

## **BAB II**

### **TINJAUAN UMUM BANDARA INTERNASIONAL**

#### **2.1 Pengertian Bandara**

Menurut Keputusan Menhub No. 44/2002 – Tatanan Kebandarudaraan Nasional, bandar udara adalah lapangan terbang yang dipergunakan untuk mendarat dan lepas landas pesawat udara, naik turun penumpang dan/atau bongkar muat kargo dan/atau pos, serta dilengkapi dengan fasilitas keselamatan penerbangan sebagai tempat perpindahan antar moda transportasi.

Sedangkan bandara atau bandar udara menurut UU no.1 tahun 2009 tentang Penerbangan, bandara adalah kawasan di daratan dan atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya.

##### **2.1.1 Bandara Domestik**

Bandara atau bandar udara domestik adalah bandara dengan taraf domestik, merupakan sarana dan prasarana transportasi udara yang dibangun untuk melayani penerbangan dalam negeri, dengan demikian terminal penumpang secara khusus tidak perlu menyediakan area imigrasi.

##### **2.1.2 Bandara Internasional**

Bandara internasional adalah bandara yang melayani penerbangan internasional yang mengacu pada *International Aviation Rules*. Sebagai bandara yang telah dipilih, bandara internasional menyediakan berbagai macam fasilitas melebihi fasilitas di bandara biasa. (Sehgal & Bhanot, 1980)

## 2.2 Konfigurasi Bandara

Konfigurasi lapangan terbang adalah jumlah dan arah/ orientasi dari landasan serta penempatan bangunan terminal, termasuk lapangan parkirnya yang berkaitan dengan landasan tersebut. Jumlah landasan tergantung pada volume lalu lintas, dan orientasi landasan tergantung pada arah angin dominan yang bertiup, tetapi terkadang luas lahan yang tersedia juga berpengaruh pada orientasi landasan. Bangunan terminal ditempatkan berdekatan dengan landasan, sehingga penumpang dapat dengan mudah mengaksesnya. (Basuki, 1986)

### 2.2.1 Landasan Pacu

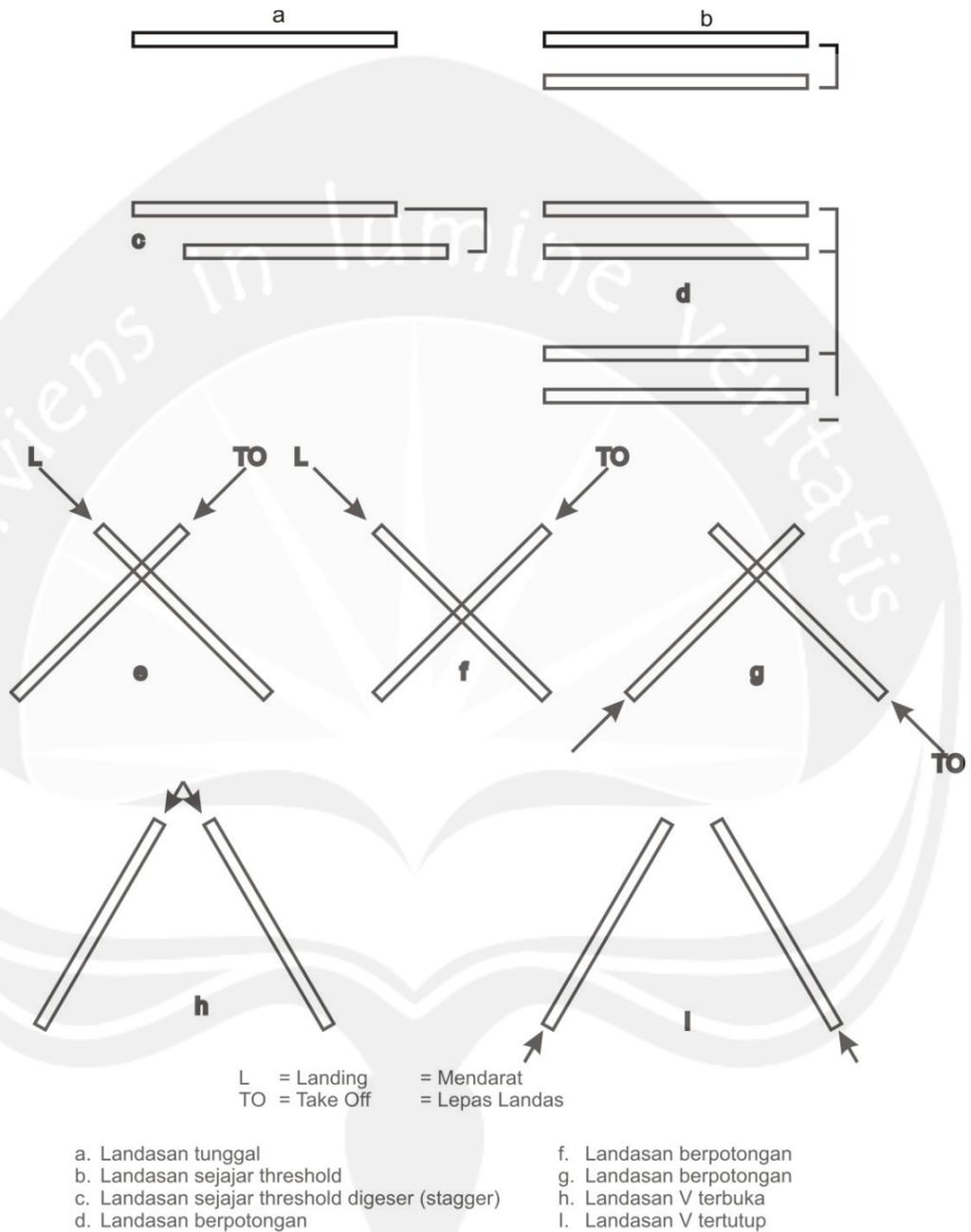
Landasan pacu merupakan hal penting dalam pengadaan bandara, karena landasan pacu adalah tempat untuk pesawat terbang mendarat maupun tinggal landas. Pada dasarnya landasan pacu dan landasan penghubung diatur untuk:

- Memenuhi persyaratan “*Separation*”, pemisah lalu lintas udara.
- Gangguan operasi satu pesawat dengan lainnya, serta penundaan di dalam pendaratan, lepas landas, dan landasan hubung menjadi minimal
- Pembuatan landasan hubung dari bangunan terminal menuju ujung landasan untuk lepas landas diusahakan untuk memiliki jalur yang pendek.
- Pembuatan landasan hubung memenuhi kebutuhan hingga pendaratan pesawat dapat secepatnya mencapai bangunan terminal.

Landasan pacu memiliki beberapa konfigurasi dasar, kebanyakan landasan pacu yang ada menggunakan konfigurasi dasar sebagai berikut:

- Landasan Tunggal (*single runway*)
- Landasan Sejajar (*paralel runway*)
- Landasan Dua Jalur
- Landasan Berpotongan (*intersecting runway*)

- Landasan V terbuka (*opening V runway*)



Gambar 2. 1 Konfigurasi Landasan Pacu (sumber: Merancang, Merencana Lapangan Terbang, 1986)

### 2.2.2 Landasan Hubung

Fungsi utama dari landasan hubung atau *taxiway* adalah sebagai jalan ke luar masuk pesawat dari landasan pacu ke terminal atau ke hanggar pemeliharaan maupun sebaliknya. Landasan hubung diatur sedemikian rupa hingga pesawat yang baru mendarat tidak mengganggu pesawat lain yang sedang bersiap untuk lepas landas. Di bandara yang sibuk dengan lalu lintas pesawatnya dibutuhkan *taxiway* yang paralel.

Dilihat dari segi pendaratan, pembuatan *taxiway* harus bisa dipakai oleh pesawat secepatnya untuk keluar landasan, sehingga landasan bisa dipakai oleh pesawat lainnya tanpa menunggu lama. Jalur ini disebut *exit taxiway* atau *turn off*.

Di banyak bandara, *taxiway* dibuat dengan sudut siku-siku dengan landasan, maka pesawat yang akan mendarat harus diperlambat sampai kecepatan yang sangat rendah sebelum belok masuk ke *taxiway*. Landasan hubung dirancang sehingga memungkinkan pesawat untuk berbelok dengan kecepatan lebih tinggi, dan mengurangi waktu yang diperlukan pesawat untuk meninggalkan landasan pacu. Hal ini menyebabkan selang waktu yang lebih pendek, sehingga pesawat berikutnya dapat melakukan pendaratan maupun untuk lepas landas dengan lebih cepat.

### 2.2.3 Apron Tunggu

Apron tunggu disebut juga dengan apron ancang (*run-up*) atau pemanasan (*warm-up*). Apron ini harus diadakan di tempat yang dekat dengan ujung landasan pacu untuk dapat mengadakan pemeriksaan untuk pesawat terbang yang bermesin piston, dan untuk menunggu izin untuk lepas landas bagi pesawat lainnya. Apron tunggu harus dirancang untuk dapat menampung dua sampai empat pesawat dan menyediakan luasan yang cukup untuk saling mendahului, sehingga apabila terjadi kesalahan, pesawat tidak perlu digiring keluar landasan pacu menuju ke *exit taxiway*, sehingga landasan pacu dapat digunakan oleh pesawat lainnya. Apabila memungkinkan, apron tunggu ditempatkan sehingga pesawat berangkat dapat masuk ujung landasan untuk *start*, dengan sudut yang lebih kecil

dari 90°, serta pesawat tadi dapat dapat masuk ke landasan sedekat mungkin. Pesawat yang sedang menunggu harus di tempatkan diluar jalur penyalipan, sehingga *blast* dari pesawat tidak mamancar ke jalur penyalipan, sehingga tetap aman untuk pesawat lainnya.

#### **2.2.4 Holding Bay**

*Holding bay* adalah apron yang relatif kecil yang ditempatkan pada suatu tempat di bandara untuk parkir sementara pesawat.  *Holding bay* tidak diperlukan bila kapasitas sebanding dengan permintaannya. Namun, fluktuasi permintaan di masa depan sangat sulit untuk diperkirakan, sehingga fasilitas untuk parkir sementara akan sangat dibutuhkan.

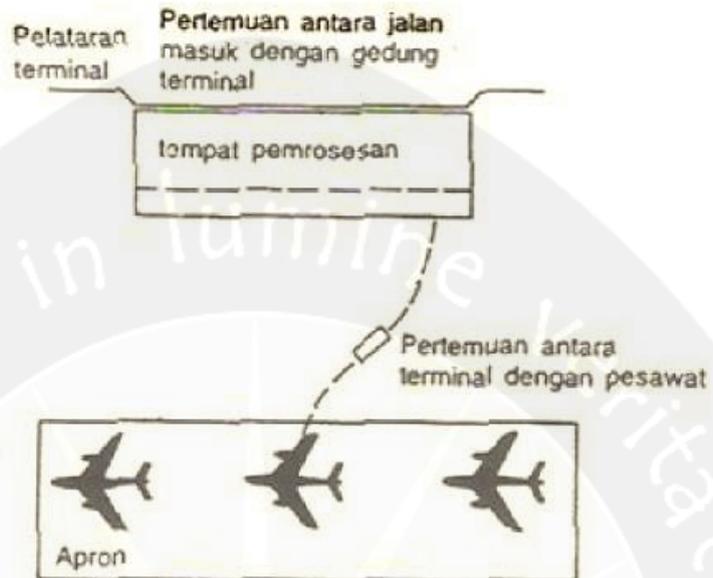
#### **2.2.5 Sistem Apron**

Apron merupakan penghubung antara bangunan terminal dengan bandara. Apron mencakup daerah parkir pesawat, yang disebut *ramp* dan daerah menuju ramp tersebut. Pada *ramp* ini, pesawat diparkir di tempat yang disebut pintu-hubung ke pesawat (*gate*). Luas apron-pintu didasarkan pada tiga faktor, yaitu jumlah pintu-hubung ke pesawat, ukuran pintu-hubung dan denah parkir di setiap pintu-hubung.

##### **A. Jenis Apron**

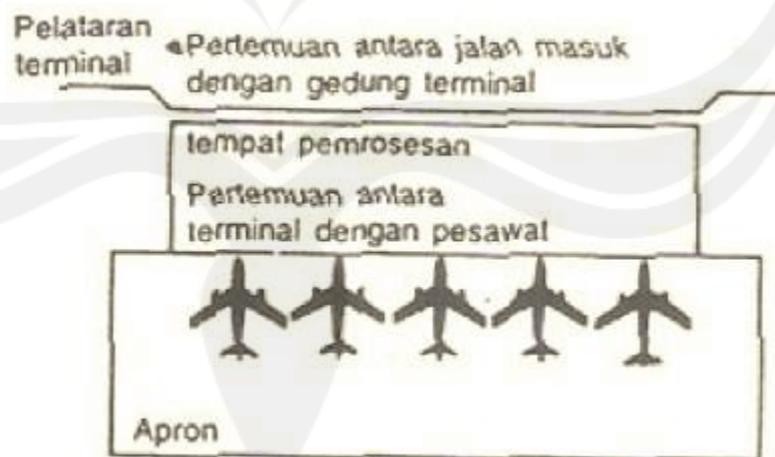
Jenis-jenis apron di bawah ini akan mempengaruhi denah parkir pesawat di setiap pintu hubung. Sedangkan untuk penempatan apron tergantung pada penempatan terminal. *Federal Aviation Administration* mengaturnya menjadi 4 jenis, yaitu:

## 1. Konsep Transporter



Gambar 2. 2 Konsep Transporter (sumber: Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara)

## 2. Konsep Linear



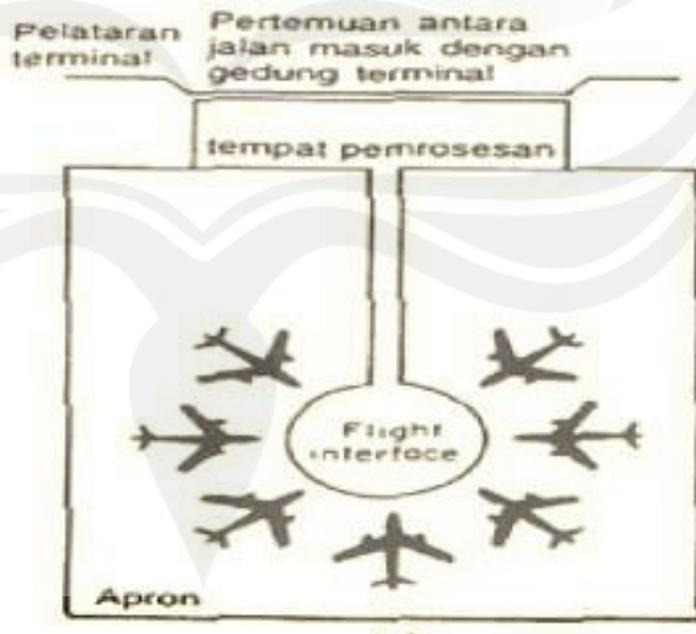
Gambar 2. 3 Konsep Linear (sumber: Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara)

### 3. Konsep Pier



Gambar 2. 4 Konsep Pier (sumber: Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara)

### 4. Konsep Satelit



Gambar 2. 5 Konsep Satelit (sumber: Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara)

## **B. Jumlah Pintu Hubung**

Jumlah pintu hubung ditetapkan berdasarkan arus pesawat per jam yang dapat ditampung. Jadi, jumlah pintu hubung (*gate*) tergantung pada jumlah pesawat yang ditampung dan lama pesawat mendiami suatu pintu hubung. Jumlah pesawat yang harus ditampung bersama-sama merupakan suatu fungsi dari volume lalu lintas bandara. Untuk perhitungan jumlah pintu hubung ada baiknya menggunakan volume lalu lintas pada jam puncak, agar perhitungan seimbang, maka volume tersebut tidak boleh melebihi kapasitas landasan pacu.

Lamanya waktu pesawat mendiami suatu pintu hubung disebut waktu pemakaian pintu hubung (*gate occupancy-time*). Waktu ini berkaitan dengan ukuran pesawat dan tipe operasi, yaitu penerbangan terusan atau penerbangan pulang-pergi (*turn around flight*). Pesawat yang diparkir pada suatu pintu hubung berfungsi untuk pemrosesan penumpang, bagasi dan untuk penerbangan. Pesawat yang lebih besar biasanya membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan pesawat yang kecil. Hal ini disebabkan karena waktu untuk membersihkan kabin dan bahan bakar pesawat yang besar memakan waktu lebih lama, dan ini merupakan kegiatan-kegiatan kritis yang menentukan pemakaian pintu-hubung. Selain itu tipe operasi juga mempengaruhi waktu pemakaian pintu-hubung karena berkaitan dengan kebutuhan-kebutuhan pelayanan. Suatu pesawat dengan penerbangan terusan mungkin membutuhkan sedikit layanan atau tidak sama sekali, sehingga memakan waktu pemakaian pintu-hubung 20-30 menit. Sebaliknya, pesawat dengan penerbangan pulang pergi membutuhkan pelayanan yang lengkap sehingga membutuhkan waktu pemakaian *gate* sekitar 40 sampai 60 menit

## **C. Tipe Parkir Pesawat**

Tipe parkir pesawat berhubungan dengan cara pesawat ditempatkan dengan bangunan terminal dan cara untuk pesawat bermanuver keluar dan masuk pintu hubung. Pesawat dapat

ditempatkan dengan berbagai sudut terhadap bangunan terminal, dan dapat keluar dan masuk dari pintu hubung dengan bantuan maupun tanpa bantuan.

Tipe-tipe parkir pesawat yang banyak dipakai dan telah dievaluasi adalah sebagai berikut:

1. Tipe Parkir Hidung ke Dalam (*nose in*)

Dalam konfigurasi *nose in* ini pesawat diparkir tegak lurus dengan terminal, dengan hidung pesawat berjarak sedekat mungkin dengan bangunan terminal. Pesawat melakukan manuver pada posisi parkir tanpa bantuan alat penarik, tetapi untuk meninggalkan pintu-hubung pesawat didorong sampai jarak yang cukup sehingga memungkinkan pesawat untuk bergerak dengan kekuatan sendiri. Keuntungan dari konfigurasi ini adalah kebutuhan daerah di pintu-hubung paling kecil, menimbulkan tingkat kebisingan yang lebih rendah karena pesawat meninggalkan pintu-hubung tidak dengan kekuatan mesin sendiri. Kekurangannya adalah harus disediakan alat pendorong pesawat dan pintu belakang pesawat tidak dapat digunakan secara efektif oleh penumpang.

2. Tipe Parkir Hidung ke Dalam Bersudut (*angled nose in*)

Konfigurasi ini sama dengan konfigurasi *nose in* tetapi badan pesawat bersudut terhadap bangunan terminal. Keuntungan dari parkir *angled nose in* adalah pesawat dapat melakukan manuver saat masuk dan keluar dari pintu hubung dengan kekuatan sendiri. Kekurangannya adalah membutuhkan daerah parkir yang lebih luas dan menimbulkan tingkat kebisingan yang tinggi.

3. Tipe Parkir Hidung ke Luar Bersudut (*angled nose out*)

Dalam konfigurasi *angled nose out* tersebut pesawat diparkir dengan hidung menjauhi bangunan terminal. Keuntungan dari konfigurasi ini sama dengan konfigurasi *angled nose in*. Demikian juga dengan kekurangannya ditambah dengan *blast jet* dan kebisingan yang diarahkan ke bangunan terminal.

#### 4. Tipe Parkir Sejajar

Konfigurasi dari parkir sejajar ini adalah yang paling mudah untuk manuver pesawat. Dalam hal kebisingan dan *blast jet* dapat dikurangi karena tidak diperlukan gerakan memutar yang tajam. Baik pintu depan dan pintu belakang pesawat dapat digunakan oleh penumpang untuk keluar dan masuk. Namun demikian konfigurasi ini membutuhkan daerah parkir di pintu-hubung yang lebih besar karena sejajar dengan bangunan terminal.

#### **D. Pengangkutan Penumpang ke Pesawat**

Dalam pengangkutan penumpang ke pesawat, terdapat tiga metode, yaitu berjalan kaki pada apron, berjalan kaki melalui penghubung antara terminal dengan pesawat seperti jembatan penumpang dan dengan menggunakan kendaraan lain pada apron. Metode pengangkutan tergantung pada sistem pemrosesan yang digunakan, tipe parkir pesawat dan denah sistem parkir.

#### **E. Sirkulasi Apron**

Sirkulasi apron harus memungkinkan untuk pesawat yang sedang beroperasi dapat bergerak untuk keluar masuk menuju terminal tanpa hambatan. Dengan demikian bandara membutuhkan jalur sirkulasi yang lancar bagi pesawat maupun kendaraan pada apron. Sistem koordinasi, pengaturan dan pengarahan yang jelas juga sangat diperlukan dalam penjagaan sirkulasi di dalam bandara.

#### **F. Fasilitas dalam Apron**

Terdapat dua fungsi utama dalam apron, yaitu untuk parkir pesawat dan untuk servis dan perawatan kecil pesawat terbang. Beberapa servis pendukung yang harus ada dalam apron adalah:

##### 1. Fasilitas Pengisian Bahan Bakar

Terdapat tiga metode yang dapat dilakukan dalam pengisian bahan bakar pesawat, antara lain dari sistem hidran apron, lubang bahan bakar dan truk bahan bakar.

Dalam sistem hidran, pipa bahan bakar yang berada pada apron tersambung dengan tempat penyimpanan bahan bakar utama. Pengisian dilakukan dengan dispenser kecil yang dapat dibawa kemana-mana. Variasi lain dari sistem hidran adalah sistem lubang bahan bakar, sistem ini juga terhubung dengan penyimpanan utama bahan bakar. Sistem ini juga telah dilengkapi dengan selang dan saringan, sehingga tidak diperlukan lagi dispenser untuk mengisi bahan bakar. Pengangkutan dengan truk biasa dilakukan pada bandara kecil, truk mengangkut bahan bakar kemudian disalurkan ke pesawat terbang.

#### 2. Suplai Listrik

Suplai listrik sangat diperlukan untuk ada pada apron untuk mensuplai pencahayaan dan peralatan lainnya, dan terkadang digunakan untuk menyalakan mesin.

#### 3. Fasilitas Landasan

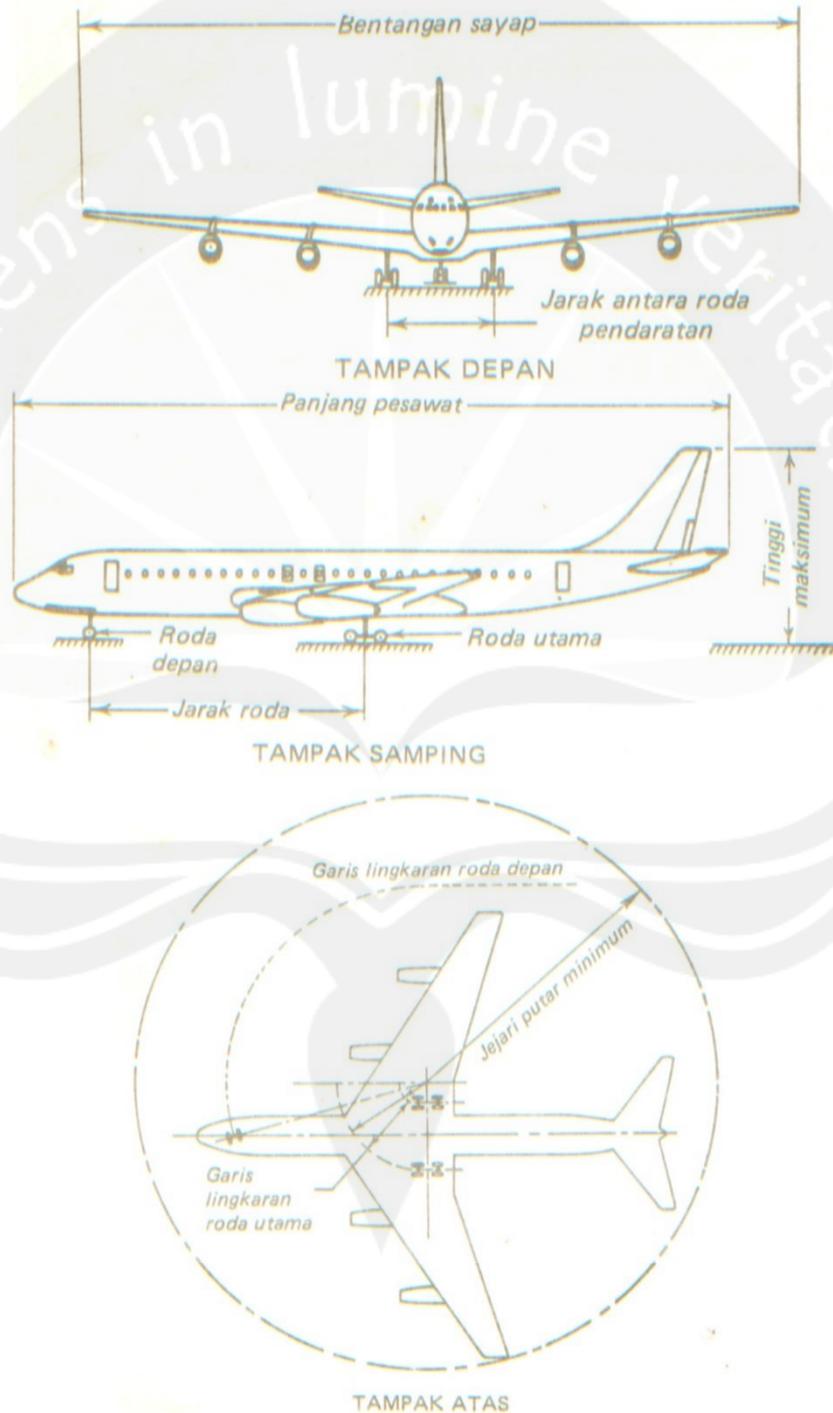
Fasilitas landasan penting untuk mencegah kebakaran pada apron. Pesawat dengan pengisian bahan bakar yang terlalu cepat dapat memicu adanya ledakan dan kebakaran pada pengisian bahan bakar.

#### 4. Jalan di Sisi Landasan

Jalan di sisi landasan sangat diperlukan untuk keperluan servis, kebersihan dan pengisian bahan bakar. Terkadang jalan ini juga dipakai untuk penumpang untuk sirkulasi naik dan turun dari pesawat terbang menuju ke terminal. (Ashford & Wright, 1992)

### 2.3 Karakteristik Pesawat Terbang

Pengetahuan umum mengenai pesawat terbang sangat penting dalam merencanakan fasilitas yang akan digunakan untuk pesawat terbang dan untuk pengguna bandara. Karakteristik pesawat terbang berpengaruh langsung terhadap perencanaan terminal bandar udara. Antara lain sebagai berikut:



Gambar 2. 6 Pesawat Terbang (sumber: Merancang, Merencana Lapangan Terbang, 1986)

- **Panjang Landasan Pacu**

Panjang landasan pacu digunakan agar pesawat dapat mendarat maupun tinggal landas, hal ini memiliki pengaruh besar dalam luas daerah yang harus dipenuhi oleh bandara.



Gambar 2. 7 Landasan Pacu (sumber: Lalu Lintas dan Landas Pacu Bandar Udara, 1988)

Faktor yang mempengaruhi panjang pendeknya runway adalah:

- Dimensi pesawat terbang yang akan menggunakan landasan pacu, semakin besar pesawat terbang yang akan menggunakan, maka dibutuhkan juga landasan yang panjang juga.
- Keadaan keliling pelabuhan udara, yaitu temperatur, angin pada permukaan landasan pacu/ *surface wind*, kemiringan landasan/ *runway gradient*, ketinggian bandara, dan kondisi permukaan landasan

- **Ukuran**

Faktor ukuran pada pesawat terbang yang mempengaruhi perancangan bandara adalah:

- *Wing Span* (jarak antara kedua ujung pesawat)
- *Fuselage length* (sumbu panjang badan pesawat)
- *Height* (tinggi)

Hal ini mempengaruhi perencanaan dari *apron*/ tempat parkir pesawat, *runway*/ landasan pacu, *taxiway*/ landasan hubung dan *trafficways*. Ukuran pesawat juga mempengaruhi ukuran terminal, hanggar, dan garasi pesawat terbang.

Tabel 2. 1 Dimensi Pesawat Terbang

<i>Aircraft</i>	<i>Manufactur</i>	<i>Wingspan</i>	<i>Length</i>	<i>Wheel base</i>	<i>MSTOW (lb)</i>	<i>MLW(lb)</i>	<i>Runway Length (ft)</i>
A-380-800	Airbus Industri	261'08"	239'03"	99'08"	1,235,000	850000	10000
A-330-200	Airbus Industri	197'10"	193'7"	55'2"	509047	396900	7280
A-300-600	Airbus Industri	147'01"	175'06"	61'01"	363765	304240	7600
A-310-300	Airbus Industri	144'00"	153'01"	49'11"	330690	271170	7575
A-300-B2	Airbus Industri	144'31'	173' 3"	48'15"	315041	335,000	7400
A-320-200	Airbus Industri	111'03"	123'03"	41'05"	158730	134480	5630
A-340-200	Airbus Industri	197'10"	195'00"	62'11"	558900	399000	7600
B-727-200	Boeing	108'00"	153'02"	63'03"	184800	150000	8600
B-737-200	Boeing	93'00"	100'02"	37'04"	100000	95000	5600
B-737-300	Boeing	94'09"	109'07"	40'10"	140000	114000	6300
B-737-400	Boeing	94'09"	109'07"	46'10"	138500	121000	7300
B-737-500	Boeing	94'09"	101'09"	36'04"	115500	110000	5100
B-747-100	Boeing	195'08"	231'10"	84'00"	710000	564000	9500
B-747-200B	Boeing	195'08"	231'10"	84'00"	775000	564000	12200
B-747-300	Boeing	195'08"	231'10"	84'00"	710000	564000	7700
B-747-400	Boeing	213'00"	231'10"	84'00"	877000	574000	5800
B-747SP	Boeing	195'08"	184'09"	67'04"	630000	450000	6000
B-757-200	Boeing	124'10"	155'03"	60'00"	220000	198000	8000
B-767-200	Boeing	156'01"	159'02"	67'04"	315000	272000	8700
B-767-300	Boeing	156'01"	180'03"	74'08"	345000	300000	10000
B-777-200	Boeing	199'11"	209'01"	84'11"	535000	445000	5530
DC-8-73	McDonnell-Douglas	148'05"	187'05"	77'06"	355000	258000	7100
DC-9-32	McDonnell-Douglas	95'04"	119'04"	53'02"	121000	110000	7250
DC-9-51	McDonnell-Douglas	93'04"	133'07"	60'11"	121000	110000	7600
MD-81	McDonnell-Douglas	107'10"	147'10"	72'05"	140000	128000	6800
MD-87	McDonnell-Douglas	107'10"	130'05"	62'11"	149500	130000	9000
MD-90-30	McDonnell-Douglas	107'10"	152'07"	77'02"	156000	142000	9290
DC-10-10	McDonnell-Douglas	155'04"	182'03"	72'05"	458000	363500	14500
DC-10-30	McDonnell-Douglas	165'04"	182'03"	72'05"	572000	403000	9800
DC-10-40	McDonnell-Douglas	165'04"	182'03"	72'05"	555000	403000	9200
MD-11	McDonnell-Douglas	170'06"	201'04"	80'09"	602500	430000	6900
L-1011-550	Lockheed	164'04"	164'03"	61'08"	510000	368000	5200
BAe111-500	British Aerospace	93'06"	107'00"	41'05"	119048	109127	11300
F-100	Fokker	92'03"	116'52"	45'93"	101000	88000	5561
F-28-1000	Fokker	77'4"	89'11"	58'9"	66500	44434	5350
F-28-4000	Fokker	82'0"	97'02"	33'11"	73000	69500	10830
Sngl Whel-30	Single Wheel	70'2"	84'8"	30'5"	30000	30000	3475

(sumber: *Planning & Design of Airports, 1994*)

- **Berat**

Berat pesawat penting untuk merencanakan kekuatan dari perkerasan yang akan dibuat sehingga dapat ditentukan tebal perkerasan yang dibutuhkan pada *runway*, *taxiway*, dan *apron*.

## 2.4 Aktivitas Bandara Internasional

Bandara merupakan fasilitas sebagai perantara antara transportasi udara dan transportasi darat, yaitu sebagai:

1. Tempat pelayanan bagi keberangkatan dan kedatangan pesawat.
2. Untuk bongkar muat barang, atau naik turunnya penumpang.
3. Tempat perpindahan antar moda transportasi udara dengan moda transportasi yang sama/ *transit* atau dengan moda yang lainnya.
4. Tempat untuk penyimpanan barang selama proses pengurusan dokumen.

Sebagai tempat untuk pengisian bahan bakar, perawatan dan pemeriksaan kondisi pesawat sebelum dinyatakan layak untuk terbang.

### 2.4.1 Aktivitas Lalu Lintas Udara

Lalu lintas udara merupakan suatu bentuk pergerakan dari pesawat terbang di dalam ruang udara. Lalu lintas udara dibedakan menjadi dua bagian, yaitu lalu lintas di sekitar bandara ketika pesawat akan tinggal landas atau mendarat, dan lalu lintas udara di luar otoritas bandara (*airspace*).

Arus lalu lintas udara memiliki karakteristik tersendiri, batasan ruang pergerakan yang tiga dimensi dengan batas jalur yang maya, mengharuskan adanya pengontrolan arus lalu lintas udara menggunakan sistem teknologi komunikasi dan radar yang ekstensif. Dua konsep dasar dalam pengendalian lalu lintas udara adalah keselamatan dan efisiensi.

Jalur lalu lintas udara merupakan ruang udara yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi. Dalam pengaturan jalur penerbangan, panjang, lebar, dan

tinggi digunakan sebagai acuan dalam menentukan sistem operasi dan pengendalian lalu lintas udara. Pemisah jalur lalu lintas udara secara vertikal ditentukan berdasarkan ketinggian operasi penerbangan dari permukaan laut, untuk ketinggian 1.200 kaki sampai dengan 18.000 kaki disebut jalur *Viktor*, yang pada umumnya digunakan untuk pesawat kecil, sedangkan untuk ketinggian 18.000 kaki sampai dengan 45.000 kaki merupakan jalur yang umumnya digunakan oleh pesawat terbang yang jenisnya lebih besar, yang bermesin jet. Dan untuk pemisah secara horisontal ditentukan oleh ukuran pesawat, kecepatan pesawat, dan ketersediaan radar pengendali di dalam pesawat serta di ARTCC (*Air Route Traffic Control Center*) terdekat.

### **2.5 Air Traffic Controller**

Tugas Pemandu Lalu Lintas Udara (ATC/Air Traffic Controller) yang tercantum di dalam Annex 2 (*Rules of the Air*) dan Annex 11 (*Air Traffic Services*) Konvensi Chicago 1944 adalah mencegah tabrakan antar pesawat, mencegah tabrakan pesawat dengan penghalang penerbangan, mengatur arus lalu lintas udara yang aman, cepat dan teratur kepada pesawat terbang, baik yang berada di *ground* atau yang sedang terbang/melintas dengan menggunakan jalur yang telah ditentukan. Dalam kata lain, fungsi utama ATC adalah pengamanan dan efisiensi. (Ashford & Wright, 1992). Untuk melaksanakan tugas tersebut diperlukan seorang petugas ATC dalam pengaturan arus lalu lintas udara yang dimulai dari pesawat melakukan *contact* (komunikasi) pertama kali sampai dengan pesawat tersebut mendarat (*landing*) di bandara tujuan.

ATC melakukan pengaturan lalu lintas udara di menara/*tower* untuk *Aerodrome Control Tower*, agar dapat melihat dengan jelas keadaan *runway*/landas pacu, sedangkan untuk *Approach Control Unit* dan *Area Control Centre* berada di ruangan yang letaknya berdekatan dengan menara/*tower* untuk memudahkan koordinasi. Namun tidak semua

bandar udara menerapkan kondisi demikian, hal tersebut disesuaikan dengan kondisi lalu lintas udara dan kepadatannya.

Sesuai dengan tujuan pemberian *Air Traffic Services, Annex 11, International Civil Aviation Organization (ICAO), 1998*, Pelayanan Lalu Lintas Udara terdiri dari 3 (tiga) layanan, yaitu:

- Pelayanan Pengendalian Lalu Lintas Udara (*Air traffic control service*), pada ruang udara terkontrol/*Controlled Airspace* terbagi menjadi 3 (tiga) bagian yaitu:

- *Aerodrome Control Service*

Memberikan layanan *Air Traffic Control Service, Flight Information Service*, dan *Alerting Service* yang diperuntukkan bagi pesawat terbang yang beroperasi atau berada di bandar udara dan sekitarnya (*vicinity of aerodrome*) seperti *take off, landing, taxiing*, dan yang berada di kawasan *manoeuvring area*, yang dilakukan di menara pengawas (*control tower*). Unit yang bertanggung jawab memberikan pelayanan ini disebut *Aerodrome Control Tower (ADC)*.

- *Approach Control Service*

Memberikan layanan *Air Traffic Control Service, Flight Information Service*, dan *Alerting Service*, yang diberikan kepada pesawat yang berada di ruang udara sekitar bandar udara, baik yang sedang melakukan pendekatan maupun yang baru berangkat, terutama bagi penerbangan yang beroperasi terbang instrumen yaitu suatu penerbangan yang mengikuti aturan penerbangan instrumen atau dikenal dengan *Instrument Flight Rule (IFR)*. Unit yang bertanggung jawab memberikan pelayanan ini disebut *Approach Control Office (APP)*.

- *Area Control Service*

Memberikan layanan *Air Traffic Control Service, Flight Information Service*, dan *Alerting Service*, yang diberikan kepada penerbang yang sedang menjelajah (*en-route flight*) terutama yang termasuk penerbangan

terkontrol (*controlled flights*). Unit yang bertanggung jawab memberikan pelayanan ini disebut *Area Control Centre (ACC)*.

- Pelayanan Informasi Penerbangan (*Flight Information Service*)

*Flight Information Service* adalah pelayanan yang dilakukan dengan memberikan berita dan informasi yang berguna dan bermanfaat untuk keselamatan, keamanan, dan efisiensi bagi penerbangan.

- Pelayanan keadaan darurat (*alerting service*)

Pelayanan keadaan darurat adalah pelayanan yang dilakukan dengan memberitahukan instansi terkait yang tepat, mengenai pesawat udara yang membutuhkan pertolongan search and rescue unit dan membantu instansi tersebut, apabila diperlukan.



Gambar 2. 8 ATC Tower (sumber: flickr.com)

## 2.6 Terminal Bandara

Terminal adalah daerah pertemuan utama antara lapangan udara/*airfield* dan bagian bandar udara lainnya. Terminal mencakup fasilitas untuk penumpang dan bagasi, angkutan barang (kargo), perawatan bandara, operasi dan administrasi bandara. Sistem terminal penumpang merupakan sistem penghubung utama antara jalan masuk darat dengan pesawat. Tujuan sistem ini adalah untuk memberikan daerah pertemuan antara penumpang dan cara

jalan masuk bandara, untuk memproses penumpang yang memulai ataupun mengakhiri suatu perjalanan udara dan mengangkut bagasi dan penumpang dari dan ke pesawat. (Horonjeff & McKelvey, 1994)



Gambar 2. 9 Hamad International Airports (sumber: hok.com, diunduh 15/10/15, pk. 21.56)

### 2.6.1 Komponen Terminal Bandara

Sistem terminal penumpang terdiri dari tiga komponen utama, yaitu:

- Akses masuk (*Access Interface*) : Tempat perpindahan mode penumpang dari akses perjalanan ke komponen pemrosesan penumpang. Kegiatan dalam komponen ini meliputi sirkulasi, parkir dan aktivitas bongkar muat.
- Pemrosesan (*Processing*): Tempat proses penumpang mempersiapkan untuk memulai, mengakhiri, atau melanjutkan perjalanan udara. Aktivitas utama di komponen ini mencakup bagian tiket, *check-in* bagasi, pengambilan bagasi, penyerahan nomor kursi, layanan inspeksi dan keamanan.
- Pertemuan dengan pesawat (*flight interface*): Tempat perpindahan penumpang dari komponen pemrosesan ke pesawat. Aktivitas yang terjadi mencakup pengumpulan penumpang, pengangkutan dari dan menuju pesawat, dan bongkar muat bagasi.

## A. Akses Masuk

### 1. Sirkulasi

Terdapat lima akses utama di bandar udara, yaitu:

a. Akses Jalan Utama Bandara (*Primary Airport Access Road*)

Jalan ini menyediakan akses menuju bandara dari jalan kota. Kapasitas perjalur harus tersedia untuk 700-800 kendaraan perjam saat kondisi jalan macet atau terganggu. Untuk akses jalan raya dengan pembatas saat kondisi terganggu, desain direkomendasikan setiap jalurnya dapat menampung 1200-1600 kendaraan perjam. Lebar satu jalur 12 kaki (4m), direkomendasikan dengan minimal dua alur di setiap arah.

b. Akses Jalan Area Terminal (*Terminal Area Access Road*)

Jalan ini melayani penumpang, pengunjung dan pekerja bandara. Jalan ini menghubungkan antara akses jalan utama bandara dengan fasilitas parkir. Akses jalan area terminal harus cukup untuk memungkinkan untuk penyaluran lalu lintas menuju pelataran terminal, area parkir, dan fasilitas lainnya. Akses jalan area terminal harus direncanakan dapat mengakomodasi 900-1000 kendaraan perjalur tiap jamnya. Jalan dengan lebar minimum 12 kaki (4m) harus disediakan. Untuk jalan putar balik harus melayani 600 kendaraan perjam, jika hanya tersedia satu jalan putar balik, harus memiliki lebar 20 kaki (6m). Untuk jalan berputar lebih dari satu, standar lebar jalannya adalah 12 kaki (4m).

c. Jalan Bagian Depan Terminal (*Terminal Frontage Road*)

Jalan ini mendistribusi kendaraan secara langsung menuju gedung terminal. Harus tersedia dua jalur berdampingan menuju trotoar terminal, hal ini dikarenakan adanya pertemuan dari jalur menuju dan dari pelataran. Jalur bagian dalam berukuran 8 kaki (2,5m), melayani pelataran depan terminal dan 12 kaki (4m) untuk jalur bagian luar. Pelataran terminal adalah elemen terpenting dalam sistem akses bagian darat pada bandara. Dengan begitu, untuk menghindari kemacetan karena parkir ganda, sangat

direkomendasikan menggunakan minimum empat jalur berdampingan menuju pelataran terminal. Empat jalur juga direkomendasikan untuk terminal kedatangan dan keberangkatan yang berada di lantai yang sama.

d. Akses Pelayanan (*Service Road*)

Jalan ini terbagi menjadi dua, yaitu umum dan terbatas. Akses pelayanan penggunaan secara umum digunakan untuk mengantar barang, pelayanan, kargo, stok dapur pesawat, dan lain-lain. Diperlukan akses tersendiri untuk servis agar menghindari kemacetan. Akses jalan untuk penggunaan terbatas ditujukan untuk perbaikan, pemadam kebakaran, bahan bakar, bagasi, pengangkutan dan kendaraan perawatan pesawat. Jalan ini menyediakan akses dan area parkir yang memiliki *control point* untuk alasan keamanan. Lebar jalan yang direkomendasikan adalah 12 kaki (4m) secara dua arah. (Chiara & Crosbie, 2001)

## 2. Parkir

Area parkir di bandara harus dapat melayani:

- Penumpang pesawat
- Pengantar penumpang
- Pengunjung lain
- Orang yang bekerja di bandara
- Mobil rental
- Orang yang memiliki urusan dengan penghuni bandar udara.

Parkir yang terpisah diperuntukkan untuk pekerja bandara. Area ini harus berada sedekat mungkin dengan fasilitas kantor. Kebutuhan parkir untuk mobil rental harus dikonsultasikan dengan pemegang izin rental. Meskipun sering diharapkan parkir mobil rental berada sedekat mungkin dengan bangunan terminal untuk meminimalkan penumpang untuk berjalan jauh, ada kecenderungan untuk melokasikan fasilitas parkir mobil rental kecil di bangunan terminal untuk menggiring dari

terminal dan parkir mobil rental. Ini adalah pengaturan secara umum di bandar udara yang besar.

Fasilitas parkir umum diperuntukan bagi penumpang penerbangan, pengunjung, dan lainnya. Banyak bandar udara mendesain ruang nyaman untuk pemarkir jangka pendek, yang mewakili pengguna terbanyak jika dibandingkan dengan pengguna parkir jangka panjang, dan mengatur fasilitas ini dengan pemberian harga untuk parkir. Di bandar udara yang besar, area parkir tambahan sering disediakan diluar area bandar udara dengan mengkhususkan pemegang izin yang menyediakan jasa transportasi ke wilayah bandar udara untuk berlangganan

### **3. Aktivitas Bongkar Muat**

Elemen ini mempertimbangkan bagian dari keseluruhan sistem bandar udara. Komponen utama dari elemen ini adalah:

- Jalur lalu lintas kendaraan, jalur manuver
- Pelataran depan terminal
- Rambu
- Titik *check-in* bagasi yang berada di sisi jalan
- Bangunan terbuka, pintu masuk dan keluar
- Penyebrangan untuk pejalan kaki

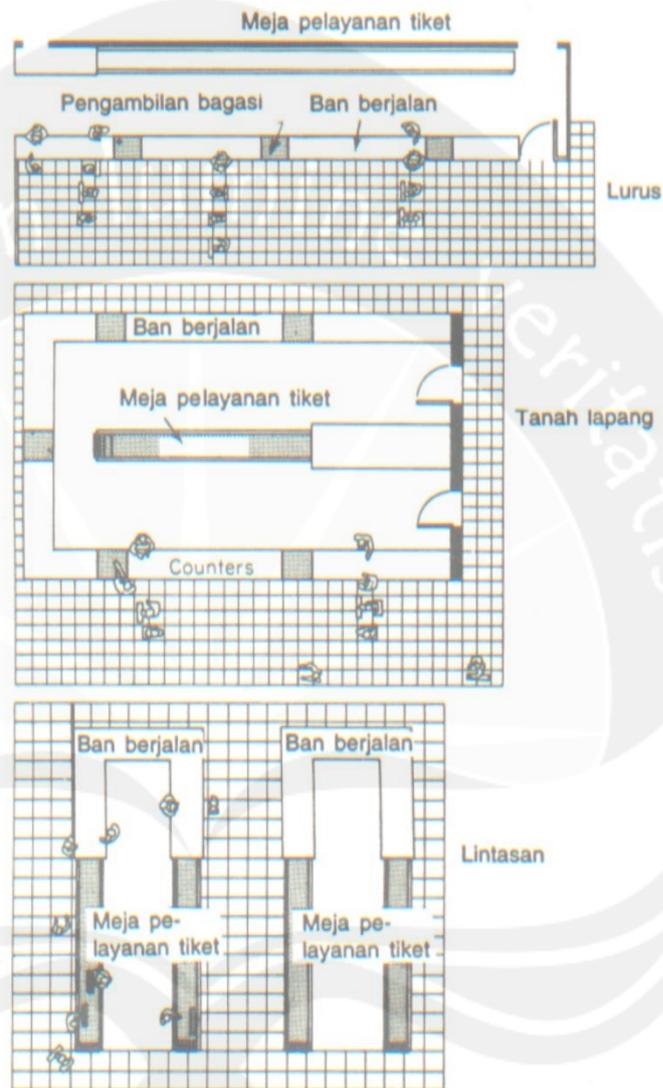
Asumsi yang biasa digunakan pada terminal keberangkatan dan kedatangan adalah kendaraan pribadi dan taksi sebanyak tujuh mobil dan satu kendaraan bus.

## **B. Pemrosesan**

### **1. Tiket, *Check-in* Bagasi dan Penyerahan Nomor Kursi**

Gerai tiket penerbangan (*Airline Ticket Counter/Office (ATO)*) adalah lokasi utama bagi para penumpang untuk menyelesaikan transaksi tiket (penyerahan nomor kursi) dan untuk *check-in* bagasi untuk penerbangan. ATO terdiri atas gerai maskapai, sistem bagasi, area agen pelayanan dan administrasi/kantor. Terdapat tiga konfigurasi

dasar, yaitu *Linear/Lurus*, *Island Counter/Tanah Lapang* dan *Flow-Through Counter/Lintasan*.



Gambar 2. 10 Contoh Tipe Pemrosesan (sumber: Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara)

Dalam ATO, terdapat juga ruang kantor. Ruangan ini melayani kegiatan:

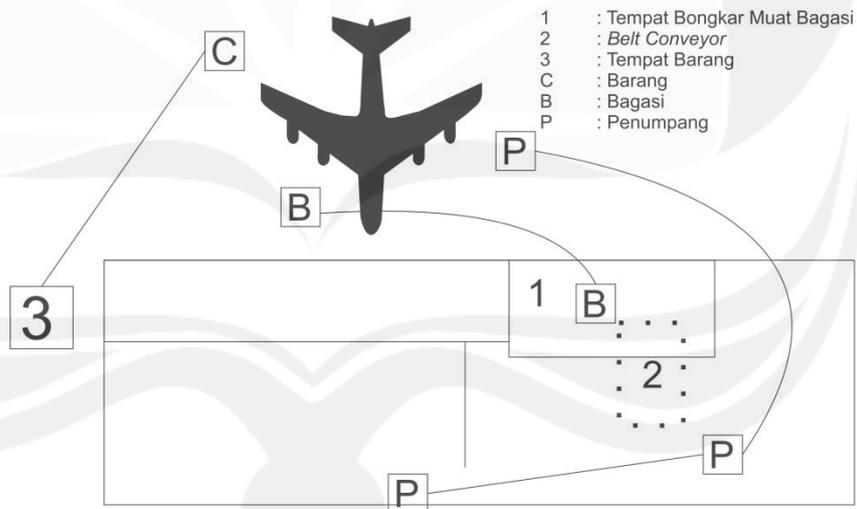
- Akuntan dan resepsionis
- Pengawasan
- Komunikasi

- Peralatan informasi
- Area untuk personel istirahat, persiapan dan pelatihan

## 2. Pengambilan Bagasi

Pengambilan bagasi terdapat dua tipe, yaitu publik dan non-publik. Publik diperuntukkan bagi penumpang yang dapat mengakses untuk identifikasi dan pengambilan bagasi. Non-publik diperuntukkan bagi personel maskapai untuk menurunkan bagasi dari kereta dan kontainer untuk mengambil peralatan atau sistem yang dapat digunakan di area publik.

Area pengambilan harus berada dekat dengan akses transportasi darat dan fasilitas area parkir. Penumpang masuk dari tempat pemberhentian pesawat harus langsung dan terhindar dari kemacetan yang disebabkan penumpang mengantri di sekitar pengambilan bagasi.



Gambar 2. 11 Contoh Jalur Bagasi, Penumpang, Barang Bandara Adistjupto Yogyakarta (sumber: Lalu Lintas dan Landas Pacu Bandar Udara, 1998)

## 3. Layanan Inspeksi

Layanan inspeksi biasa dikenal dengan CIQ (*custom, immigration and quarantine*) atau bea cukai (pabean), imigrasi dan karantina.

### a. Bea Cukai

Pabean menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 10 Tahun 1995 tentang Kepabeanan: Kepabeanan adalah: Segala

Sesuatu yang berhubungan dengan pengawasan lalu lintas barang yang masuk atau keluar daerah pabean dan pemungutan bea masuk. Untuk mengatur mengawasi serta mengamankan keluar masuknya barang impor dan ekspor dilaksanakan oleh petugas bea cukai (Dirjen Bea dan Cukai). Di Bandar udara Internasional secara umum dikatakan bahwa tugas Dirjen. Bea dan cukai selain melaksanakan pemungutan bea cukai juga mencegah dan memberantas penyelundupan serta mengawasi masuknya orang asing tanpa ijin. Dalam bandar udara kantor bea cukai mencakup: kantor supervisor, umum, kantor staff, kantor patroli bea cukai, gudang, dan ruang penggeledahan.

b. Imigrasi

Republik Indonesia memiliki undang-undang yang mengatur tentang segala hal yang berhubungan dengan imigrasi. Undang-undang tersebut adalah Undang-Undang Republik Indonesia No.9 Tahun 1992, yaitu masalah lalu lintas orang yang masuk atau keluar wilayah Republik Indonesia dan pengawasan orang asing di wilayah Indonesia.

Tugas instansi Imigrasi adalah mengatur, mengawasi dan mengamankan kelengkapan dokumen perjalanan manusia. Bagi setiap warga negara yang akan datang atau bepergian dari dan ke luar negeri melalui bandar udara/pelabuhan pada saat proses pendaratan/pemberangkatan wajib memenuhi persyaratan formalitas keimigrasian yang tidak boleh dilanggar, yaitu dengan melaporkan kedatangan/keberangkatan kepada petugas imigrasi di bandara atau pelabuhan yang telah ditetapkan. Dalam bandar udara kantor imigrasi mencakup: kantor supervisor, kantor staff, kantor pelayanan kesehatan, dan isolasi.

c. Karantina

Karantina adalah pembatasan aktivitas yang ditujukan terhadap orang atau binatang yang telah kontak dengan orang atau binatang yang menderita penyakit menular pada masa penularan. Tujuannya

adalah untuk mencegah penularan penyakit pada masa inkubasi jika penyakit tersebut benar-benar diduga akan terjadi. Karantina juga tempat untuk menahan ternak impor yg baru datang dari luar negeri, guna mencegah penyebaran penyakit menular. Terdapat tiga jenis karantina sebagai berikut, yaitu:

- Karantina untuk manusia
- Karantina untuk hewan
- Karantina untuk tumbuhan

Dalam ruang karantina pada bandara juga mencakup kantor inspektur dan ruang laboratorium.

#### **4. Keamanan**

Keamanan penerbangan adalah keadaan yang terwujud dari penyelenggaraan penerbangan yang bebas dari gangguan dan/atau tindakan yang melawan hukum. Keamanan dalam terminal penumpang berupa *screening* atau pemeriksaan secara manual ataupun dengan peralatan canggih. Pemeriksaan ini mencegah para penumpang membawa masuk benda-benda tajam ataupun senjata api ke dalam terminal penumpang bandar udara atau dikenal dengan area steril.

### **C. Pertemuan dengan Pesawat**

#### **1. Pengumpulan Penumpang**

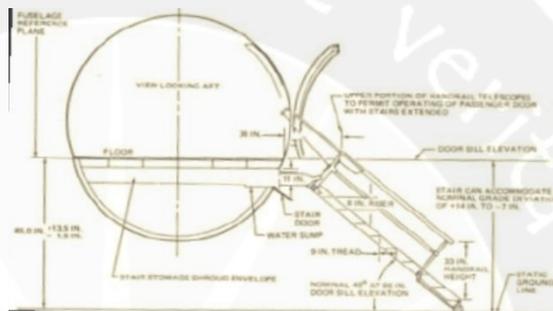
Pengumpulan penumpang terjadi di area tunggu sebelum menaiki pesawat. Area ini berfungsi sebagai ruang tunggu para penumpang sebelum *boarding* menuju pesawat dan biasanya kurang lebih selama 15 menit. Ruang tunggu ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

- Ruang untuk satu atau lebih pegawai untuk mengecek tiket
- *Check-in* bagasi
- Ruang duduk
- Ruang mengantri untuk *boarding*
- Area untuk menurunkan penumpang dari pesawat

## 2. Pengangkutan dari dan menuju Pesawat

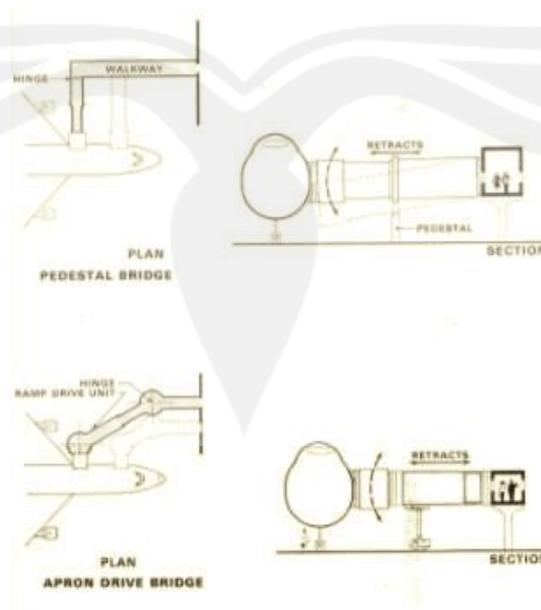
Pengangkutan dari dan menuju pesawat dapat dilakukan melalui lantai *apron*, menggunakan jembatan, atau dengan kendaraan (*transporter*). Ada tiga tipe dalam elemen ini dan juga terdapat beberapa variasi, yaitu:

- Penggunaan Tangga:
  - Tangga Pesawat
  - Tangga Portabel, manual dan dengan truk tangga.



Gambar 2. 12 Penggunaan Tangga (sumber: *The Apron & Terminal Building*)

- Jembatan Penumpang (Garbata):
  - *Apron Drive*
  - *Pedestal*
  - *Suspended*



Gambar 2. 13 Penggunaan Garbata (sumber: *The Apron & Terminal Building*)

- Transporter
  - Tipe Bis, Truk atau dengan kendaraan dalam bandara lainnya

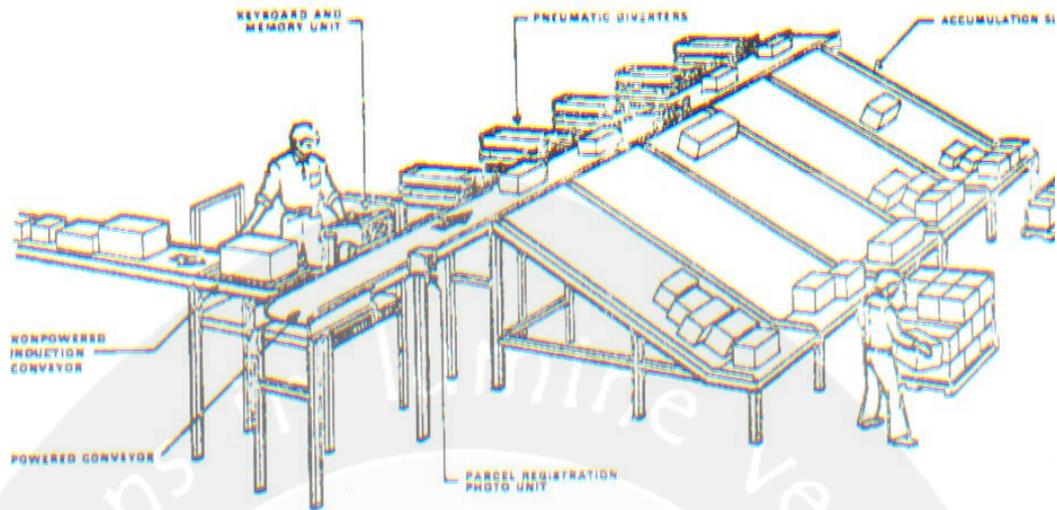


Gambar 2. 14 Penggunaan Transporter (sumber: Time Saver for Standart for Building)

### 3. Bongkar Muat Bagasi

Secara normal tipe dari sistem ini dipilih oleh pihak maskapai berdasarkan volume lalu lintas dan karakteristik perusahaan. Terdapat empat tipe sistem bongkar muat bagasi, yaitu:

- Manual, tipe ini dapat menangani hingga 200 bagasi pada jam sibuk.
- *Recirculation devices, accumulators* dan *indexing belts*, tipe ini dapat menangani 150-1500 bagasi pada jam sibuk
- *Semi-Automated sorting*, tipe ini dibagi menjadi dua jenis, yaitu tipe *linear belt sorter* (dapat menangani 300-800 bagasi pada jam sibuk) dan *tilt tray sorter* (dapat menangani 800-5000 bagasi pada jam sibuk)
- *Destination-Coded Vehicles*, tipe ini dapat menangani 1500-5000 bagasi pada jam sibuk



Gambar 2. 15 Tempat Penyortiran Barang (sumber: Time Saver for Building Standart)

## 2.7 Fasilitas Penunjang Kegiatan Utama Terminal

Ruang-ruang untuk fasilitas penunjang kegiatan utama dalam terminal bandar udara, antara lain:

- Kantor Terminal Bandara

Bertujuan untuk mengatur seluruh kegiatan operasional bandara secara administratif dan perawatan terhadap terminal itu sendiri, bagasi, kargo, dan imigrasi.

- *Apron Equipment Shelter*

Area ini merupakan tempat menyimpan kendaraan serta alat-alat yang berhubungan dengan kegiatan operasional bandara, baik alat-alat yang dibutuhkan pada bagian terminal itu sendiri, landasan pacu, maupun untuk kegiatan operasional lainnya seperti bagasi dan kargo.

- *VVIP Building*

Bangunan VVIP merupakan fasilitas penunjang di bagian terminal bandar udara untuk penumpang khusus, dalam hal ini adalah tamu kenegaraan, pemerintahan ataupun tamu lainnya yang dianggap penting dan harus mendapatkan perlakuan khusus, selain itu untuk penerbangan dengan jenis pesawat karter yang menggunakan fasilitas tersebut.

- *CIQ Building*  
Bangunan CIQ merupakan bangunan penunjang terminal bandar udara untuk mengurus pajak atau barang-barang yang masuk dan keluar dari dalam maupun luar negeri.
- *ACS Building*  
Bangunan ACS merupakan bagian dari bangunan terminal yang melayani katering untuk seluruh penerbangan yang melalui bandara tersebut.
- *Radar Weather Station*  
Merupakan bangunan penunjang dari bandar udara untuk mengetahui keberadaan cuaca pada saat penerbangan dilakukan, untuk keperluan operasional penerbangan, serta sebagai penentu informasi pesawat yang akan *landing* menuju bandara maupun *take off* dari bandara.
- *Fire Fighting Station*  
Merupakan tempat berpangkalnya seluruh kendaraan pemadam kebakaran untuk keperluan keamanan pemadaman pada bandara apabila diperlukan.
- Hanggar dan Fasilitas Perawatan  
Operasional bandara yang cukup tinggi akan memerlukan perawatan pesawat, sehingga hanggar pada bandara sangat diperlukan untuk melayani operasional bandara, khususnya pesawat terbang.
- *Gas Station*  
Bangunan ini digunakan sebagai tempat pengambilan bahan bakar yang selanjutnya akan didistribusikan ke pesawat melalui mobil-mobil tangki bahan bakar maupun melalui pipa-pipa dalam apron.
- Hotel Transit  
Bangunan ini dipergunakan sebagai tempat singgah bagi penumpang dan awak pesawat yang melakukan transit atau singgah sementara. Hanya saja yang menggunakan hotel transit biasanya adalah penumpang atau awak pesawat yang waktu singgahnya berkisar 10 jam atau lebih.

- *Entertainment Center*

Fasilitas ini digunakan sebagai tempat berbagai macam hiburan seperti sauna, spa, *game center*, bioskop, kolam renang, dan lain sebagainya yang digunakan untuk memberikan kenyamanan bagi pengguna bandar udara selama menunggu persiapan pesawat maupun transit dalam waktu yang lama.

