

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2. 1 Bandar Udara dan Sistem Lapangan Terbang

2. 1. 1. Bandar udara

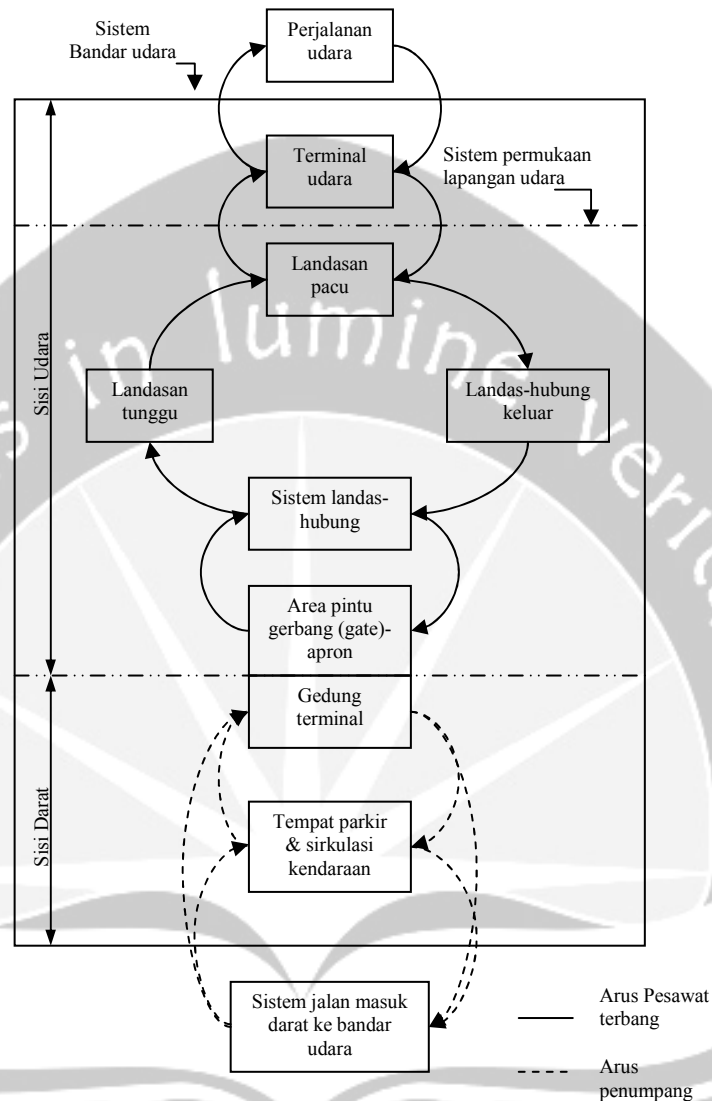
Menurut PP RI NO 70 Tahun 2001 Tentang Kebandarudaraan Pasal 1 Ayat 1, bandar udara adalah lapangan terbang yang dipergunakan untuk mendarat dan lepas landas pesawat udara, naik turun penumpang, dan atau bongkar muat kargo dan atau pos, serta dilengkapi dengan fasilitas keselamatan penerbangan dan sebagai tempat perpindahan antar moda transportasi.

Bandar udara menurut statusnya terdiri sebagai berikut.

1. Bandar udara umum, yaitu bandar udara yang digunakan untuk melayani kepentingan umum.
2. Bandar udara khusus, yaitu bandar udara yang digunakan untuk melayani kepentingan sendiri guna menunjang kegiatan tertentu.

2. 1. 2. Sistem lapangan terbang

Sebuah lapangan terbang melingkupi kegiatan yang sangat luas, yang mempunyai keutuhan yang berbeda. Sistem lapangan terbang dibagi dua, yaitu sisi darat (*land side*) dan sisi udara (*air side*), yang keduanya dibatasi oleh terminal (Gambar 2.1.). Dalam sistem lapangan terbang, sifat – sifat kendaraan darat dan kendaraan udara mempunyai pengaruh yang kuat kepada rancangan (Basuki, H., 1986).



Gambar 2.1. Bagian-bagian dari Suatu Sistem Bandar Udara

2. 2. Konfigurasi Bandar Udara

Konfigurasi bandar udara adalah jumlah dan arah dari landasan serta penempatan bangunan terminal termasuk lapangan parkir, taxiway, apron, dan jalan masuk yang terkait dengan landasan itu.

Kebutuhan akan fasilitas – fasilitas tersebut dikembangkan dari permintaan, rencana geometris dan standar – standar yang menentukan perencanaan bandar

udara. Standart – standart oleh FAA (Amerika) maupun Organisasi Penerbangan Sipil Internasional (ICAO).

Jumlah landasan pacu yang dibutuhkan dalam suatu bandar udara tergantung pada volume lalu lintas, orientasi landasan arah angin yang bertiup dan luas tanah yang tersedia bagi pengembangannya.

2. 2. 1. Landas pacu (*Runway*)

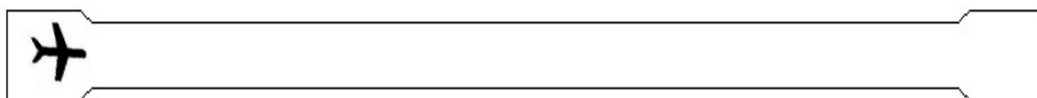
1. Konfigurasi landas pacu

Konfigurasi landas pacu banyak macamnya, sebagian konfigurasi merupakan kombinasi dari kombinasi dasar.

Konfigurasi dasar terdiri dari:

a. Landasan tunggal

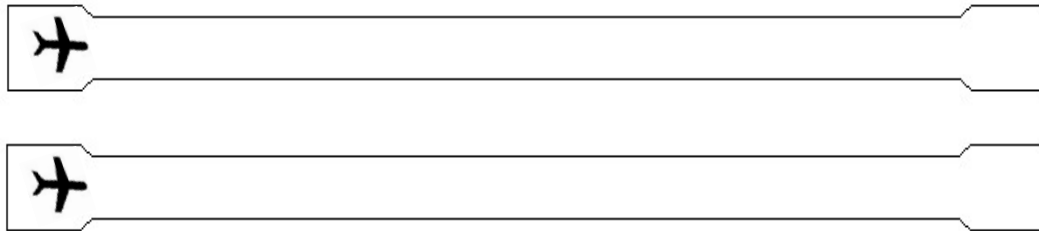
Adalah konfigurasi yang sederhana, sebagian besar Bandar Udara di Indonesia menggunakan konfigurasi ini. Kapasitas landasan tunggal dalam kondisi *Visual Flight Rule* (VFR) antara 45-100 gerakan tiap jam, sedangkan dalam kondisi *Instrumen Flight Rule* (IFR) kapasitas berkurang menjadi 40-50 gerakan tergantung pada komposisi pesawat campuran beserta tersedianya alat bantu navigasi. (Lihat Gambar 2. 2.)



Gambar 2. 2. Landasan Tunggal

b. Landasan paralel (*parallel runway*)

Kapasitas landasan sejajar terutama termasuk pada jumlah landasan dan pemisah / penjarakan antara kedua landasan. (Lihat Gambar 2. 3.)



Gambar 2.3. Landasan Sejajar Segaris

Pemisahan / penjarakan tidak mempengaruhi kapasitas dalam kondisi VFR, kecuali kalau pesawat – pesawat besar. Pada saat tertentu kita perlu mengadakan penggeseran *threshold* (ujung) landasan sejajar, ujung landasan tidak pada satu garis, alasannya antara lain karena bentuk tanah yang tersedia memperpendek jarak *taxi* pesawat mendarat dan lepas landas. (Lihat Gambar 2. 4.)



Gambar 2. 4. Landasan Sejajar Digeser

c. Landasan dua jalur

Landasan dua jalur terdiri dari dua landasan yang sejajar dipisahkan berdekatan (700 feet sampai 2400 feet) dengan *exit taxiway* secukupnya. Operasi penerbangan campuran dapat dipakai pada kedua landasan ini, tetapi

perlu pengaturan yang baik, landasan terdekat dengan terminal untuk keberangkatan pesawat dan landasan jauh untuk kedatangan pesawat. Dari kenyataan bahwa kapasitas landasan untuk pendaratan dan lepas landas tidak begitu peka terhadap pemisahan 100 – 2499 feet, bila akan dipakai untuk melayani pesawat – pesawat komersial maka jarak tidak kurang dari 100 feet. Keuntungan utama dari landasan dua jalur adalah bisa meningkatkan kapasitas dalam IFR tanpa menambah luas tanah dan lalu lintas pesawat lebih banyak 60% dari landasan tunggal dalam kondisi VFR diperhitungkan lalu lintas lebih banyak 70%.

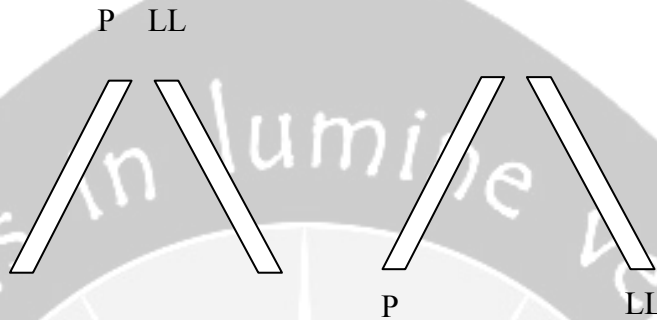
d. Landasan bersilangan

Landasasan bersilangan diperlukan apabila angin bertiup keras dari satu arah, yang akan menghasilkan tiupan angin yang berlebihan bila landasan mengarah pada satu arah angin. Bila angin bertiup lemah (kurang dari 20 knot atau 13 knot) maka kedua landasan bisa dipakai bersama – sama. Kapasitas dua landasan yang bersilangan bergantung sepenuhnya dibagian mana landasan ini bersilangan (ditengah, diujung) serta cara operasi penerbangan yaitu strategi pendaratan dan lepas landas. Persilangan makin jauh dari awal lepas landas dan *threshold* pendaratan akan mengurangi kapasitasnya.

e. Landasan V terbuka

Seperti halnya bersilangan, landasan terbuka dibentuk karena arah angin keras dari banyak arah, sehingga harus membuat landasan dengan dua arah.

Bila angin bertiup kencang dari satu arah saja, sedangkan pada keadaan angin bertiup lembut kedua landasan bias dipakai bersama – sama.



Gambar 2.5. Landasan V Terbuka dan V Tertutup

Keterangan gambar :

P = Pendaratan

LL = Lepas landas

Untuk menentukan konfigurasi landas pacu, maka harus dihitung terlebih dahulu kapasitas landasan, sehingga pergerakan pesawat yang beroperasi dapat diketahui.

Jumlah pesawat ditentukan dengan menghitung jumlah penumpang pada jam / waktu tersibuk dibagi dengan kapasitas pesawat. Dan didasarkan pada adanya pesawat campuran yang beroperasi menurut tingkatan kelas pesawat. (Lihat Tabel 2. 1., Tabel 2.2., dan Tabel 2. 3.)

Tabel 2. 1. Komposisi Pesawat Campuran

Mix	Presentasi Kelas Tertentu			
	A	B	C	D + E
1	0	0	10	90
2	0	30	30	40
3	20	40	20	20
4	60	20	20	0

Sumber : Horonjeff R, 1983 : 245

Tabel 2. 2. Penggolongan Pesawat Terbang untuk cara – cara Kapasitas Praktis

Kelas	JENIS PESAWAT
A	B-707, B-747, B-720, DC-8, DC-10, L-1011
B	B-727, B-737, DC-9, BAC-11 Semua pesawat terbang bermesin piston dan tuprop yang besar
C	Pesawat terbang kecil yang digerakan propeller untuk perusahaan penerbangan, seperti F-27 dan pesawat jet bisnis
D	Pesawat penerbangan umum yang digerakan propeller bermesin ganda dan beberapa pesawat dengan mesin tunggal yang lebih besar
E	Pesawat penerbangan umum yang digerakan propeller bermesin tunggal

Sumber : Horonjeff R, 1983 : 234

Tabel 2. 3. Kapasitas Tahunan Praktis Landasan Pacu

Konfigurasi landasan tunggal	Mix	PANCAP	PHOCAP	
			IFR	VFR
Landasan Pacu Tunggal (kedatangan = keberangkatan)	1	215.000	53	99
	2	195.000	52	76
	3	180.000	44	54
	4	170.000	42	45
Sejajar berjarak rapat Kurang dari 3500 feet (bergantung pada IFR)	1	385.000	64	198
	2	330.000	63	152
	3	295.000	55	108
	4	280.000	54	90
Sejajar berjarak sedang 3500 sampai 4999 feet (tidak bergantung pada IFR, kedatangan atau keberangkatan sejajar)	1	425.000	79	198
	2	390.000	79	152
	3	355.000	79	108
	4	330.000	74	90
Sejajar berjarak jauh 5000 feet atau lebih (tidak bergantung pada IFR, kedatangan / keberangkatan)	1	430.000	106	198
	2	390.000	104	152
	3	360.000	88	108
	4	340.000	84	90
Sejajar bebas ditambah dua landasan pacu Sejajar brjarak rapat, 5000 feet atau lebih	1	770.000	128	396
	2	660.000	126	304
	3	590.000	110	216
	4	560.000	108	180
Landasan V terbuka lebar Dengan operasi yang bebas	1	425.000	79	198
	2	340.000	79	136
	3	310.000	76	94
	4	310.000	74	84
Landasan V terbuka, tidak bebas Operasi menjauh titik potong	1	320.000	71	198
	2	335.000	70	136
	3	300.000	63	94
	4	295.000	60	84
Landasan V terbuka, tidak bebas Operasi menuju titik potong	1	235.000	57	108
	2	220.000	56	86
	3	215.000	50	66
	4	200.000	50	53
Dua landasan berpotongan Didekat ujung landasan	1	375.000	71	175
	2	310.000	70	125
	3	275.000	63	83
	4	255.000	60	69
Dua landasan berpotongan Ditengah landasan	1	220.000	61	99
	2	195.000	60	76
	3	195.000	53	58
	4	190.000	47	52

Sumber : Horonjeff R, 1983 : 244 – 245

2. 2. 2. Landas hubung (*taxiway*)

Taxiway adalah suatu jalan pada suatu bandar udara yang terpilih atau disiapkan untuk digunakan suatu pesawat terbang yang sedang berjalan *taxi*. Jadi fungsi utama adalah untuk jalan keluar masuk pesawat dari landas pacu ke bangunan terminal atau landas pacu ke hanggar pemeliharaan.

Di bandar udara yang sibuk dimana lalu lintas pesawat *taxi* diperkirakan bergerak sama banyak dari dua arah, harus dibuat paralel *taxiway* terhadap landasan, untuk *taxi* satu arah, rutenya dipilih jarak yang terpendek dari bangunan terminal menuju ujung landasan yang dipakai awal lepas landas. Hindarkan sejauh mungkin membuat *taxiway* dengan rute melintas landasan. Kebanyakan *taxiway* dibuat siku – siku dengan landasan, maka pesawat yang akan mendarat harus diperlambat sampai kecepatan yang sangat rendah sebelum belok masuk *taxiway*, bila direncanakan penggunaannya bagi pesawat yang harus cepat keluar maka *taxiway* mempunyai sudut 30° terhadap landasan.

Pesawat terbang yang bergerak diatas *taxiway* kecepatannya relative lebih kecil dibandingkan dengan pada waktu pesawat bergerak diatas *runway*, maka lebar di *taxiway* dapat lebih kecil dibandingkan dengan lebar *runway*.

Hal – hal penting yang merupakan prinsip untuk perencanaan geometric *taxiway* .

- a. Gunakan lebar 60 ft apabila jarak antara roda depandan roda utama sama atau lebih besar dari 60 ft
- b. 75 ft apabila roda utama sebelah luar lebih besar dari 30 ft
- c. 60 ft apabila jarak antar roda depan dan roda utama paling sedikit 60 ft

2. 2. 3. *Apron*

Apron adalah bagian dari bandar udara yang disediakan untuk keperluan menaikan dan menurunkan penumpang, muatan pengambilan barang, parkir atau pemeliharaan pesawat terbang.

Apron ini direncanakan untuk dua sampai tiga pesawat dari ukuran terbesar yang diramalkan akan mendarat dilapangan, dengan jalan cukup lebar bagi pesawat lain yang melintas.

Dalam menentukan ukuran dari *apron – gates* tergantung pada tiga faktor.

1. Jumlah pintu hubung ke pesawat (*gates*)

Jumlah dari *gates* tergantung dari jumlah pesawat yang akan dilayani berdasarkan waktu yang direncanakan sesuai dengan jenis pesawat. Setiap jenis pesawat mempunyai waktu yang berbeda baik waktu pesawat yang akan datang untuk parkir maupun sebaliknya, waktu menaikan atau menurunkan penumpang, maupun waktu pengisian bahan bakar.

2. Ukuran dari *gates*

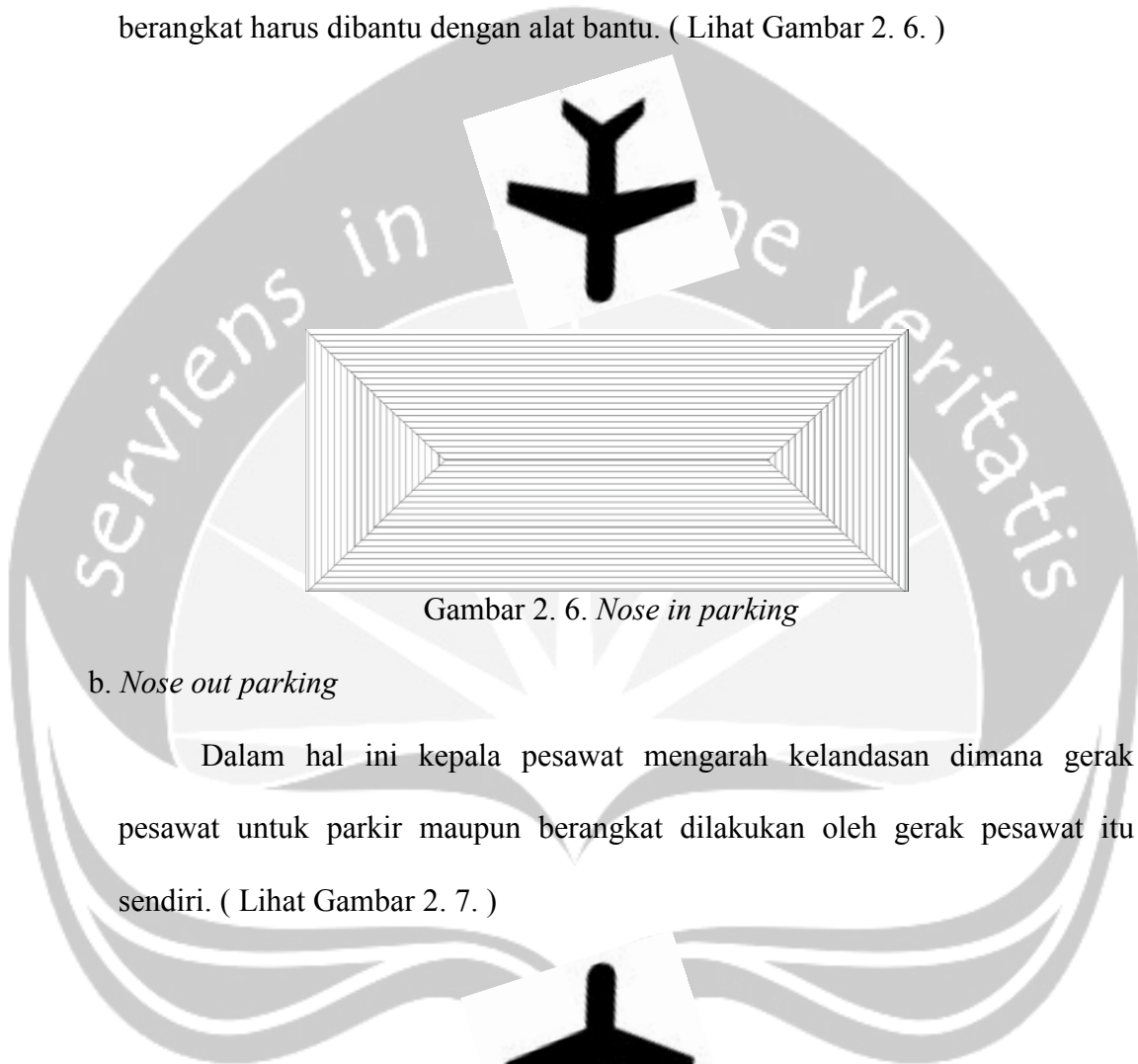
Ukuran dari *gates* tergantung pada ukuran pesawat dan sistem parkir pesawat yang akan digunakan, karena ukuran pesawat menentukan luasan tempat parkir terutama dalam gerak bebas untuk parkir ataupun berangkat.

3. Cara menempatkan pesawat parkir

Beberapa tipe pesawat parkir adalah sebagai berikut.

a. *Nose in parking*

Kepala pesawat menghadap ke arah terminal, dimana pada waktu menuju ke tempat parkir dilakukan dengan gerakan pesawat itu sendiri sedangkan untuk berangkat harus dibantu dengan alat bantu. (Lihat Gambar 2. 6.)



Gambar 2. 6. *Nose in parking*

b. *Nose out parking*

Dalam hal ini kepala pesawat mengarah ke landasan dimana gerak pesawat untuk parkir maupun berangkat dilakukan oleh gerak pesawat itu sendiri. (Lihat Gambar 2. 7.)

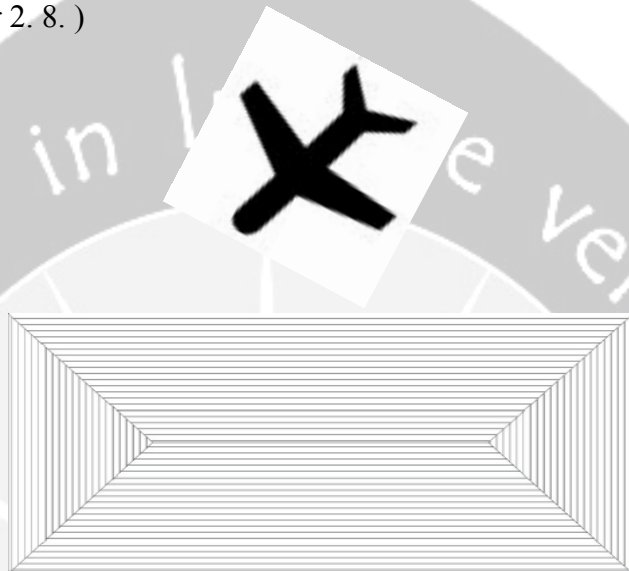


Gambar 2. 7. *Nose out parking*

c. *Angled nose in*

Kedudukan pesawat serupa dengan *nose in* tetapi agak menyudut, semua gerakan untuk parkir dan berangkat dilakukan oleh gerakan pesawat itu sendiri.

(Lihat Gambar 2. 8.)

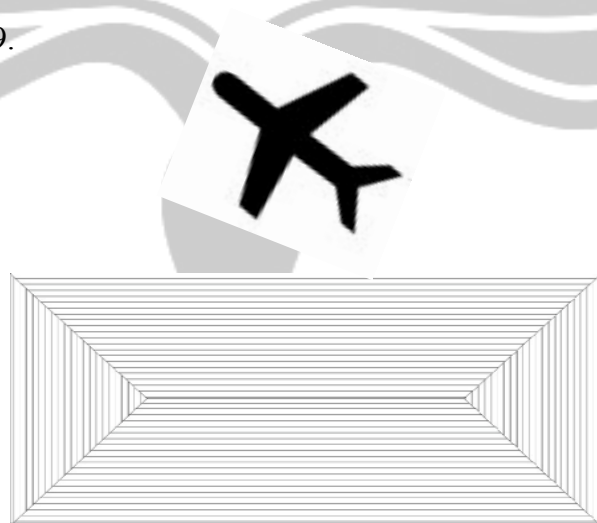


Gambar 2.8. *Angled nose in*

d. *Angled nose out*

Kedudukan pesawat serupa dengan *nose out* tetapi agak menyudut, semua gerakan untuk parkir dan berangkat dilakukan oleh pesawat itu sendiri. (

Lihat Gambar 2. 9.



Gambar 2. 9. *Angled nose out*

e. *Parallel parking*

Kedudukan pesawat adalah sejajar dengan terminal, semua gerakan parkir maupun berangkat dilakukan oleh pesawat itu sendiri, namun posisi ini memerlukan tempat yang luas. (Lihat Gambar 2. 10.)



Gambar 2. 10. *Parallel parking*

4. Kedudukan dari *apron*

Lay out dari *apron* tergantung pada cara penempatan pesawat parkir atau kedudukan *gates* secara grup disekitar terminal, dan bentuk dari sirkulasi parkir dari pesawat yang dikaitkan pula dengan kedudukan / lokasi antara terminal dan landasan

a. Bagian – Bagian dari *Apron*

Tiga bagian penting yang terdapat dalam suatu *apron* sebagai berikut :

1. *Traffic Area*

Adalah daerah yang diperlukan untuk keperluan yang bersifat komersil.

2. *Parking Area*

Di sediakan untuk keperluan parkir pesawat (non komersial).

3. *Maintenance Area*

Disediakan untuk keperluan perbaikan atau *overhaul*.

2. 3. **Fasilitas Bandar udara**

Menurut Basuki Heru (1990), Bandar udara harus memiliki fasilitas seperti *Runway, Taxiway, Apron, Holding Bay, Holding Apron*, bangunan terminal, jalan masuk dan tempat parkir. Pada prinsipnya beberapa fungsi produk angkutan udara yang harus dicapai antar lain sebagai berikut.

2. 3. 1. **Landas pacu (*runway*)**

Landas Pacu adalah komponen Bandar udara yang digunakan untuk *landing* dan *take off* pesawat terbang. Landas pacu sendiri terdiri atas lima macam, yaitu landasan tunggal, landasan paralel, landasan dua jalur, landasan berpotongan dan landasan terbuka V. (Soengkono, J., 1999). Lihat Gambar 2.11.



Gambar 2.11. Landas pacu (*runway*) Bandar Udara Waioti Maume

2. 3. 2. Landas hubung (*taxiway*)

Fungsi utama *taxiway* adalah sebagai jalan keluar masuk pesawat dari landas pacu ke bangunan terminal dan sebagainya atau dari landas pacu ke hangar pemeliharaan (Basuki Heru., 1990). Lihat Gambar 2.12.



Gambar 2.12. Landas hubung (*taxiway*) Bandar Udara Waioti Maumere

2. 3. 3. Apron

Apron adalah bagian dari Bandar udara yang disediakan untuk keperluan menaikan dan menurunkan penumpang, atau barang, pengisian bahan bakar, parkir dan pemeliharaan pesawat terbang (Wulandari, l., 1996). Lihat Gambar 2.13.



Gambar 2.13. *Apron* Bandar Udara Waioti Maumere

2. 3. 4. *Holding apron*

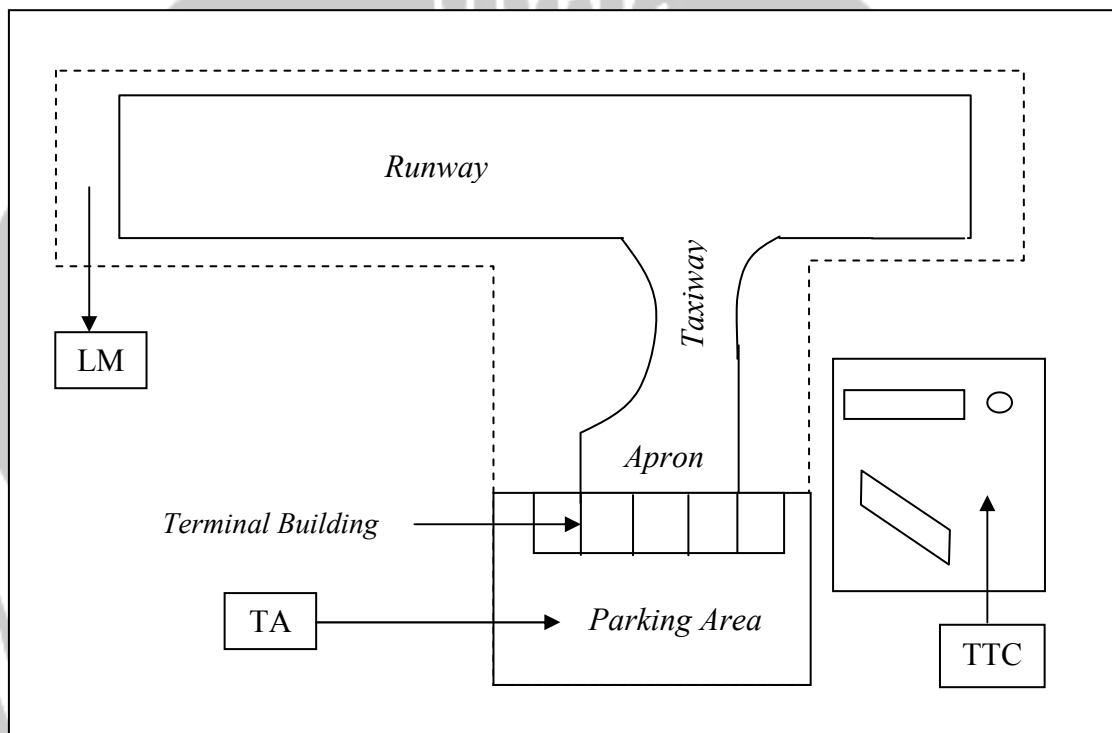
Zainudin, A. (1983) mendefinisikan Holding Apron sebagai tempat berhenti pesawat yang akan lepas landas yang terletak pada ujung – ujung *runway*, *taxiway* dan dapat menampung 2-3 pesawat pada waktu *take off*.

2. 3. 5. *Holding bay*

Basuki Heru (1990) mendefinisikan *Holding Bay* sebagai *Apron* yang tidak luas yang berlokasi di Bandar udara untuk parkir sementara. *Holding Bay* tidak diperlukan bila kapasitas sebanding dengan permintaan, namun demikian fluktuasi

permintaan di masa depan sangat sulit diramalkan sehingga fasilitas untuk parkir sementara masih tetap diperlukan.

Untuk lebih jelas mengenai fasilitas bandara tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.14. berikut ini :



Sumber: Indrayadi, 2004

Gambar 2.14. Sketsa umum fasilitas sebuah Bandar udara