



BAB II

BAB II

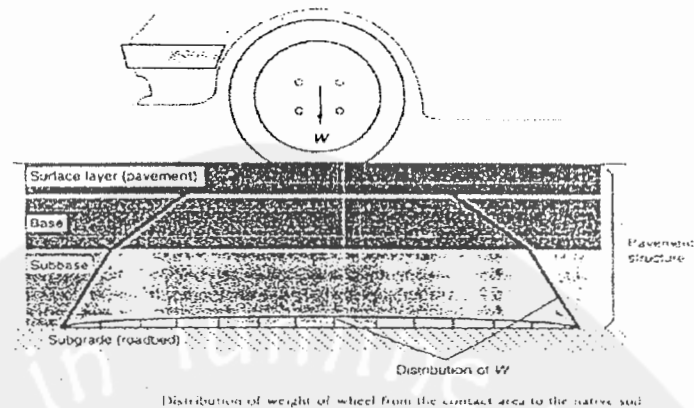
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Landas pacu adalah suatu daerah penerbangan yang dipilih atau dipersiapkan untuk kegiatan naik atau turunnya pesawat sepanjang landas pacu tersebut. Perkerasan atau struktur perkerasan didefinisikan sebagai struktur yang diproses. Perkerasan yang terdiri dari campuran aspal dan agregat bermutu tinggi disebut perkerasan lentur, sedangkan yang terdiri dari pelat beton disebut perkerasan kaku (Horonjeff, 1993). Setiap lapis dari perkerasan lentur harus mempunyai ketebalan terhadap struktur di atasnya agar tegangan yang terjadi sebagai akibat dari beban lalu-lintas udara dapat direduksi kesetiap lapisan sehingga tegangan yang sampai ke tanah dasar (*Subgrade*) tidak melampaui kapasitas dukung tanah dasar.

Perkerasan memenuhi dan digunakan untuk mendukung pembebanan secara struktural, fungsi, dan kenyamanan pada jalan raya, tempat parkir, bandar udara (landasan pacu, *taxiway*, dan *apron*), daerah industri, pelabuhan, dan yang lainnya. Struktur dari perkerasan digunakan untuk mendistribusikan beban roda kendaraan ke daerah yang lebih luas untuk mencegah tekanan yang melebihi kapasitas beban maksimal dari tanah asli (*subgrade*), tempat perkerasan dibangun. Secara umum, pembebanan diilustrasikan pada Gambar 2.1. (Papacostas, 1993).

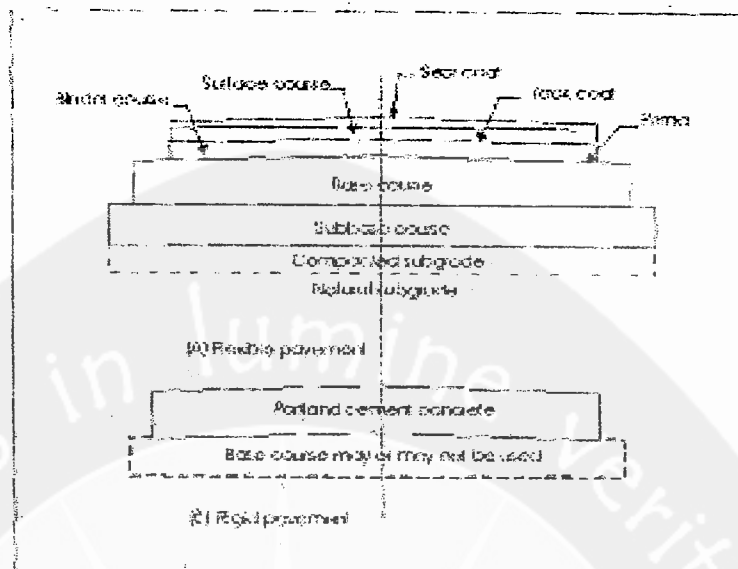
Struktur perkerasan terdiri dari banyak lapisan yang diawali oleh tanah asli yang menyusun/mempersiapkan *subgrade* di atasnya. Lapis keras mempunyai sifat khusus, yaitu melapisi/melindungi lapisan *subbase* dan lapisan *base*. Kekuatannya pun meningkat mulai dari bawah ke atas untuk menahan



Gambar 2.1. Distribusi Beban Roda Dari Kontak Area Ke Tanah Asli
 Sumber : Papacostas (1993), *Transportation Engineering And Planning*

bertambahnya kekuatan distribusi dari tekanan dan beban. Teori ini berguna untuk mengefisienkan penggunaan material secara ekonomis dengan cara menghindari pembebanan yang berlebihan (*overdesigning*) pada lapisan bawah. Perkerasan aspal yang diletakkan langsung pada *subgrade* diketahui sebagai perkerasan aspal dengan kedalaman penuh (*fulldepth*). Oleh karena itu, ketebalan lapisan *base* dan *subbase* diasumsikan sebagai lapisan beton aspal untuk membentuk ketebalan lapisan daripada cara lain yang memungkinkan (Papacostas, 1993).

Landasan pacu adalah suatu daerah penerbangan yang dipilih atau dipersiapkan untuk kegiatan naik atau turunnya pesawat sepanjang landasan pacu tersebut (Bhanot, 1983). Perkerasan atau struktur perkerasan didefinisikan sebagai struktur yang terdiri dari campuran aspal dan agregat bermutu tinggi disebut perkerasan lentur, sedangkan yang terdiri dari pelat beton disebut perkerasan kaku (Horonjeff, 1993). Perbedaan antara *flexible pavement* dengan *rigid pavement* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Flexible Pavement Dengan Rigid Pavement

Sumber : E.J Yoder (1975), *Principle of Pavement Design*

Setiap lapisan dari perkerasan lentur harus mempunyai ketebalan terhadap struktur di atasnya agar tegangan yang terjadi sebagai akibat dari beban lalu lintas udara dapat direduksi ke setiap lapisan, sehingga tegangan yang sampai ke tanah dasar (*subgrade*) tidak melampaui kapasitas dukung tanah dasar (ICAO part 3,1983).

Perkerasan berfungsi sebagai tumpuan rerata pesawat. Permukaan yang rata akan menghasilkan jalan pesawat yang nyaman untuk dilalui. Oleh karena itu, harus dijamin bahwa tiap lapisan, dari atas ke bawah, cukup kekerasannya dan ketebalannya sehingga tidak mengalami *distress* atau perubahan karena tidak mampu menahan beban (Basuki, Heru., 1984).

Menurut Ramadiyanto (2001), konstruksi lapis keras dibangun dengan maksud agar tegangan yang terjadi sebagai akibat dari beban lalu lintas udara

dapat direduksi sehingga tegangan yang sampai ke dasar tanah (*subgrade*) tidak dapat melampaui kapasitas dukung tanah dasar. Fungsi utama dari lapis keras adalah untuk memikul beban lalu lintas secara aman, nyaman, dan diharapkan selama umum rancangan tidak terjadi kerusakan yang berarti.

2.2. Lapis Keras Lentur

Papacostas (1993) mengatakan bahwa lapis lentur kurang lebih terdiri dari 5 lapisan (mulai dari bawah sampai atas) antara lain sebagai berikut.

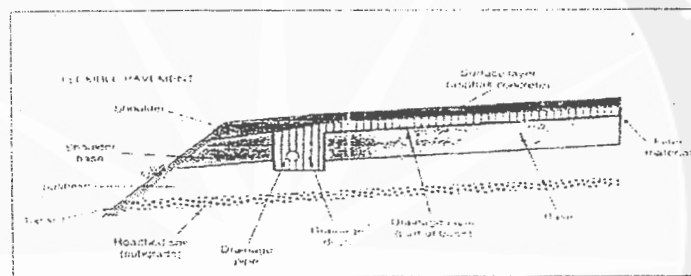
1. *Prepare roadbed.*
2. *Subbase course*, biasanya berupa material yang dimampatkan.
3. *Base course*, yang merupakan struktur yang mengandung perkerasan dan dibuat agregat seperti batu pecah, semen, ataupun aspal.
4. *Drainage layer*, merupakan bagian dari lapisan *base* dengan agregat yang dipilih atau bisa juga hasil pabrik dengan permeabilitas yang baik, yang mampu membuat air dapat mengalir dengan cepat dari permukaan.
5. *Surface course*, merupakan campuran dari bahan batuan *bituminous* dan agregat, dan benar-benar pampat. Lapisan ini dibuat dengan komposisi yang baik dengan gradasi, kekuatan, dan abrasi yang mampu menghindari keretakan dan mempunyai struktur penahan yang cukup baik.

Sementara itu, *rigid pavement* biasanya terdiri dari 4 lapisan utama berikut ini.

1. *Prepare roadbed*
2. *Subbase course*, mempunyai sifat seperti *flexible pavement*, namun terkadang lapisan beton yang tipis (*econocrete*) yang berada di *subbase* dibuat untuk mengurangi erosi lapisan bawah *slab*, titik antara *slab*, dan ujung *slab*.

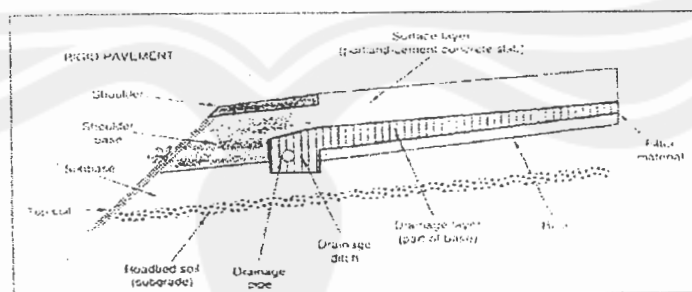
3. *Base course*, terkadang dibuat menjadi satu dengan lapisan drainasi, atau lapisan *base* dan *subbase* yang dibuat menyatu menjadi lapis pendukung dengan atau tanpa lapisan drainasi.
4. *Pavement slab*, merupakan beton terbuat dari campuran semen *portland*, agregat, dan campuran bahan lainnya. Disini terjadi agregat *interlock*, yaitu pengikatan antar agregat yang membuat penyebaran beban oleh perkerasan semen menjadi baik.

Gambar 2.3. juga menggambarkan *flexible pavement* dan Gambar 2.4. menggambarkan *rigid pavement*.



Gambar 2.3. Flexible Pavement

Sumber : Papacostas (1993), Transportation Engineering And Planning



Gambar 2.4. Rigid Pavement

Sumber : Papacostas (1993), Transportation Engineering And Planning

Menurut E.J. Yoder (1975), konstruksi lapis keras lentur harus memenuhi syarat tertentu agar dapat memberikan rasa aman dan nyaman dalam berlalu lintas. Syarat tersebut adalah sebagai berikut ini.

1. Mempunyai permukaan yang rata (tidak bergelombang).
2. Permukaan yang dimiliki harus cukup kaku sehingga tidak mudah berubah bentuk akibat beban yang bekerja di atasnya.
3. Permukaan cukup kasar sehingga memberi gesekan yang baik antara roda pesawat dan permukaan landasan.
4. Tahan terhadap tetesan bahan bakar pesawat yang cukup panas.

Menurut Horonjeff (1983), perkerasan lentur terdiri dari satu lapis bahan atau lebih yang digolongkan beberapa lapis.

1. Lapis permukaan (*surface course*)

Lapisan ini secara langsung menerima beban pesawat. Karenanya lapisan ini dinamakan lapisan aus (*wearing course*) yang langsung menderita gesekan akibat roda pesawat. Stabilitasnya harus tinggi untuk menahan beban masa pelayanan, mempunyai kedap air yang tinggi, dan mampu menyebarkan beban ke lapisan bawahnya. Fungsi utamanya adalah memberikan permukaan yang rata dan operasi lalu lintas yang aman, untuk memikul beban yang bekerja dan pengaruh lingkungan untuk jangka waktu operasi tertentu. Dalam penentuan ketebalannya, tebal *surface course* akan mengalami koreksi terhadap tebal yang sudah ada, yang terdapat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Faktor Ekuivalen Bahan Susun untuk Surface Course

No	Material	Faktor ekuivalen
1	<i>Bituminous surface course</i>	1,2 – 1,6
2	<i>Bituminous base course</i>	1,2 – 1,6
3	<i>Cold laid bituminous base course</i>	1,0 – 1,2
4	<i>Mixed in-place base course</i>	1,0 – 1,2
5	<i>Soil cement base course</i>	N/A
6	<i>Crushed aggregate base course</i>	1,0
7	<i>Subbase course</i>	N/A

Sumber : Abrar, Ali (2001) dari *Federal Aviation Administration* (1978) AC 1500/5320 – OC.

2. Lapis fondasi (*base course*)

Lapisan ini berada di antara lapisan permukaan dan lapis fondasi bawah. Fungsinya sebagai perkerasan yang menahan gaya lintas dari beban roda dan menyebarkannya ke lapisan bawahnya. Selain itu juga untuk lapisan peresapan lapisan fondasi bawah dan sebagai bantalan bagi lapisan permukaan. Dalam penentuan ketebalannya, tebal *base course* akan mengalami koreksi terhadap tebal yang sudah ada, yang terdapat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Faktor Ekuivalen Bahan Susun untuk Base Course

No	Material	Faktor Ekuivalen
1	Lapis permukaan berbitumen	1,7 – 2,3
2	Lapis fondasi atas berbitumen	1,2 – 2,3
3	Lapis fondasi atas berbitumen, digelar dingin	1,5 – 1,7
4	Lapis fondasi atas, digelar setempat	1,5 – 1,7
5	Lapis fondasi atas, dengan bahan pengikat semen	1,6 – 2,3
6	Lapis fondasi atas dari campuran tanah dan semen	1,5 – 2,0
7	Lapis fondasi atas dari batu pecah	1,4 – 2,0
8	Lapis fondasi bawah dari batu granular	1,0

Sumber: Abrar, Ali (2001) dari *Federal Aviation Administration* (1978) AC 150/5320 – OC.

3. Lapis fondasi bawah (*subbase course*)

Lapisan ini berada di antara lapisan fondasi atas dan tanah dasar. Fungsinya hampir sama dengan lapis fondasi. Perlu diingat bahwa tidak semua

perkerasan lentur memerlukan lapis fondasi bawah. Sebaliknya, perkerasan yang sangat tebal dapat terdiri dari beberapa lapis fondasi bawah.

4. Tanah dasar (*subgrade*)

Lapisan ini merupakan dasar dari struktur perkerasan dan dapat berupa tanah timbunan atau tanah galian.

Semua desain perkerasan pada bandar udara didasarkan pada daerah yang nantinya menjadi daerah penghubung (*taxiway*) dan landas pacu (EJ Yoder, 1975)

Lapis keras lentur di lapangan terbang biasanya dipilih untuk landasan pacu dan *taxiway*, yaitu tempat-tempat yang mengalami limpahan minyak sedikit. Lapis keras kaku dipilih untuk ujung landasan, *apron*, dan daerah-daerah lain yang dipakai untuk tempat parkir pesawat terbang atau daerah-daerah yang mendapat pengaruh panas *blas jet* dan limpahan minyak (Basuki, Imam., 1990).

Menurut Ramadiyanto (2001), kekuatan dan keawetan dari konstruksi perkerasan landas pacu sangat ditentukan oleh sifat daya dukung tanah dasarnya. Masalah yang sering ditemui berkaitan dengan tanah dasar adalah perubahan bentuk tetapi dari jenis tanah tertentu akibat beban pesawat, sifat mengembang dan menyusut karena perbandingan kadar air, daya dukung yang tidak merata akibat pelaksanaan yang kurang, perbandingan penurunan, dan kondisi geologi setempat. Agar tanah yang nantinya akan dibangun landas pacu terhindar dari masalah-masalah tersebut, maka perlu adanya perbaikan tanah, yang dapat dilakukan dengan cara:

1. Secara dinamis,

Yaitu menempatkan tanah dasar dengan *compactor*.

2. Memperbaiki gradasi,

Yaitu dengan cara menambahkan fraksi agregat tertentu.

3. Stabilitas kimia,

Yaitu dengan menambahkan *portland cement*, kapur, dan bahan kimia.

4. Membongkar dan mengganti dasar tanah.

2.3. Karakteristik Pesawat Terbang

Jenis Pesawat yang digunakan dalam perancangan ini adalah jenis pesawat terbang *STOL* (*Short take off and landing*) yaitu pesawat penumpang jarak pendek yang beroperasi pada landas pacu yang panjangnya tidak lebih dari 2000 feet.

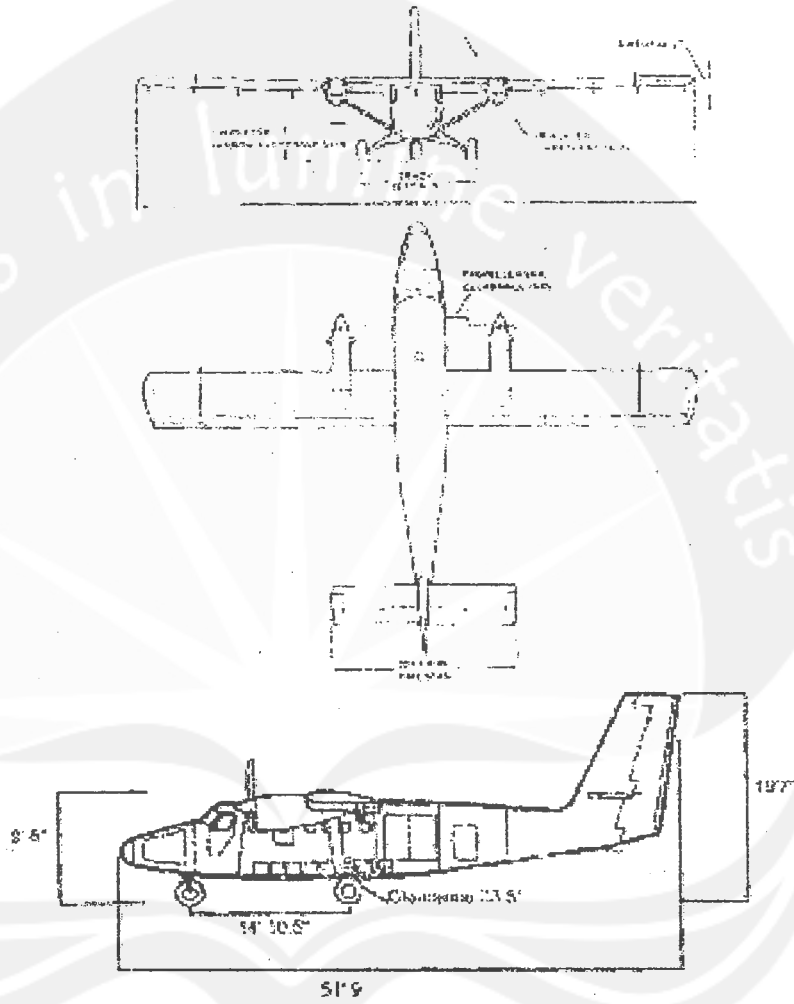
Tabel 2.3. Karakteristik Pesawat Terbang *STOL*

Jenis Pesawat	Bayangan Sayap	Panjang Pesawat	Jarak Roda	Berat lepas landas maks (pon)	Jumlah kursi maks *	Jumlah dan tipe mesin	Panjang landas pacu (kaki)
Beech C99	45'10"	44'07"	13'00"	10900	17	2	2800
Ceesna T310	36'11"	29'06"	12'00"	5500	6	2 P	1790
Ceesna 402	44'01"	36'05"	18'00"	6850	10	2 P	2485
Piper PA-23 Aztec	37'02"	30'03"	11'04"	5200	6	2 P	1250
Piper Twin Comanche	36'00"	25'02"	9'09"	3600	6	2 P	1870
Piper PA-31 Navajo	40'08"	32'07"	13'09"	6500	6	2 P	2095
DeHaviland Twin Otter DHC 6	65'00"	51'09"	12'02"	12500	22	2 TP	1200

* Termasuk Penerbang

Sumber : Tabel 3 – 2 (Horonjeff, 1993)

Jenis pesawat yang digunakan sebagai pesawat rencana adalah *DHC 6* dengan berat lepas landas maksimumnya adalah 12500 lbs. Jenis pesawat dengan berat lepas landas maksimum terbesar. Berat lepas landas maksimum (*Operating Weight Empty*) adalah bobot maksimum yang diperbolehkan saat pelepasan rem untuk lepas landas. Berat ini tidak termasuk bahan bakar untuk jalan perlahan-lahan dan berpindah, dan meliputi berat kosong operasi, bahan bakar untuk perjalanan, cadangan dan muatan.



Gambar 2.5. Dimensi Pesawat

~

Tabel 2.4. Karakteristik Pesawat Rencana DHC 6

Type Engines	De Havilland DHC-6 Twin Otter, Series 300 United Aircraft of Canada Limited PT 6 A- 27 (turboprop)
Crew	2 Pilots + 6 Scientists
Ceiling	12,500 feet (without supplemental cabin oxygen) 25,000 feet (with supplemental cabin oxygen)
Rate of Climb	1600 feet/minute
Operational Airspeeds	80 – 16 knots
Electrical	Two 28 VDC 250 ampere starter-generators
Scientific Power	3 KVA of 115 VAC, 60 Hz and 70 A of 28 VDC
Max. Gross Weight	12,500 lbs.
Empty Weight	8,100 lbs.
Useful Load	2,500 lbs. with additional 1,000 lbs. in optional cabin auxiliary tank (Note: installation of auxiliary tank reduces useful load)
Type Fuel	Jet
Standard Fuel Burn	Normal Cruise Speed – 580 lbs./hr Fuel Burn for specific mission configuration will be calculated during mission planning and will vary with environmental conditions.
Maximum Range and Duration	Vary with power setting and fuel tank configuration (See chart).
Dimensions (external)	Wing Span – 65 ft. Total Length – 52 ft Fuselage Height – 9 ft 1 in Tail Height – 19 ft 6 in Cabin Doors (removable) – 50 in x 56 in Baggage Doors (rear) – 35,7 in x 25,7 in (nose–see diagram)
Dimensions (internal)	Cabin Length – 18 ft 5 in Cabin Height – 59 in Cabin Width – 52.5 in (floor) 63,2 in (ceiling)
Useable Volumes	Cabin – 384 cu ft Nose Baggage – 38 cu ft Aft Baggage – 88 cu ft

Sumber : *Jane's All The World's Aircraft*, 1994

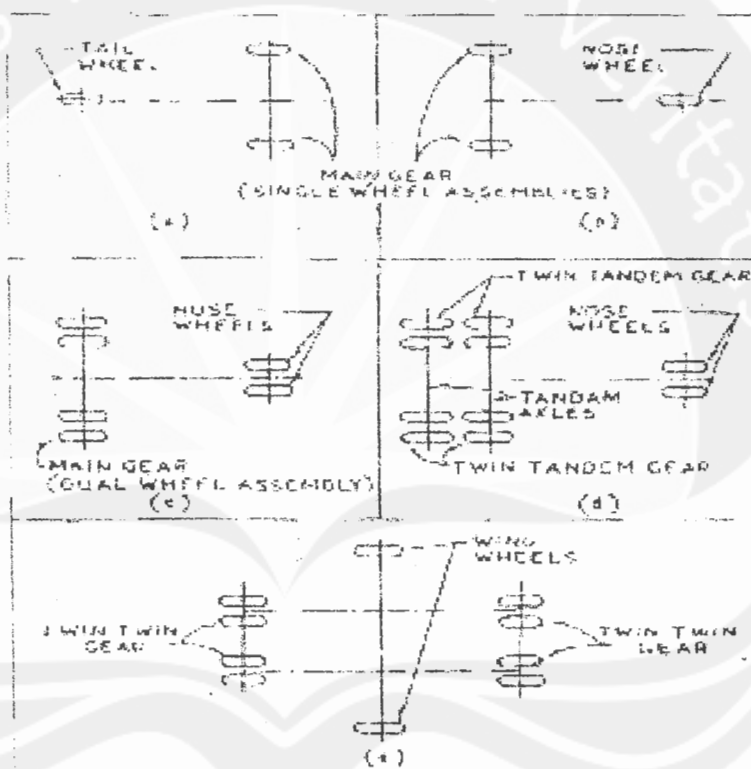
2.3.1. Peralatan Pendaratan

Yang dimaksud dengan peralatan pendaratan adalah ukuran roda pendaratan utama (main-gear), konfigurasi roda, dan tekanan roda yang dapat diterima dan didistribusikan oleh landasan pacu (Syarifuddin, 1995).

Menurut Bhannot (1983), konfigurasi roda pendaratan

1. *Single wheel assembly*, yang dapat dibagi menjadi:

- a. tri-cycle landing gear with tail wheel
 - b. tri-cycle landing gear with nose wheel
2. Try-cycle landing gear (dual wheel assembly)
 3. Twin-tandem landing gear,
 5. Twin-twin bicycle gear,



Gambar 2.6. Konfigurasi Roda Pendaratan

Sumber : Bhanot, K.L (1983), A Text Book on Highway Engineering And Airport

2.4. Bandar Udara / Lapangan Terbang

Menurut Horrrojff, (1993), bandar udara adalah tempat pesawat terbang mendarat dan tinggal landas, dengan bangunan tempat penumpang menunggu. Sisi udara bandar udara dapat dibagi menjadi beberapa bagian penting.

1. Landasan pacu

Secara umum, landasan pacu (*runway*) dan landas hubung (*taxiway*) diatur untuk:

- a. Memberikan pemisahan yang secukupnya dalam pola lalu lintas udara.
- b. Memberikan keterlambatan dan gangguan sekecil mungkin dalam operasi pendaratan, gerakan di landas hubung dan lepas landas.
- c. Memberikan jarak landas hubung yang sependek mungkin dari daerah terminal menuju ujung landasan pacu.
- d. Memberikan jumlah landas hubung yang cukup sehingga pesawat yang mendarat dapat meninggalkan landasan pacu secepat mungkin dan mengikuti rute yang paling pendek ke daerah terminal.

Ada beberapa macam konfigurasi dasar landasan pacu, yaitu sebagai berikut.

a. Landasan pacu tunggal.

Merupakan konfigurasi yang paling sederhana. Kapasitasnya dalam kondisi *Visual Flight Rule* (VFR) adalah berkisar antara 50 sampai 100 operasi per jam, sedangkan dalam kondisi *Instrumental Flight Rule* (IFR), kapasitasnya berkurang menjadi 50 sampai 70 operasi, tergantung pada

komposisi campuran pesawat terbang dan alat-alat bantu navigasi yang tersedia.

b. Landasan pacu sejajar.

Kapasitasnya bergantung pada jumlah landasan pacu dan jarak di antaranya. Jarak di antara landasan-landasan pacu sangat bervariasi, yang biasanya dapat digolongkan dalam jarak yang rapat, menengah, dan renggang, tergantung pada tingkat kebebasan dari landasan pacu dalam kondisi IFR.

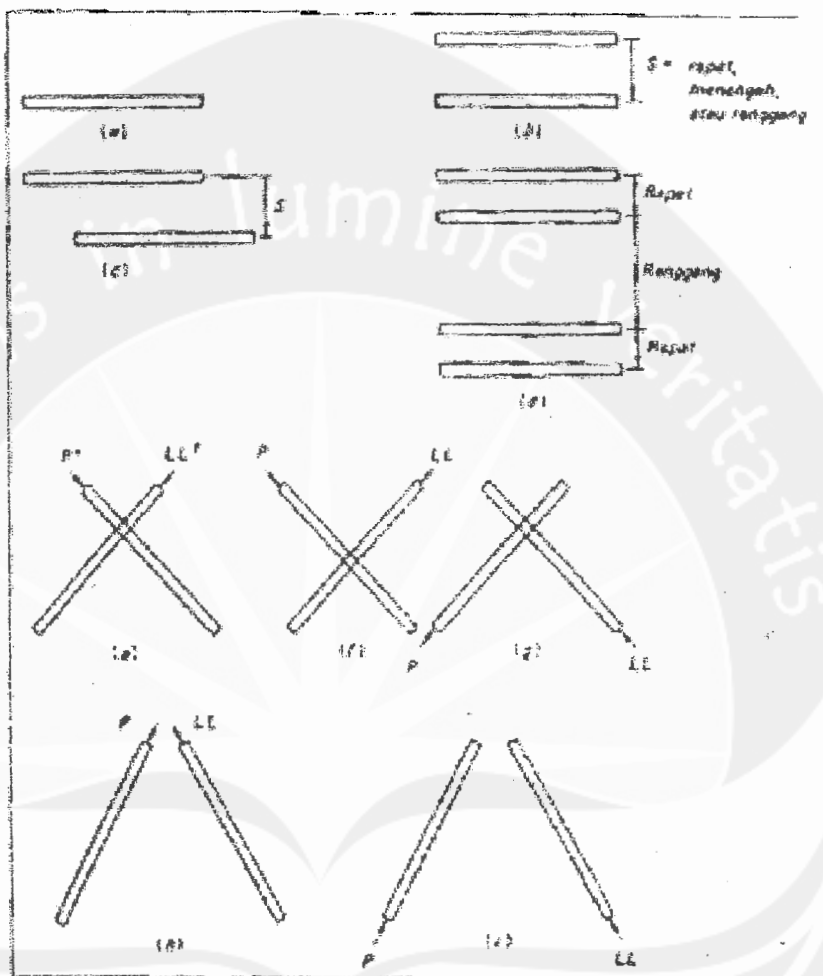
c. Landasan pacu bersilang.

Landasan pacu seperti ini sangat diperlukan apabila terdapat angin yang bertiup relatif lebih dari satu arah, yang mengakibatkan angin sisi (*cross wind*) yang berlebihan apabila hanya satu landasan pacu yang disediakan. Kapasitas dua landasan pacu yang berpotongan sangat bergantung pada letak perpotongannya. Makin jauh letak titik potong dari ujung landasan pacu dan ambang pendaratan, kapasitasnya makin rendah. Kapasitas tertinggi dicapai apabila titik potong terletak dekat dengan ujung landasan pacu dan ambang pendaratan.

d. Landasan pacu V-terbuka

Adalah landasan pacu yang arahnya memencar (*divergen*) tetapi tidak berpotongan. Landasan pacu V-terbuka akan seolah-olah berubah menjadi landasan pacu tunggal bila angin bertiup kuat dari satu arah. Apabila tiupan angin lemah, maka kedua landasan pacu dapat digunakan

bersamaan. Strategi yang menghasilkan kapasitas tertinggi adalah apabila penerbangan dilakukan menjauhi V.



Gambar 2.7. Konfigurasi Landasan Pacu

Sumber : Horonjeff (1993), Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara

(a) Landas pacu tunggal; (b) dua landasan pacu sejajar-ambang rata; (c) dua landas pacu sejajar ambang tidak rata;

Menurut Basuki, Heru., (1984), penanaman landasan pacu didasari pada informasi mengenai tipe perkerasan landasan pacu tersebut menurut ACN – PCN, kategori tekanan baru maksimum, dan metode evaluasi. ACN (*Air Craft*

Classification) adalah harga yang menyatakan efek relatif sebuah pesawat kepada kekerasan perbandingannya dengan kekuatan *subgrade* standar, PCN (*Pavement Classification Number*) adalah harga yang menyatakan daya dukung perkerasan untuk operasi yang tidak terbatas. Informasi ini harus dilaporkan pada bagian *Aeronautical Information Service* dan dibukukan dalam *Aeronautical Information Publication* (AIP) yang berguna bagi operator pesawat dan perusahaan penerbangan sebagai referensi.

Tabel 2.5. Pemberian Nama Kategori Landasan Pacu

Kategori		Kode
Tipe kekerasan	<i>Rigid Pavement</i>	R
	<i>Flexible Pavement</i>	F
Daya dukung <i>subgrade</i>	Strength tinggi K = 20 MN/m ³ CBR 13	A
	Strength menengah K = 60-120 MN/m ³ CBR 8-13	B
	Strength rendah K = 25-60 MN/m ³ CBR 4-8	C
	Strength sangat rendah K < 5 MN/m ³ CBR 4	D
	MN/m ³ = mega newton per meter kubik	
Tekanan ban maksimum	Tinggi-tanpa pembatasan tekanan	W
	Menengah – tekanan dibatasi sampai 1.50 MPa	X
	Rendah-tekanan dibatasai sampai 1.00 Mpa	Y
	Sangat rendah-tekanan dibatasi sampai 0.5 MPa	Z
1 Mpa = 10.000 kg/cm ² = 140.000 psi		
Metode evaluasi	Evaluasi teknis-penelitian khusus karakteristik perkerasan dengan menggunakan teknologi tinggi	T
	Menggunakan pengalaman pesawat dalam penerbangan reguler	U

Sumber : Basuki, Heru (1984), *Merancang, Merencana Lapangan Terbang*

Sebagai contoh landas pacu di Bandar Udara Adisutjipto yang dalam laporan AIP tertulis: PCN 40 F/B/X/T. Ini berarti dari evaluasi teknis didapat PCN 40, tipe landasan pacu *flexible pavement*, bertumpu kepada *subgrade* menengah, dan tekanan ban maksimum yang diijinkan 1,5 Mpa.

1. Landas hubung

Fungsi utamanya landas hubung (*taxiway*) adalah untuk memberikan jalan masuk dari landasan pacu ke daerah terminal dan hanggar pemeliharaan atau sebaliknya. Diatur sedemikian rupa sehingga pesawat yang baru mendarat tidak mengganggu aktivitas pesawat yang akan lepas landas.

2. Landas hubung keluar

Landas hubung keluar atau *exit taxiway* biasanya terdapat pada sebuah bandar udara yang sibuk, landas hubung harus terletak di berbagai tempat sepanjang landasan pacu agar pesawat yang baru mendarat dapat segera meninggalkan landasan pacu dan tidak mengganggu pesawat lain yang hendak menggunakan landasan pacu. Apabila mungkin, landas hubung ini tidak memotong landasan pacu aktif.

3. *Apron* tunggu

Apron tunggu atau *holding apron* sering disebut dengan *apron* anjang atau pemanasan, harus diadakan di tempat yang sangat dekat dengan ujung landasan pacu untuk dapat mengadakan pemeriksaan terakhir sebelum lepas landas bagi pesawat bermesin piston dan bagi semua jenis pesawat untuk menunggu ijin lepas landas. *Apron* harus cukup luas dan harus dirancang untuk dapat menampung dua atau empat pesawat terbang dan menyediakan tempat yang cukup sehingga satu pesawat dapat melewati yang lain.

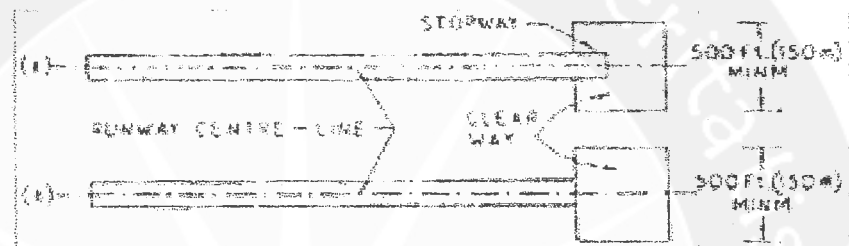
4. *Holding bay*

Holding bay adalah *apron* yang relatif kecil yang ditempatkan pada suatu tempat yang mudah dicapai di bandar udara untuk parkir pesawat sementara.

Jika dalam keadaan sibuk, biasanya *holding bay* dipakai sebagai tempat parkir dan tinggal sampai ada pintu masuk (*gate*) kosong.

5. Daerah bebas

Daerah bebas (*clearway*) didefinisikan sebagai daerah sesudah ujung landasan pacu, berbentuk segi empat, letaknya simetris terhadap perpanjangan garis tengah landasan pacu dan berada di bawah pengawasan otoritas banda udara. Daerah ini mempunyai lebar 150 m.



Gambar 2.8 Daerah Bebas (Clear way)

Sumber : Bhanot, K.L (1983), A Text Book On Highway And Airport

(a). Clear Way in Engine Failure Case

(b). Clear Way in Normal Take – off case

6. Stop way

Didefinisikan sebagai suatu daerah yang berada di ujung akhir sebuah landasan pacu atau daerah di luar landasan pacu, sebagai landasan untuk memperlambat pesawat terbang jika gerakan lepas landasnya gagal.

2.5. Karakteristik Fisik Lapangan Terbang STOL

1. Persyaratan bebas rintangan *STOL*

Ketentuan-ketentuan bebas rintangan untuk Bandar *STOL* adalah

- a. Panjang permukaan utama, panjang landasan pacu ditambah 100 feet di setiap ujungnya.

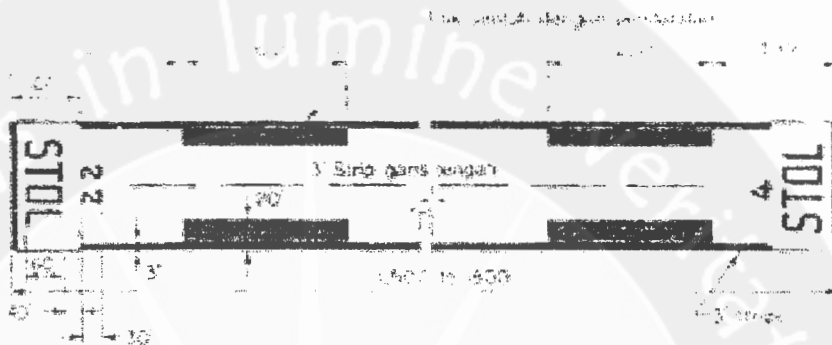
- b. Lebar permukaan utama 300 *feet*
- c. Panjang permukaan pendekatan lepas landas 10.000 *feet*
- d. Lebar permukaan pendekatan-lepas landas di ujung sebelah dalam 300 *feet*
- e. Lebar permukaan pendekatan-lepas landas di ujung sebelah luar 3.400 *feet*
- f. Kemiringan permukaan pendekatan-lepas landas : 15:1
- g. Kemiringan permukaan peralihan 4:1
- h. Lebar permukaan peralihan 4:1
- i. Panjang daerah bersih 750 *feet*
- j. Lebar sebelah dalam daerah bersih 300 *feet*
- k. Lebar sebelah luar daerah bersih 532 *feet*

Sumber : Basuki, Heru (1984), *Merancang, Merencana Lapangan Terbang*

2. Parameter-parameter rancangan

Bandar *STOL* mempunyai karakteristik yang sama seperti Bandar Udara, hanya saja landas pacunya lebih pendek. Oleh karena itu kriteria perencanaan adalah sama seperti untuk Bandar udara konvensional. Untuk pesawat *STOL* yang besar, lebar landasan pacu akan berkisar antara 100 sampai 150 *feet*, bergantung pada ukuran pesawat dan jumlah mesin pesawat. Demikian juga lebar *landas-hubung* akan bervariasi dari 60 sampai 75 *feet*. Kemiringan perkerasannya seperti untuk pesawat konvensional. Jarak antara *landas-hubung* dan landas pacu akan ditentukan oleh ukuran pesawat yang dipilih oleh perusahaan penerbangan. Untuk pesawat *STOL* yang kecil (*DHC 6*), lebar perkerasan dan jarak perkerasan untuk bandar-bandar udara utilitas adalah memadai.

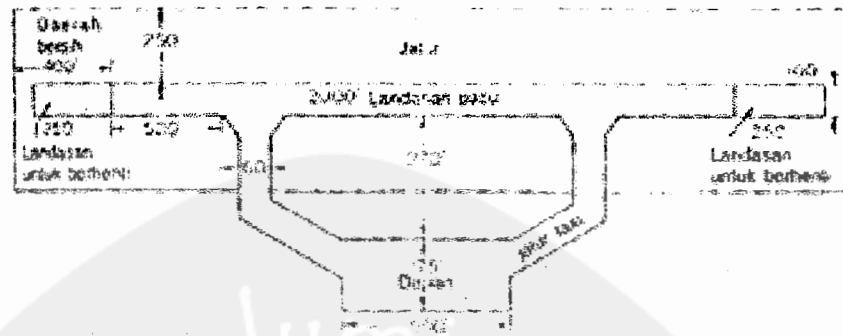
Landasan pacu *STOL* diberi tanda seperti terlihat pada gambar 2.9. Pada landasan pacu dicat putih dan pada landasan hubung dicat kuning. Pelampuan terdiri dari pelampuan di ambang landasan, di pinggir landasan pacu, dan pelampuan untuk pendekatan landasan.



Gambar 2.9. Penandaan landasan pacu *STOL*

Sumber : gambar 11-8 (Horonjeff,1993)

Landasan pacu *STOL* harus diarahkan menentang arah angin. Denah landasan *STOL* tipikal untuk menampung pesawat *DHC 6 Twin Otter* diperlihatkan pada gambar 2.10.



Gambar 2.10. Denah landasan STOL umum untuk pesawat yang serupa dengan DHC 6 Twin Otter

Sumber : gambar 11-9 (horonjeff)