

FASILITAS DAN TATA LETAK BANDAR UDARA

3.1 FASILITAS BANDAR UDARA

Sebuah Bandar udara terdiri atas fasilitas transportasi yang luas dan kompleks, serta dirancang melayani pesawat, penumpang, kargo dan kendaraan lainnya.

Fasilitas dari masing-masing komponen Bandar udara ini secara umum ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Fasilitas Bandar Udara

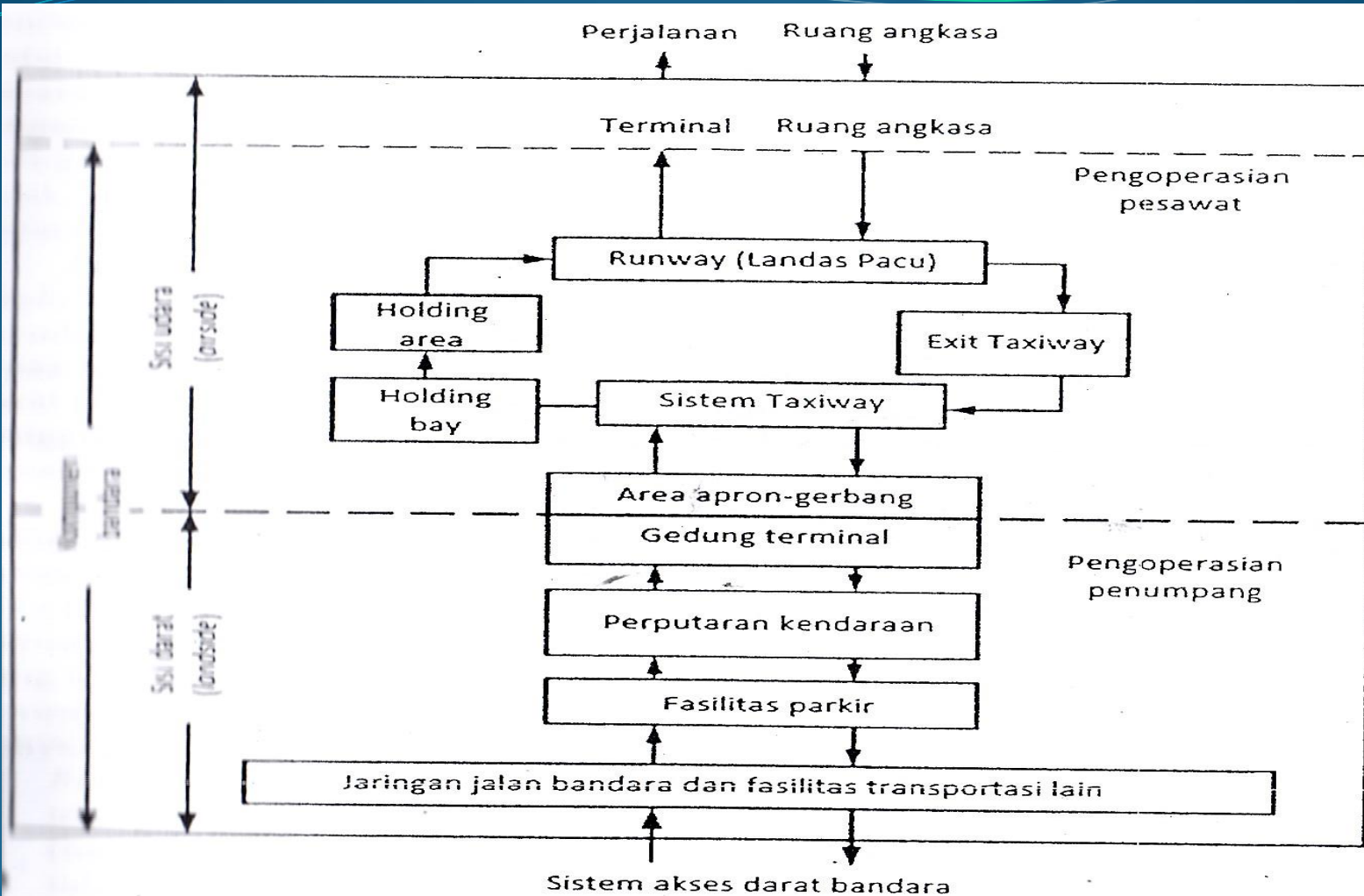
A. Sisi Udara (*Airside*)

1. Runway / landas pacu
2. Taxiway / landas hubung
3. Apron / landas parkir

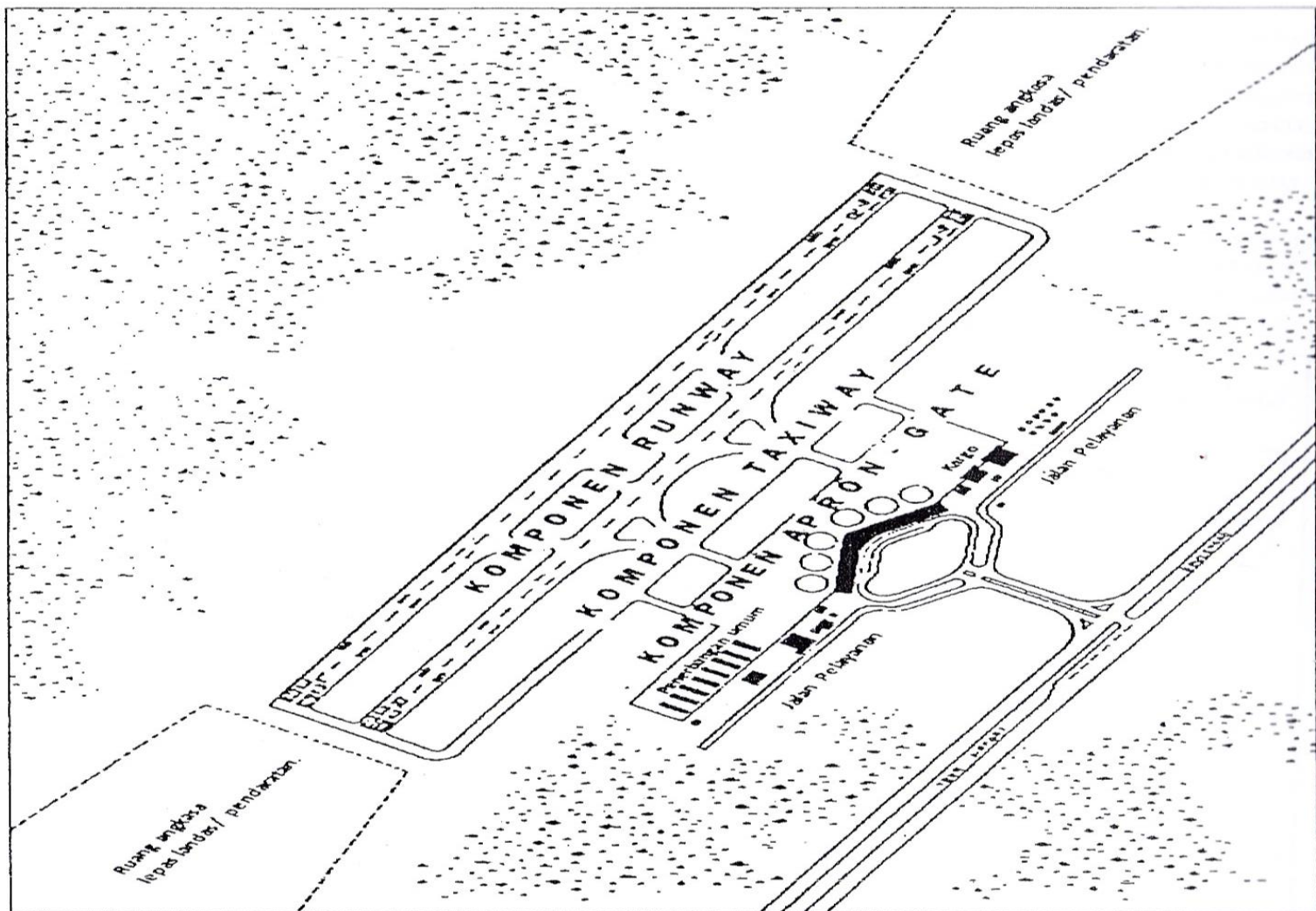
B. Sisi Darat (*Landside*)

1. Bangunan terminal penumpang
2. Bangunan terminal kargo
3. Bangunan operasi
4. Fasilitas penunjang Bandar udara

Gambar 3.1. Bandar Udara dan fasilitasnya



Gambar 3.2 Komponen bandar udara (Wells and Seth, 2004[14])



Gambar 3.3 Bandar udara dan fasilitasnya (FAA, 1976[3])

3.1.1. Fasilitas Sisi Udara

1. *Runway* (Landas Pacu)

Runway adalah area persegi di permukaan bandara (*aerodrome*) yang disiapkan untuk *take off* dan *landing* pesawat, secara aman dan efisien dalam berbagai kondisi. Sebuah bandara dapat memiliki satu atau beberapa *runway*.

Fasilitas *runway* ini mempunyai beberapa bagian yang masing-masingnya mempunyai persyaratan tersendiri :

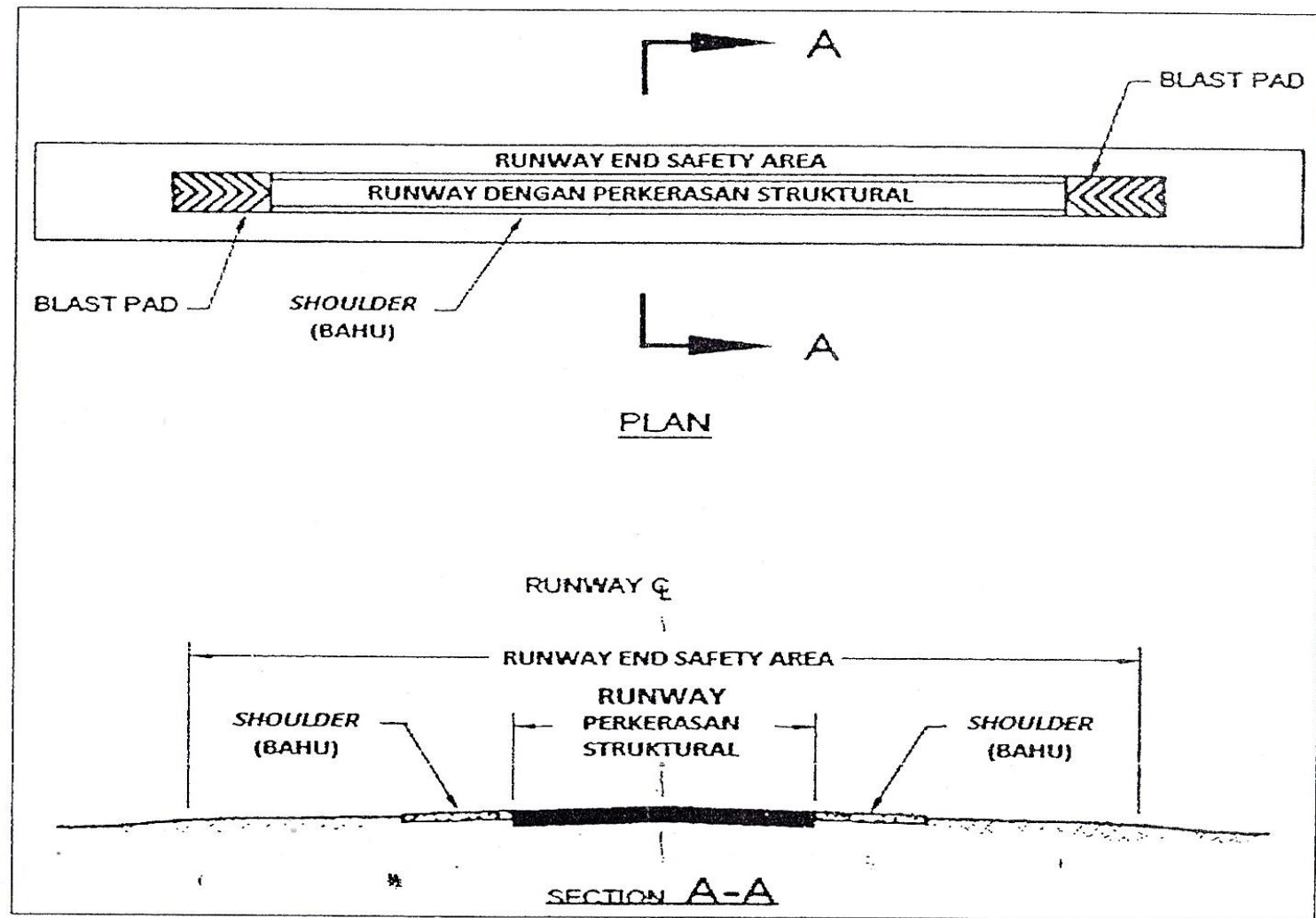
a. Runway shoulder / bahu landas pacu adalah area pembatas pada akhir tepi perkerasan *runway* yang dipersiapkan menahan erosi *jet blast* (hembusan jet) dan sebagai jalur *ground vehicle* (kendaraan darat) untuk pemeliharaan dan keadaan darurat serta untuk penyediaan daerah peralihan antara bagian perkerasan dan *runway strip*.

b. RESA (*Runway End Safety Area*). RESA adalah suatu daerah simetris yang merupakan perpanjangan dari garis tengah runway dan membatasi bagian ujung *runway strip*, yang ditujukan untuk mengurangi risiko kerusakan pesawat yang sedang menjauhi atau mendekati runway saat melakukan kegiatan *take off* (lepas landas) maupun landing (pendaratan).

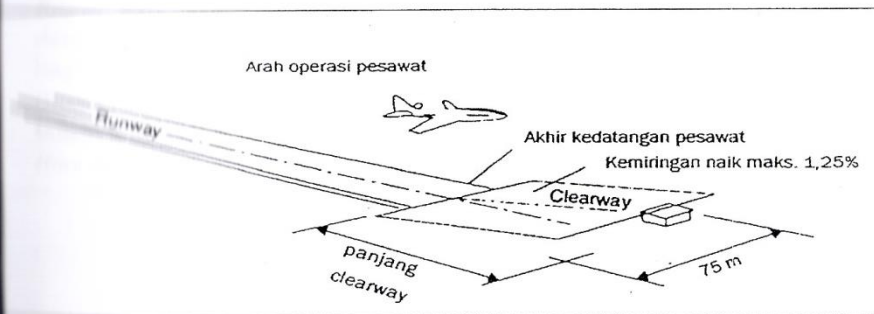
c. *Clearway* adalah suatu daerah tertentu diujung runway tinggal landas yang terdapat di permukaan tanah maupun permukaan air di bawah pantauan operator bandar udara yang dipilih dan ditujukan sebagai daerah yang aman bagi pesawat saat mencapai ketinggian tertentu.

Clearway juga merupakan daerah bebas terbuka yang disediakan untuk melindungi pesawat saat melakukan manuver pendaratan maupun lepas landas.

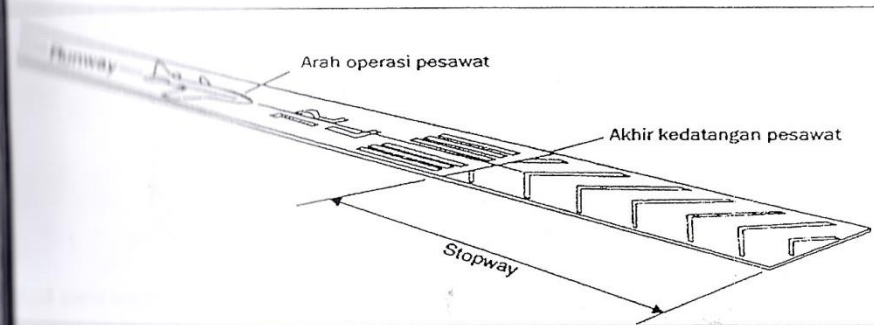
- d. *Stopway* adalah suatu area tertentu yang berbentuk segi empat yang ada dipermukaan tanah terletak di akhir *runway* bagian *landing* (tinggal landas) yang dipersiapkan sebagai tempat berhenti pesawat saat terjadi pembatalan kegiatan tinggal landas.
- e. *Turning area* adalah bagian dari *runway* yang digunakan untuk pesawat melakukan gerakan memutar, baik untuk membalik arah pesawat maupun gerakan pesawat saat akan parkir di *apron*
- f. *Runway strip* adalah luasan bidang tanah yang diratakan dan dibersihkan tanpa benda-benda yang mengganggu yang dimensinya bergantung pada panjang runway dan jenis instrument pendaratan (*precision approach*) yang dilayani.
- g. *Holding bay* adalah area tertentu yang ditujukan agar pesawat dapat melakukan penantian atau menyalip untuk mendapatkan efisiensi gerakan permukaan pesawat.



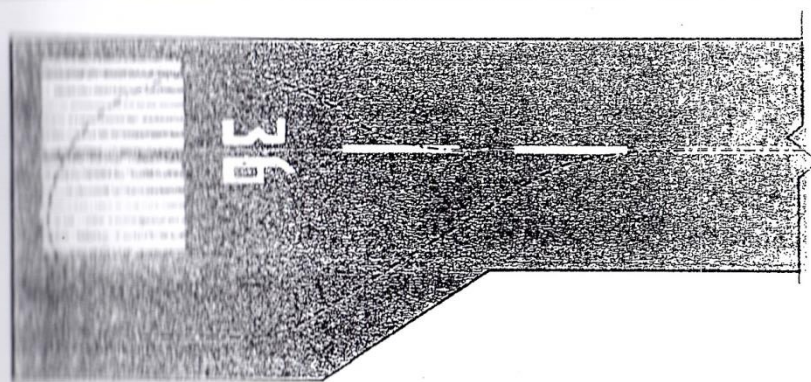
Gambar 3.4 Tampak atas elemen runway (FAA, 1989[5])



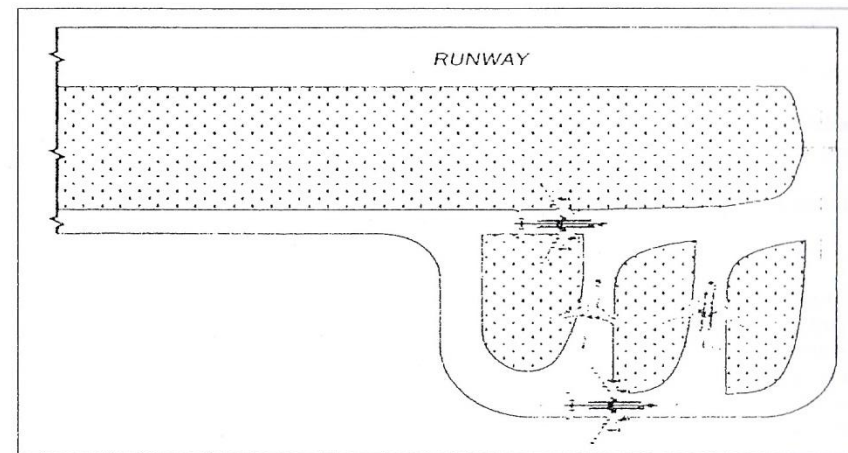
Gambar 3.5 Clearway (FAA, 1989[5])



Gambar 3.6 Stopway (FAA, 1989[5])



Gambar 3.7 Tipikal turning area (International Civil Aviation Organisation, ICAO, 2013[7])

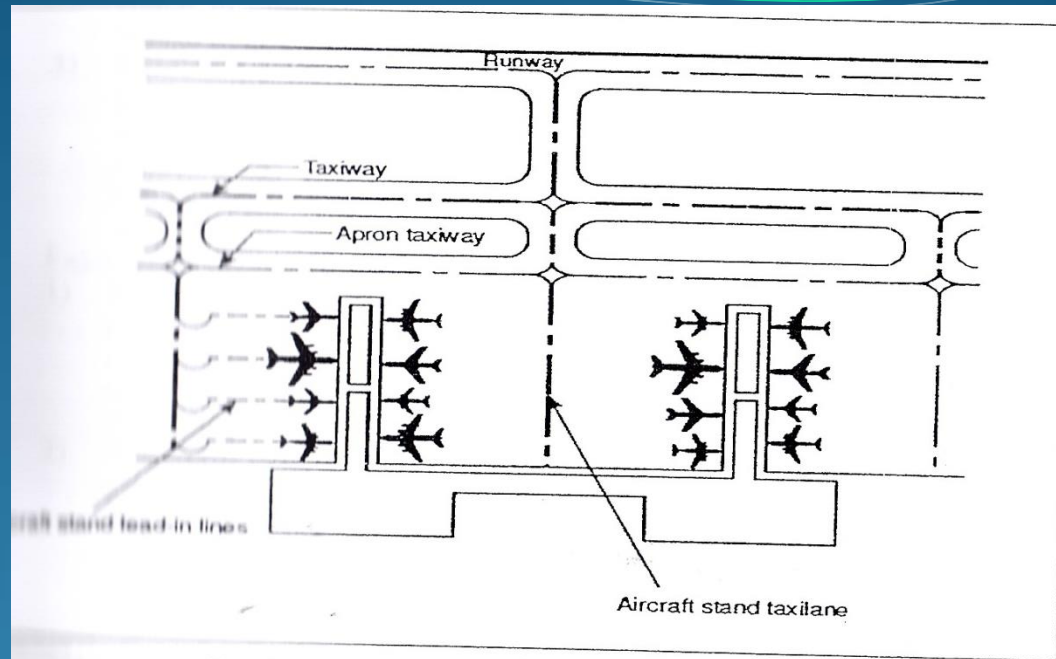


Gambar 3.8 Tipikal holding bay (FAA, 1989[5])

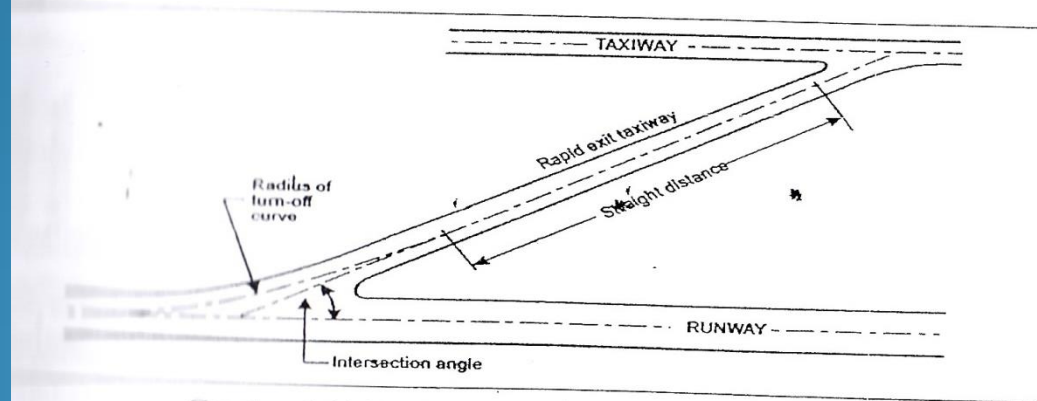
2. Taxiway (Penghubung Landas Pacu)

Taxiway adalah jalur yang dirancang di permukaan bandara (*aerodrome*) yang dibuat sebagai jalur keluar pesawat (berjalan pelan-pelan) dan juga ditunjukkan untuk menyediakan jalur penghubung antara satu bagian bandara dengan bagian lainnya, yang termasuk ke dalamnya adalah sebagai berikut :

- a. *Aircraft stand taxilane*. Bagian dari apron yang ditujukan sebagai *taxiway* dan bertujuan untuk menyediakan akses menuju tempat parkir pesawat (*aircraft stand*) saja.
- b. *Apron taxiway*. Bagian dari system *taxiway* yang berada di *apron* dan bertujuan untuk menyediakan *route* pesawat berjalan menyeberangi *apron*.
- c. *Rapid exit taxiway*. Sebuah *taxiway* yang terhubung ke *runway* dengan sudut tajam dan dirancang untuk menyediakan akses keluar bagi pesawat yang mendarat (*landing*) dengan kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan ketika pesawat berjalan keluar di *exit taxiway* lainnya.



Gambar 3.9 Taxiway dan apron (ICAO, 2013[7])



Gambar 3.10 Rapid exit taxiway (ICAO, 2005[6])

3. *Apron* (Parkir Pesawat Udara)

Apron adalah suatu area tertentu di permukaan bandara (*aerodrome*) yang bertujuan untuk mengakomodasi pesawat untuk menaik-turunkan penumpang, barang atau kargo, mengisi bahan bakar, parkir dan perawatan pesawat.

3.1.2. Fasilitas Sisi Darat

Sisi darat suatu bandar udara adalah wilayah Bandar udara yang tidak langsung berhubungan dengan kegiatan operasi penerbangan.

1. Bangunan Terminal Penumpang

Fasilitas bangunan terminal penumpang adalah bangunan yang disediakan untuk melayani seluruh kegiatan yang dilakukan oleh penumpang dari mulai keberangkatan hingga kedatangan.

Memiliki bagian-bagian antara lain :

a. Fasilitas keberangkatan

1) *Check in counter*

2) *Check in area*

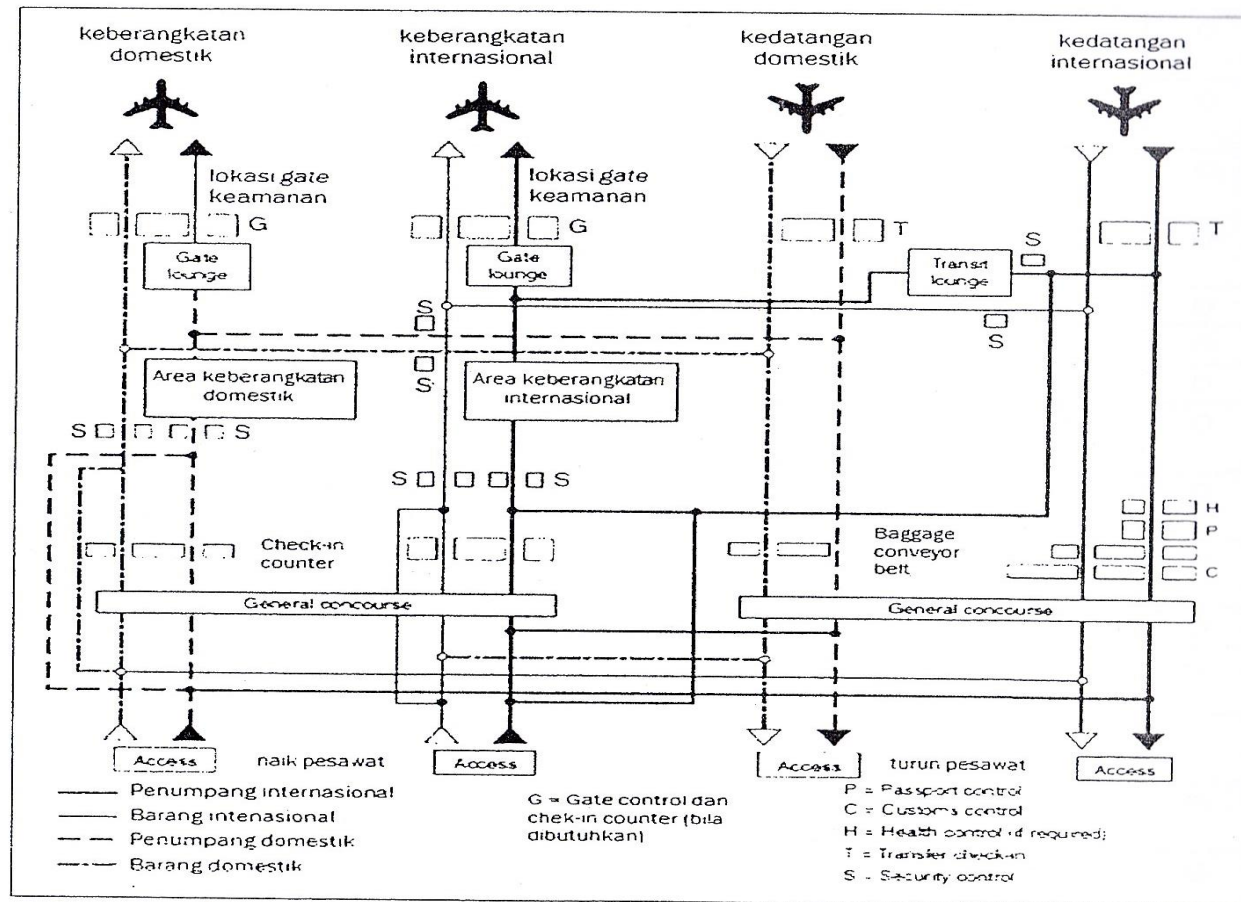
3) Rambu/marka terminal bandar udara

b. Fasilitas Kedatangan

1) Ruang kedatangan

2) *Baggage conveyer belt*

3) *Rambu/marka terminal bandar udara*



Gambar 3.12 Pergerakan penumpang dan barang di terminal
(Ashford, 2011[8])

2. Bangunan Terminal Barang (Kargo)

Fasilitas bangunan terminal barang (kargo) adalah bangunan terminal yang digunakan untuk kegiatan bongkar muat barang (kargo) udara yang dilayani oleh Bandar udara tersebut.

3. Bangunan Operasi

Fasilitas bangunan operasi meliputi sebagai berikut :

- a. Gedung operasional, antara lain PKP-PK, menara *control*, stasiun meteorology, Gedung NDB, Gedung VOR, dan gedung DME.
- b. Bangunan teknik penunjang yang terdiri dari atas *power house* dan stasiun bahan bakar merupakan fasilitas yang terkait dengan jaminan kelangsungan operasional Bandar udara dari aspek kelistrikan dan pergerakan pesawat.
- c. Bangunan administrasi dan umum terdiri atas kantor bandara, kantor keamanan, dan rumah dinas bandara, serta bangunan kantin dan tempat ibadah.

4. Fasilitas Penunjang Bandar Udara

Fasilitas penunjang Bandar udara terdiri atas jalan akses dan tempat parkir kendaraan pengunjung. Fasilitas ini ditujukan untuk mendukung pelayanan terhadap para pengunjung, baik calon penumpang maupun pengunjung bukan penumpang.

	Fasilitas-Fasilitas	Ukuran Bandar Udara		
		Kecil	Mene- ngah	Besar
	<i>Loading apron (apron muatan)</i>	O	O	O
	<i>Night stay apron (apron tinggal malam)</i>		°	O
	<i>Cargo apron (apron kargo)</i>			O

Zones	Fasilitas-Fasilitas	Ukuran Bandar Udara		
		Kecil	Mene- ngah	Besar
	<i>Engine run-up apron (apron untuk cek mesin)</i>			O
	<i>Compass setting apron (apron pengaturan kompas)</i>			O
	<i>Airplane washing apron (apron cuci pesawat)</i>			O
	<i>GSE parking lot (tempat parkir alat-alat pendukung)</i>	O	O	O
<i>Passenger terminal zone/zona terminal penumpang</i>	<i>Domestic terminal building (Gedung terminal domestik)</i>	O	O	O
	<i>International terminal building (Gedung terminal domestik)</i>		(O)	O
<i>Car park zone/ parkir kendaraan</i>	<i>Car park (parkir kendaraan)</i>	O	O	O
	<i>Taxi/bus pool (pul bus)</i>			O
<i>Road (jalan)</i>	<i>Road (jalan)</i>	O	O	O
<i>Cargo terminal zone/ Zona terminal kargo</i>	<i>Domestic cargo building (Gedung kargo domestik)</i>	O	O	O
	<i>International cargo building (Gedung kargo internasional)</i>		(O)	O
	<i>GSE/ULD Parking lot (Tempat parkir alat-alat pendukung)</i>	°	O	O
	<i>Truck yard (tempat parkir truk)</i>	°	O	O
<i>Fuel facility zone/ Zona fasilitas bahan bakar</i>	<i>Fuel storage facility (Fasilitas penyimpanan bahan bakar)</i>		O	O
	<i>Fuel supply system (suplai bahan bakar)</i>		O	
	<i>Refueling truck (Truk pengisi bahan bakar)</i>			
<i>Administration zone/zona administrasi</i>	<i>Hydrant (Sistem pipa)</i>			O
	<i>Administration building (Gedung administrasi)</i>	O	O	O
	<i>Control tower (Gedung koptrol)</i>		O	O
<i>Maintenance zone/zona perawatan</i>	<i>Fire station (Stasiun pemadam kebakaran)</i>	°	O	O
	<i>Hanger (hanggar)</i>		°	O
	<i>Maintenance shop/store (toko perawatan)</i>			O

Fasilitas	Fasilitas-Fasilitas	Ukuran Bandar Udara		
		Kecil	Mene- ngah	Besar
Aids navigational aids zona/zona ban- dara navigasi	ASR/SSR			O
	TX/RX	O	O	O
	NDB	O	O	O
	VOR/DME	°	O	O
Sarana/zona utilitas	Electricity supply system (Sistem penyedia listrik)	O	O	O
	Water supply system (Sistem penyedia air)	°	O	O
	Sewerage system (Sistem sanitasi)	°	O	O
	Gas supply system (Sistem penyedia gas)			O
	Area aircondition system (Sistem pendingin ruangan)			O
Lain-lain	Catering facility (Fasilitas katering)			O
	Hotel			°

•Air Traffic Control Tower

Air Traffic Control Tower (ATCT) merupakan fasilitas untuk mengawasi, mengarahkan, dan memonitor lalu lintas udara (kedatangan dan keberangkatan) di bandara dan di daerah sekitarnya.

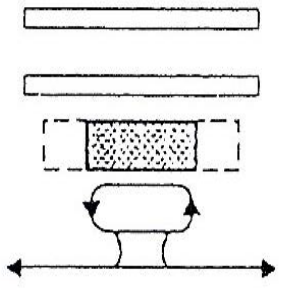
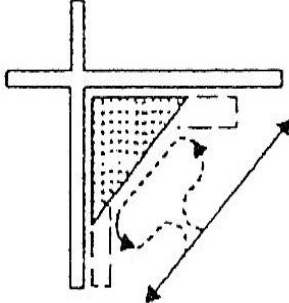
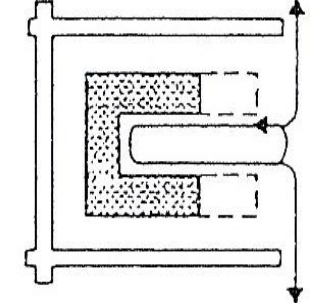
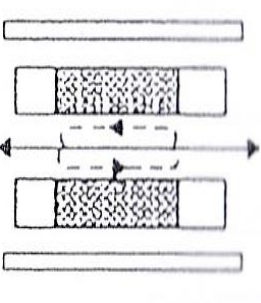
3.2. KONFIGURASI BANDARA

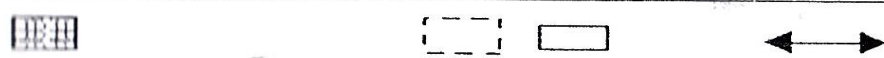



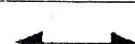
3.2.1. Hubungan antara Sisi Udara dan Terminal Bandara

Merupakan hal yang penting bagi perancang bandar udara untuk menyadari dampak operasional dari perletakan area terminal dan sistem *runway-taxiway*. FAA mengidentifikasikan 4 *layout* (tata letak) dasar untuk penempatan area terminal dan *sistem runway-taxiway* yang optimal.

Banyak faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi, orientasi, konfigurasi, dan jumlah *runway* di suatu bandara.

- a. Kondisi cuaca setempat, seperti distribusi angin dan keberadaan kabut.
- b. Topografi bandara dan daerah sekelilingnya.
- c. Tipe dan volume lalu lintas udara yang dilayani, termasuk aspek pengaturan lalu lintas udara (*air traffic control*).
- d. Pertimbangan performa pesawat
- e. Pertimbangan lingkungan, terutama kebisingan

TATA LETAK				
HUBUNGAN ANTARA APRON-TERMINAL	<p><i>runway</i> tunggal atau dua <i>runway</i> sejajar yang ditempatkan secara berdekatan; <i>apron-terminal</i> secara terbatas ditempatkan di salah satu sisi</p>	<p><i>runway</i> yang menyilang; <i>apron-terminal</i> secara terbatas di dua sisi</p>	<p><i>runway</i> sejajar yang memiliki ruang yang luas dengan <i>runway crosswind</i> menyilang atau <i>taxiway</i>; <i>apron-terminal</i> secara terbatas di tiga sisi</p>	<p><i>runway</i> sejajar yang memiliki ruang yang luas tanpa <i>runway crosswind</i> menyilang; <i>apron-terminal</i> secara terbatas di dua sisi, kecuali dibatasi oleh <i>taxiway</i></p>

akses dari titik tunggal menggunakan jalur satu arah memutar	akses dari titik tunggal menggunakan jalur satu arah memutar	akses dari titik tunggal menggunakan jalur satu arah memutar	dimungkinkan akses dari dua titik menggunakan jalur dua arah memutar atau menggunakan jalur satu arah memutar yang melayani masing masing area terminal
runway dan jalan akses pengembangannya terbatas hanya kedua arah	runway dan jalan akses pengembangannya terbatas hanya kedua arah	runway dan jalan akses pengembangannya terbatas hanya kedua arah	runway pengembangannya terbatas hanya kedua arah
biasanya (tapi tidak terbatas) untuk volume kecil atau menengah	volume kecil, menengah dan besar	volume menengah atau besar	volume menengah atau besar
 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  apron terminal </div> <div style="text-align: center;">   runway </div> <div style="text-align: center;">  akses bandara </div> </div>			

Gambar 3.13 Hubungan spasial antara bandar udara dan terminal area (FAA, 1988[9])

3.2.2. Konfigurasi Runway

Konfigurasi runway berkaitan dengan jumlah dan arah (orientasi) dari satu atau lebih runway di suatu bandara.

a. Single Runway (Runway Tunggal)

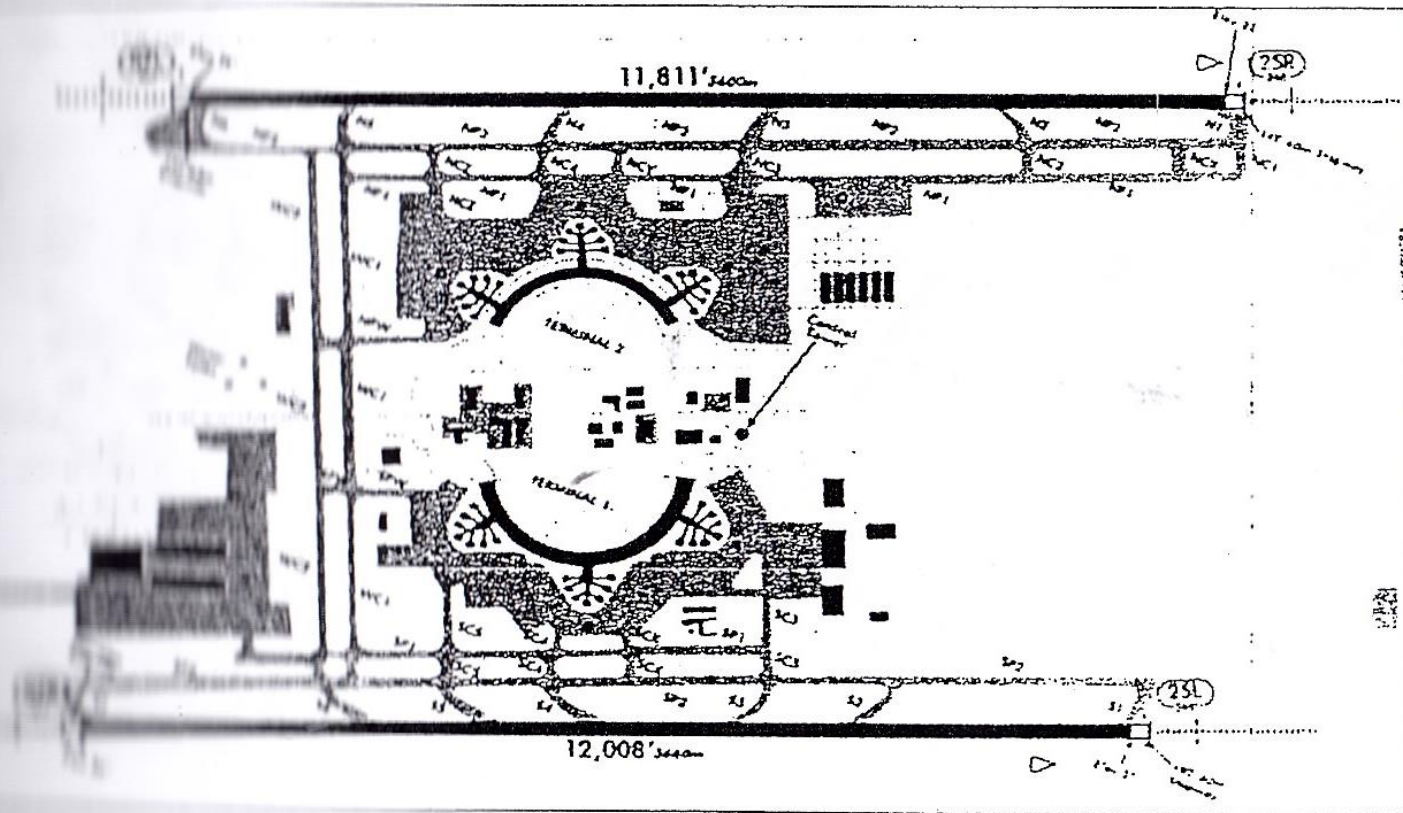
Konfigurasi ini merupakan yang paling sederhana. Sebagian besar runway di Indonesia merupakan runway tunggal.

b. Parallel Runway (Runway Sejajar)

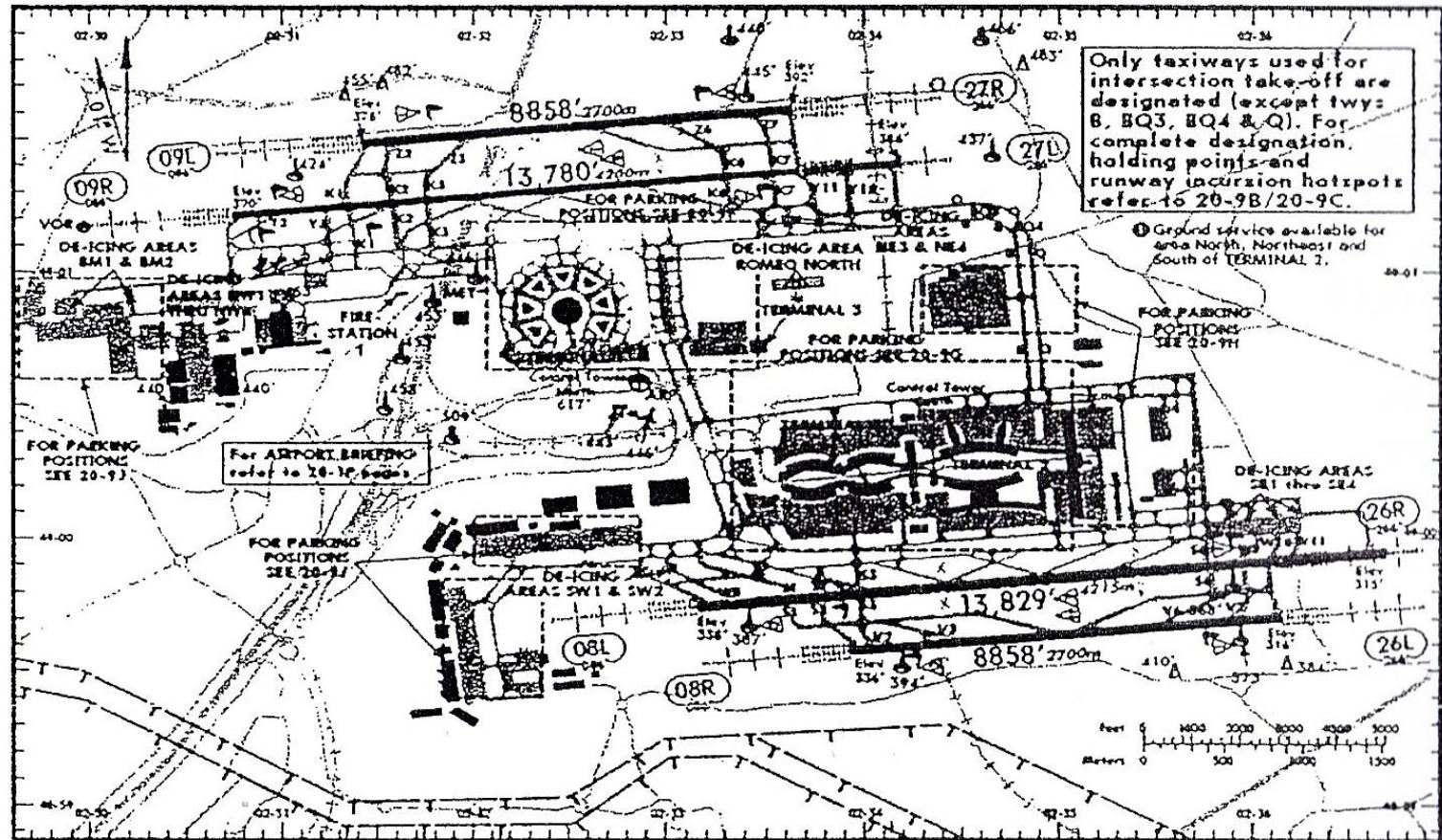
Kapasitas runway sejajar bergantung pada jumlah runway dan jarak antar runway yang ada. Jumlah yang biasa digunakan adalah dua runway sejajar (Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta).

Jarak antar runway dibagi menjadi tiga dan bergantung pada garis tengah pemisah antara dua runway.

- 1) Close (Berdekatan)
- 2) Intermediate (Menengah)
- 3) Far (Berjauhan)



Gambar 3.18 Konfigurasi *runway* sejajar (*parallel*): Bandara Internasional Soekarno-Hatta, Jakarta (JEPPESEN Approach Charts)



Gambar 3.16 Bandara Internasional Charles-De-Gaulle, Paris, Prancis sebagai contoh konfigurasi 4 runway sejajar/parallel (JEPPESEN Approach Charts)

c. Intersecting Runway (Runway menyilang)

Banyak Bandar udara yang memiliki dua atau lebih runway dengan arah berbeda yang saling menyilang satu sama lain. Konfigurasi ini dinamakan intersecting runway (runway bersilangan)

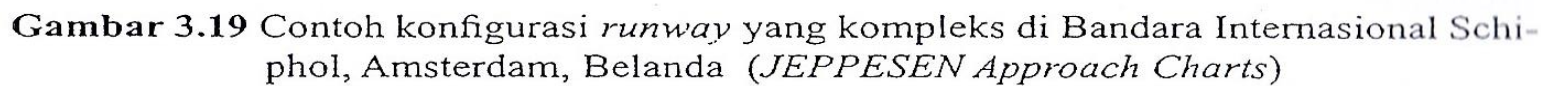
d. Open-V Runway (Runway Terbuka “V”)

Runway “V” terbuka merupakan beberapa runway yang ditempatkan dengan arah berbeda, yang satu sama lain tidak saling berpotongan / bersilangan.

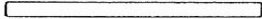
e. Perbandingan dari Berbagai Konfigurasi Bandara







Dilihat dari segi kapasitas dan pengaturan lalu lintas udara, konfigurasi runway arah-tunggal adalah yang paling disukai. Secara umum, masing-masing konfigurasi memiliki kelebihan dan kelemahan tersendiri, tetapi konfigurasi runway tunggal menghasilkan kapasitas terbesar dibandingkan dengan konfigurasi lainnya.

Mayoritas konfigurasi runway yang digunakan di Indonesia adalah runway tunggal (single runway), kecuali Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta yang dibangun dengan dua runway sejajar (two parallel runway) dan Bandar Udara Sultan Hasanuddin Makassar dengan runway “V Open”.



Tabel 3.2. Kapasitas per jam dan tahunan *runway* untuk kebutuhan perencanaan (ICAO, 1987[12])

No.	Konfigurasi <i>Runway</i>	Kapasitas Per Jam (Operasi/Jam)		Volume Pelayanan Per Tahun (Operasi)
		VFR	IFR	
1		51-98	50-59	195.000-240.000

	Konfigurasi <i>Runway</i>	Kapasitas Per Jam (Operasi/Jam)		Volume Pelayanan Per Tahun (Operasi)
		VFR	IFR	
2		94-197	56-60	260.000-355.000
3		103-197	62-75	275.000-365.000
4		103-197	99-119	305.000-370.000
5		72-98	56-60	200.000-265.000
6		73-150	56-60	220.000-270.000
7		73-132	56-60	215.000-265.000