepenerbangan selanjutnya.
- E. Fasilitas pengambilan dan pengecekan barang.
- F. Ruang administrasi pengelola angkutan bandar udara.
- G. Lobby

2.2.3. Fasilitas Komponen *flight interface*

Merupakan komponen dalam sirkulasi penumpang dan barang yang menghubungkan bandar udara atau terminal dengan pesawat baik keberangkatan atau kedatangan, fasilitas tersebut meliputi :

- A. Koridor bagian penghubung penumpang dari area *processing* menuju area keberangkatan.
- B. *Boarding device* penghubung langsung dengan pesawat yang berkaitan terhadap sistem pemuatan penumpang dan barang ke pesawat.
- C. Ruang tunggu sebagai ruang persiapan bagi penumpang untuk keberangkatan atau menunggu kedatangan penumpang.
- D. Ruang operasional perusahaan penerbangan.

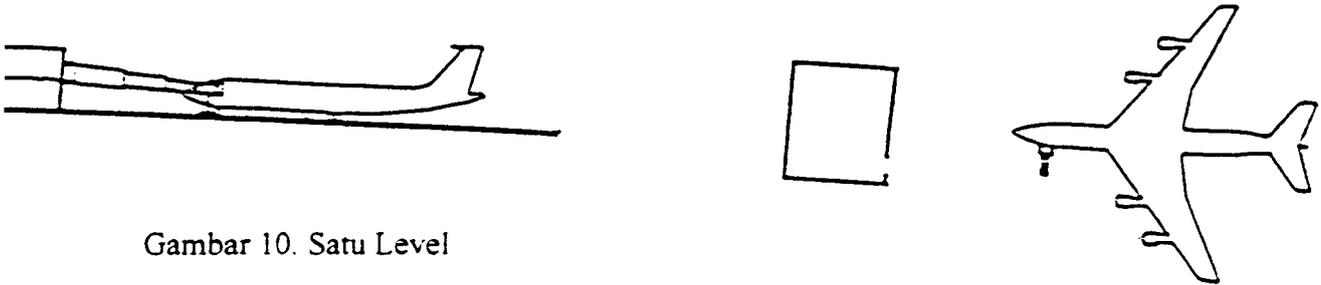
2.2.4. Metoda Pembuatan Penumpang

Metoda ini pada umumnya ditentukan berdasarkan kebijaksanaan dan penguasa airport dan maskapai-maskapai yang ada juga tergantung pada volume dari penumpang, pertimbangan ekonomi, dan kondisi iklim/ setempat dari komunitasnya dan kemungkinan pengkombinasian dan beberapa metode.

METODE 1.

Dari terminal 'satu level', penumpang berjalan kaki melintasi pelataran Menuju pesawat

Metode ini cukup banyak digunakan oleh beberapa airport.

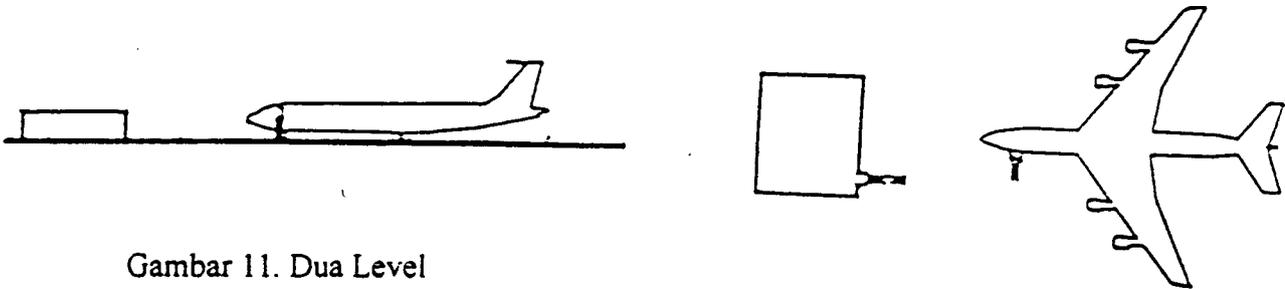


Gambar 10. Satu Level

METODA 2.

Dari terminal 'dua-level', penumpang turun tangga dan berjalan kaki melintasi pelataran menuju pesawat.

Metoda ini juga dikatakan sebagai fase *intermediate* (lanjutan) yang pengembangannya selanjutnya aka mulai melibatkan pemakaian *jetway* (belalai penghubung).



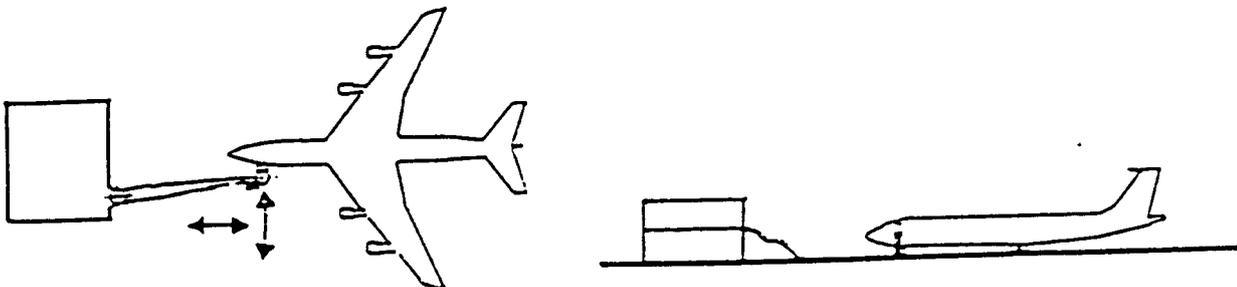
Gambar 11. Dua Level

METODA 3

Metoda ini memperhatikan sebuah *jetway* (belalai) yang berputar menuju posisinya dan memiliki kemampuan untuk 'menerobos' menuju pintu pesawat.

Metoda ini memiliki keuntungan karena dapat berhadapan langsung dengan pesawat walaupun punya bentuk 'moncong' yang berbeda.

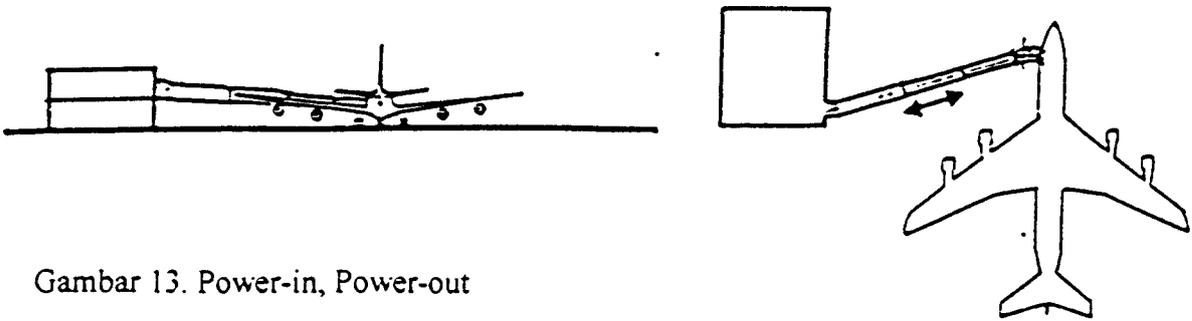
Posisi jembatan disebut sebagai '*power-in, push out*'.



Gambar 12. Jetway

METODE 4.

Memiliki metoda yang sama dengan metoda 3, akan tetapi dengan kemampuan posisi jembatan yang dikatakan sebagai '*power-in, power-out*'.



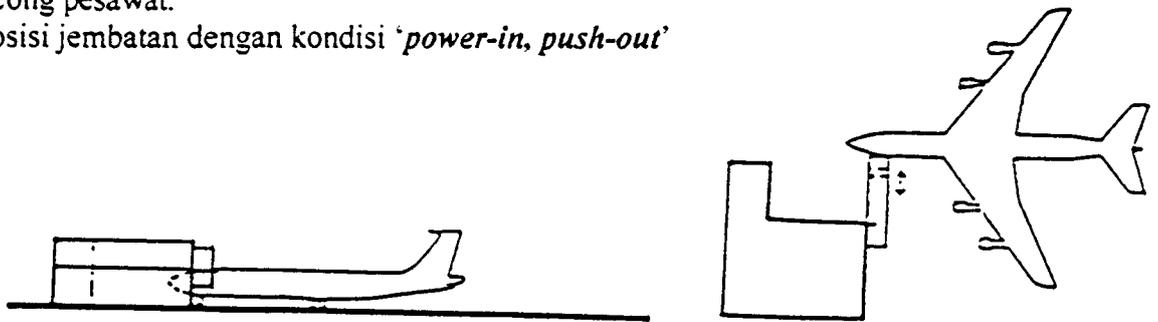
Gambar 13. Power-in, Power-out

METODA 5.

Metoda ini memperlihatkan penggunaan belalai permanen (*a fixed jetway*) yang relatif pendek ukurannya dan punya kemampuan yang kecil untuk menerobos.

Jetway ini juga memiliki kemampuan dalam penyesuaian ketinggian moncong pesawat.

Posisi jembatan dengan kondisi '*power-in, push-out*'



Gambar 14. Power-in, push-out

METODA 6.

Metoda ini banyak dipakai oleh sejumlah airport

Menggunakan fasilitas kereta, kendaraan angkutan, atau bus pengantar menuju posisi parkir pesawat yang terpisah jauh.

Bangunannya dapat berstruktur 'satu-level' atau 'dua-level'.

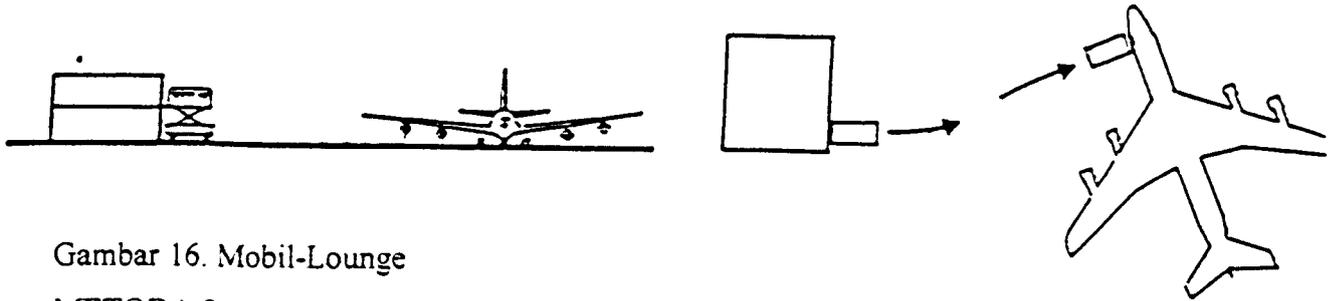


Gambar 15. Satu-level atau Dua-level

METODA 7

Dikenal sebagai Metoda "*Mobil-Lounge*".

Terdiri dari sebuah kendaraan semacam bus yang berinterior seperti sebuah ruang '*lounge*', punya lift silang dan pintu pada dua sisinya (sebagai pintu ke pesawat dan pintu ke bangunan terminal). Mobil-Lounge ini mengantarkan penumpang menuju parkir pesawat yang berpisah jauh.



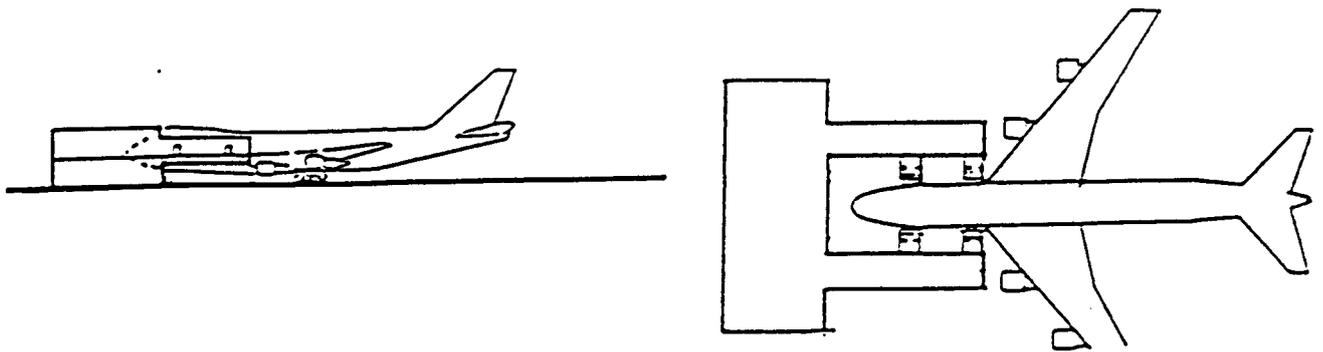
Gambar 16. Mobil-Lounge

METODA 8

Metoda ini digunakan untuk pesawat berbadan besar, seperti B-747, DC-10, dan L-1011.

Memiliki dua koridor penghubung dengan 4 belalai yang pendek (*four short jetway*) yang mampu menerobos pada 4 pintu pesawat.

Posisi jembatannya pada kondisi "*power-in, push-out*"



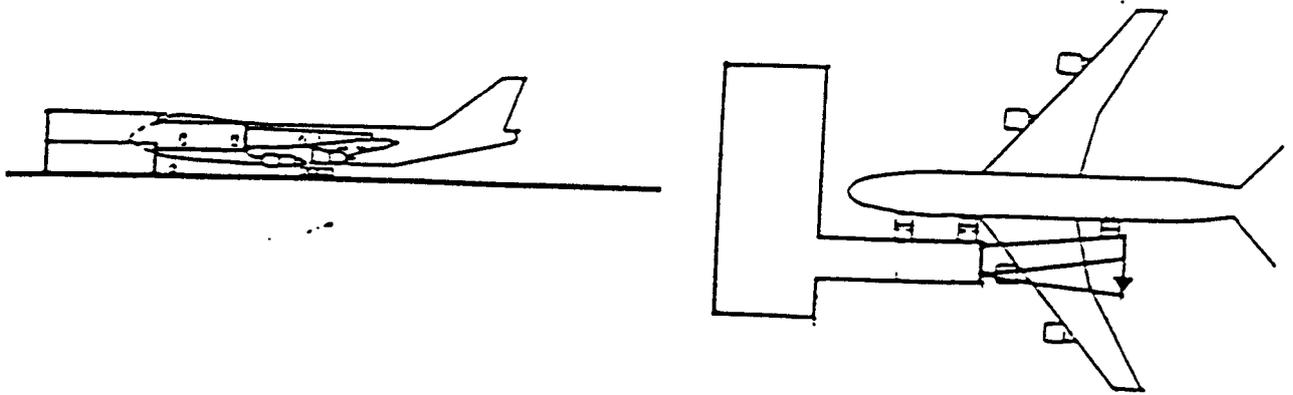
Gambar 17. fourshort jetway

METODA 9

Metoda ini juga digunakan untuk pesawat berbadan besar termasuk tipe-tipe pesawat seperti yang disebutkan pada metoda 8.

Didasarkan pada konsep adanya 'koridor permanen' menuju 2 pintu depan penumpang dan adanya tambahan belalai pada ujung kondisi tersebut untuk mencapai pintu belakang pesawat.

Posisi pesawat memerlukan kondisi "*power-in, push-out*".



Gambar 18. Koridor permanen

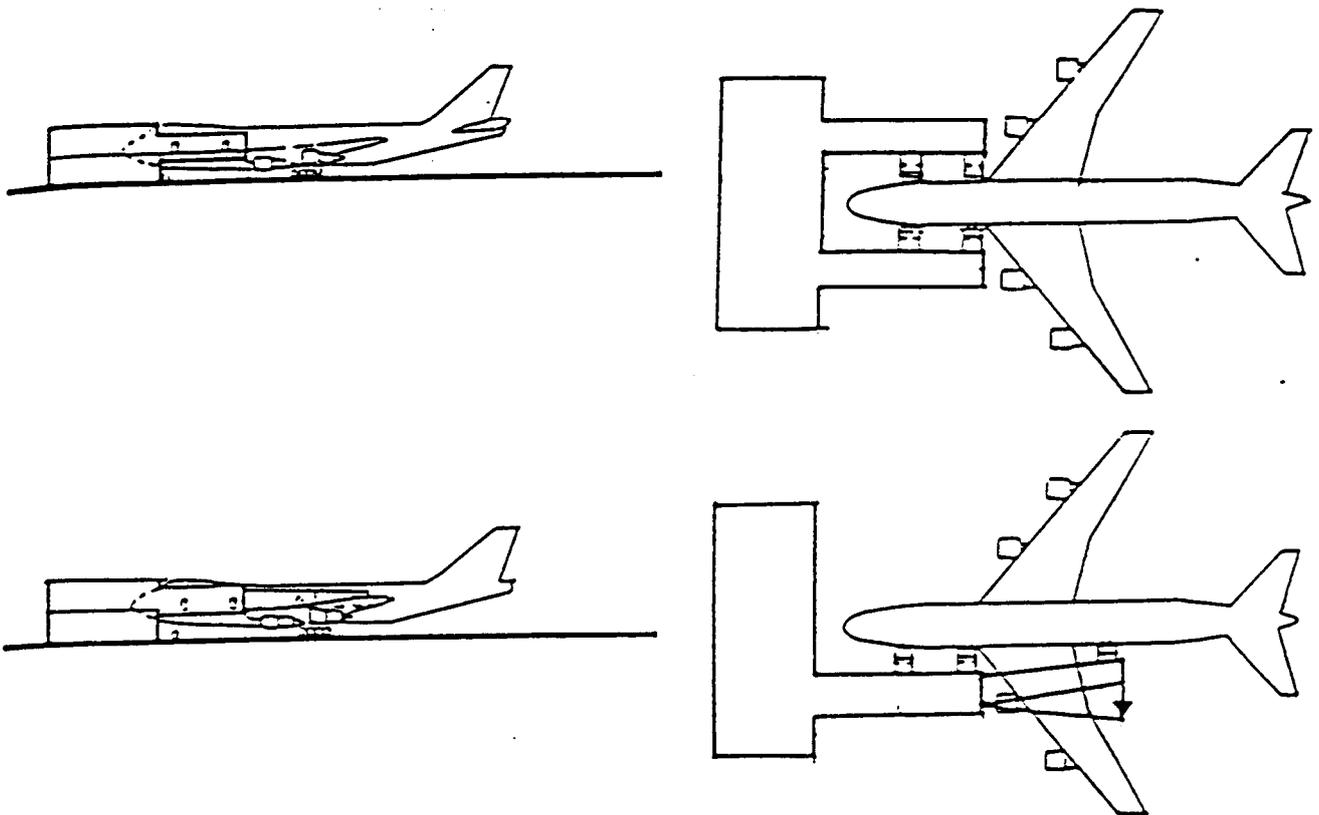
ANALISIS

Pemilihan metoda pemuatan penumpang ini mempengaruhi konsep desain gate lounge.

Contoh :

Jika kita mencoba membandingkan penggunaan METODA 8 dan METODA 9, jika dikaitkan dengan keluaran desain gate loungenya.

Kedua metoda pemuatan penumpang yang berbeda ini, walaupun melayani tipe pesawat yang sama, akan tetapi akan menghasilkan pola sirkulasi pergerakan manusia yang berbeda. Dengan sendirinya konsep perencanaan dan perancangan *gate lounge*-nya akan jelas berbeda.



Gambar 19. Gate lounge

2.2.5. Penyusunan Ruang dan Fasilitas Dalam Terminal.

Daerah terminal adalah daerah pertemuan antara lapangan udara (*air-field*) dan bagian bandara udara lainnya . sistem yang ada di dalam bangunannya merupakan penghubung utama antara jalan masuk darat dengan pesawat. Tujuan sistem ini adalah untuk memberikan daerah pertemuan antara penumpang dan cara jalan masuk bandara udara guna memproses penumpang yang memulai atau pun mengakhiri suatu perjalanan udara dan untuk mengangkut bagasi ke kiri dan kanan pesawat..

Tahap penyusunan ruang ini dimaksudkan untuk menetapkan ukuran kotor dan mempertimbangkan penempatan kebutuhan fasilitas terminal yang ada.

Bagian – bagian dan terminal udara terdiri dari tiga bagian utama, yaitu :

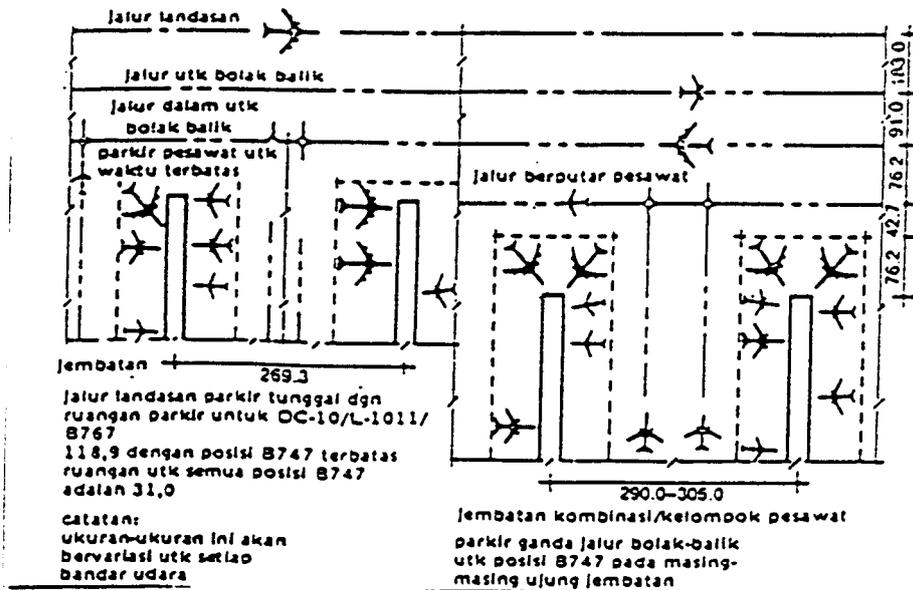
- A. DAERAH PERTEMUAN DENGAN JALAN MASUK
- B. BAGIAN PEMROSESAN
- C. PERTEMUAN DENGAN PESAWAT

Bagian-bagian dari sistem terminal penumpang bersama-sama dengan fasilitas fisik tertentu yang berhubungan diperlihatkan dalam bagian halaman berikut.

2.3. Bentuk Aplikasi Perencanaan Bandar udara Menurut Neufert

2.3.1. Bentuk lalu lintas penerbangan, jalur landasan pacu, jalur landasan bolak balik

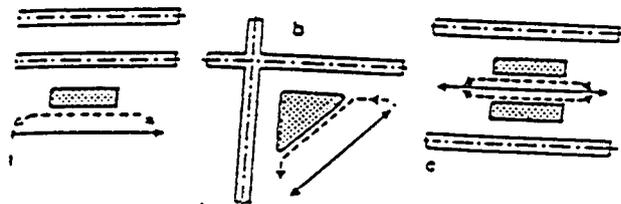
balik.



Gambar 20: . Diagram contoh untuk jalur landasan & jalur bolak balik

Sumber : E . Neufert, Data Arsitek, Erlangga, Jakarta, 1989

A. Jalur landasan pacu dan pendaratan



Gambar 21. digram bentuk landasan pacu; a. landasan pacu sejajar diletakkan berdekatan, dipergunakan untuk kegiatan pesawat kecil sedang; sistem jalur lalu lintas darat yang sejajar membatasi kemungkinan pengembangan/ perluasan, b. landasan pacu bersilangan yang dapat dimanfaatkan pesawat sedang sehingga; perluasan terminal terbatas hanya pada bentuk segi tiga. C. Landasan pacu sejajar sepanjang 1280 m memungkinkan penggunaan persamaan oleh jenis pesawat besar; pengembangan, perluasan dimungkinkan sepanjang poros memanjang.

Sumber : E Neufert, Data Arsitek, Erlangga, Jakarta, 1989

BAB III

STUDI KASUS

3.1. Kansai International Airport Japan

Konsep ini diistilahkan sebagai “sandwich concept” merupakan hasil dari gabungan beberapa karakteristik yang cukup khusus. Pembangunan diatas sebuah pulau buatan mengharuskan adanya pemaknaan yang optimum pada daerah terbatas dan hal ini dapat dilakukan jika tersedia lapangan parkir pesawat yang efisien. Namun, adanya konsep yang lebih jelas merupakan persyaratan fungsional dan ekonomis yang harus ada. Didalamnya adalah pembuatan gedung pusat dan dua sayap gedung yang digabungkan dengan suatu pengaturan (organisasi) internal yang menghubungkan satu tempat ke tempat lainnya dengan lebih mudah, lebih cepat dan lebih menarik.

“*Sandwich concept*” kita merancang sebuah terminal bertingkat 3 untuk penerbangan campuran antara kedatangan dan keberangkatan tingkat Internasional. Keseluruhannya dibuat bertingkat diatas stasiun kereta api dan lapangan parkir. Sirkulasi berlangsung dalam jarak pendek dan vertikal. Unsur-unsurnya ditempatkan pada sebuah ruang besar yang terbuka sehingga sangat menarik. Lalu lintas jalan ditempatkan pada 3 tingkat. Untuk menghindari pembangunan dibawah muka air laut, maka jalan pada tingkat tengah dihilangkan dan menempatkan stasiun kereta api diatas lantai dasar dengan menghubungkannya dengan terminal udara untuk tingkat penerbangan domestik. Ini nampak lebih baik jika menempatkan lapangan parkir sedikit lebih jauh. Satu tingkat untuk supermarket sebagai tempat belanja dibangun pula didalamnya. Secara keseluruhan, kita bisa memperlihatkan suatu susunan dari adanya pemusatan seluruh pengaturan, sedangkan sirkulasi menggunakan pintu luar elevator horisntal yang memungkinkan para penumpang untuk bisa melihat keluar.

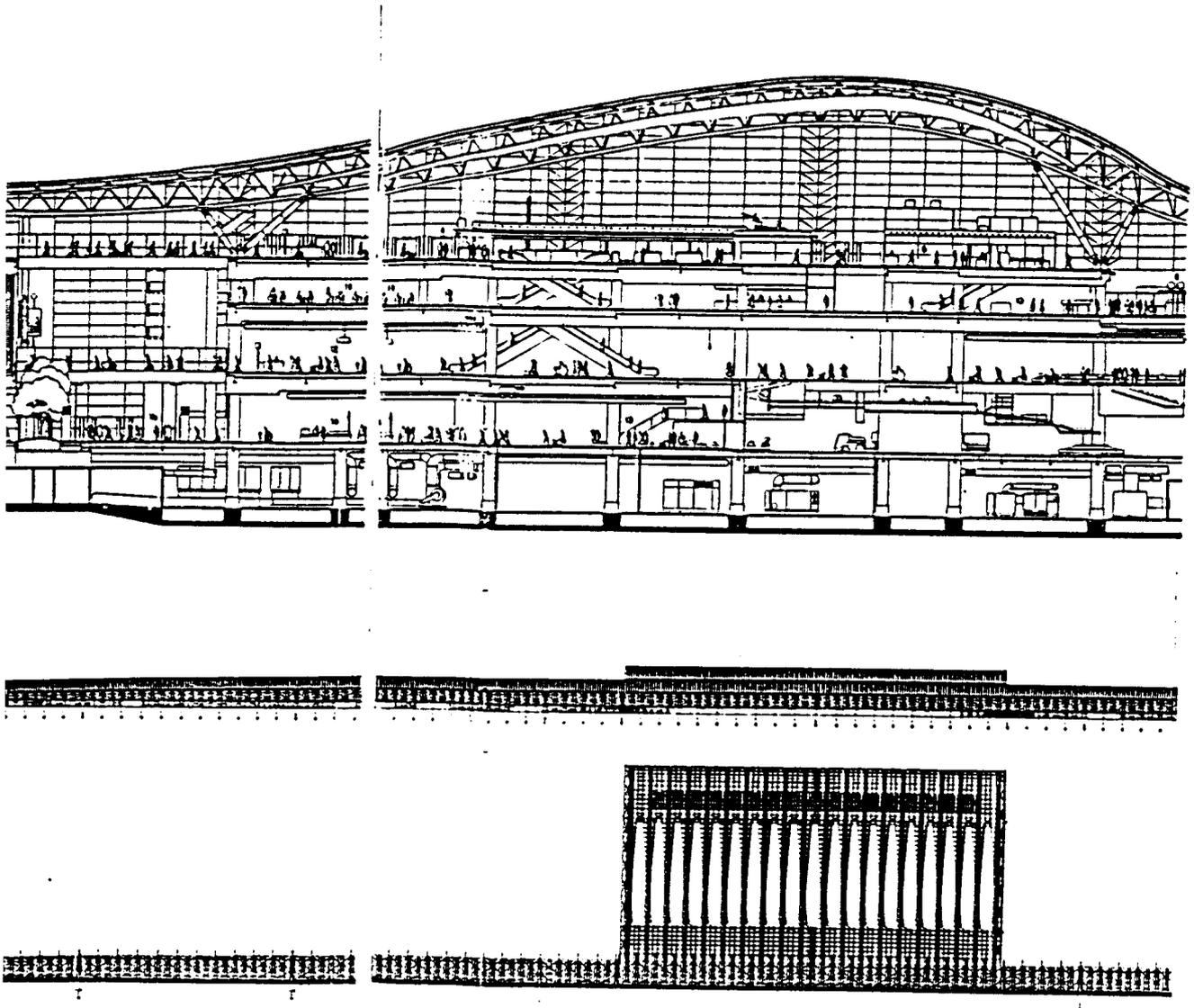
Pembuatan bentuk landasan sepanjang 1,7 km dari terminal dan ruangan yang luas dengan atp seluas 90.000 meter persegi diawali oleh suatu pekerjaan dasar yang lebih besar.

Diantara arsitektur ruangan dari abad 19, terdapat sebuah tingkat kualitas yang belum dicapai oleh arsitektur modern. Labrouste's Bibliotheque Nationale in Paris, Paxton's Crystal Palace, Eiffel Tower, Brunel's Paddington Station. Apakah yang menjadikan sumber inspirasi dari kualitas bangunan tersebut ?

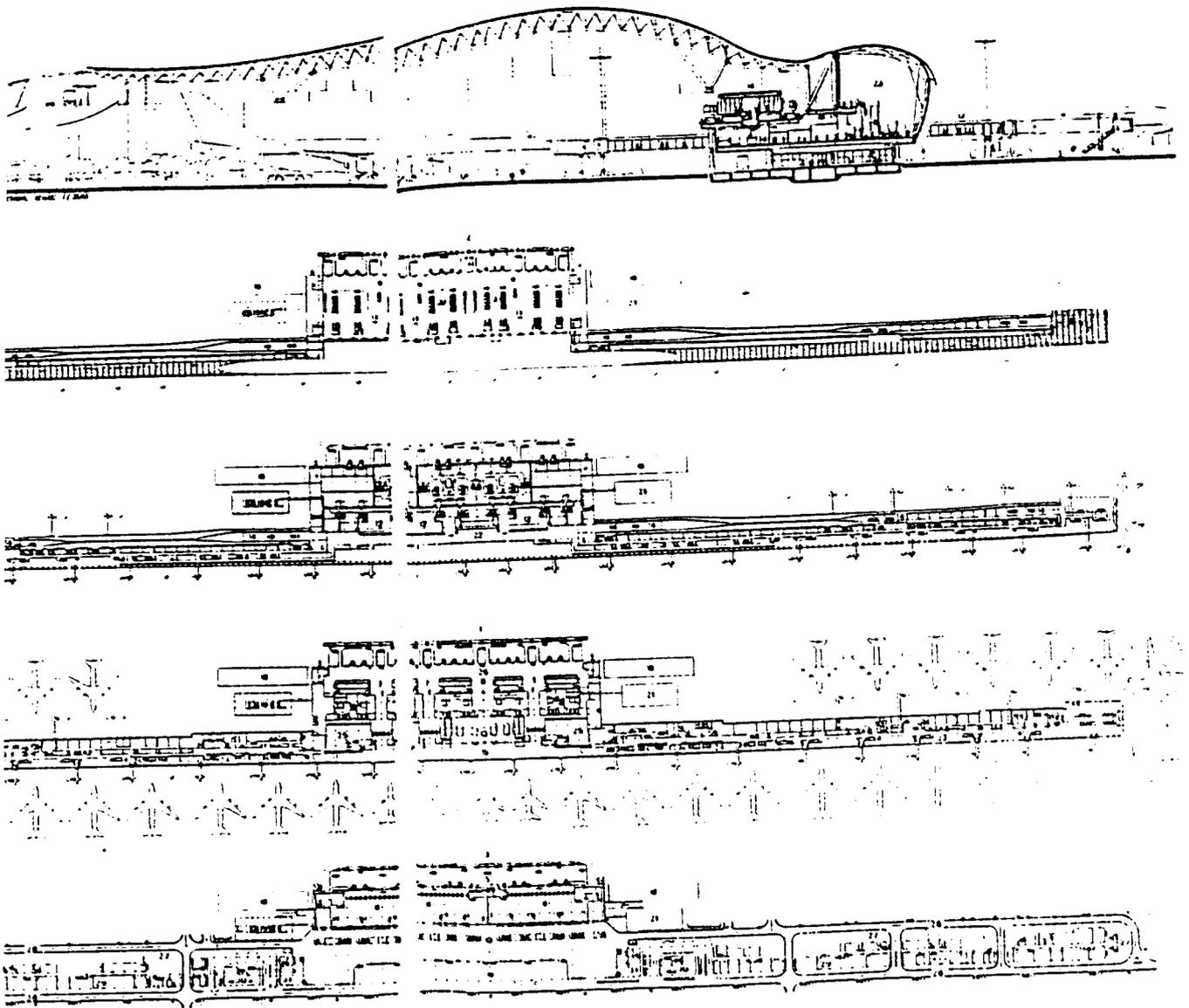
Walaupun hal ini merupakan struktur klasik, Crystal Palace mempunyai suatu kualitas khusus yang memberikan perasaan yang tidak terbatas melalui perulangan struktur dan skala serta ritme kaca. Labrouste's Bibliotheque merupakan suatu ruang yang terdiri dari 9 kubah dan tiang besi cor yang ramping. Cahaya alami bersinar sepanjang permukaan keramik kubah menuju ruangan tinggi membentuk perwujudan dari perpaduan klasik dan modern. Yang penting lagi yaitu menara Eiffel. Ketika seseorang memanjat struktur yang menyerupai tali (lacelike) dari besi tempa tersebut, mengikuti lengkungan logaritme melalui bentuknya yang menjulang, terbuka dan keanginan, seseorang tersebut akan mempunyai sensasi pada dirinya seperti mengambang di atas ruangan.

Pekerjaan besar dari abad 19 cukup berkesan sebagai titik dasar bagi arsitektur, dengan struktur detail yang indah, pencarian mereka (para arsitek) terhadap ukuran struktur yang sesuai kesempurnaan rancangannya serta ketegasan logika strukturnya ini dikembangkan terhadap tekakan angin dibandingkan gravitasi. Pada saat yang sama, akan nampak didalamnya suatu kreasi dari lingkungan yang paling bagus, yang memunculkan pula akan adanya keterbatasan, kelemahan dan ketidakstabilan yang nampak pada arsitektur di masa yang datang.

Proyek yang jarang ini, untuk merancang sebuah gedung terminal sepanjang 1,7km diatas "*promised land*" dengan sebuah atap seluas 90.000 meter persegi dan area lantai seluas 300.000 meter persegi Dalam kompetisi permasalahan dari penggabungan dan penghubungan struktur ini maka dimunculkan suatu solusi sementara melalui pemisahan lengkung MTB dari suatu struktur rangka sayap gedung. Tahap akhir perancangan skema, perbaikan geometri dan pemasangan struktur memungkinkan untuk memunculkan suatu interior ruangan besar yang menerus, sehingga bisa menghindari adanya pemisahan ruangan.



Gambar 22. Kansai Airport a



Gambar 23. Kansai Airport b

3.2. Air Stansted, England

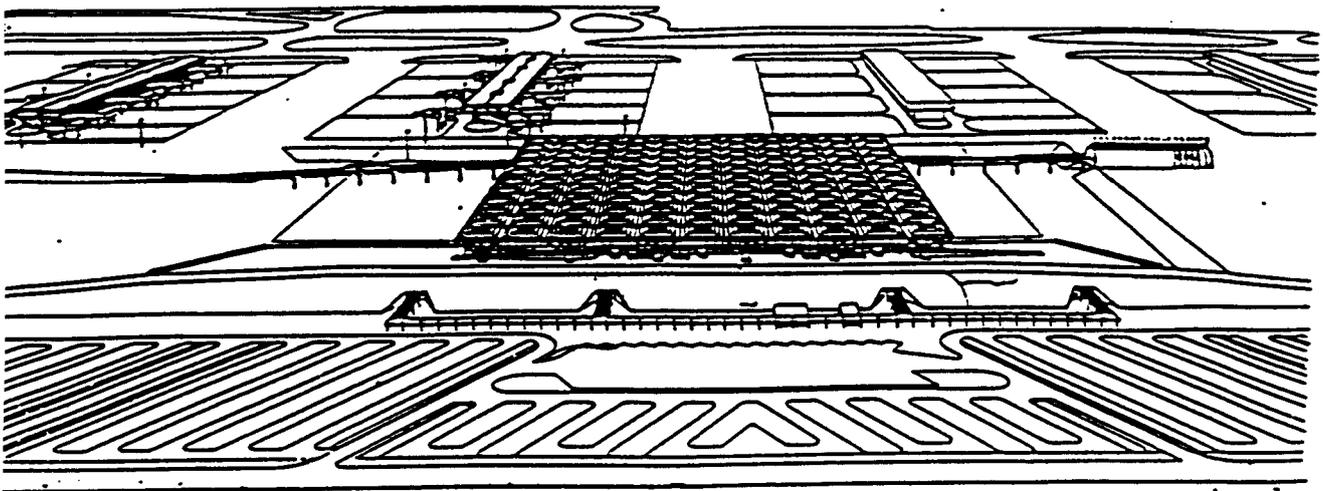
Bangunan terminalnya berbentuk tenda-tenda mendukung melengkung yang disangga oleh struktur baja. Daerah concourse dari bangunan ini dipenuhi dengan barisan kaca-kaca penutup seluas 8 acre. Concoursenya dibentuk dengan struktur kolom baja yang menyerupai batang pohon yang berdiri pada pola grid seluas 118 kaki persegi.

Kesan ruang yang terbentuk sangat luas, hampir menyerupai sebuah tenda arena pameran yang besar. Jika kita berada di dalamnya dan memandang pada kolom-kolom “batang pohon baja” maka akan terasa seperti “hutan kolom”.

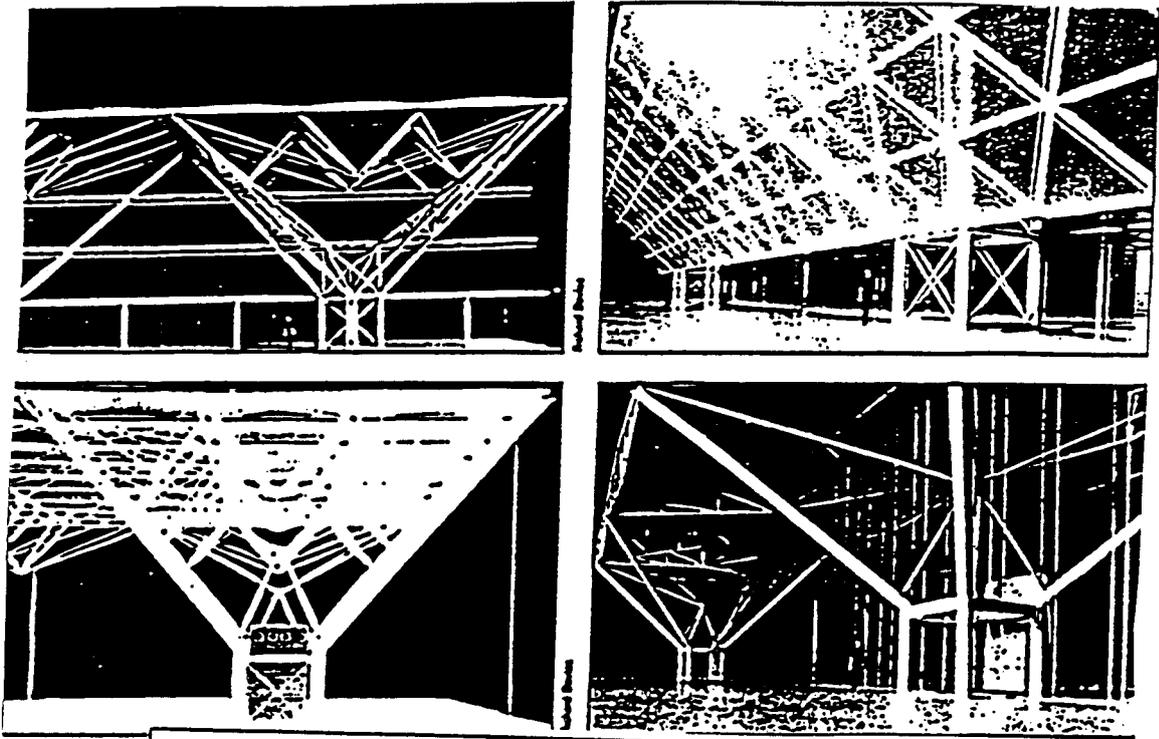
Lantai bangunan dibuat berdiri sendiri seperti sebuah panggung. Bahkan dalam pembangunannya, struktur atap dibentuk terlebih dahulu, baru kemudian struktur lantai satu dan dua menyusul.

Kolom-kolom ini juga diperkuat dengan kabel-kabel penarik yang melintang di sekeliling kolom, yang dibuat seolah-olah dengan sudut-sudut yang tidak beraturan. Di atas “hutan kolom” ini terbentang penutup atap yang berbentuk cangkang (terbuat dari bahan lattice) yang membentuk grid. Pola yang dibentuk menyerupai “awan yang beriring”.

Pada siang hari, bagian puncak dari tiap grid penutup atapnya memberikan penerangan alami dari cahaya matahari yang melewati sebuah sky light-nya. Cahaya yang dihasilkan lembut dan tidak menyilaukan. Sedang pada malam hari, atap cangkang ini yang juga memberikan kesan bentuk yang kokoh dilengkapi dengan penerangan buatan pada puncak atapnya. Cahayanya memancar keluar dari puncak langit-langit sehingga menyinari tiap “batang pohon baja” tersebut.

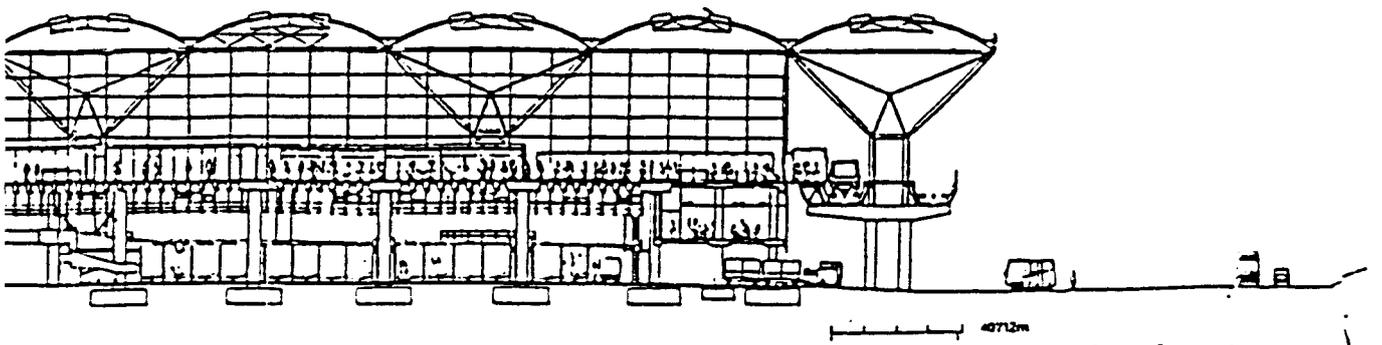
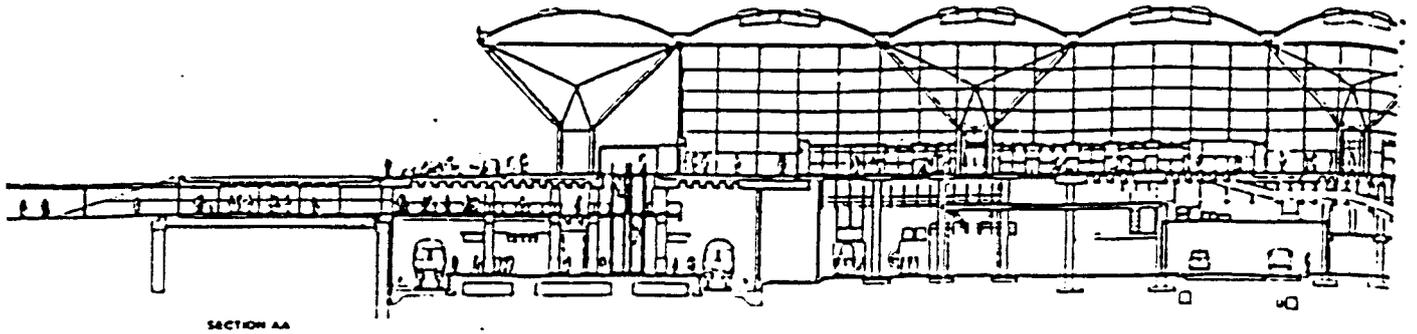


- Lantai – lantai dibuat sendiri – sendiri seperti sebuah panggung
- Struktur atap dibentuk dulu, baru struk lantai satu dan dua menyusul



- Kabel ini diperkuat dengan kabel penarik yang melintang di sekeliling kolom, seperti sudut – sudut yang tidak beraturan

Gambar 24. Air Stansted a



- ☐ Selain kolom yang diperkuat kabel penarik yang melintang di sekeliling kolom, terbentang penutup atap yang berbentuk cangkang (dari bahan lattice)

Gambar 25. Air Standed b

3.3. Bandara International Chek Lap Kok, hong Kong

Bandar udara Internasional Chek Lap Kok menciptakan standar-standar baru dalam banyak hal. Bangunan terbesar di dunia ini ada tak lama sebelum pengambilalihan Hong Kong oleh RRC. Bandar udara ini dibangun pada jalur ke Hong Kong di suatu pulau artificial (buatan). Kapasitas awal tahunan adalah 35 juta penumpang dan 3 juta non barang muatan. Kapasitas desain 87 juta penumpang dan 9 juta ton barang muatan. Sistem penanganan bagasi kurang lebih 20000 keping barang per jam, dan penumpang yang datang akan mulai *reclaiming* barang-barang dalam 20 menit. Tahap pembukaan dari pangkalan penumpang akan menghabiskan 12 lusin lantai dengan area 516000m², dan penyelesaian *concourse* barat laut (akhir tahun 1998) akan menghabiskan area lantai sampai 550000m². Pangkalan penumpang –bagian terbesar yang pernah dibangun – didesain oleh Mott Consortium, dimana *Foster and Partners* telah melakukan proses desain arsitektur- yang menjadi sasaran dari kenyamanan penumpang yang tidak bisa ditiru oleh pihak lain.

Sebagai pangkalan udara terbesar di dunia, mungkin ada sedikit kebingungan, perasaan takjub ketika memasukinya. Tapi memang itu nyata.

Ketika melalui pintu masuk penumpang pangkalan, penumpang seharusnya tidak ada keraguan tentang arah tujuan mereka. Secara langsung di depan pintu masuk adalah konter-konter *check-in*, kemudian bagian *security* dan imigrasi. Selanjutnya adalah bagian terpisah yang disebut *Sky Mall*, dan dilanjutkan dengan pintu masuk para pelancong yang datang. Tidak ada belokan yang berarti dan tidak ada perubahan tingkat, dan perubahan selalu berada dalam satu arah. Orientasinya adalah dibangun berdasarkan struktur. Sangatlah sulit untuk membayangkan bagaimana bangunan pangkalan ini didesai dalam sebuah rancangan yang lebih sederhana.

Lebar kepala bangunan, bagian pintu masuk depan di sebelah timur, lebih dari 300m dan meliputi 288 konter-konter *check-in*. Dibawahnya adalah pintu keluar penumpang dengan 12 korsel. Bangunan ini mempersempit batas imigrasi dan *security* dan –sebagai pendekatan penumpang pintu masuk pertama – diperlebar menjadi 42x612m menjadi seperti bentuk tongkat. 16 pintu masuk di

dua kaki yaitu sudut ke arah barat laut dan barat daya. Sepasang lengan keluar dari kepala berisi 9 pintu keluarnya penumpang. Bangunan tampak terbentang dengan sendirinya.

Di lantai dasar pangkalan adalah sebuah penggerak orang otomatis – sebuah kereta tanpa sopir berjalan dari batas *security* ke Y-persimpangan jalan dari dua kaki. Sebuah rangkaian 52 jalan bergerak berjalan sepanjang panjang badan dan kaki pangkalan.

Sebagai hasil dari desain sederhana dan logis, ahli bandara udara di Hong Kong mengambil pendekatan minimal dalam menginstal tanda-tanda, menurut kepala bagian arsitektur, kepala bagian arsitektur.

Bentuk dari atap pangkalan menyajikan sebuah sarana petunjuk arah bagi para pelancong. Atap tersebut terdiri dari 9 bagian ruangan (kolong) dengan masing-masing 36 m lebar yang menyambung ke arah jalan penumpang. Cahaya langit sepanjang puncak dari tiap kolong atap menyediakan cahaya natural di dalam bangunan. Panel-panel refleksi dibawah cahaya langit tsb menerangi bagian bawah atap. Panel-panel tsb juga bermanfaat untuk menghalangi pemandangan langsung dari cahaya langit. Tanpa reflektor, cahaya langit akan terlihat seperti jendela-jendela terang di siang hari, membuat langit-langit terlihat gelap. Dan sebaliknya pada malam hari.

Cahaya alami lainnya datang melalui dinding eksterior bangunan sepanjang 5 km, terbentuk dari 12000 panel dari gelas. Ukuran masing-masing panel adalah 3x2 m. Aspek udara terbuka pangkalan membuat nyaman para penumpang dengan menyajikan n suatu hubungan visual ke dunia luar. Para penumpang mempunyai suatu pandangan yang jelas dari lingkungan mereka; pegunungan ke selatan, air ke utara dan pesawat-pesawat terbang di sekitar pangkalan.

Atap yang dipahat membantu menguragni potensi pangkalan utuk membuat orang takut. Dari luar, atap terlihat seperti serangkaian riak yang berlari dari utara ke selatan. Dalam waktu yang sama, riak itu turun dari bagian kepala ke timur, menyempit di bagian tubuh sebelum mengangkat di bagian kaki di barat. Ada banyak lagi kemunculan dan kelenyapan atap selain hanya keindahannya. Perancang -perancangnya menyadari kebutuhan bentuk atap ini berkaitan dengan

ruangan dibawahnya, jadi atap sepanjang *wide-check* di *concourse* nya di ruangan pemberangkatan setinggi 20m. ketika bangunan menyempit di bagian jalan seperti terowongan, atap nya melandai 15 m. atap yang lebih tinggi di atas kaki-kaki menggambarkan tidak hanya area yang lebih luas tapi juga mengakomodasi suatu level tambahan yang digunakan bagi barang-barang bisnis maskapai . Menurut arsitek Majidi, ruangan besar di ruang pemberangkatan ini menurut ruangan utama yang cukup. Jika penumpang bergerak ke pintu dimana orang-orang duduk, maka akan menjadi semakin sempit.

3.4. Pertimbangan Tambahan : Apron Pintu

3.4.1. Sistem Apron Pintu

Apron merupakan penghubung antara gedung terminal dengan lapangan udara. Apron mencakup daerah parkir pesawat yang disebut RAMP dan daerah untuk menuju ramp tersebut.

Pada ramp, pesawat diparkir di tempat yang disebut PINTU-HUBUNG ke pesawat (*gate*). Pembahasan ini dibatasi untuk daerah APRON-PINTU saja.

Luas daerah APRON-PINTU didasarkan pada tiga faktor, yaitu :

- a. Jumlah pintu-hubung ke pesawat
- b. Ukuran pintu-hubung
- c. Denah parkir pesawat di setiap pintu hubung (Tipe Parkir Pesawat)

3.4.2. jumlah Pintu Hubung

Jumlah pintu-hubung (*gate*) ditetapkan sedemikian rupa sehingga arus pesaat per jam yang telah ditetapkan dapat ditampung. Jumlah pesawat yang harus ditampung bersama-sama adalah merupakan suatu fungsi dari volume lalu lintas bandar udara. Untuk mendapatkan suatu rancangan bandar udara yang seimbang, volume ini tidak boleh melebihi kapasitas landasan pacu.

Lamanya waktu pesawat mendiami suatu pntu hubung disebut **WAKTU PEMAKAIAN PINTU HUBUNG (*GATE OCCUPANCY TIME*)**. Waktu ini tergantung pada ukuran pesawat dan tipe operasi, yaitu apakah merupakan Penerbangan Terusan atau Penerbangan Pulang Pergi (*Turnaround Flight*).

Pintu-hubung pada kebanyakan terminal udara bervariasi dengan perbandingan tiga sampai lima pintu-hubung per satu juta penumpang tahunan. Jumlah total pintu hubung mungkin harus dimodifikasi apabila tidak semua pintu-hubung dapat menampung seluruh tipe pesawat.

3.4.3. Ukuran Pintu Hubung

Ukuran pintu-hubung bergantung kepada pesawat yang akan ditampung dan tipe parkir pesawat yang digunakan, yaitu hidung pesawat menghadap ke terminal (*nose-in*), sejajar, atau membentuk sudut.

Ukuran pesawat menentukan luas tempat yang dibutuhkan untuk parkir dan untuk *manuver*. Selanjutnya ukuran pesawat menentukan pelataran yang harus disediakan untuk melayani pesawat.

Tipe parkir pesawat yang digunakan di pintu-hubung menentukan/mempengaruhi ukuran pintu-hubung karena luas tempat yang dibutuhkan untuk masuk dan keluar dari pintu-hubung tergantung dari posisi pesawat diparkir.

3.4.4. Sistem Pemarkiran Pesawat

Seorang arsitek harus turut menentukan teknik pemarkiran pesawat, karena sistem peletakan yang akan dipakai nantinya akan memberi pengaruh pada daerah pelataran pesawat secara keseluruhan dan mempengaruhi pula pada sistem pemuatan penumpang.

Tipe parkir pesawat berhubungan dengan cara bagaimana pesawat ditempatkan berkenaan dengan gedung terminal dan cara manuver pesawat masuk dan keluar dari pintu-hubung,

Sistem pengoperasian untuk memarkir pesawat ada 2 macam:

1. Push-Out Opeartion/ Push- in Operation

Pemarkiran pesawat dengan dibantu traktor khusus yang mahal untuk mengerakkan pesawat keluar (*out*) atau masuk (*in*) dari jembatan tunggu (*gate*).

Keuntungan :

- Kebutuhan daerah pelataran yang relatif kecil.
- Panjang terminal dalam arah memanjang dapat dikurangi.

Kerugian :

- Pemakaian traktor yang mahal

2. Power – Out Operation / Power – In Operation

Pemarkiran pesawat untuk keluar (*out*) atau masuk (*in*) jembatan tunggu (*gate*) tanpa dibantu khusus melainkan dengan kekuatan mesin pesawat itu sendiri.

Keuntungan :

- Tidak membutuhkan traktor khusus

Kerugian :

- Sistem operasi ini membutuhkan pertimbangan desain khusus yang mempertimbangkan penyelesaian permukaan '*surface*' dari bangunan terminal.
- Juga membutuhkan daerah pelataran yang lebih besar dan perlindungan khusus terhadap '*blast*' pada daerah operasional terminal.
- Timbulnya jet blast yang mengganggu kenyamanan.

Hal yang akan menentukan sistem parkir pesawat selain dari sistem konfigurasi terminal, yaitu :

- a. Dimensi pesawat serta dimensi manuver pesawat untuk parkir (luasan yang diperlukan saat pesawat berputar, biasanya berupa lingkaran)
- b. Berdasarkan atas sistem pengoperasian parkir pesawat, maka dalam suatu terminal dapat menggunakan variasi cara parkir pesawat sebagai berikut :

❑ ***Power in – power out***

Pesawat parkir serta keluar dari parkir dengan memakai mesin pesawat itu sendiri

❑ ***Power in – push out***

Pesawat parkir dengan kekuatan mesin sendiri, sedangkan keluar dari area parkir ditarik oleh kendaraan parkir (*tugs*)

❑ ***Push in – push out***

Pesawat parkir serta keluar dari area parkir dengan ditarik kendaraan penarik.

c. Tipe parkir pesawat

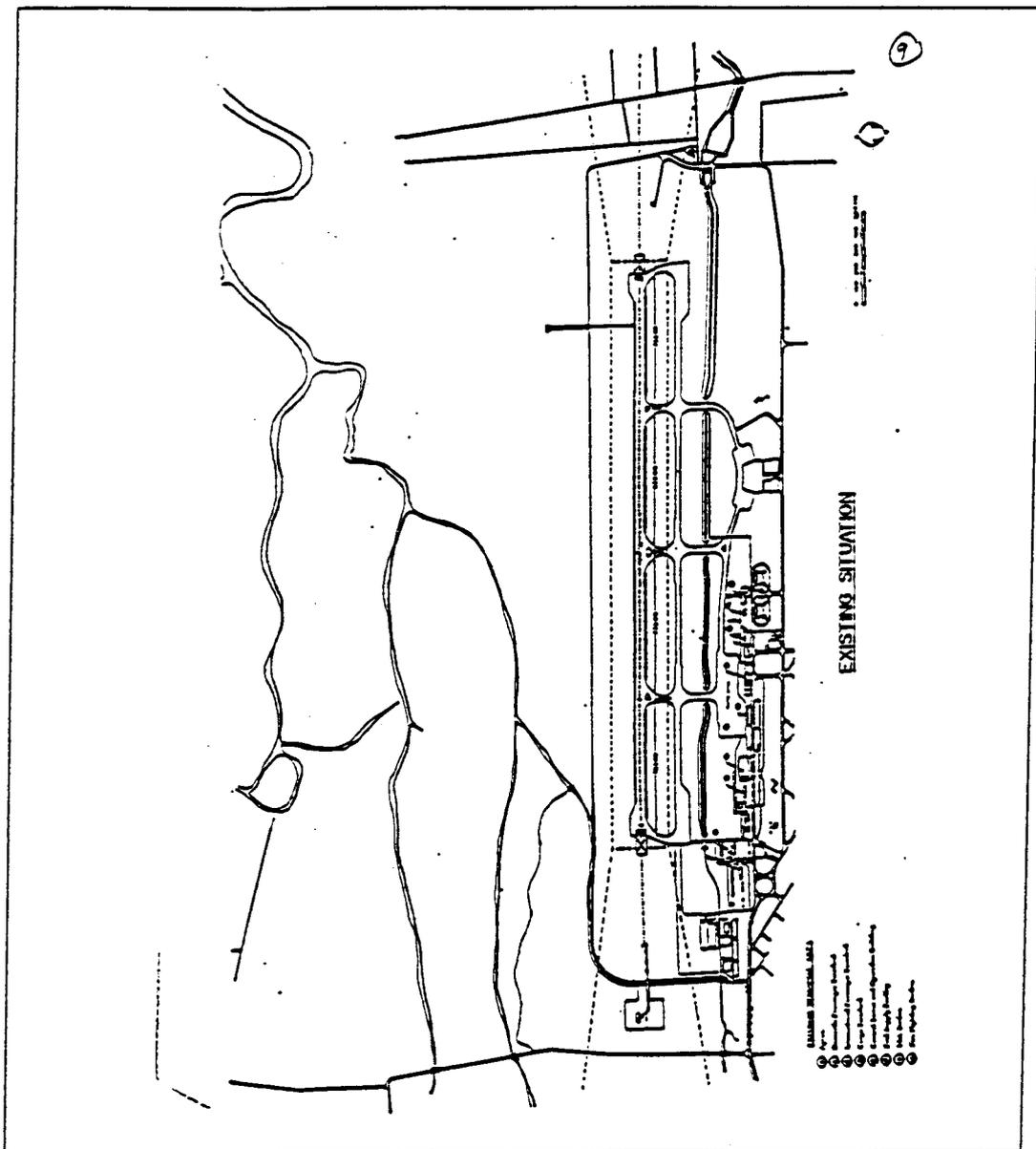
- **Nose-in** (hidung pesawat mengarah ke terminal)
- **Angled Nose-out** (hidung pesawat menyudut keluar)
- **Angled Nose-in** (hidung pesawat menyudut ke arah terminal)
- **Parallel** (pesawat sejajar dengan terminal)

BAB IV
KONSEP DASAR PERANCANGAN TERMINAL INTERNASIONAL
BANDAR UDARA JUANDA

4.1. Konsep Dasar Pemilihan Lokasi dan Site

4.1.1. Konsep Pemilihan Lokasi

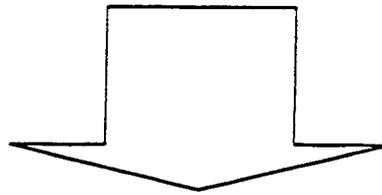
Sesuai dengan Masterplane untuk pemilihan lokasi sesuai dengan data yang ada. Bagian yang diolah hanya pada lokasi terminal penumpang bandar udara.



4.2. Konsep Sirkulasi

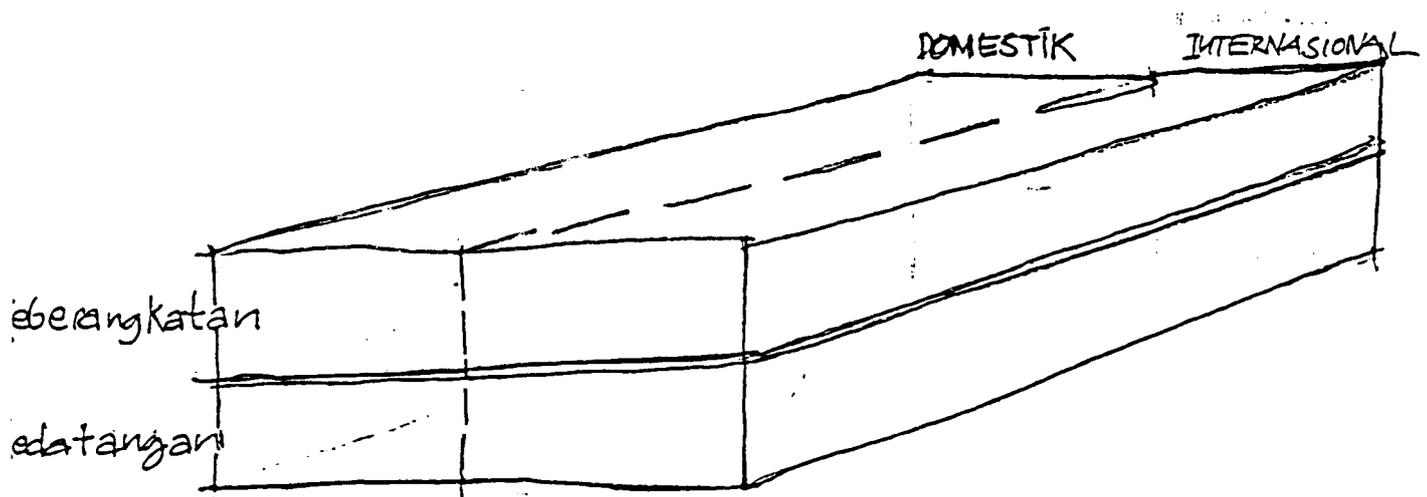
Sasaran :

- Menghindari *crash circulations* antara arus kedatangan dan keberangkatan.
- Memudahkan pencapaian menuju tujuan
- Mendapatkan tingkat keamanan yang optimal dalam pengawasan arus pergerakan di dalam terminal



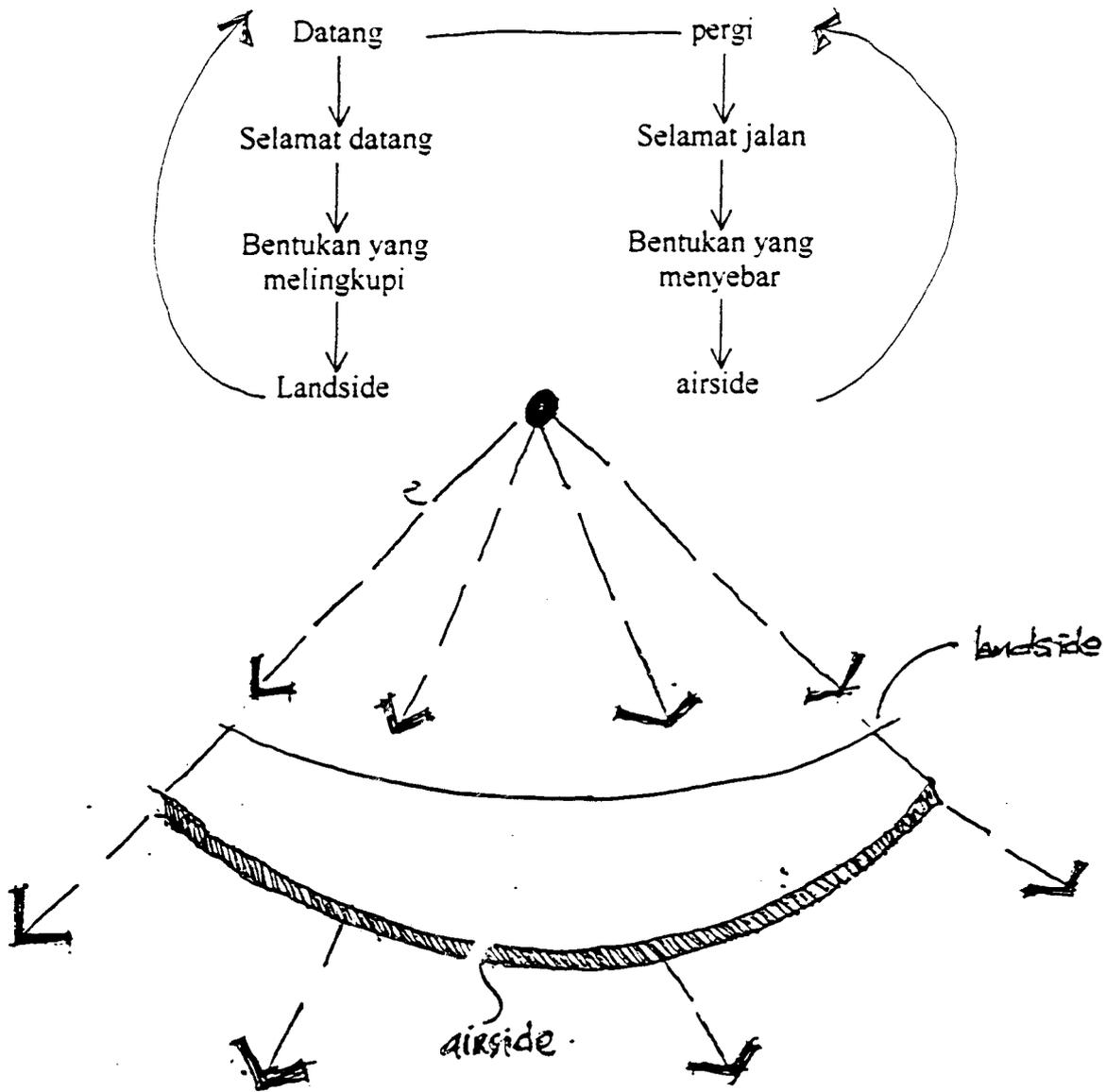
SANDWICH
FORM

Yaitu memisahkan arus kedatangan dan keberangkatan dengan beda level lantai



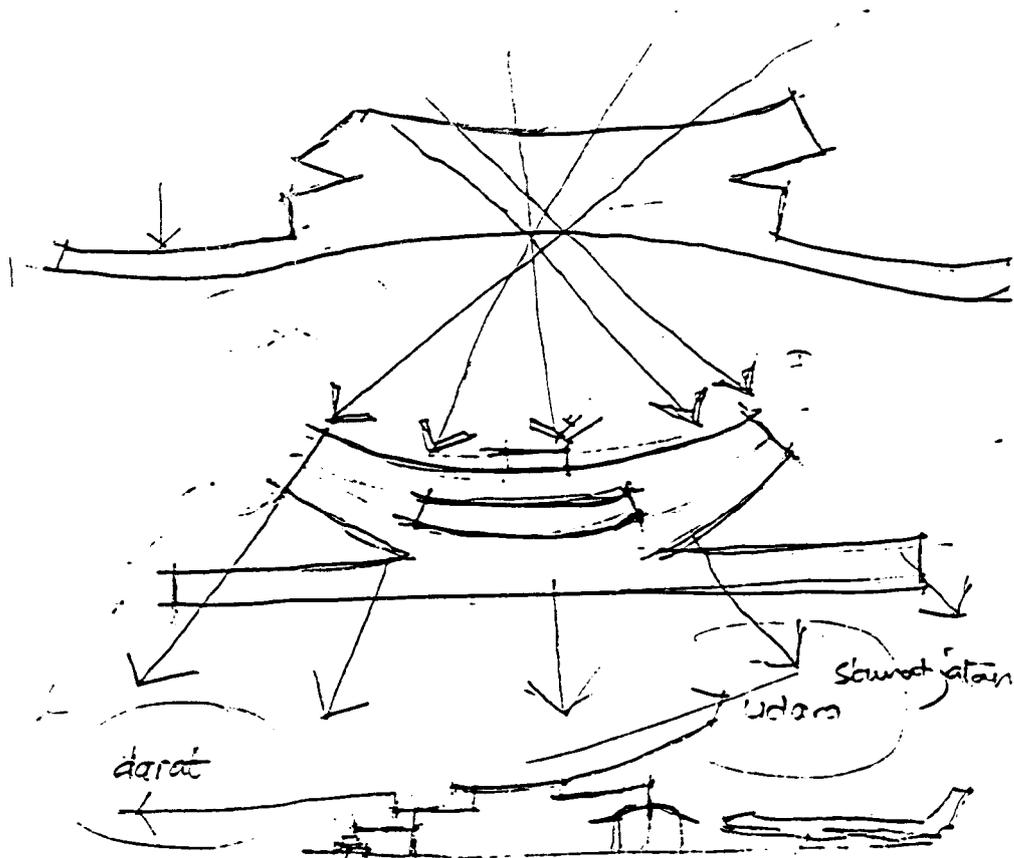
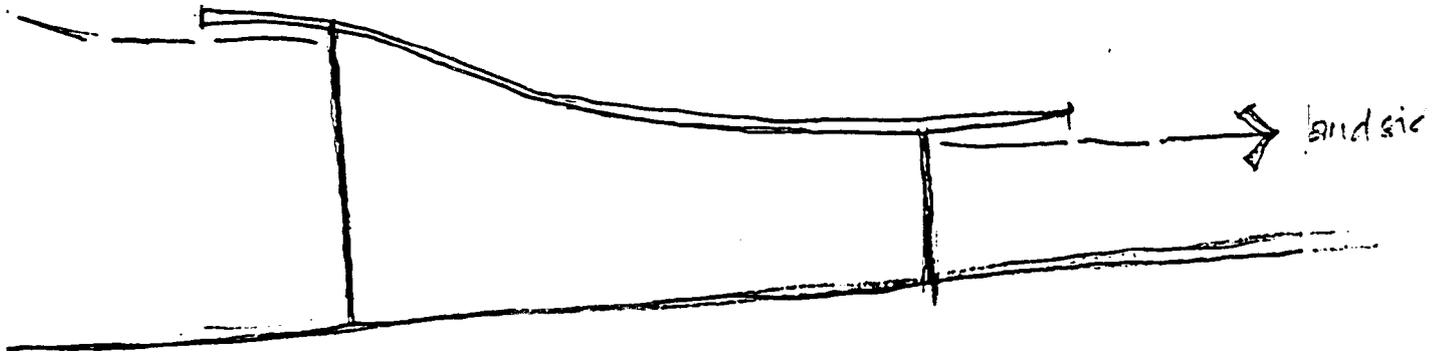
4.3. Konsep Bentuk

1. mempertegas fungsi objek sebagai pergantian moda angkutan



2. Konteks dengan lingkungan sekitar melalui bentukan skyline bangunan yang cenderung datar.

ide



4.4. Konsep Struktur

Mempertegas image objek sebagai tempat
Pergantian suasana dari udara menuju darat



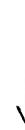
Mempengaruhi suasana ruang yaitu kesan

Semi terbuka – tertutup



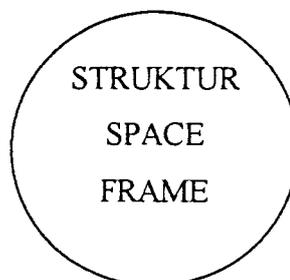
Dimana :

- terdapat view bebas ke arah runway
- terdapat view yang luas tanpa batas antar ruangan



diakomodasi :

- struktur dengan bentangan yang panjang
- struktur dengan beban yang ringan
- struktur yang compatible dan up to date untuk perkembangan masa depan



DAFTAR PUSTAKA

1. Astrid Sri Haryati dkk, Tipologi Bandar Udara, Institut Teknologi Bandung 1993.
2. Buku Statistik Indonesia, 1992, Kantor Biro Pusat Statistik Jawa Timur.
3. Departemen Perhubungan Surabaya, Jawa Timur.
4. Kamus Besar Bahasa Indonesia, Edisi Kedua, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Balai Pustaka, 1995 / 1996.
5. Astrid Sri Haryati dkk, Tipologi Bandar Udara, Institut Teknologi Bandung, 1993.
6. Poerwadarminto, WJS, Cetakan X, 1987, Kamus Besar Bahasa Indonesia, Balai Pustaka, Jakarta.
7. Uk & International Press, Abinger House, Church Street, Dorking, Surrey RH4 1DF, United Kingdom, Passenger Terminal World
8. International Network