

## BAB II

### TINJAUAN UMUM BANDAR UDARA

#### 2.1 Pengetian bandar udara

Bandar udara atau bandara memiliki pengertian yang berasal dari kata "bandar" (tempat berlabuh) dan "udara". Bandar udara diartikan sebagai "sua tu tempat di darat atau di air di mana pesawat udara dapat mendarat untuk menurunkan atau mengangkut penumpang dan barang, mengadakan perbaikan atau mengisi bahan bakar."<sup>1</sup> (G&G Meriem Company (1959)). Maka, arsitektur bandara dapat diartikan sebagai suatu wadah yang berfungsi menampung perpindahan orang atau barang dari suatu mode angkutan ke kendaraan udara atau sebaliknya. Di dalamnya menyangkut bangunan terminal (terminal building), tempat parkir pesawat terbang (apron), parkir kendaraan darat, jalan, jalur hijau. 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 masyarakat".

Berdasarkan klasifikasi atau status bandara, menurut pelayanannya sesuai dengan rute penerbangan dan peranan pemerintah dapat dibedakan atas: bandara internasional, bandara domestik, bandara internasional dan domestik. Status bandara berpengaruh pula terhadap panjang landasannya yang sesuai dengan jelajah pesawat terbangnya. Berdasarkan sumber (Ditjen Perhubungan Udara), panjang minimal landasan yang dimiliki bandara sesuai dengan klasifikasinya, yakni bandara internasional 2.350 m, bandara pusat utama 1.850 m, bandara propinsi 1.250 m, dan bandara perintis 750 m.

Wujud dasar suatu bandara umumnya dikelompokkan menjadi dua bagian, sbb.:

1. *Terminal Building* yang di dalamnya terdapat

- Bangunan terminal sebagai fasilitas wadah kegiatan penanganan penumpang dan barang, kegiatan airlines, pengelolaan dan kegiatan lain yang mendukungnya,
- Hanggar dari pesawat sebagai wadah kegiatan pemeliharaan pesawat,

- Fasilitas pemeliharaan bandara, termasuk pemadam kebakaran
  - Apron, untuk fasilitas bongkar muat barang dan penumpang serta juga wadah kegiatan pelayanan teknis pesawat.
2. Landasan pacu (*runway*) yang meliputi prinsip pengaturan tata letak *runway* yang dapat dibagi jadi 3 bagian, yakni: *single runway*, *paralel runway* dan *divergent runway*. Pengaturan ini dapat dikembangkan lebih lanjut yang dipengaruhi oleh kebutuhan panjangnya, jumlah dan arah *runway*.

Adapun istilah yang berkaitan dengan operasi penerbangan

- Penerbangan berjadwal : penerbangan secara teratur dan tetap pada jalur-jalur tertentu untuk mengangkut penumpang barang jasa dan pos.
- Penerbangan tak berjadwal : penerbangan secara sewaktu-waktu pada jalur-jalur yang diperlukan untuk mengangkut penumpang barang jasa dan pos.

## 2.2 Fungsi bandara udara

Bandara berfungsi sebagai suatu tempat dengan segala perlengkapan beserta gedungnya, dipakai untuk pemberangkatan, pendaratan dan pelayanan bagi pesawat terbang dengan segala muatannya, berupa penumpang dan barang. Artinya, bandara merupakan tempat perpindahan dari sub sistem angkutan udara ke udara, udara ke darat atau udara ke air. Dewasa ini fungsi bandar udara telah banyak bergeser di beberapa belahan dunia. Pergeseran dimaksud adalah pengelolaan bandar udara yang semula berfungsi sebagai tempat tujuan (*destination airport*) berubah atau bertambah menjadi tempat transit (*transit airport*) yang sekaligus merupakan kawasan bisnis (*aerometropolitan*).

Pentingnya pengembangan sektor transportasi udara :

- Merupakan urat nadi Pembangunan Nasional untuk melancarkan arus manusia barang maupun informasi sebagai penunjang tercapainya pengalokasian sumber-sumber perekonomian secara optimal untuk itu jasa

transportasi harus cukup tersedia secara merata dan terjangkau daya beli masyarakat.

- Mempercepat arus lalu lintas penumpang, kargo servis.
- Peran Transportasi Udara Dalam Integrasi Nasional: Penunjang Dan Pendorong Stabilitas Wilayah Perbatasan Indonesia

### 2.3 Aktifitas bandar udara

Bandara merupakan penghubung antara transportasi daratan dan udara yang secara umum bandara mempunyai fungsi sebagai :

- Tempat keberangkatan dan kedatangan penumpang pesawat
- Untuk bongkar/muat barang atau naik/turun penumpang
- Tempat perpindahan (*interchange*) antar transit

Unsur-unsur pokok yang terkait di dalam angkutan udara antara lain : pesawat udara, terminal, *en route* (*air way, navigation, meteorology approach control dan radio monitoring*). Masing-masing unsur ini memiliki ketergantungan yang sangat erat satu sama lain, sehingga jika satu berkembang maka yang lain akan berkembang juga sejalan dengan urgensinya.

Kegiatan yang menunjang unsur-unsur pokok itu antara lain :

- Kegiatan pelayanan penumpang dan barang secara operasional maupun administratif,
- Pelayanan bagi keamanan penerbangan pada waktu terbang, mendarat atau naik,
- Pelayanan pesawat terbang dalam hal teknis dan operasional, yang sesuai dengan hukum-hukum internasional maupun domestik, menyangkut peranan pemerintah dalam transportasi udara.

Sebelum melahirkan macam ruang yang dibutuhkan, tentu harus dianalisis pola pewartannya sampai kegiatan yang ada di bandara. Macam kegiatan itu antara lain meliputi

- *airlines* (agen penerbangan, penjualan tiket, sampai administrasi dan operasional),

- pelayanan umum (kedatangan dan keberangkatan penumpang, transit, istirahat makan/minum), persewaan (penjualan *suvenir*, jasa, surat menyurat, perhubungan),
- pengelola bandara (pimpinan, kepala bagian, staf, dan pelaksana),
- processing penumpang (pengawasan atau kontrol),
- sirkulasi dan utilitas (untuk penumpang maupun petugas),
- cargo,
- pelayanan parkir, dan
- penunjang kegiatan (teknis dan jaga).

#### 2.4 Tipe bandar udara

Klasifikasi airport atau bandara Menurut Horonjeff (1994) ditentukan oleh berat pesawat terbang hal ini penting untuk menentukan tebal perkerasan *runway*, *taxiway* dan *apron*, panjang *runway* lepas landas dan pendaratan pada suatu bandara. Bentang sayap dan panjang badan pesawat mempengaruhi ukuran apron parkir, yang akan mempengaruhi susunan gedung-gedung terminal. Ukuran pesawat juga menentukan lebar *runway*, *taxiway* dan jarak antara keduanya, serta mempengaruhi jari-jari putar yang dibutuhkan pada kurva-kurva perkerasan. Kapasitas penumpang mempunyai pengaruh penting dalam menentukan fasilitas-fasilitas di dalam dan yang berdekatan dengan gedung-gedung terminal. Panjang *runway* mempengaruhi sebagian besar daerah yang dibutuhkan di suatu bandara. Selain berat pesawat, konfigurasi roda pendaratan utama sangat berpengaruh terhadap perancangan tebal lapis keras. Pada umumnya konfigurasi roda pendaratan utama dirancang untuk menyerap gaya-gaya yang ditimbulkan selama melakukan pendaratan (semakin besar gaya yang ditimbulkan semakin kuat roda yang digunakan), dan untuk menahan beban yang lebih kecil dari beban pesawat lepas landas maksimum. Dan selama pendaratan berat pesawat akan berkurang akibat terpakainya bahan bakar yang cukup besar.

Berdasarkan klasifikasi atau status bandara, menurut pelayanannya sesuai dengan rute penerbangan dan peranan pemerintah dapat dibedakan atas: bandara internasional, bandara domestik, bandara internasional dan domestik.

- **bandar udara domestik** merupakan sebuah bandar udara yang hanya menangani penerbangan domestik atau penerbangan di negara yang sama. Bandara domestik tidak memiliki fasilitas bea cukai dan imigrasi dan tidak mampu menangani penerbangan menuju atau dari bandara luar negeri.
- **bandar udara internasional** merupakan sebuah bandar udara yang dilengkapi dengan fasilitas bea cukai dan imigrasi untuk menangani penerbangan internasional menuju dan dari negara lainnya. Bandara sejenis itu umumnya lebih besar, dan sering memiliki landasan lebih panjang dan fasilitas untuk menampung pesawat besar yang sering digunakan untuk perjalanan internasional atau antar benua.

Penentuan jenis bandar udara ini berdasarkan :

- A. Kebutuhan masa sekarang dan yang akan datang dari kota dan lingkungan sekitar bandar udara atau bahkan lingkup suatu negara terhadap luas jangkauan jalur penerbangan
- B. Kebutuhan politis yang disyaratkan misalnya sebuah bandara udara internasional untuk sebuah ibukota negara dan sebuah bandara udara domestik untuk ibukota propinsi atau sesuai pertimbangan politis lainnya.

## **2.5. Fungsi dan Jenis Terminal**

### **2.5.1 Fungsi Terminal**

Terminal penumpang merupakan salah satu fasilitas pelayanan dalam suatu bandar udara, yang mempunyai fungsi sebagai berikut :

- 1) Fungsi Operasional yaitu kegiatan pelayanan penumpang dan barang dari dan ke transportasi udara. Yang termasuk dalam fungsi operasional antara lain :
  - A. Pertukaran Moda yaitu perjalanan udara merupakan perjalanan kelanjutan dari berbagai moda, mencakup akses perjalanan darat dan perjalanan udara. Sehingga dalam rangka pertukaran moda tersebut penumpang melakukan pergerakan di kawasan terminal penumpang.
  - B. Pelayanan penumpang yaitu proses pelayanan penumpang pesawat udara antara lain: layanan tiket, pendaftaran penumpang dan bagasi, memisahkan bagasi dari penumpang dan kemudian

mempertemukannya kembali. Fungsi ini terjadi dalam kawasan terminal penumpang.

- C. Pertukaran tipe pergerakan yaitu proses perpindahan penumpang dan atau barang/ bagasi dari dan ke pesawat.
- 2) Fungsi Komersil yaitu bagian ruang tertentu yang terdapat di dalam terminal penumpang dapat disewakan antara lain untuk : restoran, toko, ruang pameran, iklan, pos giro, telepon, bank dan asuransi, biro wisata dan lain-lain.

### 2.5.2 Jenis Terminal

- Terminal penumpang menurut jenisnya terdiri dari :
  - 1) Terminal penumpang umum, yaitu terminal penumpang yang menampung kegiatan-kegiatan operasional, komersial dan administrasi bagi pelayanan penumpang, baik dengan penerbangan berjadwal maupun tidak berjadwal.
  - 2) Terminal penumpang khusus yaitu terminal penumpang yang diperuntukan bagi penumpang umum dengan pelayanan khusus dan hanya dimanfaatkan pada waktu-waktu tertentu antara lain :
    - A. Terminal haji yaitu terminal penumpang yang diperuntukan bagi kegiatan pelayanan jemaah haji dan barang bawaannya. Dalam pemrosesan penumpang berangkat, maka pemeriksaan calon haji dan bagasi kabinnya sesuai dengan persyaratan keselamatan operasi penerbangan harus dilakukan pemeriksaan *security* oleh petugas di asrama/karantina haji, sedangkan pemeriksaan dokumen dilakukan oleh terminal penumpang.
    - B. Terminal VIP yaitu terminal penumpang yang diperuntukan bagi kegiatan pelayanan tertentu sebagai pejabat tinggi negara dan tamu negara. Pemeriksaan dilakukan seperti pemeriksaan pada penumpang umum. Perencanaan bangunan terminal VIP dapat terpisah atau menyatu dengan bangunan terminal penumpang umum.
    - C. Terminal TKI (Tenaga Kerja Indonesia) yaitu terminal penumpang yang diperuntukan bagi kegiatan pelayanan TKI (Tenaga Kerja Indonesia) dan barang bawaannya. Pemeriksaan dilakukan seperti

pemeriksaan pada penumpang umum. Perencanaan bangunan terminal TKI dapat terpisah atau menyatu dengan bangunan terminal penumpang umum.

- Menurut kegiatannya daerah-daerah bangunan dapat dibagi dalam:

a. *Daerah Gedung Terminal*

Merupakan pusat dari segala kegiatan pengelolaan manusia, barang dan pesawat. Perlu diperhatikan hubungan-hubungan (langsung dan tidak langsung) antara kegiatan-kegiatan di daerah bangunan lainnya. Di terminal penumpang terjadi transisi penumpang, bagasi, pos, barang, makanan, bahan bakar antara angkutan darat dan udara.

b. *Daerah Penerbangan Umum dan Lokal (Commercial fixed base operations areas).*

Untuk kegiatan jual beli dan sewa pesawat ringan, parkir, perawatan dan perbaikan, charter, penyemprotan, helicopter, pendidikan, dsb. Hubungan dengan kegiatan lain di pelabuhan udara perlu dipertimbangkan dalam perencanaan daerah bangunan lapangan terbang.

c. *Daerah Hangar*

Untuk persiapan-persiapan pesawatnya:

- Daerah dekat tempat bongkar muat pesawat untuk peralatan dan bahan ringan pelayanan pesawat
- Daerah dekat parkir apron pesawat untuk perawatan diantara jadwal terbangnya.

Daerah hangar dan sekitarnya untuk perawatan berat pesawat lengkap. Luas daerah ini dipengaruhi oleh sifat dan ruang lingkup perawatan. Yang terakhir ini tergantung dari pola jaringan udaranya dan fasilitas besar diperlukan di tempat penerbangan-penerbangan asal, tujuan dan membalik (originating/ mulai, ending/berakhir dan turn-around points). Kemungkinan perluasan harus diperhitungkan dalam perencanaannya.

d. *Daerah Cargo*

Luasnya tergantung dari sistem pengelolaan dan banyaknya muatan yang ditangani supaya bisa berjalan efisien. Bisa menyatu dengan

gedung terminal dan bisa mencakup pos, daerah pengelolaan pos dan kiriman barang ringan (paket pos) bisa direncanakan dekat daerah kargo atau dekat / menjadi satu dengan daerah gedung terminal penumpang sesuai intensitas kegiatan pos.

e. *Daerah Parkir Pesawat (Parking Apron)*

Untuk perawatan yang perlu waktu di tanah agak lama. Sebaiknya disediakan parking apron terpisah untuk pesawat-pesawat type executive general aviation.

f. *Daerah Khusus*

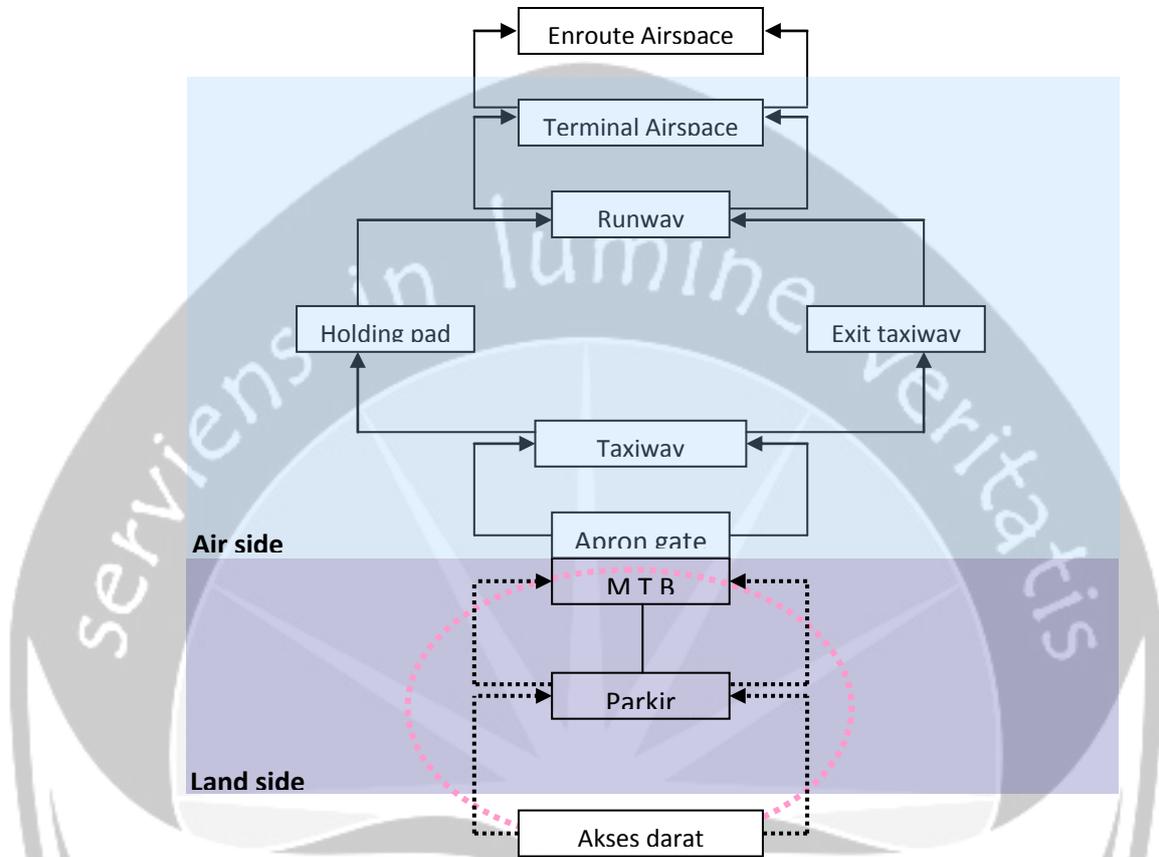
Untuk peralatan yang akan dipakai dalam keadaan darurat yang harus bisa mencapai langsung semua daerah sekeliling lapangan udara. Demikian juga diperlukan daerah khusus untuk peralatan yang akan dipakai untuk perawatan umum pelabuhan udara. Jadi sebaiknya didekat fasilitas pendaratan seperti landasan dan taxiway dan jalan masuk lapangan udara, tetapi tidak perlu berdekatan dengan gedung terminal penumpang ataupun daerah bongkar muat barang.

## **2.6. Sirkulasi pada Bandar Udara**

Airport dibagi menjadi 2 elemen : *Airside* dan *Landside*. Gerbang pesawat/*aircraft gates* pada terminal building merupakan perbatasannya . Pada pembahasan ini hanya membahas pada lingkup landside saja yang didalamnya tercakup bangunan terminal, area parkir dan akses darat. Esensi dari area terminal adalah penghubung antara sistem akses darat (*ground access system*) dengan pesawat. Dalam bangunan terminal, terjadi proses persiapan penumpang untuk terbang, yang baru mendarat, dan yang hanya transit dan bersiap untuk melanjutkan perjalanan udara lainnya via airport tersebut. Pada bangunan terminal ini merupakan bagian utama dari pemrosesan penumpang, baik untuk penumpang keberangkatan maupun penumpang kedatangan. Dalam terminal terdapat pembagian sirkulasi antara penumpang dan bagasi. Pada bagian landside terdiri dari area parkir kendaraan dan bangunan terminal, sedangkan untuk bagian airside terdiri dari bagian apron, holding way, taxi pad, run way, dan enroute airspace.

Untuk lebih jelasnya dalam pembagian air side dan land side dapat terlihat pada tabel 2.1.

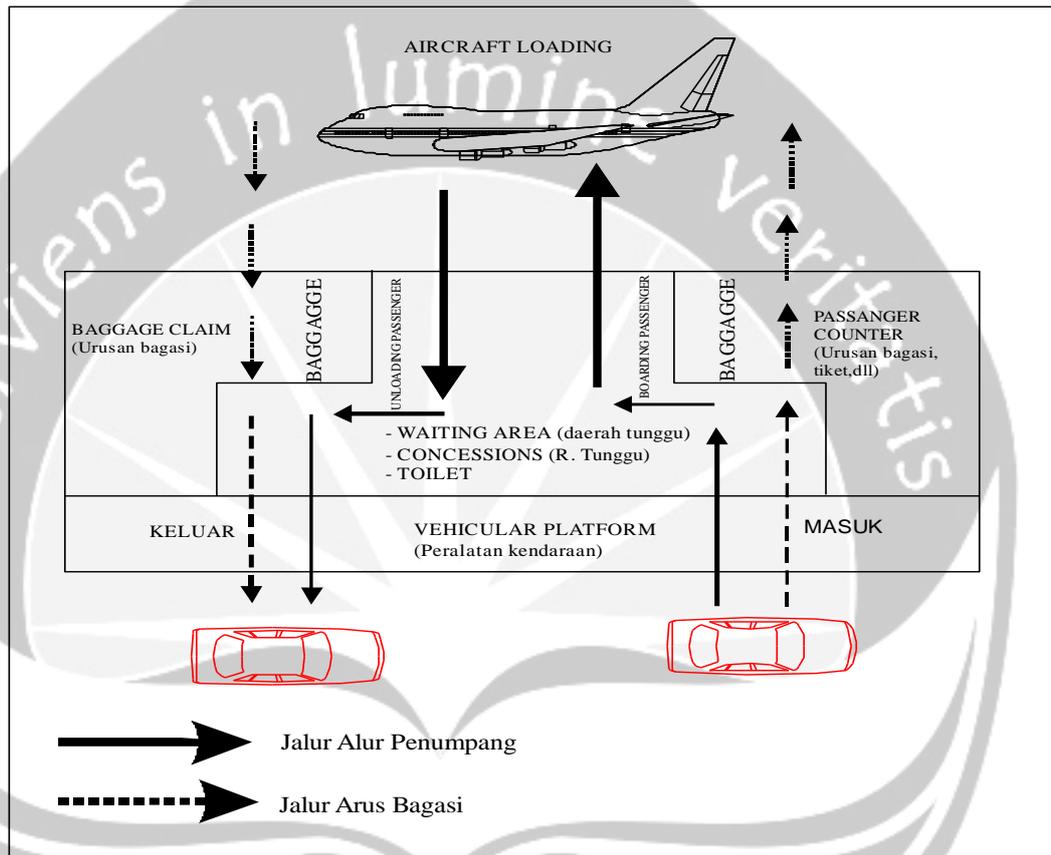
Diagram 2.1. Pembagian Elemen pada Bandar Udara



Sumber : analis penulis

Ciri pokok kegiatan di gedung terminal adalah transisionil dan operasional. Dengan pola (*lay-out*), perckayasaan (*design and Engineering*) dan konstruksinya harus memperhatikan *expansibility*, *fleksibility*, bahan yang dipakai dan pelaksanaan konstruksi bertahap supaya dapat dicapai penggunaan struktur secara maksimum dan terus menerus. Secara *expansibility* struktur bangunan harus dapat dirubah, diperluas dan ditambah dengan pembongkaran dan gangguan yang minimum. Jadi bagian dan instalasi penting sedapat mungkin tidak perlu dipindahkan. Secara *fleksibility* terutama menyangkut rencana tentang kemampuan gedung untuk menerima perubahan bentuk dan penggunaan interior seperti:

Pembagian ruangan yang tidak menanggung beban struktural. Kemungkinan pemakaian ruangan untuk maksud yang lain dari perencanaan sebelumnya, Memungkinkan pekerjaan perluasan dilakukan dengan gangguan minimum terhadap ruangan / bangunan di sekelilingnya, penggunaan bahan serta metoda konstruksi yang cocok dengan pekerjaan “remodelling”, dan hal-hal lainnya.



Gambar 2.1. Jalur penumpang dan bagasi

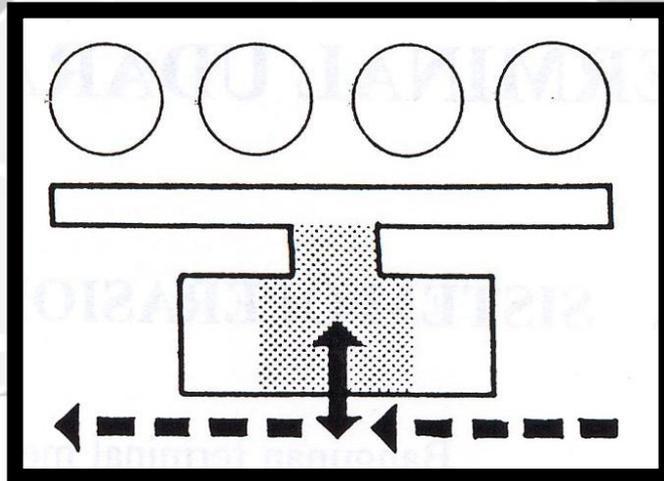
Sumber : analisis penulis

Gedung terminal mengintegrasikan kegiatan dan permintaan masyarakat, pengusaha penyewa dan pemilik/ pengelola, harus berfungsi langsung secara efisien dengan tingkat keselamatan yang tinggi. Sirkulasi langsung harus dimungkinkan untuk penumpang datang dan berangkat serta bagasinya sampai pada posisi bongkar muat pesawat. Jika penanganan pos dan barang dilakukan dengan kendaraan yang sama dengan untuk bagasi, maka perencanaan meliputi juga sirkulasi di *apron*.

Berdasarkan penanganan urusan penumpang dan barang dari tiap maskapai yang ada, sistem pengoperasian bangunan terminal dapat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu :

A. *Centralized System* (Sistem Terpusat/Terminal Sentral)

- Pelayanan dan pengelolaan penumpang, bagasi dan urusan tiket seluruh maskapai ditempatkan dalam bangunan yang sama.
- Tiap maskapai menangani sendiri urusan penumpang, bagasi dan barang *air-cargo*-nya
- Sistem ini banyak dipakai oleh terminal udara yang berskala kecil dan sedang

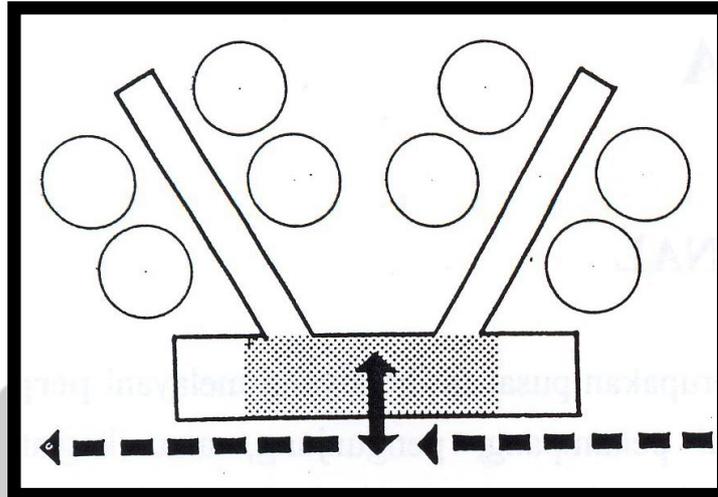


Gambar 2.2. Contoh Centralized System

Sumber IATA

B. *Consolidated System* (Sistem Gabungan)

- Pelayanan dan pengelolaan penumpang, bagasi dan urusan tiket dari seluruh maskapai ditempatkan dalam bangunan yang sama.
- Terdapat satu organisasi tersendiri yang menangani penumpang, bagasi dan barang *air-cargo*-nya, bahkan juga menangani para pengunjung/*visitor* untuk seluruh maskapai.

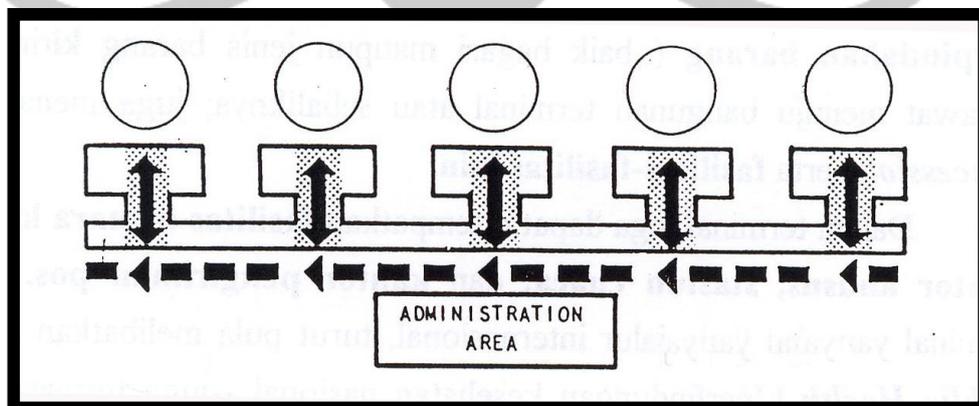


Gambar 2.3. Contoh Consolidated System

Sumber IATA

C. *Unit System* (Sistem Unit/Terminal Unit)

- Setiap unit maskapai menempati bangunan atau bagian bangunan/unit yang terpisah satu sama lain.
- Sistem ini juga melakukan pemisahan penumpang dan barang pada masing-masing terminal
- Setiap maskapai memiliki fasilitas tersendiri berupa menara kontrol, kantor-kantor khusus, stasiun pengamat cuaca dan kantor urusan pos, dalam suatu area administrasi yang terpisah. fasilitas ini untuk mengawasi unit-unit yang terpisah
- Sistem ini banyak membutuhkan personil maupun alat kontrol tetapi sangat tepat diterapkan pada terminal udara berskala besar.



Gambar 2.4. Contoh Unit System

Sumber IATA

## 2.6.1 Sirkulasi Penumpang

### A. Persyaratan Akomodasi penumpang

#### 1) Sarana Publik

Sebagai salah satu faktor pembentuk skala ekonomi dalam bangunan terminal maka disyaratkan memiliki akses langsung dengan proses penanganan penumpang datang dan pergi.

#### 2) Daerah penanganan (*assembly*) udara

Untuk menangani penumpang internasional dan penumpang domestik dengan memperhatikan kecenderungan jam penuh yang harus dilayani.

#### 3) Penumpang khusus

Adanya kebutuhan akomodasi dan fasilitas untuk penumpang yang ditentukan penguasa untuk mendapatkan perhatian khusus sesuai persyaratan yang ditentukan seperti prosesi dan pemisahan dari penumpang umum.

#### 4) Penumpang cacat/*invalid*

Dengan memperhatikan persyaratan desain alat bantu yang dipakai seperti kursi roda, tempat tidur dorong, tongkat berjalan serta fasilitas bantu desain lain seperti railing.

#### 5) Penumpang yang `dijinkan mendarat`

Merupakan bagian penanganan khusus berupa pemisahan penumpang yang biasanya dilarang mendarat atau tahanan penjara/pengadilan yang memerlukan keamanan khusus baik di imigrasi maupun proses penumpang lainnya.

#### 6) Penumpang dan kru pesawat transit

Dengan memperhatikan pengamanan agar penumpang dan kru transit tidak terkena atau menularkan penyakit tertentu selama waktu singkat berada di darat yang tidak mewajibkan pemeriksaan kesehatan.

### B. Sistem pelayanan Pengoperasian penumpang

Terminal udara merupakan penghubung antara sisi udara dengan sisi darat. Daerah terminal area menampung fasilitas-fasilitas pelayanan penumpang, penanganan barang-barang kiriman (*cargo handling*),

perawatan dan administrasi pelabuhan udara. Sistem pelayanan penumpang (*passenger handling system*) adalah merupakan hal yang utama dalam perancangan suatu bandara.

Sistem pelayanan penumpang (*passenger handling system*) adalah sistem yang merupakan penghubung utama antara jalan masuk ke pelabuhan udara dengan pawat terbang (mulai dari jalan masuk sampai ke dalam pesawat). Tujuan dari Sistem pelayanan penumpang (*passenger handling system*) adalah

- Terutama memikirkan mengenai cara penumpang datang di pelabuhan udara.
- *Processing* penumpang untuk memulai mengadakan perjalanan atau mengakhiri perjalanan udaranya, dan
- Mengangkut penumpang dari dan ke pesawat terbangnya.

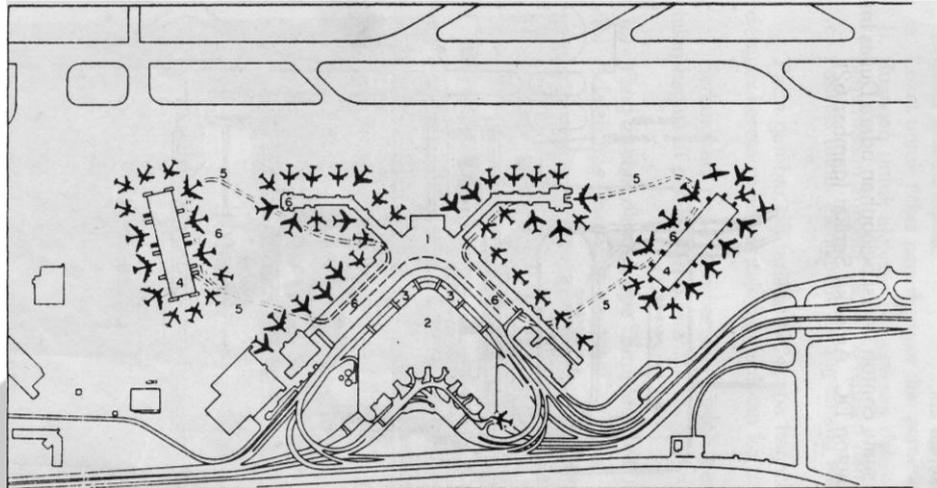
Sistem pelayanan penumpang terdiri dari 3 komponen-komponen utama, diantaranya :

#### 1. *Acces interface*

Disini penumpang diarahkan masuk ke komponen *passenger-processing* untuk keperluan perjalanannya. Cara-cara sirkulasi, menunggu pemberangkatan, menaikkan dan menurunkan penumpang adalah merupakan komponen dari aktifitas para penumpang.

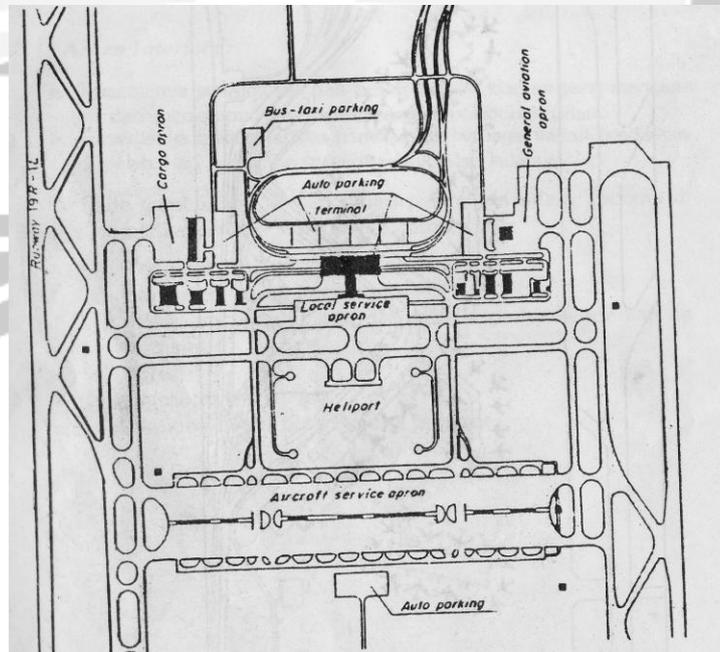
Terdapat fasilitas seperti :

- Jalan masuk dan keluar bagi kendaraan yang mengantar dan menjemput penumpang *Enplaning curb* dan *deplaning curb*
- Tersedia fasilitas-fasilitas parkir untuk berbagai kendaraan di pelabuhan udara, begitu juga untuk jalan kaki. (Area parkir mobil).



Gambar 2.5. Situasi bandar udara Tacoma di Seattle, Amerika Serikat  
 Sumber buku selintas Pelabuhan Udara hal 91

- Fasilitas untuk mengangkut dan menurunkan penumpang yang datang dan pergi pada pelabuhan udara. Misalnya tempat pemberhentian bus, pangkalan *taxi-mobile*, dan pemindahan kendaraan dengan kereta api, *vehicular roadways*, pedestrian, *service roads* dan jalur kebakaran.



Gambar 2.6. Bandar udara Dulles International di Washington DC, Amerika Serikat

Sumber buku selintas Pelabuhan Udara hal 92

## 2. *Processing*

Disini penumpang diproses untuk mempersiapkan pemberangkatan atau mengakhiri perjalannya. Aktifitas yang mendukung dari *processing* system adalah perlengkapan daripada fasilitas-dasilitas seperti :

- Loket untuk ticket penerbangan dan pemeriksaan bagasi
- Ruangan untuk aktifitas pengawasan dalam hal security, misalnya pemeriksaan anggota badan, kesehatan dan imigrasi
- Fasilitas untuk mengambil barang-barang bawaan (bagasi)
- Ruangan untuk sirkulasi dan gerak para penumpang
- Ruangan tunggu dengan perlengkapan agar penumpang yang menunggu dapat istirahat dengan tenang dan nyaman.
- Ruang perlengkapan seperti : tempat suci muka, kamar mandi, WC, telepon umum, kotak almari kecil untuk menyimpan tas. Ruang perawat/pengasuh anak-anak, ruang PPPK (palang merah) dan tempat pemesanan hotel, bioskop, kapal.
- Informasi untuk jadwal penerbangan dan pengumuman-pengumuman berhubung ada perubahan route penerbangan, agar para penumpang dapat mengambil langkah-langkah yang perlu.
- Fasilitas-fasilitas untuk makan dan minum seperti cafetaria, dan restaurant.
- Fasilitas untuk pengantar dan penjemput disediakan ruangan khusus tersendiri
- *Public circulation space*; tangga, escalator, elevator, koridor
- Kantor

Perlengkapan pengambilan bagasi terdiri dari 2 jenis :

- *Simple-shelf*
- *Rotating-carousel*.

### 3. *Flight interface*

Disini penumpang dipindahkan dari komponen *processing* ke pesawat terbang. Aktifitas yang ada disini adalah meliputi pengumpulan, untuk pemindahan seperti menaikan dan menurunkan ke atau dari pesawat. Fasilitas-fasilitas yang akan melengkapi *interface* antara *processing* dan penerbangan, antara lain :

- a. Pintu-pintu pesawat diusahakan berdekatan dengan para penumpang yang akan memasukinya. Hal ini dimaksudkan agar penumpang lebih efisien untuk naik pesawat.
- b. Apabila keadaan tidak memungkinkan untuk pesawat mendekat ketempat menunggu para penumpang, maka fasilitas maka dapat dilakukan dengan jalan kaki, jika pesaat terlalu jauh dari pintu masuk maka sediakan bus untuk para penumpang
- c. Untuk naik dan masuk kedalam pesawat digunakan fasilitas dari tangga-tangga yang ada dipesawat atau dapat pula dengan jembatan penghubung seperti tangga berjalan (*escalator*) tangga khusus untuk pesawat besar dimana tangga ini ditarik oleh kendaraan pengangkut. (Garbarata)

Di sini penumpang beralih menuju pesawat. Aktifitas yang terjadi, *assembly*, perjalanan menuju dan dari pesawat, dan *loading-unloading* pesawat.

1. *Concourse* untuk sirkulasi menuju *departure lounge* dan area terminal lainnya
2. *Departure lounge*
3. *Airline operations space*
4. Fasilitas keamanan untuk bagasi dan penumpang
5. Area servis terminal-fasilitas umum

Tabel 2.1 . Sistem Terminal Penumpang

<b>Sistem Terminal Penumpang</b>	
<b>Aktivitas</b>	<b>Fasilitas fisik</b>
Akses: <i>Driving, Riding, Transferring</i>	<i>Highway, Railway, Transfer station, Mobil pribadi, Taksi, Bus</i>
Access Interface: <i>Enplaning, Deplaning, Parkir, Sirkulasi</i>	<i>Enplane curb, Deplane curb, Area Parkir, Transit Platform</i>
<i>Processing: Ticketing, checking in baggage, checking passport, claiming baggage, checking customs</i>	<i>Ticket counter, Baggage deposit, Passport counter, Bag claim device, Custom counter</i>
<i>Flight Interface Assembling, Waiting, Loading, Unloading</i>	<i>Hold room, Waiting lounge, Mobile lounge, Bus, Jetway, Stair/ramp</i>
<i>Flight</i>	<i>Pesawat</i>

Sumber : Analisis penulis

### C. Penumpang Keberangkatan (*Enplaning/Departure*)

Bila sebelum mendarat pesawat memiliki ETA, maka untuk keberangkatan, ada *Schedule Time of Departure*, sehingga calon penumpang bisa mempersiapkan diri.

Dengan rute dari pelataran parkir kendaraan menuju *counter* penumpang, dilanjutkan ke ruang tunggu (dengan fasilitas toilet dan *concession*), sampai akhirnya menuju posisi akhir pesawat.

Pelataran parkir → counter penumpang → ruang tunggu → posisi akhir pesawat

Beberapa hal yang harus dipersiapkan sebelum keberangkatan pesawat terbang, antara lain :

- 1) *Check in counter*, biasanya dibuka dua jam sebelum keberangkatan. Segala urusan penumpang bisa dikerjakan di *Check in counter*, seperti :
  - tiket
  - bagasi
  - *airport tax*
  - *boarding pas*, yang diperiksa dari boarding pas, adalah :
    - a) *Flight*/tanggal, nama, *Gate*, *Seat* (merokok, atau tidak merokok), *BN (Boarding Pas Number)*, tujuan.
    - b) Warna dari *boarding pas* menunjukkan kelas penerbangan (merah untuk kelas utama, biru untuk kelas bisnis, hijau untuk kelas ekonomi, kuning untuk bayi, putih untuk pegawai atau tiket diskon).
- 2) Kargo dan mail yang akan diberangkatkan disiapkan dengan posisi muatan menurut *loading instruction*.
- 3) *Passenger service*, untuk membantu orang / penumpang khusus, seperti VIP, WCHR (penumpang bisa naik/turun pesawat, tetapi tidak bisa berjalan agak jauh misalnya di *ramp*), STCR, UM (anak kecil yang bepergian sendiri/*unaccompanied minor*), dll.

Beberapa bagian yang terkait dengan pemberangkatan pesawat diantaranya adalah :

1) Bagian penumpang

Bertugas untuk mempersiapkan penumpang dari mulai *Check in* sampai ruang tunggu dan naik pesawat. Setelah pesawat berangkat, bagian ini akan mengirim informasi tentang jumlah penumpang yang akan datang, singgah atau pindah pesawat (*transfer*), beserta bagasinya, demikian juga beberapa hal khusus seperti penumpang VIP, orang buta, mengandung, ibu dengan bayi, dsb.

2) Bagian operasi

Bertugas untuk mempersiapkan instruksi muatan, *load and trim sheet* atau keseimbangan pesawat, data cuaca baik dari bandara

keberangkatan maupun tujuan, *route chart* atau jalan yang harus dilalui oleh pesawat terbang menuju bandar udara tujuan, juga keterangan apa yang sedang terjadi di bandar udara bertujuan misalnya sedang ada latihan perang dan sebagainya, yang biasanya disebut *notam*.

3) Bagian kargo

Akan menyiapkan semua kargo/surat pos yang akan dikirim/dimuat ke pesawat. Setelah pesawat berangkat, bagian kargo akan mengirim informasi tentang kargo yang dimuat.

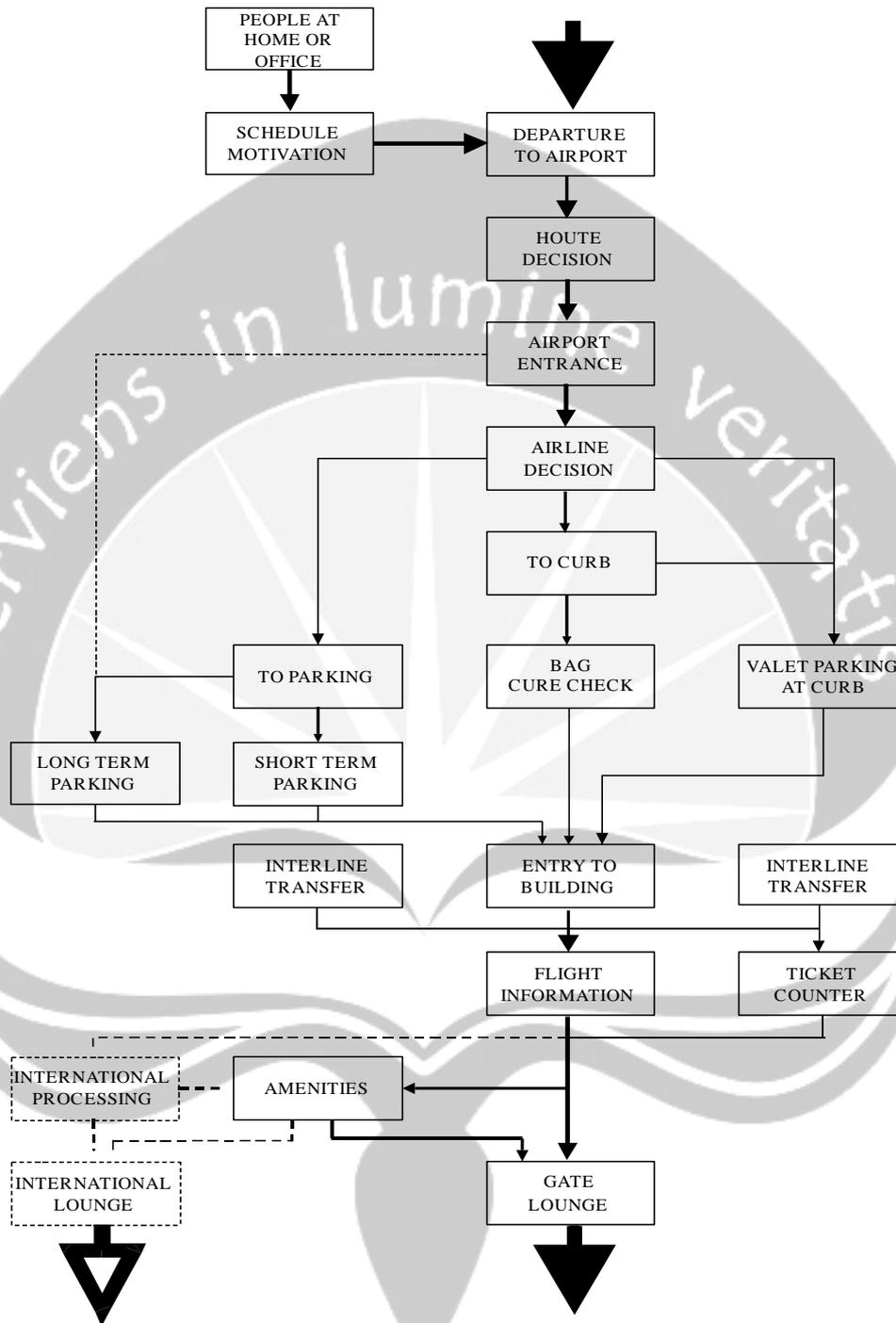
4) Bagian ramp/lapangan

Akan menyiapkan semua kargo/surat pos dan menyiapkan semua peralatan yang diperlukan, misalnya *push back* atau alat untuk mendorong mundur pesawat, juru parkir, dan lain-lain.

5) Bagian teknik

Harus selalu siap di tempat sampai pesawat tinggal landas, sebab ada kemungkinan sebelum tinggal landas pesawat itu akan kembali lagi ke tempat parkir karena ada kerusakan misalnya.

Diagram 2.2. Diagram Penumpang Keberangkatan/Enplaning



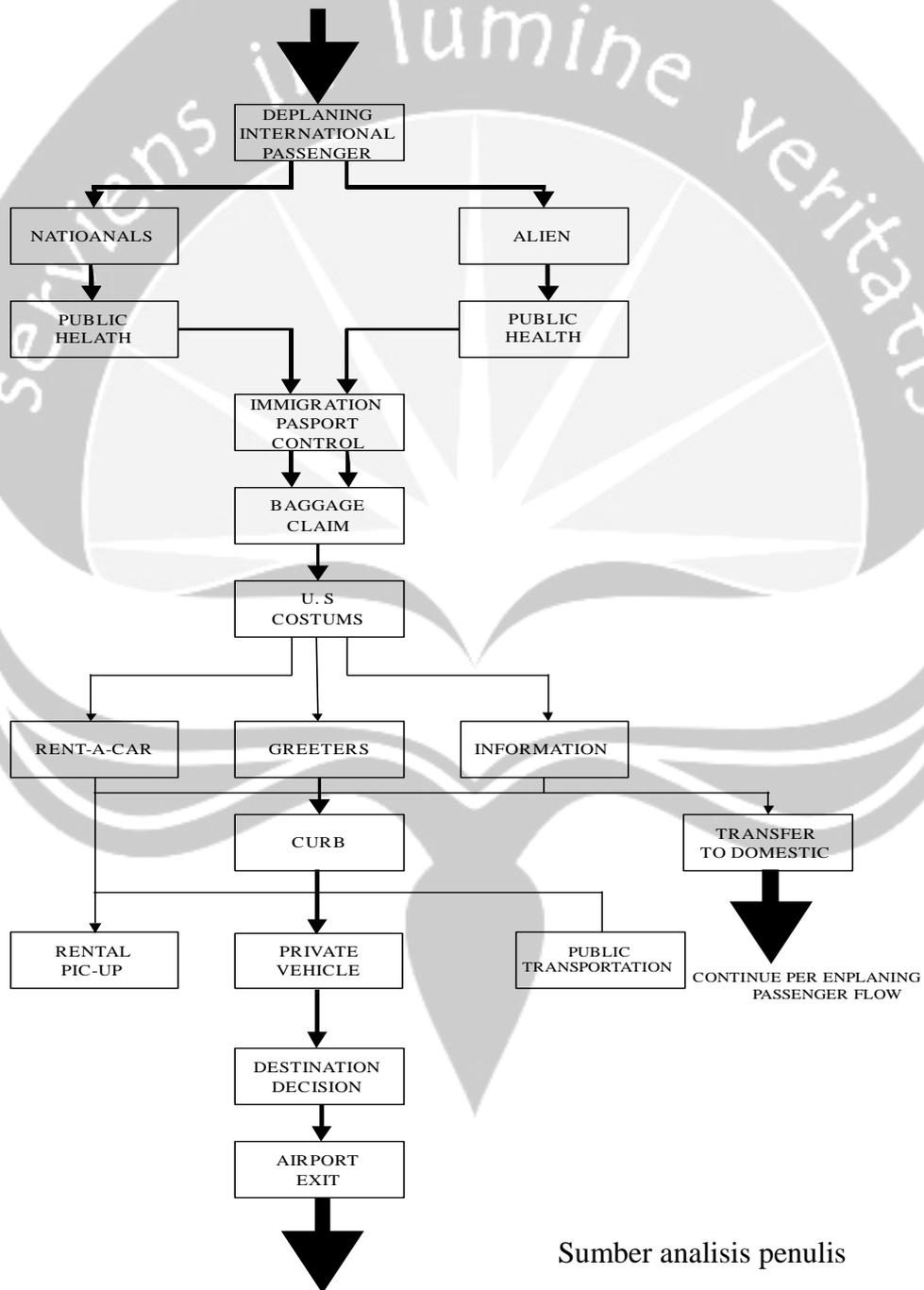
Sumber : analisis penulis

#### D. Penumpang Kedatangan (*Deplaning/Arrival*)

Mengikuti rute dari posisi pemberhentian pesawat menuju *baggage claim area* (diusahakan berdekatan parkir kendaraan) menuju pelataran parkir kendaraan.

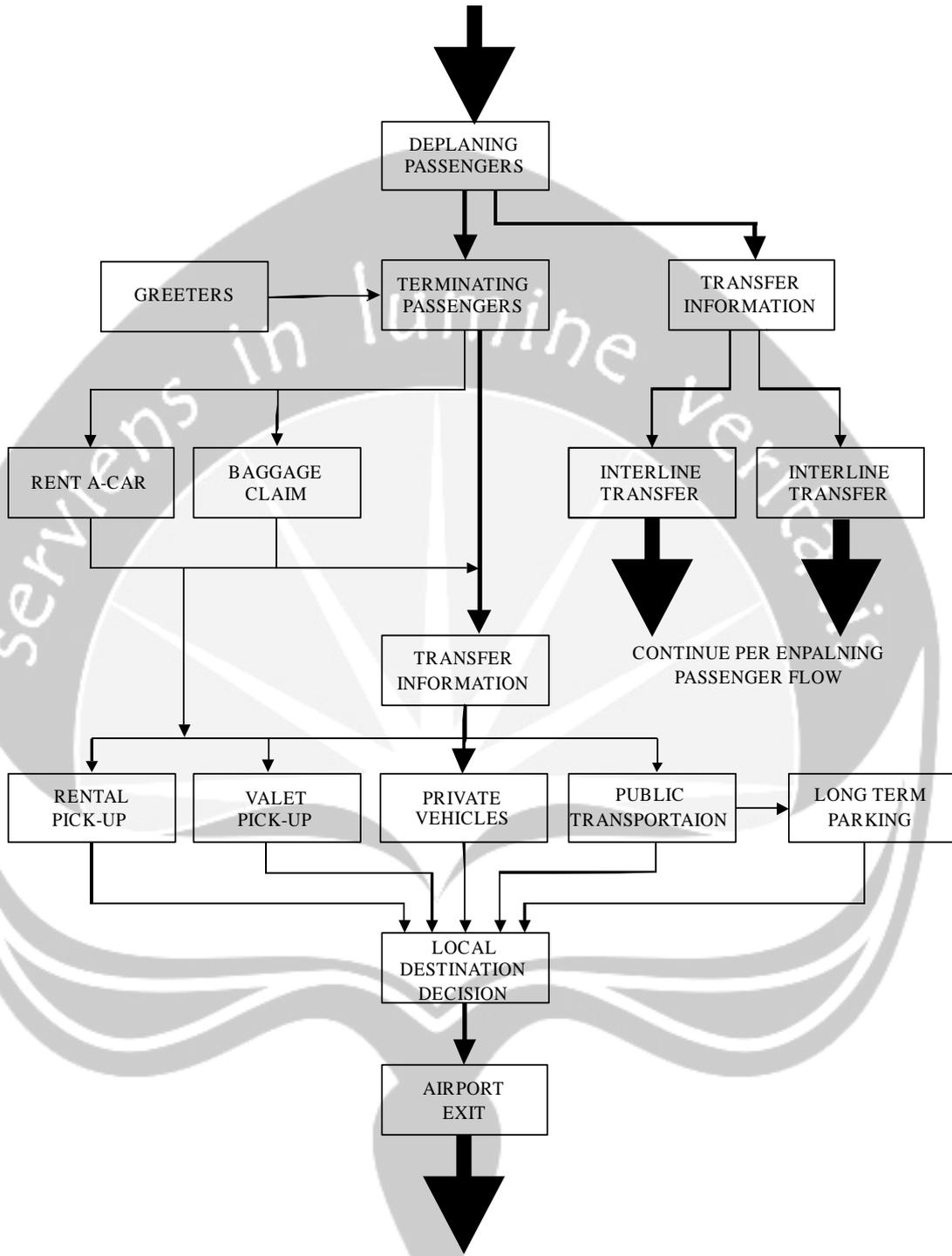
Posisi pesawat → *baggage claim area* → pelataran parkir

Diagram 2.3. Diagram Penumpang Kedatangan/Deplaning Internasional



Sumber analisis penulis

Diagram 2.4. Diagram Sirkulasi Penumpang Kedatangan/Deplaning Domestik



Sumber analisis penulis

### 2.6.2 Sirkulasi Bagasi

Menjalani rute dari counter penumpang menuju pesawat atau sebaliknya dari pesawat menuju *baggage claim area*.

- Bagasi keberangkatan/*enplaning*  
Counter penumpang → posisi pesawat
- Bagasi kedatangan/*deplaning*  
Posisi pesawat → *baggage claim area*

Hal-hal yang menyangkut bagasi :

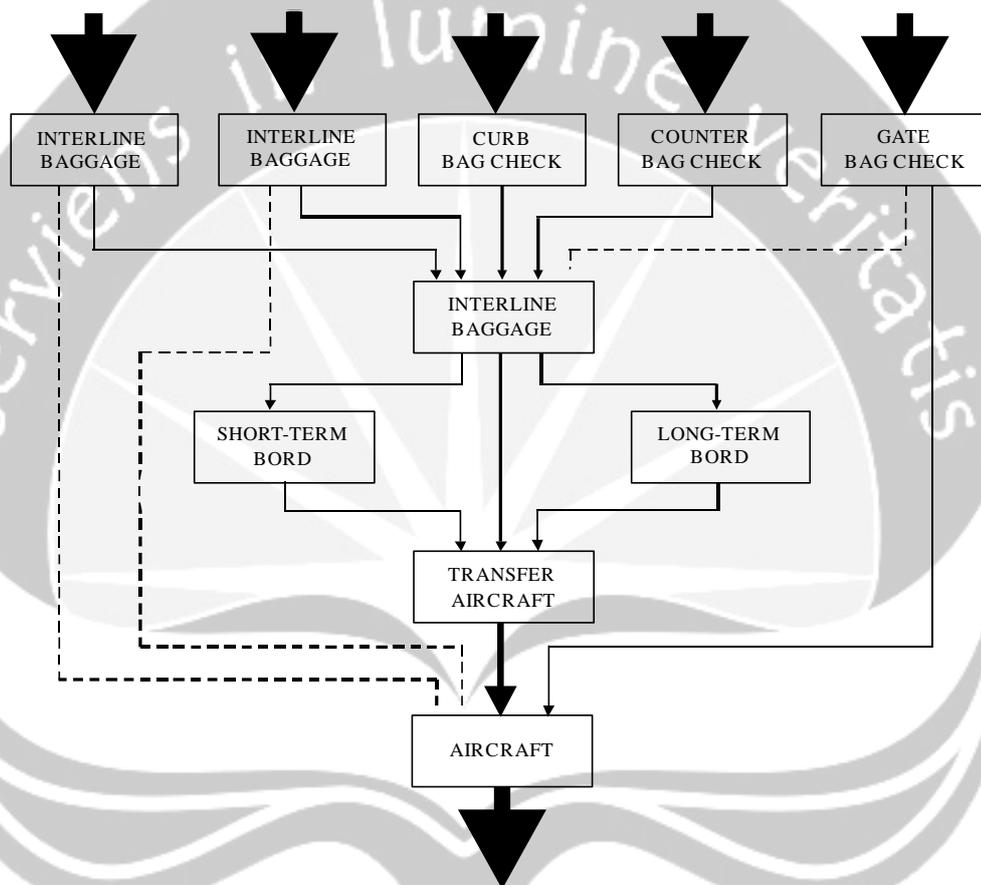
- A. *Checked baggage* atau bagasi yang dilaporkan dan dimasukkan melalui *check-in* yang berisi barang-barang milik pribadi.
- B. *Unchecked baggage* atau barang yang dibawa bersama-sama penumpang ke dalam pesawat (cabin) dengan barang tertentu, misalnya berat tidak boleh lebih dari 5 kg dan ukuran barangnya, jumlah panjang, lebar dan tinggi tidak boleh lebih dari 115 cm. Di kelas utama atau kelas satu bisa membawa 2 jenis barang, di kelas lainnya satu jenis barang untuk setiap penumpangnya.
- C. IATA/*International Air Transport Association free articles* atau barang-barang yang boleh dibawa masuk ke dalam kabin menurut peraturan IATA adalah :
  - tas tangan wanita, buku bacaan saku, dompet
  - bahan bacaan yang masuk akal untuk dibaca selama penerbangan
  - payung atau tongkat untuk jalan
  - baju tebal/*overcoat* atau selimut
  - kamera kecil/teropong
- D. *Unaccompanied baggage* atau bagasi yang dikirim melalui kargo

Mengenai *Baggage free allowance* atau batas bagasi yang dibebaskan dari biaya untuk dibawa, setiap kelas mempunyai jatah sendiri-sendiri, misalnya untuk kelas utama (kelas satu) adalah 40 kg, bisnis 40 kg dan ekonomi 20 kg per penumpang.

Apabila bagasi anda melebihi jatah tersebut, anda akan dikenai biaya tambahan yang disebut *excess baggage* atau biaya kelebihan berat bagasi. Biasanya setiap kelebihan 1 kg akan dikenakan biaya sebesar 1% dari harga tiket satu jalan kelas satu. Untuk penumpang yang menuju Amerika atau

Kanada, biasanya dipakai *Piece concept/system* atau menurut jumlah potongan bagasi, sedangkan yang lain menggunakan *Weight system* atau sistem berat. Untuk *Piece system*, setiap penumpang diperbolehkan membawa dua potong/jenis bagasi, tentu saja dengan ukuran dan berat yang telah ditentukan. Misalnya berat tidak boleh melebihi 32 kg dan dimensi atau jumlah panjang, lebar dan tinggi tidak boleh melebihi 158 kg per potongnya.

Diagram 2.5. Diagram Sirkulasi Bagasi Keberangkatan/Enplaning



Sumber analisis penulis

### 2.6.3 Transportasi pada Bandar Udara

Transportasi yang terdapat pada bandar udara :

A. Fasilitas parkir mobil

Termasuk parkir mobil jangka pendek dan panjang untuk mobil penumpang, pengunjung, mobil sewaan, angkutan umum dan taksi.

B. Jalan-jalan penunjang

Yaitu jalan-jalan yang menuju pelataran terminal pelataran parkir juga jaringan jalan umum dan jalan bebas hambatan

C. Fasilitas pejalan kaki

Termasuk didalamnya terowongan jembatan dan peralatan mekanik penumpang/ pengunjung.

D. Jalan lingkungan dan lajur kendaraan pemadam kebakaran

Selain fasilitas di atas, pada bandar udara yang besar juga melibatkan pemakaian.

E. Transportasi lantai dasar/*ground transportation*

Suatu transportasi dengan jadwal pengaturan tersendiri/ khusus yang diperuntukan bagi para penumpang bandar udara, dengan daerah jangkauan sekitar bandar udara daerah layanan sekitar. Fasilitas ini juga dapat untuk mengantarkan penumpang menuju daerah parkir kendaraan dan diletakkan dekat pintu masuk utama.

Beberapa persyaratan yang harus diperhatikan :

A. Parkir dan Jalur Akses

1) Daerah parkir kendaraan, memperhatikan :

- Ruang untuk penanganan penumpang dan bagasi dan maskapai penerbangan
- Ruang penanganan penumpang dan bagasi dari kendaraan pribadi
- Ruang servis dan pengiriman barang
- Ruang parkir kendaraan untuk pemakai jangka pendek sesuai keberangkatan atau kedatangan
- Adanya jalur taksi dan fasilitas sewa kendaraan
- Fasilitas kendaraan maskapai untuk keperluan khusus
- Daerah parkir untuk mengemudi pribadi
- Daerah parkir umum
- Daerah parkir dan jalur kendaraan roda dua

Pertimbangan lain yang harus diperhatikan :

- Parkir transportasi pegawai maskapai
- Parkir staf
- Parkir *coach*
- Parkir kendaraan kargo

Tempat parkir mobil harus menjamin bahwa fungsi-fungsi bandar udara berjalan efektif dan efisien. Ini menyangkut fasilitas-fasilitas, perhitungan volume dan karakteristik pemakai fasilitas parkir ini mencakup untuk penumpang tamu pengunjung, karyawan, mobil sewaan dan bus.

Survey yang dilakukan di Amerika Serikat menunjukkan bahwa sejumlah besar para pemakai perusahaan penerbangan, kira-kira 80%, memarkir kendaraannya selama 3 jam atau kurang, dan kelompok yang jauh lebih kecil, dari 12 jam sampai beberapa hari atau lebih lama lagi. Meskipun demikian, parkir jangka pendek hanya sejumlah 15 sampai 20 % dari jumlah kendaraan maksimum dalam lapangan parkir. Oleh karena itu banyak perancang bandar udara menetapkan tempat yang paling baik untuk parkir jangka pendek yang merupakan pemakai jumlah terbanyak dan menetapkan tarif parkir yang tinggi. Pada bandar udara yang besar, lapangan parkir disediakan di luar batas bandar udara oleh para pemegang izin swasta yang menyediakan transportasi ke bandar udara bagi para pelanggannya.

2) Jalur Akses, memperhatikan :

- Kemungkinan pengembangan kawasan
- Menghindari pertemuan akses jalur utama publik dengan *runway* dan *taxiway*
- Menerapkan pola yang menghindari konflik antara *runway* dan *taxiway*
- Menempatkan akses tambahan pada bagian tertentu
- Kemampuan jalur service mengakomodasikan berbagai jenis dan tipe kendaraan
- Dilengkapi pencahayaan yang tepat dan tidak menyilaukan
- Dilengkapi sistem tanda untuk memberikan keterangan arah

- B. Penerapan zoning jalur lalu lintas, untuk menghindari kongesti
- C. Akses kendaraan ke apron, dengan memperhatikan kemudahan pemeriksaan
- D. Garasi dan service kendaraan
- E. Jalur service

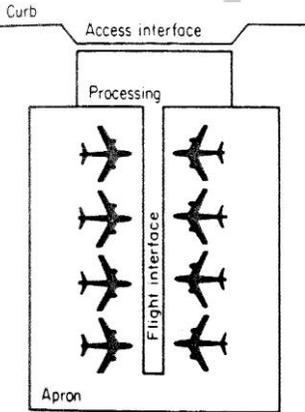
Memiliki pemisahan khusus dengan kendaraan umum terutama jika memakai kendaraan pengangkut khusus bagasi dan barang kiriman yang berhubungan dengan terminal utama, daerah pemeliharaan, bangunan kargo dan lain-lain.

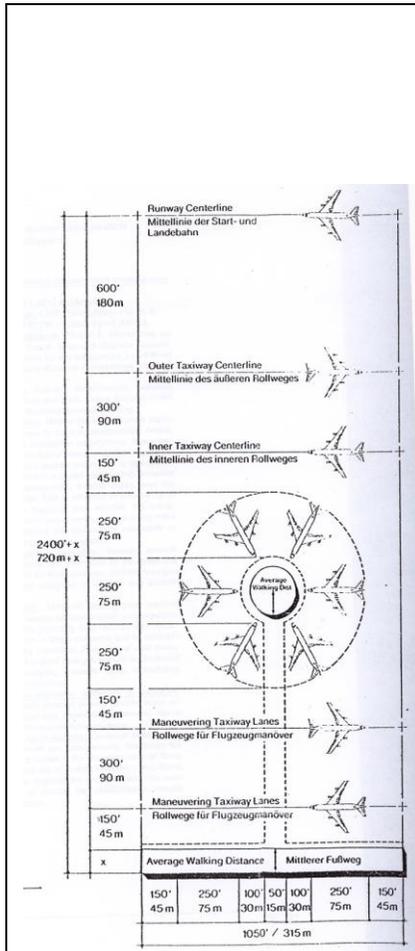


## 2.7. Konsep terminal udara

Kosep dasar dari terminal penumpang dapat diklasifikasikan menjadi kategori :

**Tabel 2.2. Konsep terminal udara**

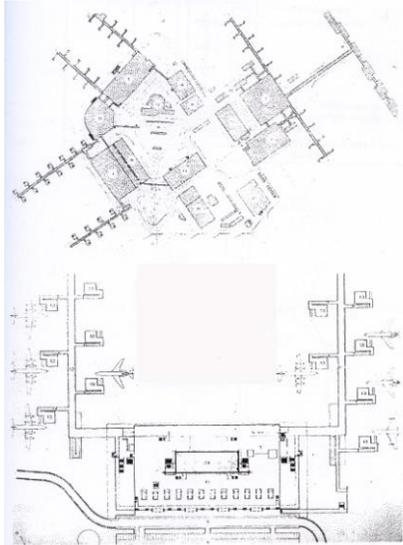
Konsep Distribusi	Penjelasan	Keuntungan	Kerugian
<p><b>1. <u>Distribusi Horizontal</u></b></p> <p><b>A. Konfigurasi Dermaga</b> <i>/Pier configuration</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hanya sebagai jalur perpanjangan dari terminal ke gerbang atau termasuk bagian bangunan yang dilengkapi tempat istirahat, telepon umum, <i>counter service</i>.</li> <li>- Letak pesawat biasanya diatur mengelilingi sumbu dermaga dalam suatu pengaturan sejajar atau tegak lurus.</li> <li>- Setiap dermaga punya sebaris gate pada kedua sisinya dan ruang sepanjang sumbunya berfungsi sebagai ruang untuk arus penumpang (deplaning dan enplaning). Apabila memakai sistem arus penumpang dua arah, lebar jalur minimal 4,5 meter dan harus terlindungi dari cuaca, kipasan udara/angin pesawat dan suara</li> <li>- Pemeriksaan karcis penumpang dan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keuntungan utamanya adalah kemampuan untuk dikembangkan sesuai dengan meningkatnya kebutuhan.</li> <li>- Terdapat adanya kemungkinan pemanjangan dermaga untuk menambah jumlah posisi parkir pesawat tanpa perlu membedakan fasilitas pemrosesan bagasi dan penumpang.</li> <li>- Konsep ini relatif lebih ekonomis ditinjau dari modal dan biaya operasi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adanya jarak jalan kaki yang relatif jauh dari pelataran depan menuju pesawat</li> <li>- Kurangnya hubungan antara pelataran depan dengan posisi pintu/<i>gate</i> ke pesawat.</li> </ul>



bongkar muat bagasi biasanya diatur di terminal pusat, walaupun dimungkinkan juga bentuk dan variasi lainnya.

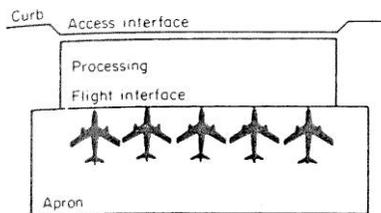
- Pintu masuk dari pier menuju daerah terminal utama merupakan satu-satunya penghubung antara dua area tersebut
- Jika satu pier melayani *gate* dalam jumlah yang cukup banyak, dan kemungkinan akan timbul konflik akibat adanya dua atau lebih pesawat yang lepas landas secara bersamaan, maka penggunaan dua *taxiline*/jalur lepas landas lebih disarankan. Selain itu sistem ini akan membutuhkan dua apron
- Jika jumlah pier dikembangkan menjadi dua atau lebih, harus diperhatikan bahwa jarak antara dua pier harus dapat menyediakan ruang yang cukup untuk maneuver pesawat.

Contoh Bangunan :



**Gambar 2.7. Konfigurasi Dermaga, Heathtroe Airport**

**B. Konfigurasi Menerus/  
Linier Configuration**



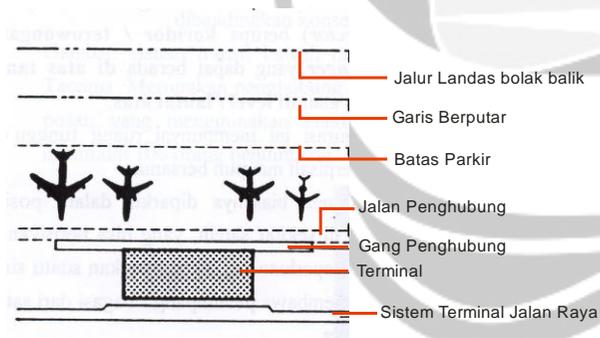
- Pesawat diparkir sepanjang permukaan luar bangunan. Area *concourse* menghubungkan berbagai fungsi fasilitas terminal dengan gerbang/*gate*.
- Pada masa lalu pesawat diparkir pada satu garis lurus di landasan parkir dan fungsi-fungsi yang dipusatkan pada terminal kecil saja. Namun saat ini konsep tersebut dikembangkan untuk

- Konsep ini menawarkan kemudahan akses masuk dan jarak tempuh penumpang yang relatif dekat apalagi dengan sistem sirkulasi kendaraan
- Tingkat fleksibilitas yang tinggi untuk pengembangan terminal

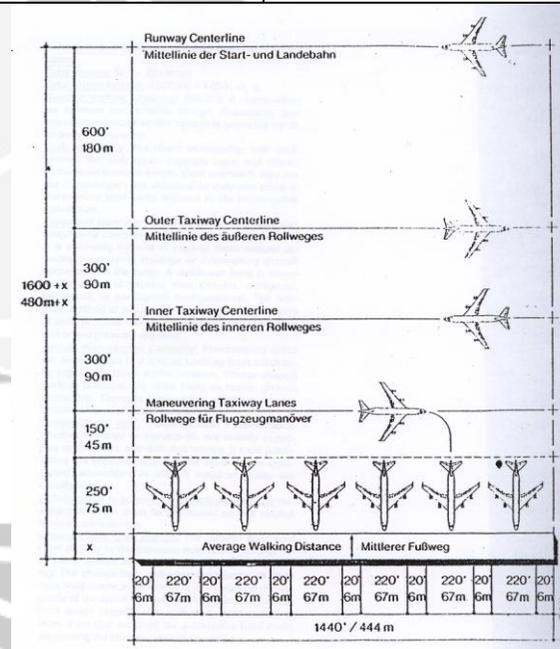
- Kompleksitas kegiatan yang kurang dapat terakomodasi akibat adanya arus sirkulasi linier.
- Tidak terdapat kemungkinan yang memuaskan bagi penggunaan fasilitas bersama

	<p>melayani penumpang dan aktifitas darat bagi pesawat udara pribadi yang mengakibatkan sistem bangunan terminal menjadi desentralisasi (terpisah).</p>		<p>- Jika konsep dikembangkan yang mendirikan beberapa bangunan terminal linier yang terpisah-pisah, akan menyebabkan biaya operasi yang tinggi.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Gambar Konfigurasi Menerus Nuefert dan Time Saver

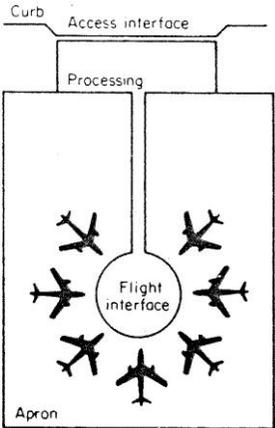


Gambar 2.8. Konfigurasi menerus menurut Nuefert dan Time Saver



Gambar 2.9. Dimensi Konfigurasi menerus

<p><b>C. Konfigurasi Satelit/</b> <i>Satellite Configuration</i></p>	<p>- Konfigurasi ini mempunyai ruang tunggu keberangkatan yang terpisah</p>	<p>- Kemampuan penyesuaian terhadap ruang tunggu</p>	<p>- Kemampuan perluasan kurang, akibat</p>
--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------

	<p>maupun bersama</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagian satelitnya merupakan satu bangunan di daerah apron yang dikelilingi dengan pesawat-pesawat yang parkir dan terpisah dari terminal utama. Bangunan ini berhubungan dengan terminal utama dengan sebuah jalur penghubung/<i>connector</i> berupa koridor/terowongan atau berupa <i>pier-finger</i> yang dapat berada di atas tanah, di bawah tanah, atau di level/lantai atas.</li> <li>- Pemeriksaan karcis penumpang dan bongkar muat bagasi biasanya diatur di terminal pusat, walaupun dimungkinkan juga bentuk dan variasi lainnya.</li> <li>- Dapat menggunakan sistem satu maupun dua tingkat</li> </ul>	<p>keberangkatan dan fungsi lapor-masuk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meningkatkan fleksibilitas bentuk maneuver dan parkir dengan penempatan <i>concourse</i> di bawah apron.</li> <li>- Mengurangi jumlah kepadatan di terminal utama</li> <li>- Memiliki keuntungan akibat pemakaian alat bersama</li> <li>- Adanya fleksibilitas dan kebebasan beroperasi tiap satelit</li> </ul>	<p>keterbatasan interior dan parkir pesawat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenyamanan berkurang, akibat jarak tempuh yang harus dilalui penumpang.</li> <li>- Membutuhkan daerah apron yang lebih banyak dibandingkan konsep lain.</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Contoh Bangunan :**

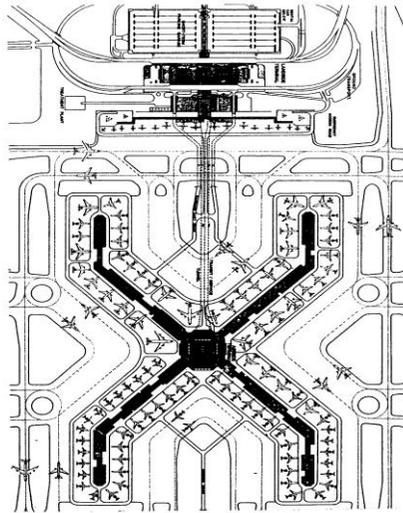


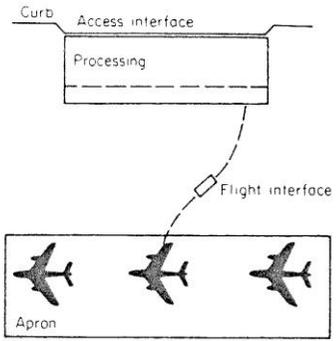
Figure 10-20d Pier and satellite concept—Greater Pittsburgh International Airport (Tusano Katselas Associates, Michael Baker Jr., Inc., and County of Allegheny Department of Aviation).

**Greater Pittsburgh International Airport** memiliki *airside building* dengan konsep *satellite*. *Airside satellite building* ini dihubungkan pada *landside building* menggunakan *underground automated transit system* pada *fixed guideway*. Pengaturan *gate* dan pesawat menggunakan konsep *pier* yang merupakan perpanjangan dari *central core airside satellite building*.

**Gambar 2.10. Konfigurasi Satelit, Greater Pittsburgh International Airport**

**D. Konfigurasi Bergerak/Pengangkut (Transporter Configuration)**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Permakiran pesawat dan segala aktifitas pelayanan ditempatkan terpisah dari bangunan terminal.</li> <li>- Adanya penghilangan <i>piers</i>/ jembatan dan <i>holding room</i>. Sebagai penghubung antar keduanya digunakan kendaraan pengangkut khusus, berupa <b>bis</b> atau</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adanya fleksibilitas pada pengopersian bangunan ini.</li> <li>- Pemisahan aktifitas servis pesawat (sisi udara) dengan aktifitas bangunan terminal (sisi darat) sangat jelas.</li> <li>- Mengurangi jarak jalan kaki</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

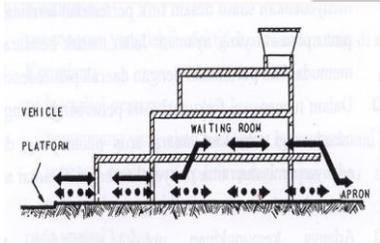
	<p><b>mobile lounge.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengaturan penumpang dipusatkan pada terminal utama</li> <li>- Adanya fasilitas <i>holding area</i> pada bangunan terminal utama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- penumpang yang terlalu jauh</li> <li>- Tingkat biaya modal dapat lebih rendah akibat penggunaan tata ruang bangunan yang efisien, luas ruang tunggu keberangkatan yang minimal dan posisi pintu hubung yang lebih dekat ke posisi penumpang yang diangkut daripada ke pesawat.</li> </ul>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p><b>2. <u>Distribusi Vertikal / System Level</u></b></p> <p><b>A. Sistem 1 Level</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem pengoperasian atas penumpang, bagasi, dan barang kiriman lain, baik yang berhubungan dengan pemuatan maupun penurunan, berada pada satu level, yaitu level apron (level pelataran/peron/dasar)</li> <li>- Sistem ini efisien jika dipakai oleh maskapai yang punya jadwal penerbangan yang tidak begitu padat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Lay-out</i> ruangan sederhana, terutama dalam mengakomodasikan arus penerbangan yang rendah.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Benturan sirkulasi antara penumpang dengan layanan operasi/<i>service</i> harus dihindari dengan adanya pemisahan secara horizontal</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



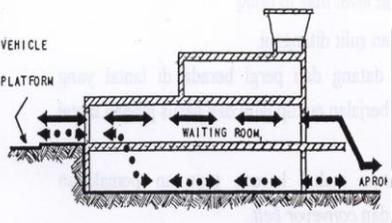
			pergi di satu level lantai.
<b>C. Sistem 2 Level</b>	<p>Pada pemakaian system operasional terpusat/<i>centralized</i> atau gabungan/<i>consolidated</i>, dibutuhkan adanya <b>'pemisahan secara vertikal'</b> untuk pengoperasian penumpang dengan bagasinya. Untuk itu dapat digunakan Sistem 2 Level, dengan pemisahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Level 1</b> (level apron/dasar) : operasi <b>bagasi</b>, dengan <b>kiriman lain.</b> (<i>enplaning – deplaning</i>), serta jalur penumpang datang yang akan mengambil bagasi</li> <li>• <b>Level 2</b> (level atas) : pengoperasian <b>penumpang.</b> (<i>enplaning – deplaning</i>), terutama yang berangkat dengan pemisahan vertikal antara keduanya pengoperasian <b>pengunjung.</b> (tersedia pula public space, seperti <i>concession area</i>, ruang tunggu, restoran dan telepon umum)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketinggian lantai yang dinaikkan untuk pemrosesan penumpang menyebabkan suatu desain titik pertemuan terminal dengan ketinggian pintu pesawat yang nyaman. Jalan masuk kendaraan pada lantai atas memudahkan pertemuan dengan daerah pemrosesan penumpang.</li> <li>- Dalam menangani frekuensi arus penerbangan tinggi, sistem ini dapat mengurangi tabrakan antara arus penumpang dan bagasi, karena adanya pemisahan titik penyerahan bagasi di lantai atas dengan klaim di lantai dasar.</li> <li>- Adanya kemungkinan untuk melakukan pemisahan aspek fungsionalitas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rute arus lebih kompleks dan sulit ditangani.</li> <li>- Apabila penumpang yang datang dan pergi berada di lantai yang berbeda, penumpang harus berjalan cukup jauh dan harus pindah lantai di titik tertentu.</li> <li>- Konstruksi desain umumnya mahal karena tuntutan pemakaian <i>elevator</i>, tangga, <i>escalator</i> dan <i>conveyor belt</i>.</li> </ul>

- Variasi 1

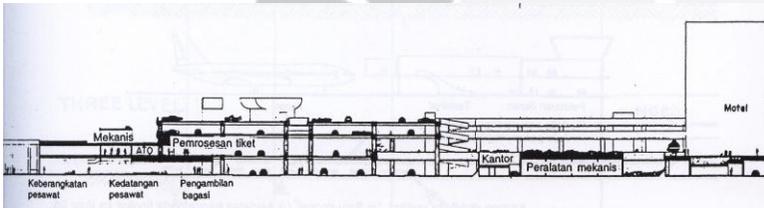


- Pembagian sirkulasi penumpang dan bagasi dilakukan tanpa pertolongan alat mekanik khusus. Begitu pula untuk memindahkan bagasi dari satu level ke level yang lain.
- terdapat suatu pengoperasian **Sistem Satu Level** tersendiri yang **khusus menangani bagasi** dan kegiatan level apron lainnya. Hal ini menyebabkan adanya cara pemuatan bagasi pada level apron secara langsung (dari atau menuju *baggage claim*), tanpa penggunaan lift barang, conveyor barang dan ramp menuju level atasnya. Kesulitannya adalah penumpang harus melalui 2 level.
- Penumpang dan bagasi (baik untuk enplaning dan deplaning) masuk dan meninggalkan bangunan terminal melewati *vehicle platform level* (level

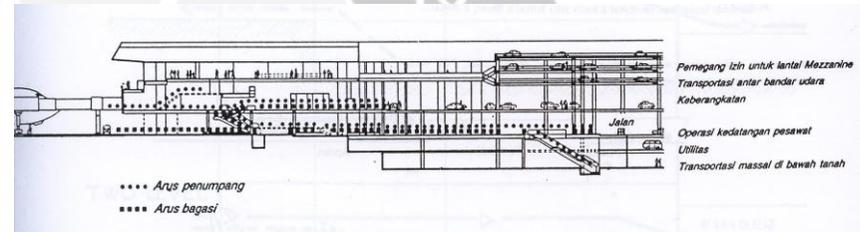
- Desain seperti ini

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variasi 2</li> </ul> 	<p>pelataran kendaraan), dan merupakan level yang sama dengan level yang memuat fasilitas penanganan penumpang/pengunjung</p>		<p>membutuhkan bantuan ramp atau alat mekanikal lain untuk mengantarkan bagasi menuju level bawah (level pengoperasian apron).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variasi 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemberangkatan dan penurunan penumpang/ bagasi dilakukan dalam dua level yang berbeda. Penumpang dan bagasi yang akan berangkat masuk lewat level atas. Selanjutnya, pada titik tertentu, bagasi → dengan peralatan mekanik → diantarkan ke level yang lebih rendah (<i>level apron</i>). Penumpang <i>unloading</i> yang baru datang mengambil bagasinya pada level bawah (<i>level apron</i>).</li> <li>- Biasa dipakai pada terminal udara besar dengan frekuensi sangat tinggi baik internasional maupun domestik.</li> <li>- Pemisahan horizontal ada pada daerah terminal atau <i>pier</i> :</li> </ul> <p>Contoh : <b>SISTEM 3 LEVEL</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pembagian arus antara lalu lintas penumpang dan bagasi baik yang <i>enplaning</i> maupun <i>deplaning</i>. Pembagian ini tidak berlaku pada <i>waiting room</i> dan daerah <i>concourse</i>.</li> <li>- Jarak tempuh minimum untuk pindah tingkat ada pada sisi <i>pier</i> dekat parkir pesawat.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem Multi Level</li> </ul>	<p><b>satu tingkat</b> untuk penanganan penumpang internasional</p> <p><b>satu tingkat</b> untuk penanganan penumpang domestik. <b>lantai dasar</b> untuk penanganan bagasi dan atau fasilitas <i>service</i></p>	<p>- Tuntutan konstruksi yang mahal.</p>
------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------



Sistem pemrosesan penumpang bertingkat banyak, tempat parkir di atas daerah pemrosesan. (Reynolds Smith and Hills)



Sistem pemrosesan penumpang bertingkat banyak, tempat parkir pada struktur gedung yang berdekatan dengan terminal. (Otorita Bandar Udara Hamburg)

**Gambar 2.11. Sistem Multi Level**

Sumber : analisis dari buku IATA

## 2.8. Kebutuhan ruang di terminal udara

### 2.8.1 Klasifikasi Fasilitas

Fasilitas bandar udara dapat diklasifikasikan berdasar karakteristik fungsi bandar udara; *originating-terminating station*, *transfer station*, atau *through station*.

*Originating-terminating station*, melakukan proses terhadap penumpang yang memulai atau mengakhiri perjalanan udara mereka pada bandar udara tersebut. Disini, penumpang yang memulai atau mengakhiri perjalanan mencapai 70-90% dari total penumpang. *Aircraft ground time*-nya relatif panjang, dan aliran utama penumpang adalah di antara pesawat dan sistem transportasi darat. Stasiun jenis ini, membutuhkan perhatian lebih pada *curb frontage*, fasilitas *ticketing* dan *baggage claim*, dan parkir. Data tipikal menunjukkan pergerakan pesawat per gate dalam satu jam adalah antara 0,9 hingga 1,1.

*Transfer station* atau *connecting airport* lebih banyak melayani penumpang yang melakukan penerbangan menerus. Di Amerika Serikat, transfer pesawat dilakukan di *airline hubs* yang terdapat di bandar udara. Stasiun ini membutuhkan lebih banyak fasilitas *concessions* yang bagus untuk menunjang saat-saat proses *connecting* penumpang dan fasilitas *intra-line* dan *inter-line baggage* yang lebih besar namun membutuhkan lebih sedikit fasilitas akses darat, fasilitas *airline ticketing* dan fasilitas bagasi dibandingkan dengan *originating stations*. Perhatian khusus diberikan pada penempatan *gate position* untuk pertukaran penumpang hingga jarak antar gate harus sedekat mungkin satu sama lain untuk meminimalkan arus penumpang di dalam terminal dan meningkatkan waktu *connecting*. Data tipikal menunjukkan pergerakan pesawat per gate dalam satu jam saat *peak hour* adalah antara 1,3 – 1,5 pesawat.

*Through station* mengkombinasikan antara *high percentage* penumpang *originating* dengan *low percentage originating flights*. Disini, waktu darat pesawat sangat minimal, yaitu antara 1,5 hingga 2 jam pergerakan di tiap *gate* dalam *peak period*. Stasiun ini memiliki ruang *departure lounge*, *curb frontage*, fasilitas *ticketing* dan *baggage* yang lebih kecil dibandingkan *originating station*.

#### A. Perkiraan Overall Space

FAA (*Federal Aeronautics Administration*) memperkirakan bahwa secara kasar, kebutuhan ruang pada area terminal adalah antara 0,08 dan 0,12 ft<sup>2</sup> per penumpang keberangkatan/enplaning tahunan. Atau 150 ft<sup>2</sup> per *design hour passenger*.

B. Perkiraan untuk alokasi ruang :

- 1) 55% dari ruang terminal untuk disewakan, 45% tidak disewakan.
- 2) Secara detail :
  - 35-40% untuk *airline operation*,
  - 15 hingga 25% untuk *concessions* dan administrasi bandar udara,
  - 25 hingga 35% untuk *public space*,
  - 10 hingga 15% untuk utilitas, toko, *tunnels*, dan tangga.

C. Kriteria *Level-of-service*

Kesulitan utama pada penentuan tingkat pelayanan berkaitan dengan beragamnya kelompok kepentingan yang berkaitan dengan bandar udara.

Namun secara umum, kriteria *level-of-service* dilakukan berdasarkan :

- Tingkat *congestion* dalam bangunan terminal dan sistem akses darat
- *Passenger delays* dan panjang *waiting line* pada tiap fasilitas dalam bangunan terminal
- Jarak jalan kaki penumpang
- Total *passenger processing time*

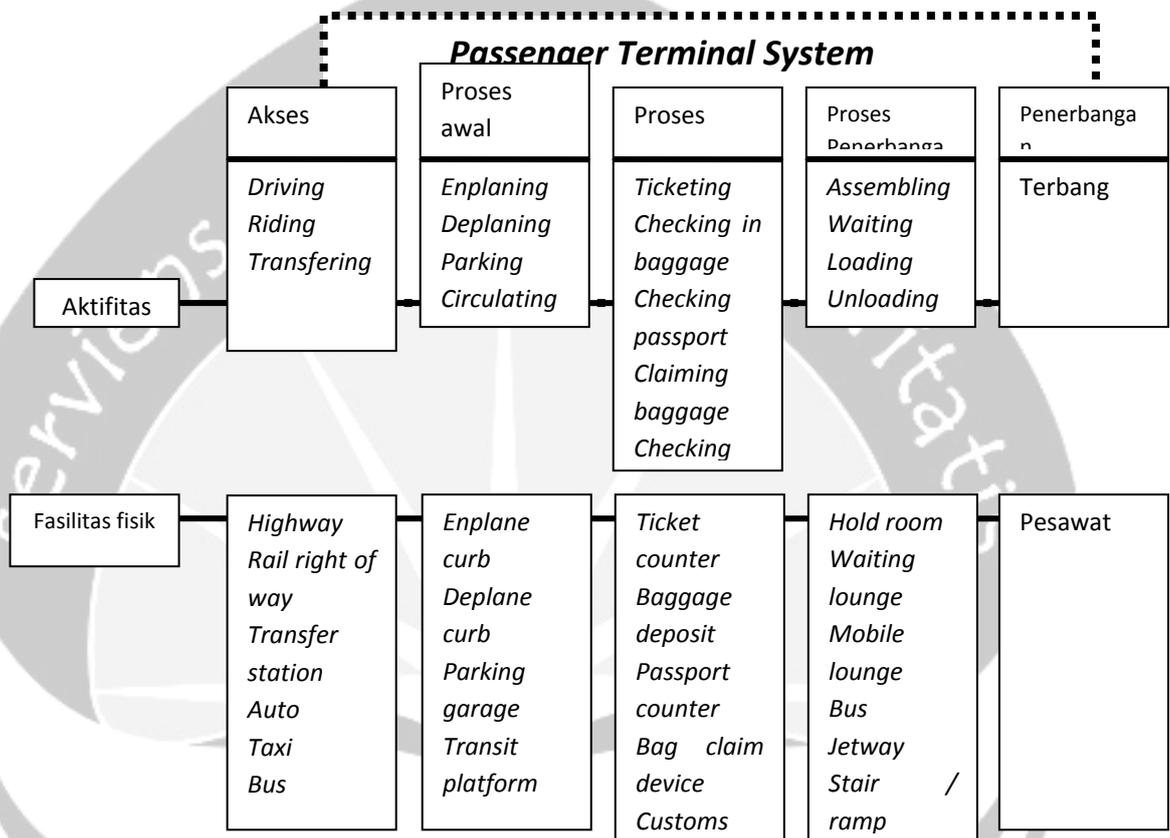
### 2.8.2 Fasilitas dalam Terminal Penumpang Bandar Udara

Daerah terminal adalah daerah pertemuan utama antara lapangan udara (*air-field*) dan bagian bandar 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 bandar udara guna memproses penumpang yang memulai ataupun mengakhiri suatu perjalanan dan untuk mengangkut bagasi ke kiri dan ke kanan pesawat.

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

Adanya aktifitas di setiap titik sirkulasi, maka ruang-ruang yang dibutuhkan dapat terlihat pada bagan aktifitas.

Diagram 2.6. Diagram Aktifitas dan Fasilitas Fisik



Sumber : analisis penulis

Bagian-bagian dari terminal penumpang bandar udara terdiri dari tiga bagian utama yang setiap bagian dari sistem terminal penumpang bersama-sama dengan fasilitas fisik tertentu yang berhubungan. Ketiga bagian tersebut yaitu :

A. Daerah pertemuan dengan jalan masuk termasuk kedalam ruang umum

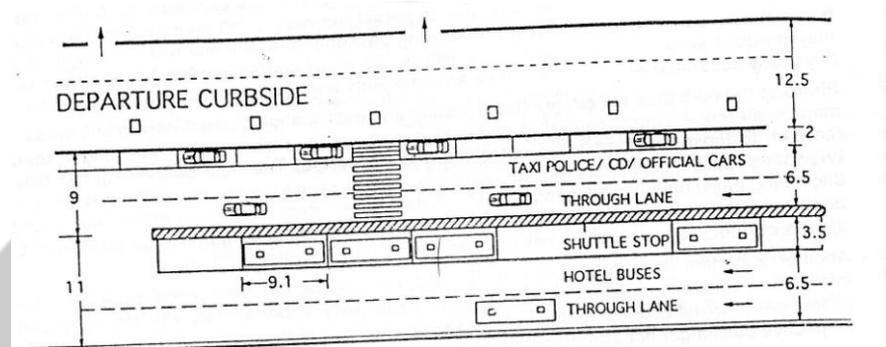
- Ruang luar bandara (*Curb*)

Teras dari bandara (*Curb*), ini terbagi menjadi 2 bagian dimana teras kedatangan (*arrival*) dan keberangkatan (*departures*). Ruang ini berfungsi untuk menurunkan dan mengangkut penumpang dari kendaraan turun dan berjalan kaki de pintu masuk. Hal yang penting pada ruang ini adalah

penandaan *signage* tentang informasi publik dan petunjuk/maskapai penerbangan (airline identification)

Berikut adalah standart dari *curb*:

1. *Departure curb*

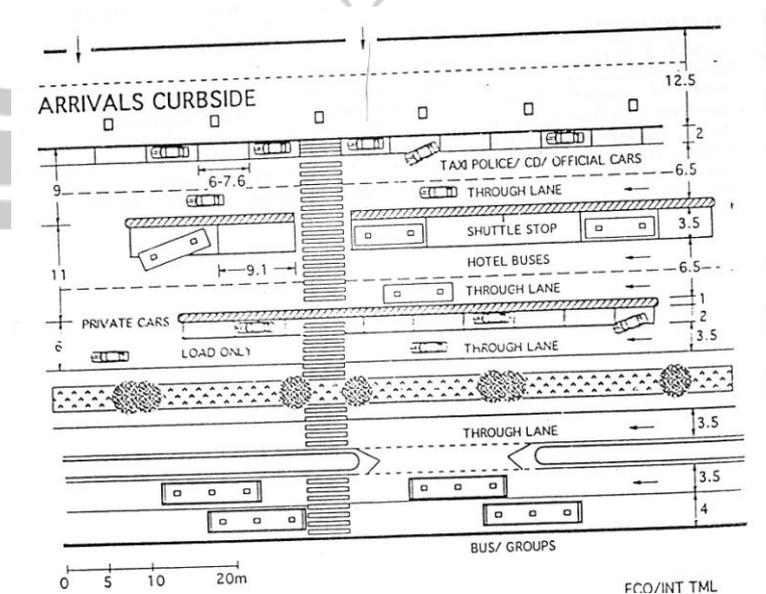


Gambar 2.12. Departure curb

Sumber buku Airport development reference manual

2. *Arrivals curb*

Area ini sama dengan area Departure curb. pada bagian ini terdapat fasilitas untuk servis *trolleys* bagasi (baggaage servis), dan terdapat fasilitas parkir bus, kebutuhan akan taxi sangat dibutuhkan, dan parkir kendaraan pribadi. ketak dari parkir busn dan taxi harus sedekat mungkin dari pintu kedatangan.



Gambar 2.13. Arrival curb

Sumber buku Airport development reference manual

Selain itu penetapan besarnya ruangan pelataran yang akan dibutuhkan berhubungan dengan kebijaksanaan penguasa bandar udara terhadap tingkat prioritas pengguna pelataran depan dan penyediaan tempat bagi taksi, bis dan kendaraan transportasi.

Fasilitas-fasilitas yang diharapkan dapat melengkapi daerah ini :

1. Telepon umum
2. Jam dinding
- Fasilitas parkir mobil  
Termasuk parkir mobil jangka pendek dan panjang untuk mobil penumpang, pengunjung, mobil sewaan, angkutan umum dan taksi.
- Jalan-jalan penunjang  
Yaitu jalan-jalan yang menuju pelataran terminal, pelataran parkir juga jaringan jalan umum dan jalan bebas hambatan.
- Fasilitas pejalan kaki  
Termasuk di dalamnya terowongan jembatan dan peralatan mekanik penumpang/pengunjung.
- Jalan lingkungan dan lajur kendaraan pemadam kebakaran

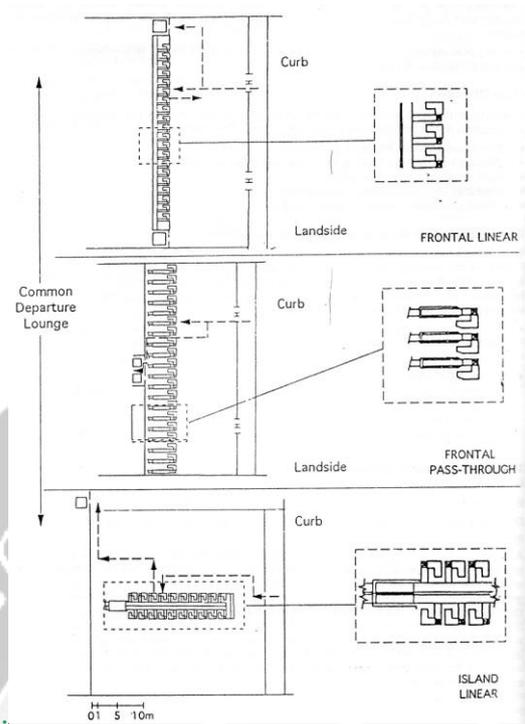
B. Ruang di dalam terminal, yang termasuk kedalam ruang semi steril

Penumpang yang akan masuk ke daerah ini harus melalui proses pemeriksaan pertugas keselamatan operasi penerbangan

4. Bagian keberangkatan (*departures*), ruang keberangkatan domestik dan keberangkatan international dibagian terdiri dari sirkulasi dan ruang tunggu, pekerja pemeriksaan tiket dan fasilitas servise, fasilitas *chek-in* dan fasilitas publik lainnya.

Berikut adalah penjelasan tentang konsep dari check-in :

- a. *Centralized check-in* (*check-in* terpusat), dimana penumpang dan bagasi diproses di *counter check-in* yang terletak di tengah ruangan keberangkatan (*departure*). Pada desain counter check-in diperuntukan untuk masing-masing maskapai penerbangan.



gambar 2.14. *Centralized check-in (check-in terpusat)*

Sumber buku Airport development reference manual

- b. *Split check-in*, dimana counter check-in ini terpisah-pisah di dalam terminal, sehingga bisa melakukan check-in dikonter mana saja, konsep ini untuk terminal udara yang besar dan kompleks.
  - c. *Gate check-in*, di mana penumpang memproses bagasinya langsung di pintu masuk sekaligus memproses check-in. Keuntungan dari konsep
5. Sirkulasi dan ruang tunggu, Daerah ini meliputi tangga, eskalator, lift dan selasar. Daerah ini merupakan daerah kritis yang harus dapat mengendalikan pergerakan orang, barang transportasi bantu dan lain-lain. Pada dasarnya penataan ini harus dapat menghindari terjadinya kemacetan terutama di daerah pertemuan antara dua jalur sirkulasi berbeda. Faktor kenyamanan penumpang dan efisiensi sirkulasi barang merupakan faktor utama perencanaan daerah ini. Ruang tunggu berada di bagian depan daerah fasad bangunan (*Acces interface*), pada daerah ini terdapat fasilitas tempat duduk publik di sepanjang fasad untuk para penjemput dan pengantar penumpang.

3. Daerah konsesi/*concession area*

Daerah yang memberikan fasilitas pelayanan, baik untuk umum maupun khusus penumpang pesawat, yang meliputi daerah pertokoan, *news-stands*, restaurant, bar, dan lain-lain, telepon, bagian informasi, kamar mandi, dan fasilitas ini harus berdekatan dengan ruang *check-in*

Counter penjualan tiket, Ruangan penjualan dan pelayanan tiket adalah suatu daerah di terminal udara di mana perusahaan penerbangan dan penumpang melakukan jual-beli tiket akhir dan lapor masuk bagasi daerah ini meliputi :

- a. Meja pelayanan tiket
- b. Ruang pelayanan petugas tiket perusahaan penerbangan
- c. Ban berjalan untuk lapor-masuk bagasi (*baggage check-in*)

ini terletak di bagian depan fasad bangunan, untuk mempermudah bagi para penumpang yang belum mempunyai tiket untuk membeli tiket. Peletakan Counter penjualan tiket ini dimungkinkan untuk sedekat mungkin dengan pintu masuk *check-in* tetapi tidak mengganggu atau menghambat antrian penumpang yang ingin masuk pintu utama bandara.

6. Daerah pelayanan dan administrasi bandar udara. in Daerah yang dipergunakan untuk manajemen, operasi dan fasilitas pemeliharaan bandar udara. Besaran dan penempatan daerah kantor ini sesuai kebutuhan, misalnya untuk *Maskapai/Airline, Tours and Travel*, dan lain-lain yang mensyaratkan untuk berada di dekat daerah pergerakan manusia. Kantor perusahaan penerbangan, ruang ini diletakan sedekat mungkin dengan ruang *check-in*

7. Fasilitas yang spesial, terdapat ruang khusus untuk satu group tour dan keamanan *check-in* untuk penerbangan dengan resiko tinggi.

8. Fasilitas pelayanan pengawasan federal

Bandara udara dengan operasi penerbangan internasional membutuhkan ruangan untuk memeriksa penumpang, awak pesawat, bagasi pesawat dan barang angkutan, baik yang bersifat :

- a. *Enplanement*
- b. *Deplanement*

c. Transit

Untuk dapat menangani perkembangan masalah yang dihadapi, maka daerah ini dilengkapi dengan *health care*, karantina, proteksi pembajakan dan lain-lain. Ruangan yang diperlukan untuk bea cukai, imigrasi pertanian dan pelayanan kesehatan umum dapat ditempatkan dalam suatu fasilitas yang terpisah atau masih didalam gedung terminal itu sendiri atau bahkan kadang-kadang diletakan sebagai bagian dari penunjang fasilitas *gate* menuju pesawat.

Fasilitas-fasilitas tersebut harus dirancang sedemikian rupa sehingga :

- Arus penumpang antara pesawat dan tempat pemrosesan tidak terganggu
- Jarak yang dibuat harus sependek mungkin
- Tidak boleh ada kemungkinan hubungan dengan penumpang dari penerbangan dalam negeri atau dengan orang yang tidak ada sangkut pautnya
- Harus terdapat ruangan terpisah untuk penumpang internasional yang sedang transit.

6. Daerah bagasi

Aktifitas yang terjadi :

- *Inbound*, penerimaan bagasi dari *cart*/kereta dorong dari pesawat untuk dibagi pada pemilik
- *Outbound*, proses penyortiran dan transfer ke pesawat
- *Baggage Claim*, pengambilan bagasi oleh pemilik, termasuk pemeriksaan atas bagasi yang rusak atau hilang.

Ruang-ruang yang dibutuhkan :

a) *Inbound baggage space*

Ruang terima bagasi dari pesawat untuk dibagi pada penumpang

b) *Outbound baggage space*

Ruang untuk menyortir dan memroses bagasi (tertutup bagi umum)

c) *Intraline* dan *intraline baggage space*

Ruang bagasi yang digunakan untuk memproses bagasi yang dipindahkan dari satu pesawat ke pesawat yang lain dari perusahaan penerbangan yang sama atau berbeda

d) *Baggage claim area*

Ruang yang disediakan untuk pengambilan bagasi oleh penumpang. Ruangan untuk pengambilan bagasi harus diletakan sedemikian rupa sehingga bagasi yang telah diperiksa dapat dikembalikan ke penumpang dalam jarak yang cukup dekat dengan pelataran terminal.

Pada terminal penumpang bandar udara yang memiliki tingkat keaktifan tinggi dipasang peralatan ban berjalan yang diperlukan, dan ditentukan oleh jumlah dan tipe pesawat yang akan tiba selama jam puncak, serta pembagian waktu dari kedatangan.

Di beberapa terminal penumpang bandar udara, ruang pengambilan bagasi dirancang juga sebagai ruang tunggu dengan luas yang memadai. Fasilitas-fasilitas lain juga dipindahkan ke dalam ruangan itu, sehingga diharapkan dapat mengurangi mobilitas.

C. Ruang di dalam terminal, yang termasuk kedalam ruang steril

Daerah di mana penumpang berpindah dari bagian pemrosesan menuju pesawat. Fasilitas-fasilitas yang ada bagian ini adalah :

- Ruang terbuka (*concourse*).
- Ruang tunggu keberangkatan (*holding room*).
- Peralatan keberangkatan penumpang; Didalamnya termasuk gerbang keberangkatan (*gate lounge*).
- Daerah layanan/operasi perusahaan penerbangan

Yang digunakan oleh pegawai peralatan dan kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan kedatangan dan keberangkatan pesawat. Di dalamnya terdapat pula daerah layanan jalur ramp (*ramp service area*) dan jalur kargo (*line cargo*), yaitu :

- Daerah pelayanan terminal/pemeliharaan pesawat
- Fasilitas-fasilitas keamanan

Ruang- ruang yang digunakan untuk memeriksa penumpang dan bagasi serta memeriksa jalan masuk untuk umum yang menuju ke daerah keberangkatan penumpang :

1) *Concourse/public observation concourse*

Yaitu ruangan untuk sirkulasi menuju ke ruang tunggu keberangkatan (*holding room*) terbagi atas dua kegiatan :

a) *Enplaning*, yang biasanya membutuhkan *Holding Room* (ruang tunggu) untuk menahan penumpang sampai tiba waktu berangkat. Arus *enplaning* biasanya lambat akibat (antri) akibat adanya proses *check-in* tiket

b) *Deplaning*, menyebabkan volume penumpang berlimpah dalam jangka waktu tertentu

Contoh : B-747 dengan 2 pintu keluar, bersih penumpang dalam jangka waktu 7 menit, 25 orang/pintu/menit dengan beban 350 orang  
→ Berkumpul di *concourse* untuk *baggage claim*

Ruangan ini memiliki syarat untuk mendapatkan akses langsung sepanjang ruang tunggu dan melintasi daerah *concession*. Apabila memungkinkan juga memiliki akses langsung menuju pintu yang berhubungan dengan daerah parkir.

2) Koridor

Koridor merupakan tempat sirkulasi penumpang antara ruang tunggu keberangkatan dengan terminal pusat. Perancangan koridor ini, harus turut mempertimbangkan akomodasi untuk para penumpang yang cacat. Oleh karena itu lebar koridor harus didasarkan pada perhitungan besaran dimensi 16,5 penumpang/*foot* dari lebar koridor per menit. Lebar ini juga harus memperhitungkan ukuran-ukuran tambahan pada titik-titik kritis, yaitu lebar arus bebas minimum di sekitar pintu masuk restoran, tempat telepon atau tempat-tempat lapor-masuk pada ruang tunggu keberangkatan.

3) Ruang tunggu keberangkatan

Ruangan ini digunakan untuk menunggu keberangkatan pesawat dan sebagai jalan keluar bagi penumpang yang turun dari pesawat. Hal yang

harus diperhatikan dalam penentuan besaran ruang ini adalah menghindari adanya antrian penumpang memasuki pesawat sampai ke koridor karena akan mengganggu arus penumpang.

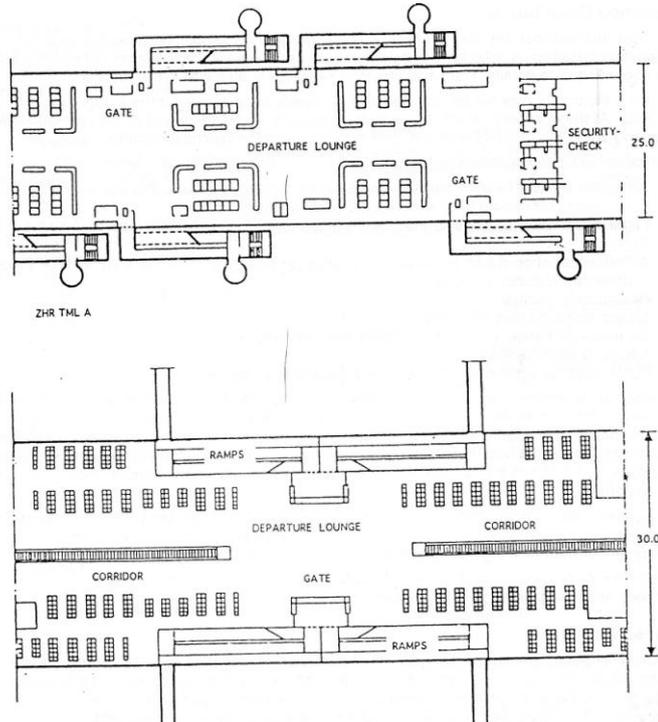
Perkiraan perhitungan persentase penumpang dalam ruangan ini adalah 90% dari penumpang yang akan naik pesawat. Selain itu luas ruang tunggu bersama untuk kedatangan ini didasarkan pada jumlah total penumpang yang akan naik pesawat pada jam sibuk untuk pintu gerbang ke pesawat (*gates*).

Lebar koridor yang diperuntukan bagi penumpang yang baru turun dari pesawat paling sedikit 10ft (3m). Ruangan pemrosesan harus menyediakan paling sedikit dua posisi untuk pesawat berbadan sempit dan empat posisi bagi pesawat berbadan lebar untuk mengurangi panjang antrian agar tidak menerus ke koridor.

Harus diperhatikan bahwa penanganan sarana publik merupakan bagian penunjang untuk fungsi utama bangunan terminal sebagai titik perpindahan moda transportasi darat ke udara dan sebaliknya, sehingga persyaratan yang diterapkan harus memperhatikan dan tidak menimbulkan masalah baru dengan persyaratan desain sebuah terminal udara. Didalam ruang tunggu ini tidak boleh ada ruang konsensi

1. Ruang tunggu (*lounge*), terdapat 3 jenis ruang tunggu, diantaranya : *gate lounge, common departure lounge, transit lounge*. Dalam 1 bandara ruang tunggu ini bisa dijadikan alam 1 ruangan.

a. *Gate lounge* (ruang tunggu pintu masuk)

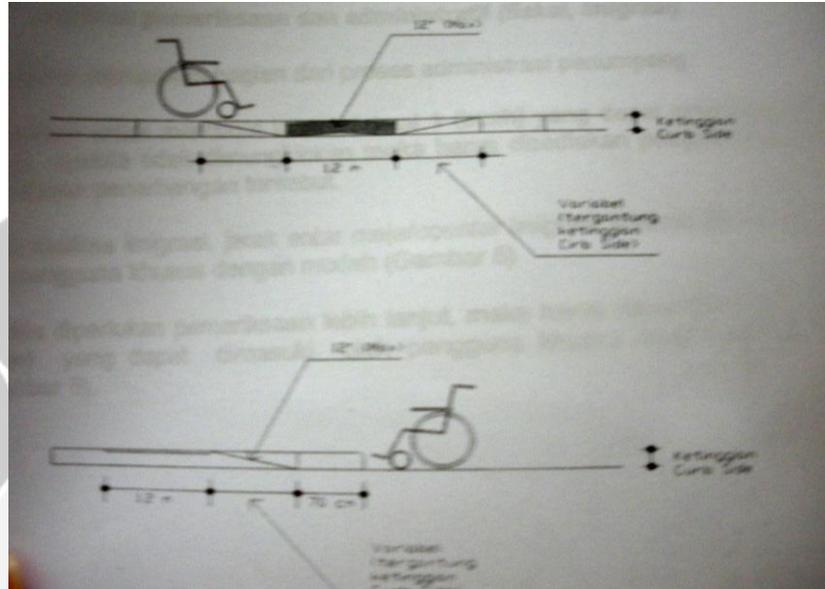


Gambar 2.15. Contoh *gate lounge*

Sumber buku Airport development reference manual

- b. *common departure lounge* (ruang tunggu keberangkatan), sebagian besar bandara international pasti menyediakan dan mempunyai ruang tunggu keberangkatan, untuk para penumpang yang transit dapat menunggu di ruang ini. ruang tunggu keberangkatan ini akan lebih baik jika disediakan untuk masing-masing jenis maskapai penerbangan.
- c. *Transit lounge* (ruang transit), ruang tunggu ini digunakan untuk para penumpang yang diturunkan dari pesawat karena pemeriksaan badan pesawat atau keperluan teknis lainnya. Khusus ruangan ini dapat dipisahkan dari *Gate lounge* dan *common departure lounge*

Berikut adalah pengelompokan ruang di dalam bangunan terminal penumpang :



Gambar 2.16. Tampak dan potongan fasilitas Drop off pengguna khusus

### 2.8.3 Kebutuhan terminal kargo

Berikut adalah dasar perencanaan terminal kargo

#### 1. Persyaratan keamanan dan keselamatan

Secara umum keamanan berkaitan dengan kargo meliputi 3 daerah pengamanan, yaitu :

- a. Lingkungan terminal kargo
- b. Terminal kargo
- c. Kargo

#### 2. Konsep tata ruang

Agar dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya, terminal kargo mempunyai konsep ruang sebagai berikut:

##### a. Ruang konversi (peralihan dan pertukaran)

ruang ini berfungsi menampung pertukaran moda, dari sisi darat ke sisi udara atau sebaliknya dalam rangka penanganan kargo. Untuk memudahkan penanganan, paket barang dengan ukuran kecil

dikumpulkan dalam satuan yang lebih besar, seperti pallet atau kontainer.

b. Ruang penyortiran

Di dalam ruangan ini terjadi proses penyortiran yaitu pemisahan muatan-muatan kargo dengan tujuan yang berbeda dan menyatukannya untuk tujuan tertentu

c. Ruang penyimpanan

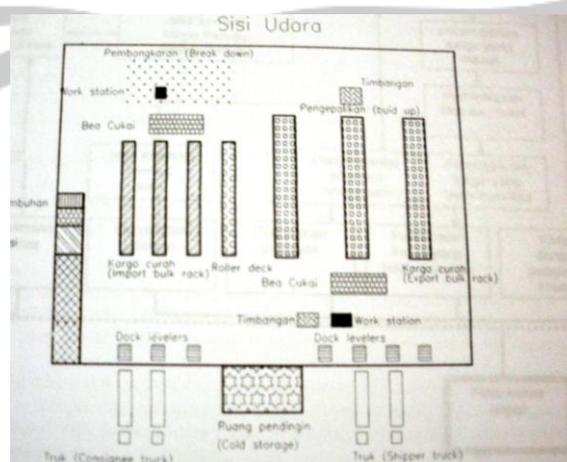
Ruang ini berfungsi untuk keperluan penyimpanan kargo yang mempunyai waktu simpan (*dwel time*) maksimal, biasanya 2 hari.

Selain fasilitas simpan sementara tersebut, terminal kargo juga mempunyai fasilitas penyimpanan khusus yang diperuntukan untuk barang-barang berharga, dan barang-barang berbahaya.

d. Ruang pemeriksaan

Ruang ini digunakan untuk menampung fungsi pemeriksaan. Hal ini dilakukan karena adanya pemindahan barang dan kargo dari moda transportasi darat ke moda transportasi udara atau sebaliknya dengan kelengkapan administrasi yang terkait dengan fungsi pemerintahan seperti bea cukai.

Dibawah ini dapat dilihat sebuah contoh sederhana denah terminal kargo domestik/international yang mencerminkan konsep tata ruang seperti yang telah dijelaskan.



Gambar 2.17. Tampak dan potongan fasilitas Drop off pengguna khusus

Sumber SNI

### 3. sistem sirkulasi kargo

- a. Tempat proses pemuatan dan penurunan kargo antar pesawat terbang kargo dan pesawat terbang kombinasi (penumpang dan kargo), harus dipisahkan
  - b. Sirkulasi kargo dari pesawat ke terminal kargo dan sebaliknya, harus lancar dan melalui rute terpendek. Selain itu akses menuju terminal kargo, baik dari *apron* maupun sisi darat harus nyaman.
  - c. Halangan yang bersifat diantara area proses ekspor dan impor sedapat mungkin dihindari agar bangunan kargo, terutama area penyimpanan, dapat digunakan secara optimum.
  - d. Tersedianya ruang yang memadai diantara parkir truk dan bangunan terminal kargo dan diantara pesawat dan terminal kargo untuk menampung atau penanganan kontainer/pallet berukuran besar
- Berikut adalah skema dari aliran yang terjadi pada bangunan terminal kargo

### 4. Kelengkapan ruang dan fasilitas

Jenis, luasan dan kelengkapan dari bangunan terminal kargo disesuaikan jumlah barang yang dilayani dan kompleksitas fungsi dan pengguna yang ada.

#### 4.1. Ruang yang fungsional dan operasional (konversi atau sortir, pemeriksaan)

- a. Area yang dialokasikan bagi pemisahan untuk pengiriman kedalaman (*impor*) harus dapat diakses dari/menjuju ruang perakitan untuk pengiriman keluar (*ekspor*) akses ini ditujukan untuk pengakomodasian pergerakan antara pengirim impor-ekspor.
- b. ruangan yang mencukupi untuk kegiatan presentasi, pembekuan dan pengecekan bagi kepentingan bea cukai
- c. ruangan yang cukup dan dekat dengan area pengiriman akhir, untuk pengepakan ulang barang kargo udara setelah pemeriksaan bea cukai.

- d. Area gudang yang memadai pada kawasan, baik berikat maupun tidak, yang terdiri atas area untuk persiapan sebelum pengiriman atau bangkar-muat dari pesawat yang datang, termasuk penanganan *pallets* atau barang yang disatukan.
- e. Area dan fasilitas untuk menimbang kargo.

#### 4.2. fasilitas penyimpanan

- a. ruang pendinginan (*cold storage*)
- b. ruang diperlukan untuk tempat alat penyimpanan dengan suhu rendah seperti vaksin, bahan makanan atau sistem pendinginan lain yang diperlukan oleh perusahaan penerbangan
- c. ruang brangkas
- d. ruang penyimpanan bagi barang berharga seperti emas batangan dan permata
- e. ruang penyimpanan bagi jasad manusia, karena adanya fasilitas ini, maka bangunan terminal kargo harus dilengkapi dengan prosedur dan sarana pendukung untuk mengantisipasi adanya upacara penjemputan bagi jenazah, sehingga tidak mengganggu kegiatan pengiriman dan penerimaan kargo.
- f. Akomodasi dan ruang sementara yang didesain khusus untuk menangani kargo-hidup (*live-stock*)
- g. Ruang penyimpanan untuk barang yang berharga

#### 4.3. Kantor dan pendukungnya

- a. Ruang penerimaan bagi pelayanan masyarakat masyarakat umum
- b. kantor bagi petugas yang berwenang untuk melakukan kontrol, sesuai dengan kebutuhan.
- c. Tempat yang cukup untuk fungsi manajemen, akunting, pengolahan pengambilan data dan kebutuhan keamanan
- d. Ruang penyimpanan bagi pesawat dan alat pendukung di daerah yang aman.

- e. Ruang bagi awak pesawat udara, termasuk untuk kebutuhan keamanan.
- f. Ruang penyimpanan bagi pesawat dan alat pendukung di daerah yang aman.
- g. Ruang bagi awak pesawat udara, termasuk untuk kebutuhan toilet dan sawer

#### 4.4. Area penyimpanan

- a. tempat untuk penyimpanan *pallets* atau kontainer yang kosong dan lain sebagainya
- b. parkir dan tempat penyimpanan bagi alat pemuatan dan alat lainya
- c. ruang kerja untuk alat penanganan kargo termasuk fasilitas untuk mengisi ulang batrai

### 5. Persyaratan bangunan kargo

#### 5.1. pintu dan jalan masuk

- a. jalan masuk dari sisi darat/sisi udara kedalam terminal harus mempunyai tinggi dan lebar sesuai dengan peralatan yang digunakan/beroperasi. Pada sisi udara harus dapat menampung orklift, dollies atau peralatan lain yang dipergunakan, secara umum tinggi 5 meter dan lebar 5 meter dapat dipergunakan. Sedangkan untuk sisi darat, terutama pada daerah dok truk biasanya mempunyai tinggi 4 meter dengan lebar 3 meter.
- b. Penggunaan kanopi untuk melindungi dari cuaca buruk sangat direkomendasikan terutama pada daerah dok truk. Penggunaan pintu lipat (*folding door*) yang dapat dioperasikan dengan cepat untuk proses tutup dan buka dapat direkomendasikan.
- c. Setiap pintu harus mempunyai sistem kunci yang baik dan mencukupi sesuai dengan standar keamanan untuk mencegah adanya aksi ilegal

- d. Setiap pintu, baik pada sisi darat maupun sisi udara, harus dilengkapi dengan kode identifikasi tertentu untuk memudahkan penanganan kargo dan meminimalkan kesalahan antar.

5.2. Pencahayaan/penerangan

- a. Pencahayaan pada daerah sisi udara harus memungkinkan para operator mengoperasikan kendaraan pengangkut barang dengan baik, pencahayaan tersebut tidak mengganggu awak pesawat
- b. Pencahayaan pada daerah dok truk harus memungkinkan para pekerja dapat melihat keterangan atau label barang dan juga cukup terang untuk proses pemeriksaan keamanan.
- c. Pencahayaan terminal keseluruhan (general lighting) harus memungkinkan operasi penanganan kargo dan lalu lintas kargo dapat berjalan dengan normal dan baik.
- d. Penerangan tambahan diperlukan pada daerah area bekerja dan area penyimpanan untuk memungkinkan pembacaan keterangan atau label kargo.
- e. Semua pencahayaan yang digunakan harus dapat memperlihatkan warna asli.
- f. Penerangan harus 200-300 lux

**2.8.4 Perencanaan fasilitas bagi pengguna khusus di bandara**

- 1. Standart perancangan fasilitas bagi panggunan khusus di bandar udara  
Standar perancangan bagi orang yang mempunyai kebutuhan akan fasilitas tertentu karena kelainan fisik dan ketidak mampuan fisik (usia, penyakit) atau sebab-sebab lainnya agar dapat melakukan kegiatan dan mendapatkan pelayanan sebagaimana orang/penumpang normal lainnya.
  - a. Parkir

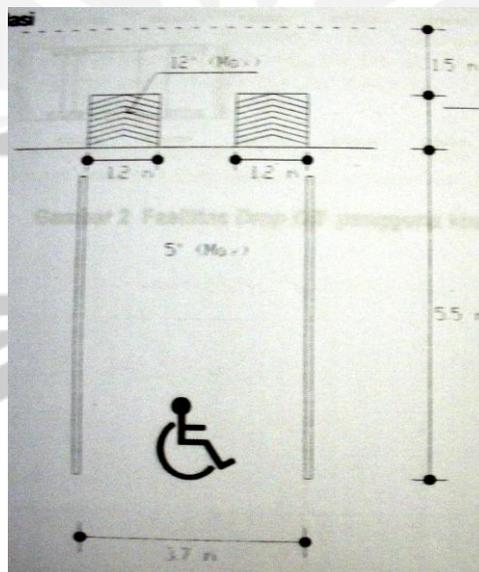
Tabel 2.3. Jumlah parkir penumpang khusus

Jumlah parkir yang tersedia untuk umum	Jumlah parkir minimal yang tersedia bagi pengguna khusus
1-25	1
26-50	2

51-75	3
76-100	4
101-150	5
151-200	6
201-300	7
301-400	8
401-500	9
501-1000	2% dari total
1000-dan seterusnya	20, ditambah satu untuk kenaikan seratus

Sumber SNI

Tempat parkir harus mempunyai akses menuju pintu masuk bandar udara dengan jarak terjauh dari tempat parkir ke pintu masuk / keluar adalah 60 m. Tempat parkir harus diberi simbol pengguna khusus. Pemberian simbol parkir ganda pada bagian atas dan bawah.

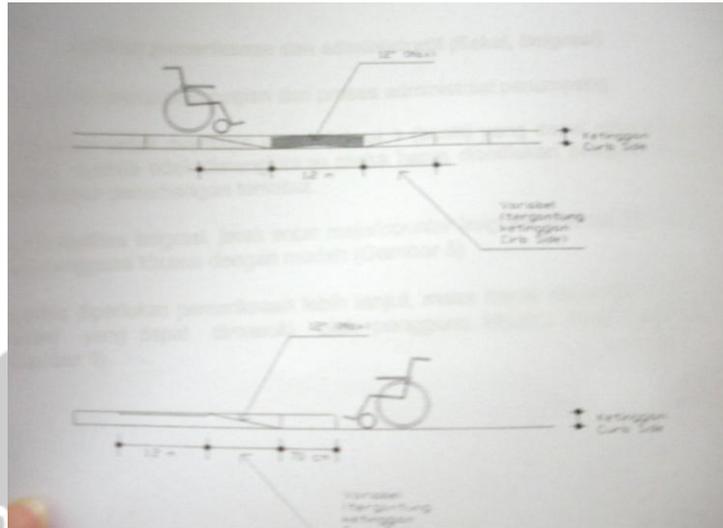


Gambar 2.18. tipikal parkir pengguna khusus

Sumber SNI

b. Teras kedatangan (curb side)

Curb side sebagai tempat menurunkan / menaikkan penumpang harus dilengkapi dengan desain khusus seperti drop off dengan dimensi seperti parkir yang dilengkapi dengan ruang akses..



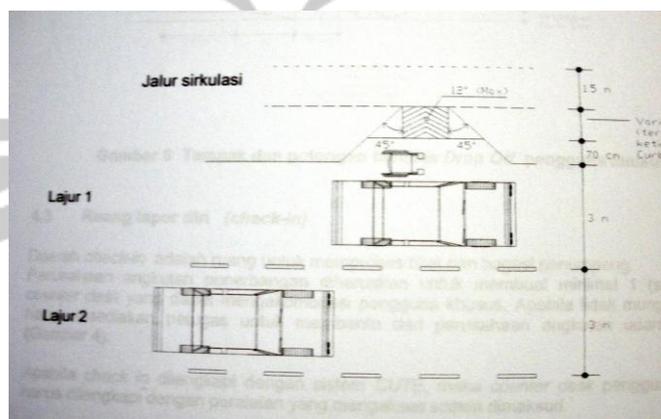
Gambar 2.19. fasilitas drop off pengguna khusus

Sumber SNI

Apabila digunakan konsep 2 (dua) lantai yang memisahkan tempat berangkat dan kedatangan secara vertikal, maka harus disediakan fasilitas elevator yang menghubungkan kedua curbside.

Setiap pintu masuk keberangkatan dan pintu keluar kedatangan harus dilengkapi minimal 1 (satu) fasilitas drop off.

Jarak antara fasilitas drop off min  $\pm 10$  m maksimal  $\pm 30$  m



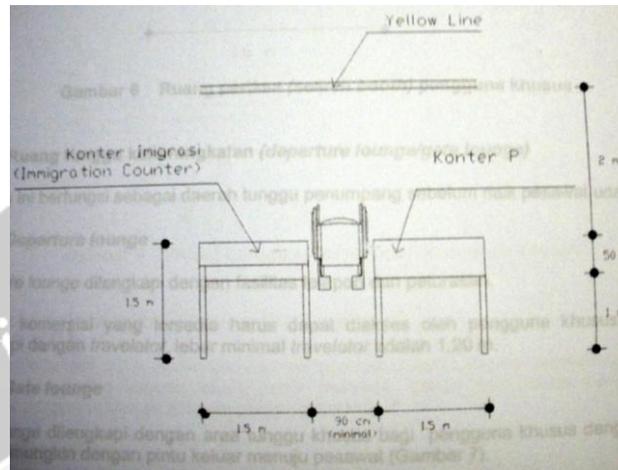
gambar 2.20. Fasilitas dan potongan fasilitas Drop-off pengguna khusus.

Sumber SNI

### c. Ruang (*check-in*)

Ruang ini adalah untuk memproses tiket dan bagasi penumpang. Dan pada ruang ini harus disediakan minimal 1(satu) *counter desk* yang dapat

mengakomodasi pengguna khusus. Apabila tidak mungkin, maka harus disediakan petugas untuk membantu dari perusahaan angkutan tersebut.



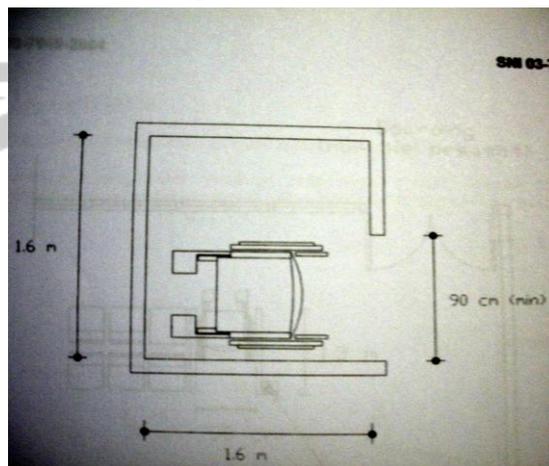
gambar 2.21. Counter desk pengguna khusus

Sumber SNI

d. Fasilitas pemeriksaan dan administratif (fiskal & imigrasi)

Diharuskan untuk mempunyai minimal 1 loket untuk mengakomodasi pengguna khusus, apabila tidak dimungkinkan maka harus disediakan petugas untuk membantu dari perusahaan penerbangan tersebut.

Untuk fasilitas imigrasi, jarak antar meja harus 90cm, agar dapat dilalui oleh pengguna khusus dengan mudah.

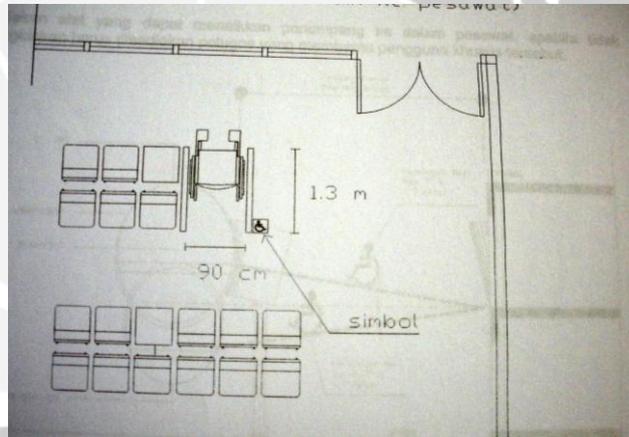


gambar 2.22. Meja imigrasi pengguna khusus.

Sumber SNI

e. Ruang tunggu

- Ruang tunggu keberangkatan (depature lounge dan gate lounge)  
Depature dilengkapi dengan fasilitas telepon dan peturasan.  
Fasilitas komersial yang tersedia harus dapat diakses oleh pengguna khusus. Apabila dilengkapi dengan travelator, lebar minimal travelator adalah 1,20 m.
- Gate lounge  
Gate lounge dilengkapi dengan area tunggu khusus bagi pengguna khusus dengan lokasi sedekat mungkin dengan pintu keluar menuju pesawat (gambar 7).

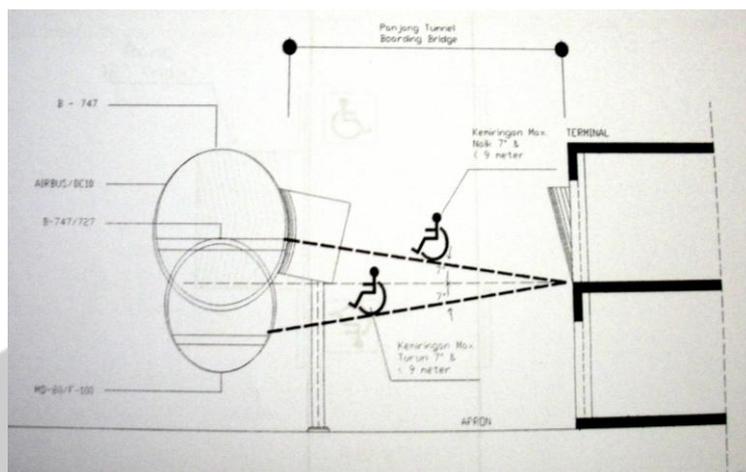


Gambar 2.23. Gambar. Ruang tunggu (gate lounge) pengguna khusus  
Sumber SNI

f. Peralatan penghubung (*boarding equipment*)

ada beberapa cara untuk menaikan dan menurunkan penumpang dari pesawat udara. Cara tersebut bergantung kepada lokasi parkir pesawat. Setiap cara harus mengantisipasi prosedur pengguna khusus di dalam pengoperasiannya.

- Garbarata (aviobridge)  
Kemiringan garbarata harus memenuhi persyaratan kemiringan. Apabila kemiringan yang dioperasikan lebih besar dari yang dipersyaratkan yaitu  $7^0$  dan panjang tunnel lebih dari 9m, maka harus disediakan personel dari perusahaan angkutan udara untuk membantu.

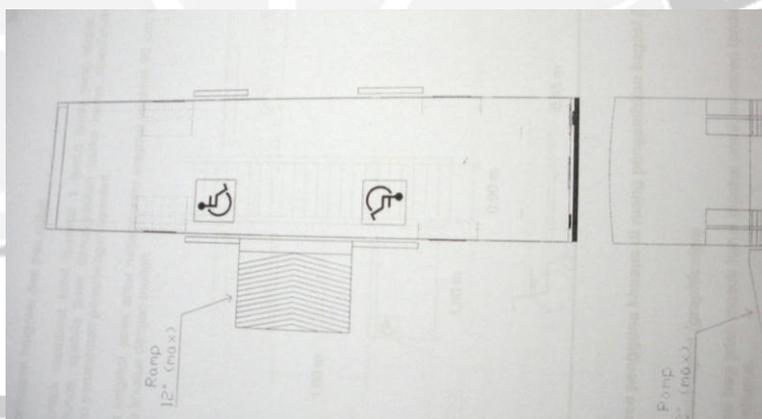


gambar 2.24 Garbrata pengguna khusus

Sumber SNI

- Bus

Bus dilengkapi dengan alat yang dapat memudahkan pengguna khusus naik ataupun turun



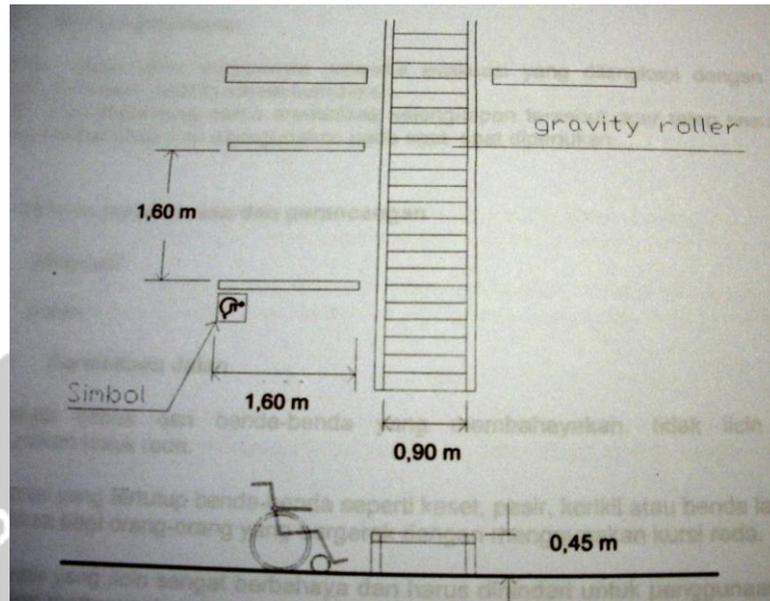
gambar 2.25. Bus di apron pengguna khusus

sumber SNI

- Jalur pejalan kaki

Tersediannya jalur khusus yang memenuhi persyaratan ramp, jalan, dan tekstur.

Disediakan alat yang dapat menaikkan penumpang ke dalam pesawat, apabila tidak dimungkinkan harus disediakan petugas yang membantu pengguna khusus tersebut.



Gambar 2.26. sirkulasi pengguna khusus

Sumber SNI

## 2.9. PENGAWASAN LALU LINTAS UDARA (AIR TRAFFIC CONTROL)

Saat ini FAA (*Federal aviation administration*) sudah menentukan bahwa untuk pengawasan lalu lintas udara sebagai pembantu navigasi dalam penerbangan mendasarkan pada pemakaian peralatan seperti :

- *Radio signal station* (sinyal stasiun-stasiun radio)
- Radar
- *Instrument landing system*
- *Air-route traffic control centers*
- *Airport traffic control towers* (menara pengawas lalu lintas udara)
- *Continous weather report* (pengamat cuaca)
- Peraturan-peraturan untuk fasilitas penerbangan

Lalu lintas udara di dunia dibagi menjadi 2 tipe, antara lain :

- Penerbangan VFR (*Visual Flight Rules*), yaitu penerbangan yang dilaksanakan bila cuaca benar-benar baik sehingga 100% penerbangan dilakukan secara visual (karena dapat dilihat dan melihat). Dalam hal ini merupakan tanggung jawab sepenuhnya pilot.
- Penerbangan IFR (*instrument flight rules*), yaitu penerbangan yang dilaksanakan bila keadaan tidak memungkinkan jika penerbangan

dilakukan dengan visual saja, misalnya cuaca buruk dan lalu lintas udara ramai. Dalam hal ini tanggung jawab ada pada petugas-petugas dari *air traffic control* untuk memerintahkan pilot mengatur pesawatnya dalam *route* penerbangan dan ketinggian yang diperlukan.

Mengenai peraturan-peraturan untuk fasilitas-fasilitas penerbangan dibagi dalam jalur-jalur untuk segi keamanan, yaitu:

1. *colored airways*, di mana pada jalur penerbangan tersebut diberi warna,
2. *victor airways*, gelombang radio LF (*low frequency*) dan MF (*medium frequency*) yang dipakai pada 4 tempat antara masing-masing kota sekarang dengan mendasarkan pada "*victor airways*" di mana pengaturan lebih disempurnakan yaitu dengan VOR (*very high frequency omni range equipment*).

### **2.9.1 Sistem penerbangan (*airways system*)**

Yakni suatu jaringan sistem navigasi penerbangan pada fasilitas pengawasan lalu lintas udara yang maksudnya untuk mengatur penerbangan-penerbangan pesawat itu dapat terpisah satu sama lain dengan cukup aman. Untuk itu maka daerah hukum pada pengontrolan itu dibagi 3 bagian yaitu :

#### **2.9.1.1. Enroute**

*Air route traffic control center* (ARTCC) mempunyai tanggung jawab untuk mengamati dan mengawasi semua pergerakan dari pesawat terbang selama dalam perjalanan.

#### **2.9.1.2. Terminal**

*Approach Control Facility* (ACF) dilengkapi dengan radar maka diberi istilah TRACON (*Terminal Radar Approach control*) yang merupakan otomatis dalam fasilitas ACF. ACF mempunyai tugas mengalihkan pesawat-pesawat yang datang kepada *Airport traffic control tower* (ACT) bila pesawat itu sudah dekat pada *runway* dengan jarak 5 miles. Sebaliknya pesawat yang *take-off* dialihkan kepada ACF dari ACT bila telah melampaui jarak 5 miles dari *runway*.

#### **2.9.1.3. Airport.**

*Airport traffic control tower* (ACT) adalah merupakan fasilitas yang memberikan saran-saran, memerintahkan, mengawasi lalu lintas pesawat terbang pada

pelabuhan udara sampai sejauh 5 miles dari pelabuhan udara. Tower akan bertanggung jawab terhadap pesawat dengan memberikan informasi pada pilot tentang keadaan airport mengenai angin, temperatur, tekanan barometer, keadaan operasi bandara dan mengawasi semua pesawat yang ada di landasan.

## **2.10 ALAT BANTU NAVIGASI**

Diklasifikasikan dalam kelompok, yaitu:

1. *external aids* (yang terletak di luar pesawat, yaitu di airport)
  2. *internal aids* (yang terletak di dalam pesawat, yaitu di cockpit)
- pemakaian peralatan ini dapat dipakai dalam penerbangan di atas lautan atau diatas daratan atau juga daratan dan lautan. Sedangkan klasifikasinya :

### **2.10.1. External overland enroute aids**

Beberapa prinsip External overland enroute aids

#### **2.10.1.1. Very High Frequency Omnidirectional Range (VOR)**

merupakan gelombang radio magnet dan elektronik yang dipancarkan kesemua bagian dengan dipakai pada pesawat terbang pada perjalanan atau penerbangan (yang mengarah seperti sinar/radial). Stasiun radio VOR bekerja dari titik  $0^{\circ}$  pada magnet utara yang mengikuti arah jarum jam sampai arah  $360^{\circ}$  sehingga dalam batas  $1^{\circ}$  akan menjangkau  $360^{\circ}$  route penerbangan. Dalam menjalankan pesawat pada route penerbangan pilot menerbangkan pesawat menurut petunjuk dari stasiun VOR kemudian melihat pada indikator arah yang terdapat cockpit pesawat yang disebut "*Position Deviation Indicator*" (PDI).

#### **2.10.1.2. Distance measuring equipment (DME)**

Adalah Pelengkapan pengukur jarak yang dipasang pada hampir seluruh stasiun VOR. Dengan adanya DME ini pilot akan diberi tahu tentang jarak antara pesawat dan stasiun VOR. Dengan adanya DME di pilot akan diberitahu tahu tentang jarak jarak antara pesawat dan stasiun VOR yang diikuti.

### 2.10.1.3. TACAN, VORTAC, VOR-DMET

TACAN (*Tactical AIR Navigation*) adalah alat yang merupakan kombinasi antara azimuth dan ukuran jarak ke dalam satu unit pengganti antara dua yang mengoperasikan ke dalam gelombang frequency tinggi.

VORTAC (singkatan dari VOR dan TACAN), sedangkan VOR-DMET (singkatan dari VOR, DME, TACAN)

### 2.10.1.4. Air route surveillance radar

adalah radar berjangkauan panjang yang dipasang pada tempat-tempat yang dilalui pesawat (di Amerika Serikat) untuk pengamatan terhadap pesawat yang terbang disekitar situ. Jangkauan radar ini dapat menjangkau 300nmi

## 2.10.2 External Overland Terminal Aids

### 2.10.2.1 instrument Landing system (ILS)

adalah alat paling umum dipakai dan ini terdiri dari 2 buah radio trasmiters yang lokasinya ada di pelabuhan udara, yaitu *localizer* dan *glide-slope*

- localizer* berguna untuk memberitahukan pada pilot apakah dia pada waktu akan mendekati runway sudah tepat pada *center-line runway*
- glide-slope*, berguna untuk memberitahukan pada pilot apakah waktu mendekati *runway* sudah pada sudut yang benar, berkisar antara  $2-3^0$ .

Pada saat landing pilot dibantu dengan 2 buah alat yang disebut dengan “fan-maker” yang berguna untuk mengetahui berapa waktu ketika sebuah pesawat akan landing, yaitu :

- *Outer marker* (LOM), dipasang 4-5nmi dari ujung *runway*
- *Middle marker* (MM), dipasang sekitar 3000 ft dari ujung *runway*

### 2.10.2.2 Microwave ILS

*Intrument landing system* (ILS) mempunyai beberapa kelemahan, yaitu:

- Bahwa system ini merupakan pemancar daratan, sehingga dengan demikian memerlukan persyaratan-persyaratan, yaitu areal yang

berhubungan dengan antena tersebut merupakan daerah yang rata dan mulus dan bebas dari rintangan seperti gedung-gedung.

- Bahwa ILS hanya mempunyai satu jalur (*one path*) yang harus diikuti pesawat memakai ILS, padahal banyak pesawat yang bisa *approach* dengan sudut yang lebih tajam sekitar  $7^{\circ}$

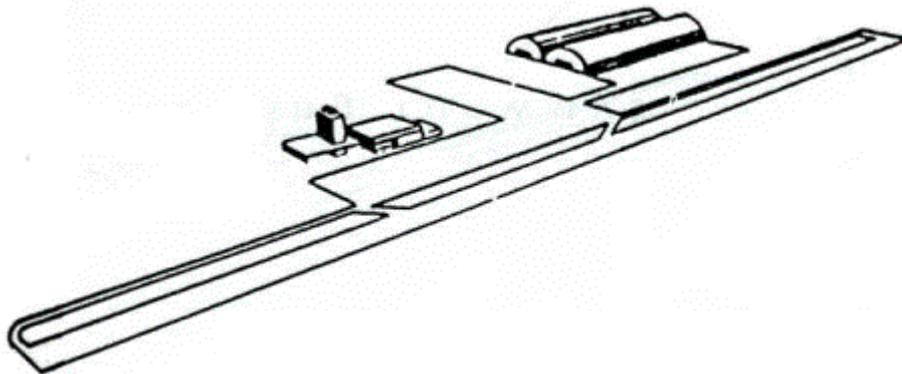
## 2.11 KONFIGURASI BANDAR UDARA

### 2.11.1. *Runway* (Landas pacu)

*Runway* (Landas pacu) adalah jalur perkerasan yang dipergunakan oleh pesawat terbang untuk mendarat (*landing*) atau lepas landas (*take off*). Menurut Horonjeff (1994) sistem *runway* di suatu bandara terdiri dari perkerasan struktur, bahu landasan (*shoulder*), bantal hembusan (*blast pad*), dan daerah aman *runway* (*runway end safety area*). Terdapat banyak konfigurasi *runway*, diantaranya *Runway Tunggal* (*runway* ini adalah yang paling sederhana). *Runway Sejajar*, *Runway Dua jalur*, *Runway Bersilangan*, *Runway V terbuka*.

#### a. *Runway Sejajar*

Bentuk yang paling sederhana. Untuk kondisi VFR, kapasitas berkisar 45-100 operasi (flight/jam). Sedangkan bila kondisi IFR, kapasitasnya 40-50 flight/jam.



Gambar 2.26. single *runway*

Sumber : ICAO, 1984

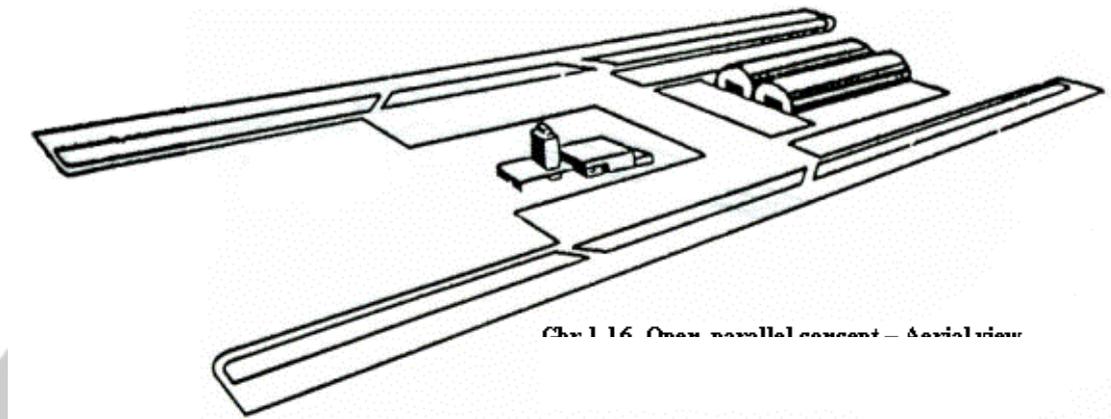
#### b. *Runway Dua jalur*

Dengan kondisi IFR, jarak S (*spaced*) untuk:

*Close* = 00 ft – 3500 ft

*Intermediate* = 3500 ft – 5000 ft

*Far* = 4300 ft atau dapat lebih besar lagi.



Gambar 2.27. *runway* parallel

Sumber : ICAO, 1984

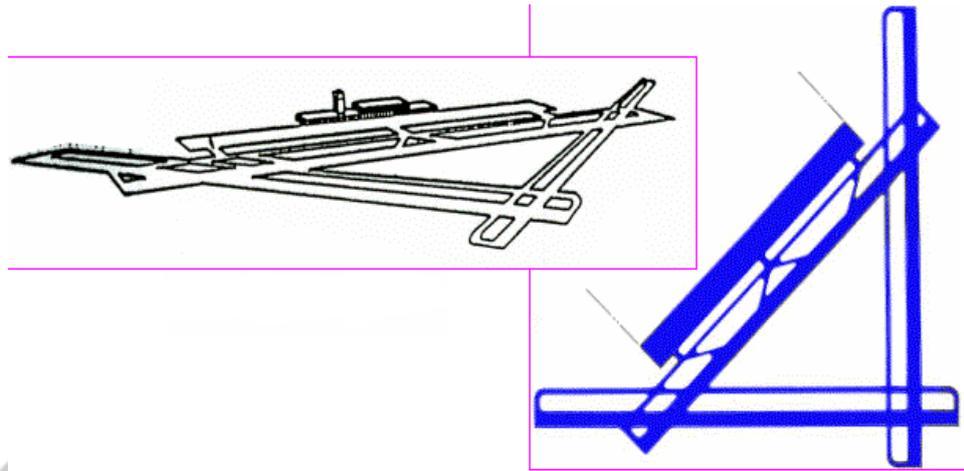
Suatu airport sering mempunyai 2 atau 4 *parallel runways*, jarang ada airport 3 *parallel runways*. Sedangkan yang punya lebih dari 4 *parallel runways* sampai sekarang belum ada.

Disini *runways* yang terluar digunakan untuk *landing* dan *runways* yang di dalam digunakan untuk *take-off*. Hal ini supaya jangan sampai pesawat yang *take-off* memotong *runways* yang dipakai akan untuk landing. Sebaliknya jika landing memotong *runway take-off* maka tidak menimbulkan masalah.

Sering terjadi karena keadaan luar tanah yang ada, maka thresholds yaitu daripada *runway* tidak dibuat berhadap-hadapan, tetapi terpaksa tidak berhadap-hadapan, jadi dibuat berselisih (*staggered*).

### c. *Runway* Bersilangan

Penggunaan *runway* jenis ini karena pada daerah bandaranya tersebut sering terjadi adanya angin dari berbagai arah yang mempunyai kecepatan tinggi, dan juga disebabkan banyaknya arus lalu lintas udara sehingga perlu dibuat lebih dari satu *runway*. Penggunaan *runway* bersilangan sangat dipengaruhi oleh angin, sehingga ketika angin tidak terlalu kuat maka kedua *runway* akan dipakai secara optimal, tetapi hembusan angin yang kuat akan membuat salah satu sisi *runway* tidak akan digunakan.



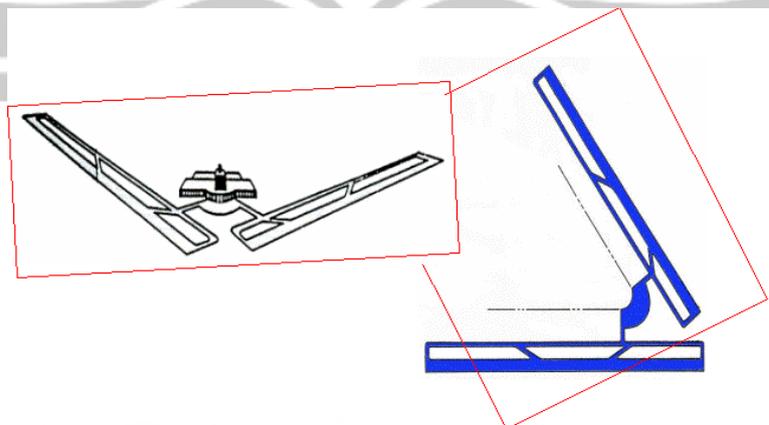
Gambar 2.28. *Intersecting runway*

Sumber : ICAO, 1984

Makin jauh titik potong *runway* dari ujung *take-off* dan *thresholds* untuk pendaratan maka kapasitas *runway* makin turun (c). Kapasitas paling tinggi diperoleh bila titik potong dekat dengan ujung *take-off* dan *threshold* dari *landing* (a). Kapasitas operasi penerbangan tiap jam ini dapat dilihat dengan kondisi IFR atau VFR berikut ini

d. *Runway V terbuka.*

*Runway V terbuka* adalah dua *runway* yang arahnya divergent dan tidak saling berpotongan. Permasalahan pada desain *runway V terbuka* ini hampir sama dengan *runway* bersilangan dimana *runway* yang dipakai hanya satu jika angin bertiup keras.



Gambar 2.29. *Non-intersecting runway*

Sumber : ICAO, 1984

Untuk menghitung panjang *runway* akibat pengaruh prestasi pesawat (tergantung dari tipe mesin yang digunakan) dipakai suatu peraturan yang dikeluarkan oleh Pemerintah Amerika Serikat bekerja sama dengan Industri Pesawat Terbang yang tertuang dalam *Federal Aviation Regulation* (FAR). Peraturan-peraturan ini menetapkan bobot kotor pesawat terbang pada saat lepas landas dan mendarat dengan menentukan persyaratan prestasi yang harus dipenuhi.

Untuk pesawat terbang bermesin turbin dalam menentukan panjang *runway* harus mempertimbangkan tiga keadaan umum agar pengoperasian pesawat aman. Ketiga keadaan tersebut adalah:

1) Lepas landas normal

Suatu keadaan dimana seluruh mesin dapat dipakai dan *runway* yang cukup dibutuhkan untuk menampung variasi-variasi dalam teknik pengangkatan dan karakteristik khusus dari pesawat terbang tersebut.

2) Lepas landas dengan suatu kegagalan mesin

Merupakan keadaan dimana *runway* yang cukup dibutuhkan untuk memungkinkan pesawat terbang lepas landas walaupun kehilangan daya atau bahkan direm untuk berhenti.

3) Pendaratan

Merupakan suatu keadaan dimana *runway* yang cukup dibutuhkan untuk memungkinkan variasi normal dari teknik pendaratan, pendaratan yang melebihi jarak yang ditentukan (*overshoots*), pendekatan yang kurang sempurna (*poor approaches*) dan lain-lain.

Panjang *runway* yang dibutuhkan diambil yang terpanjang dari ketiga analisa di atas. Peraturan-peraturan yang berkenaan dengan pesawat terbang bermesin piston secara prinsip mempertahankan kriteria diatas, tetapi kriteria yang pertama tidak digunakan. Peraturan khusus ini ditujukan pada manuver lepas landas normal setiap hari, karena kegagalan mesin pada pesawat terbang yang digerakkan turbin lebih jarang terjadi.

### 2.11.2. Taxiway

Fungsi *taxiway* adalah memberikan jalan pada pesawat dari *runway* ke apron, dari apron ke *runway* dan *apron* ke *hanggar*. Pada bandar udara yang kegiatan penerbangannya ramai dan sibuk maka perlu dibuat *one-taxiing* (satu jurusan), agar bisa melayani kebutuhan sehingga kepergian pesawat bisa cepat dan keadaan landasan tidak padat. Dengan adanya *one-way taxiing* ini dengan sendirinya lokasi *taxiway* tidak hanya satu buah saja tetapi ada beberapa buah untuk mengatur pesawat-pesawat.

*Exit-taxiway* adalah *taxiway* yang dipakai untuk pembelokan dari *runway*nya dengan sudut  $90^{\circ}$  terhadap *runway*, berarti jarak *taxiing* menjadi lebih pendek, tetapi memiliki kerugian dimana pesawat baru bisa membelok jika kecepatannya sudah relatif pelan. Pada kenyataannya sebuah pesawat yang mendarat diharapkan bisa secepat mungkin untuk meninggalkan landasan, maka sudut belokan lebih baik membentuk sudut  $30^{\circ}$ . Dengan sudut  $30^{\circ}$  maka dapat dipakai untuk pesawat dengan kecepatan 60-65 miles/jam.

Kaitan antara *runway* dengan *taxiway* adalah :

- Mengadakan pemisahan lalu lintas antaraa landing dengan yang *take-off*
- Membuat susunan sedemikian rupa sehingga antara yang landing, *taxiing* (pesawat yang berjalan di atas *taxiway*) dan *take-off* tidak saling mempengaruhi.
- Mengusahakan jarak *taxiing* sesingkat mungkin sehingga jarak ke terminal building sedekat-dekatnya.
- Diusahakan pesawat yang baru saja mendarat bisa secepat mungkin meninggalkan landasan

### 2.11.3. Apron tunggu

Apron tunggu (*holding apron*), sering disebut apron anjang atau pemanasan (*run-up* atau *warm-up*). Apron tunggu harus diletakan dekat dengan ujung landasan pacu (*run away*) untuk dapat mengadakan pemeriksaan terakhir sebelum lepas landasan bagi pesawat terbang bermesin piston dan bagi semua jenis pesawat terbang untuk menunggu izin lepas landas. Apron tersebut harus 1

cukup luas sehingga apabila sebuah pesawat tidak dapat lepas landas karena ada kerusakan mesin, pesawat lainnya yang siap untuk lepas dapat melewatinya.

Apron harus dirancang untuk dapat menampung dua atau empat pesawat terbang dan menyediakan tempat yang cukup sehingga satu pesawat dapat melewati lainnya. Daerah yang disediakan bagi sebuah pesawat yang menunggu akan tergantung pada ukuran dan kemampuan manuvernya. Suatu metode yang memuaskan untuk menetapkan ukuran dan kemampuan ukuran adalah dengan menggunakan model pesawat plastik tersebut.

Apron tunggu harus diletakan sedemikian sehingga pesawat berangkat dari apron itu dapat memasuki landasan pacu dengan sudut lebih kecil dari 90°. Pesawat harus dapat memasuki landasan pacu sedekat mungkin dengan ujung landasan pacu. Pesawat yang menunggu harus ditempatkan diluar jalur penyalipan sehingga hembusan (blast) dari pesawat itu tidak langsung mengarah ke jalur penyalipan.

#### **2.11.4. Holding Bay**

Holding bay adalah apron yang relatif kecil yang ditempatkan pada suatu tempat yang mudah dicapai di bandar udara untuk parkir pesawat sementara. Pada beberapa bandar udara jumlah pintu masuk (gate) mungkin tidak cukup untuk memenuhi permintaan pada waktu jam-jam sibuk. Apabila terjadi hal ini, pesawat diarahkan oleh pengendali lalu lintas udara ke holding bay dan ditempatkan disana sampai tersedia pintu masuk kosong. Holding bay tidak diperlukan apabila kapasitas dapat memenuhi permintaan. Meskipun demikian, fluktuasi permintaan pada masa depan sulit diramalkan sehingga diperlukan fasilitas parkir pesawat sementara.