

1. BANDAR UDARA

1.1. Pengertian Bandar Udara

Bandar udara adalah suatu tempat pemberhentian / persinggahan pesawat terbang (alat transportasi udara), untuk mendarat dan melakukan serangkaian kegiatan seperti menurunkan dan juga mengangkut penumpang / barang, disamping sebagai tempat untuk melakukan segala rutinitas perbaikan dan pemeliharaan pesawat, dan sebagai tempat pengisian bahan bakar, dan sejumlah aktivitas lainnya.¹

Letak suatu Bandar Udara akan dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut :

1. Tipe pengembangan sekitarnya.
2. Kondisi-kondisi atmosfer dan meteorologi.
3. Kemudahan untuk dicapai dengan transportasi darat
4. Ketersediaan lahan untuk perluasan.
5. Adanya Bandar Udara yang lain dan ketersediaan ruang angkasa dalam daerah tersebut.
6. Halangan sekeliling.
7. Keekonomisan biaya konstruksi.
8. Ketersediaan utilitas.

¹ *Rangkuman pribadi*

9. Keeretan (*proximity*) dengan permintaan aeronotika.²

1.2. Fungsi Bandar Udara

Fungsi Bandar Udara sama seperti sebuah terminal dimana dalam hal ini melayani penumpang pesawat udara, sebagai tempat pemberhentian, pemberangkatan, ataupun sekedar persinggahan pesawat udara. Di dalamnya terjadi berbagai macam rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan pesawat terbang, seperti mengangkut / menurunkan penumpang dan barang, melakukan pengisian bahan bakar, pemeliharaan pesawat, perbaikan kerusakan pesawat, dan lain-lain.

1.3. Aktivitas Bandar Udara

Bandara merupakan suatu fasilitas sebagai perantara (*interface*) antara transportasi udara dengan transportasi darat, yang secara umum fungsinya sama dengan terminal, yakni sebagai :

- Tempat pelayanan bagi keberangkatan / kedatangan pesawat
- Sebagai tempat bongkar / muat barang atau naik / turun penumpang
- Tempat perpindahan (*interchange*) antar moda transportasi udara dengan moda transportasi yang sama (*transit*) atau dengan moda yang lainnya
- Tempat klasifikasi barang / penumpang menurut jenis, tujuan perjalanan, dan lain-lain
- Tempat untuk penyimpanan barang (*storage*) selama proses pengurusan dokumen

² Robert Horonjeff, 1988, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 1", p.155

- Sebagai tempat untuk pengisian bahan bakar, perawatan, dan pemeriksaan kondisi pesawat sebelum dinyatakan layak untuk terbang.³

1.4. Tipe Bandar Udara

Bandara secara umum dapat digolongkan dalam beberapa tipe menurut beberapa kriteria yang disesuaikan dengan keperluan penggolongannya, antara lain :

- Berdasarkan karakteristik fisiknya, bandara dapat digolongkan menjadi *seaplane bases* (tempat pendaratan pesawat di atas air), *heliports* (tempat pendaratan helikopter), *stol port* (tempat pendaratan dengan jarak *take-off* dan *landing* yang pendek), dan bandara konvensional (bandar udara pada umumnya).
- Berdasarkan pengelolaan dan penggunaannya, bandara dapat digolongkan menjadi dua, yakni bandara umum yang dikelola oleh pemerintah untuk penggunaan secara umum maupun militer atau bandara swasta atau pribadi yang dikelola atau digunakan untuk kepentingan pribadi atau perusahaan swasta tertentu.
- Berdasarkan aktivitas rutinnnya, bandara dapat digolongkan menurut jenis pesawat terbang yang beroperasi (*enplanements*) serta menurut karakteristik operasinya (*operations*).
- Berdasarkan fasilitas yang tersedia, bandara dapat dikategorikan menurut jumlah *runaway* yang tersedia, alat navigasi yang tersedia, kapasitas hangar, dan lain sebagainya.

³ Departemen Teknik Sipil ITB, 2001, "Dasar-dasar Transportasi", p.15-16

- Berdasarkan tipe perjalanan yang dilayani, bandara dapat digolongkan menjadi bandara internasional, bandara domestik, dan gabungan internasional / domestik.⁴

1.5. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Ukuran Bandar Udara

Ukuran bandar udara yang diperlukan akan tergantung pada faktor-faktor utama berikut ini :

1. Karakteristik prestasi dan ukuran pesawat terbang yang akan menggunakan bandara itu
2. Volume lalu lintas yang diadaptasi
3. Kondisi-kondisi meteorologi
4. Ketinggian tapak bandar udara.

Karakteristik prestasi pesawat terbang akan mempengaruhi panjang landasan pacu. Data mengenai karakteristik pesawat terbang, serta tipe-tipe pesawat, dan ketentuan-ketentuan landasan pacu dapat dilihat pada badan-badan yang berwenang seperti FAA dan ICAO. Volume dan karakter lalu lintas mempengaruhi jumlah landasan pacu yang dibutuhkan, susunan landasan hubung (*taxiway*), dan ukuran daerah ramp (*ramp area*). Kondisi-kondisi meteorologi penting yang dapat mempengaruhi ukuran bandar udara adalah angin dan temperatur. Temperatur mempengaruhi panjang landasan pacu, temperatur yang tinggi membutuhkan landasan pacu yang lebih panjang, karena temperatur yang tinggi mencerminkan kerapatan udara yang lebih rendah, yang mengakibatkan hasil daya dorong yang lebih rendah. Arah angin mempengaruhi jumlah dan

⁴ *idem*, p.16

susunan landasan pacu. Sedangkan angin permukaan mempengaruhi panjang landasan pacu, makin besar angin sakal makin pendek landasan pacu, sedangkan semakin besar angin buritan makin panjang landasan pacu. Ketinggian tapak bandar udara juga sangat mempengaruhi kebutuhan panjang landasan pacu. Makin tinggi letak pelabuhan udara, landasan pacu yang dibutuhkan adalah semakin panjang. Demikian pula dengan kemiringan landasan pacu, kemiringan ke atas membutuhkan landasan pacu yang lebih panjang daripada landasan pacu yang rata atau yang kemiringannya ke bawah, penambahan panjang ini juga tergantung pada ketinggian bandar udara dan temperatur.⁵

1.6. Jaringan Lalu Lintas Udara

Jaringan lalu lintas udara secara umum merupakan kumpulan rute-rute penerbangan umum yang merangkum beberapa rute pelayanan penerbangan (berjadwal tetap). Jaringan lalu lintas udara dalam negeri yang melayani rute penerbangan domestik oleh perusahaan penerbangan dalam negeri, sedangkan penerbangan internasional melayani rute penerbangan antar negara yang dilayani oleh berbagai maskapai penerbangan. Penetapan jaringan lalu lintas udara ini penting untuk menetapkan beban baik bagi bandara dan jalur penerbangan udara dalam membagi ruang udara bagi penerbangan.⁶

2. KARAKTERISTIK PESAWAT TERBANG SEHUBUNGAN DENGAN PERANCANGAN BANDAR UDARA

Untuk melaksanakan perencanaan Bandar Udara diperlukan data-data dari pesawat terbang (karakteristik) yang harus diketahui, yaitu :

⁵ Robert Horonjeff, 1988, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 1", p.165

⁶ Departemen Teknik Sipil ITB, 2001, "Dasar-dasar Transportasi", p.17

1) Ukuran (*size*), mengenai :

- *Wing-span* (jarak antara kedua ujung sayap).
- *Fuselage length* (sumbu panjang badan)
- *Height* (tinggi)

Hal ini mempengaruhi dalam perencanaan ukuran dari *parking apron* (tempat parkir pesawat) yang dengan sendirinya memberi pengaruh juga pada terminal (hangar, garasi) untuk pemeriksaan mesin pesawat. Ukuran juga akan menentukan lebar *runways* (landasan pacu) dan *taxiways* (jarak antara *runways* dan *apron*) maupun jarak antara *trafficways*.

2) Berat (*weight*)

Berat pesawat penting untuk merencanakan kekuatan dari perkerasan (*pavements*) yang akan dibuat sehingga dapat ditentukan tebal daripada perkerasan *apron*, *taxiway* dan *runway*.

3) Kapasitas (*capacity*)

Dengan mengetahui kapasitas penumpang pesawat, maka dapat ditentukan luasan dan besaran terminal (tempat tunggu penumpang dan pengantar).

4) Panjang runway (*Runway Length*)

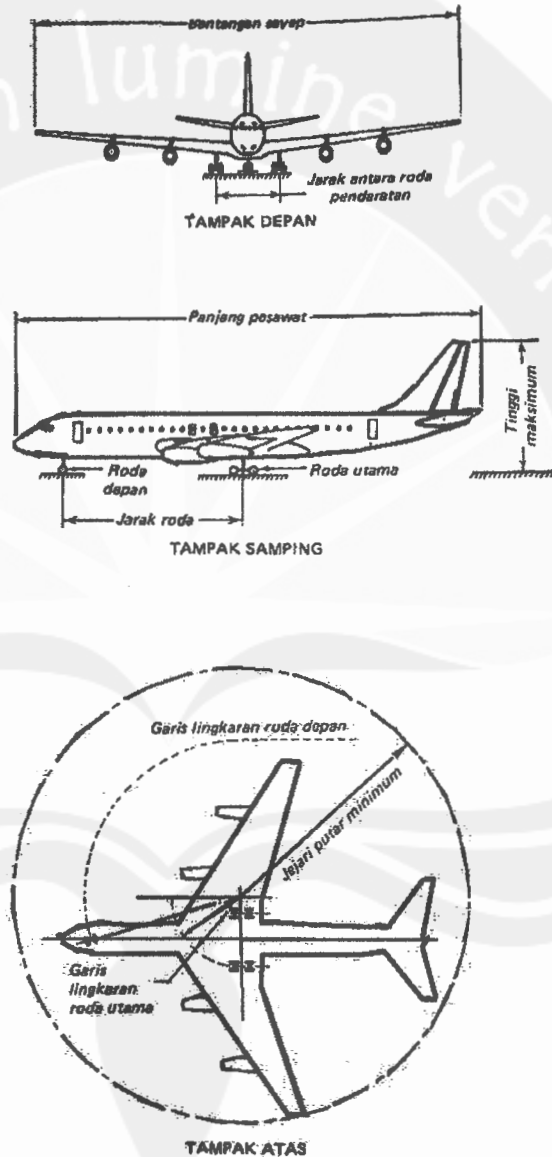
Panjang *runway* agar pesawat dapat tinggal landas mempunyai pengaruh besar pada bagian luas daerah yang harus dipenuhi oleh Bandar Udara.⁷

Faktor yang mempengaruhi panjang pendeknya *runway* :

- Tuntutan dari pemerintah setempat kepada industri-industri pesawat terbang mengenai *performance* dan *operator*.

⁷ Achmad Zainudin, B.E, 1986, "Selintas Pelabuhan Udara", p.3-4.

- Keadaan keliling pelabuhan udara (temperatur, angin yang lewat diatas permukaan landasan / *surface wind*, kemiringan landasan / *runway gradient*, ketinggian Bandar Udara, kondisi permukaan landasan).



Gambar 2.1 Dimensi Karakteristik Pesawat Terbang

Sumber :Robert Horonjeff, 1988, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 1", p.62

Tabel 2.1 Karakteristik Pesawat Terbang Komersial

No	PESAWAT	PABRIK	BENTANG SAYAP PESAWAT (m)	PANJANG BADAN PESAWAT (m)	MUATAN MAKSIMUM PENUMPANG	PANJANG LANDASAN PACU (m)
1	DC-9-32	Douglas	28,45	36,37	115 - 127	2.286
2	DC-9-50	Douglas	28,45	40,23	130	2.164,08
3	DC-8-61	Douglas	45,24	57,12	196 - 256	3.352,8
4	DC-8-62	Douglas	45,24	46,16	189	3.505,2
5	DC-8-63	Douglas	45,24	57,12	196 - 256	3.627,12
6	DC-10-10	Douglas	47,35	55,55	270 - 345	2.743,2
7	DC-10-30	Douglas	49,17	55,34	270 - 345	3.352,8
8	B-737-200	Boeing	28,35	30,48	86 - 125	1.706,88
9	B-727-200	Boeing	32,92	46,69	134 - 163	2.621,28
10	B-720 B	Boeing	39,88	41,68	131 - 149	1.859,28
11	B-707-120 B	Boeing	39,88	44,23	137 - 174	2.286
12	B-707-320 B	Boeing	43,41	46,64	141 - 189	3.505,2
13	B-747 B	Boeing	59,66	69,85	362 - 490	3.358,8
14	B-747 SP	Boeing	59,66	53,62	288 - 364	2.438,4
15	L-1011	Lockheed	47,35	53,75	256 - 330	2.286
16	Corovele B	Aerospatiale	34,29	32,99	86 - 104	2.087,88
17	Trident 2E	Hawker- Siddeley	29,87	34,98	82-115	2.286
18	BAC 111-200	British Aircraft	26,97	28,10	65-79	2.087,88
19	Super VC-10	British Aircraft	42,67	52,32	100-163	2.499,36
20	A - 300	Airbus Industrie	44,83	53,62	225-345	1.981,2
21	Concorde	British Aircraft Aerospatial	25,55	61,65	108-128	3.429
22	Mercure	Dassault	30,53	33,99	124-134	1.981,2
23	Ilyushin - 62	U.S.S.R	43,21	53,11	168-186	3.249,17
24	Tupolev 154		37,54	47,9	128-158	2.100,07

Sumber : Ir. Heru Basuki, 1986, "Merancang Merencana Lapangan Terbang", p.3

3. KONFIGURASI BANDAR UDARA

Konfigurasi Bandar Udara adalah jumlah dan arah (orientasi) dari landasan serta penempatan bangunan terminal termasuk lapangan parkirnya yang berkaitan dengan landasan itu. Jumlah landasan tergantung pada volume lalu lintas, serta orientasi landasan tergantung pada arah angin dominan yang bertiup, dan kadang-kadang pada luas daerah yang tersedia untuk pengembangan Bandara Udara.⁸ Gedung-gedung terminal untuk melayani penumpang, sedemikian rupa dirancang mendekati landasan pacu, sehingga penumpang dengan mudah dan cepat dapat mencapai landasan pacu.

3.1. Landasan Pacu (*Runways*)

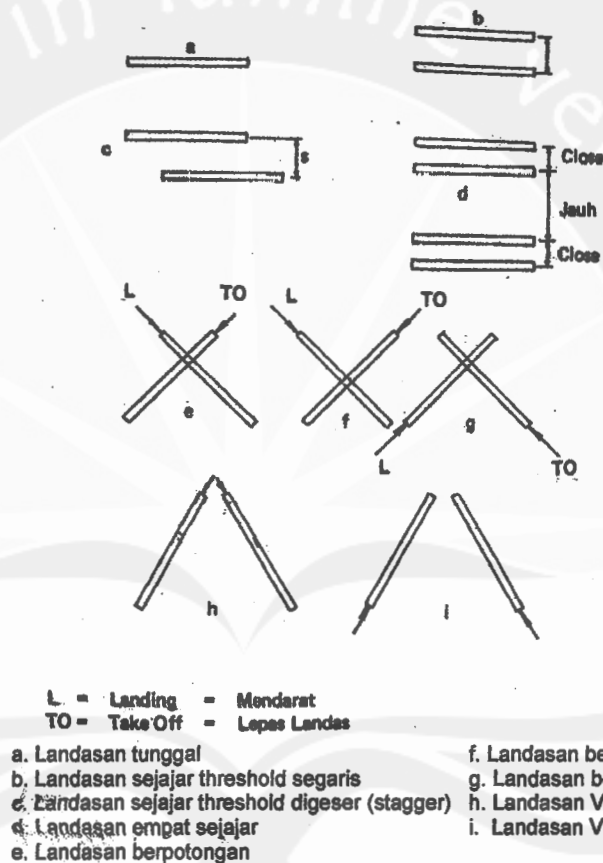
Komponen pokok Bandara Udara adalah *runway* yang digunakan untuk *landing* dan *take-off*. Antara landasan pacu (*runway*) dan landasan hubung (*taxiway*) harus diatur untuk :

- a). Memberikan pemisahan secukupnya dalam pola lalu lintas udara.
- b). Gangguan operasi satu pesawat dengan lainnya serta penundaan di dalam pendaratan, *taxiway* serta *take-off* minimal / tidak saling mempengaruhi.
- c). Memberikan jarak landas hubung yang sependek mungkin dari daerah terminal menuju ujung landasan pacu.
- d). Pembuatan *taxiway* memenuhi kebutuhan hingga pendaratan pesawat dapat secepatnya mencapai bangunan terminal.

Terdapat banyak konfigurasi landasan pacu, kebanyakan merupakan konfigurasi dari beberapa konfigurasi dasar. Konfigurasi dasar, adalah :

⁸ Robert Horonjeff, 1988, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 1", p.201

1. Landasan tunggal (*single runway*).
2. Landasan sejajar (*paralel runway*).
3. Landasan dua jalur .
4. Landasan berpotongan (*intersecting runway*).
5. Landasan V terbuka (*opening V runway*).⁹



Gambar 2.2 Konfigurasi Landasan Pacu

Sumber : Ir. Heru Basuki, 1986, "Merancang Merencana Lapangan Terbang", p.149

Dilihat dari segi kapasitas dan pengaturan lalu lintas udara, konfigurasi landasan tunggal satu arah adalah yang terbaik, karena pengaturan lalu lintasnya mengarahkan pesawat dengan arah tunggal yang jauh lebih sederhana, daripada

⁹ *idem*, p.202

banyak arah. Operasi dari dua arah menghasilkan kapasitas sama serta pengaturan yang sama, konfigurasi ini menghasilkan kapasitas terbanyak dibandingkan konfigurasi yang lainnya. Landasan pacu yang berpotongan perlu dibuat apabila terdapat angin yang relatif kuat dan yang bertiup lebih dari satu arah, yang mengakibatkan angin sisi (*cross-wind*) yang berlebihan apabila hanya satu landasan pacu yang disediakan. Seperti pada landasan pacu yang berpotongan, landasan pacu V terbuka akan berubah seolah-olah sebagai landasan apcu tunggal apabila angin bertiup kuat dari satu arah, sedangkan bila tiupan angin lemah maka kedua landasan pacu dapat digunakan bersama. Apabila landasan pacu yang berpotongan tidak dapat dihindarkan, harus diusahakan agar titik potong kedua landasan pacu terletak sedekat mungkin dengan ujung landasan dan mengoperasikan pesawat menjauhi titik potong dan bukan mendekatinya. Dengan membandingkan konfigurasi dengan arah yang memencar, landasan pacu V-terbuka yang paling banyak digunakan, karena strategi operasinya dengan rute pesawat membuka V menghasilkan kapasitas lebih banyak daripada operasi sebaliknya.¹⁰

Analisis Angin

Analisis angin adalah hal yang mendasar bagi perencanaan landasan pacu. Pada umumnya, landasan pacu utama di bandar udara sedapat mungkin harus searah dengan arah yang dominan. Pada saat mendarat dan lepas landas, pesawat dapat melakukan manuver di atas landasan pacu sepanjang komponen angin yang tegak lurus arah Bergeraknya pesawat (didefinisikan sebagai angin sisi) tidak

¹⁰ *idem, rangkuman p.202-207*

berlebihan. Angin sisi yang diperbolehkan tidak hanya tergantung pada ukuran pesawat, tetapi juga pada susunan sayap dan keadaan permukaan landasan. Arah paling baik dari landasan pacu bagi liputan angin dapat ditentukan dengan penelitian karakteristik angin untuk kondisi-kondisi berikut :

1. Seluruh liputan angin tanpa memperdulikan jarak penglihatan atau tinggi awan
2. Kondisi angin ketika tinggi awan berada di antara 200 dan 1000 kaki dan atau jarak penglihatan di antara $\frac{1}{2}$ dan 3 mil.¹¹

3.2. Landas Hubung (*Taxiways*)

Fungsi *taxiway* adalah memberi jalan pada pesawat dari *runway* ke apron, dari apron ke *runway*, dan dari apron ke hangar. *Taxiway* diatur sedemikian hingga pesawat yang baru saja mendarat tidak mengganggu pesawat lain yang sedang bergerak perlahan untuk lepas landas. Landasan hubung dirancang sehingga memungkinkan pesawat membelok dengan kepesatan yang lebih tinggi, dan mengurangi waktu yang diperlukan pesawat untuk meninggalkan landasan pacu. Hal ini menyebabkan selang waktu yang lebih pendek dapat diberikan bagi pesawat berikutnya untuk melakukan pendaratan atau memungkinkan dilakukannya gerakan lepas landas di antara dua pendaratan yang berurutan.¹²

3.3 Apron Tunggu dan Holding Bay

Apron tunggu (*holding apron*), sering disebut apron anjang atau pemanasan (*run-up* atau *warm-up*), harus diadakan di tempat yang sangat dekat dengan ujung landasan pacu untuk dapat mengadakan pemeriksaan terakhir

¹¹ *idem*, Ringkasan p.212

¹² *Idem*, Ringkasan p.201

sebelum lepas landas bagi pesawat terbang bermesin piston dan bagi semua jenis pesawat terbang untuk menunggu izin lepas landas. Apron tunggu harus dirancang untuk dapat menampung dua atau empat pesawat terbang dan menyediakan tempat yang cukup sehingga satu pesawat dapat melewati yang lainnya. Apabila mungkin, apron tunggu harus diletakkan sedemikian sehingga pesawat yang berangkat dari apron itu dapat memasuki landasan pacu dengan sudut lebih kecil dari 90°. Pesawat harus dapat memasuki landasan pacu sedekat mungkin dengan ujung landasan pacu. Pesawat yang menunggu harus ditempatkan diluar jalur penyalipan sehingga hembusan (*blast*) dari pesawat itu tidak langsung mengarah ke jalur penyalipan.

Holding bay adalah apron yang relatif kecil yang ditempatkan pada suatu tempat yang mudah dicapai di Bandar Udara untuk parkir pesawat sementara. Holding bay diadakan untuk mengantisipasi semisalnya jumlah pintu masuk (*gate*) mungkin tidak cukup untuk memenuhi permintaan pada waktu jam-jam sibuk.¹³

4. HUBUNGAN DAERAH TERMINAL DENGAN LANDASAN PACU

4.1. Bentuk Pengaturan Hubungan Antara Daerah Terminal Dengan Landasan Pacu

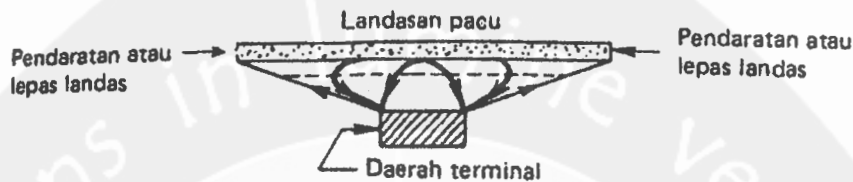
Airport dikatakan ideal bila dapat dibuat perletakan dari bagian-bagiannya sedemikian rupa sehingga jarak lepas landas dari area terminal ke ujung-ujung *runway* (dan juga bagi pesawat-pesawat yang mendarat) bisa sesingkat mungkin.

Hubungan antara area terminal dengan *runway* dapat dijelaskan sebagai berikut :

¹³ *Idem, Ringkasan p.206-207*

4.1.1. Landasan Tunggal (*Single Runway*)

Untuk membuat jarak lepas landas sesingkatnya pada landasan tunggal ini, maka jarak antar pesawat-pesawat yang mendarat dan yang berangkat dibuat sama. Sehingga area terminal terletak ditengah-tengah antara ujung-ujung *runway*.

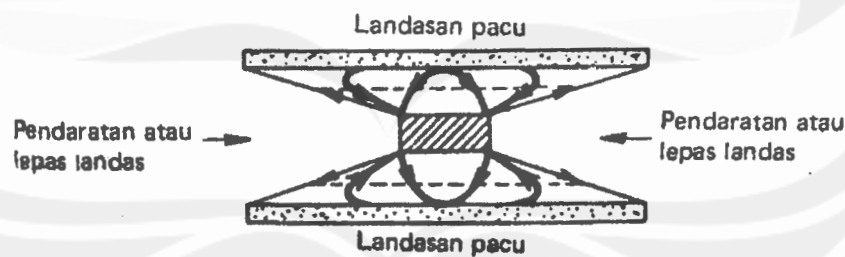


Gambar 2.3 Landasan Pacu Tunggal

Sumber :Robert Horonjeff, 1988, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 1", p.208

4.1.2. Landasan Paralel (*Paralel Runway*)

Agar pada *paralel runway* jarak lepas landas sesingkat mungkin maka daerah terminal diletakkan diantara kedua landasan. Jarak lepas landas tidak berbeda banyak pada waktu *take-off* dan *landing*.



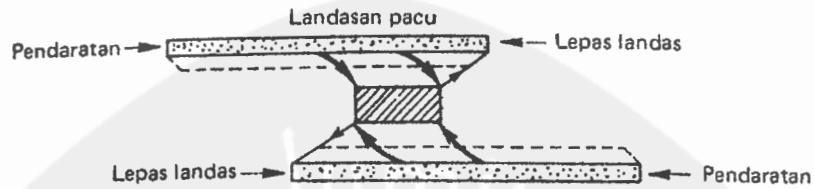
Gambar 2.4 Landasan Pacu Paralel

Sumber :Robert Horonjeff,1988, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 1", p.208

4.1.3. Landasan Pacu Sejajar Digeser (*Staggered Paralel Runway*)

Pada *paralel runway*, satu landasan selalu siap dipakai apabila landasan yang satunya mengalami perbaikan-perbaikan. Mengenai *take-off* dan *landing* tidak menjadi masalah dari sebelah mana, tetapi pada *staggered* ini arah untuk *take-off* dan *landing* tidak sama karena terbatas pada perkerasannya. Seperti diketahui adanya tipe *staggerd* adalah karena terbatasnya perluasan airport. Hal

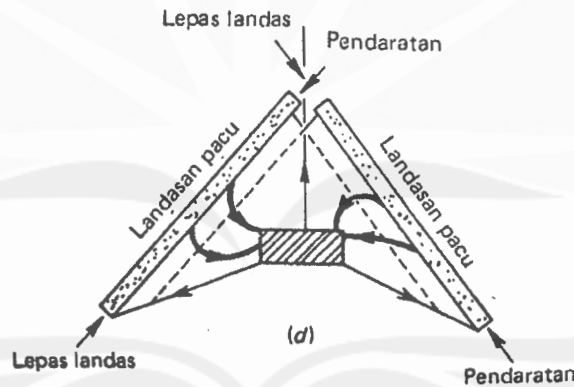
terpenting adalah bahwa letak terminal area harus simetris terhadap kedua *runway* agar didapatkan jarak lepas landas yang sesingkat mungkin.



Gambar 2.5 Landasan Pacu Sejajar Digeser (*Staggered Paralel Runway*)
 Sumber :Robert Horonjeff,1988, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 1", p.208

4.1.4. Landasan Pacu V Terbuka (*Opening V Runway*)

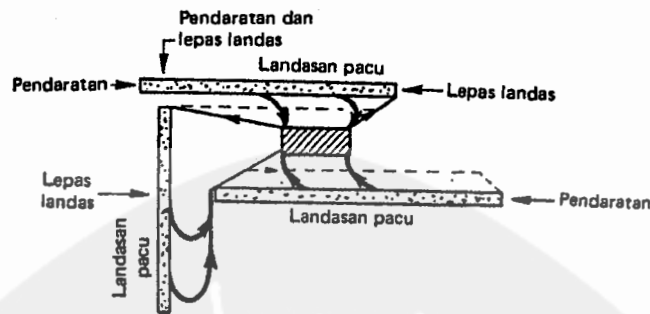
Bentuk landasan seperti ini dibuat karena adanya angin yang lebih dari satu arah dan kecepatan angin tersebut cukup tinggi. Maka agar jarak lepas landas sesingkat mungkin, daerah terminal diletakkan diantara kedua *runway* itu.



Gambar 2.6 Landasan Pacu V Terbuka (*Opening V Runway*)
 Sumber :Robert Horonjeff,1988, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 1", p.208

4.1.5. Tiga Landasan Pacu (*Single & Paralel Runway*)

Bentuk *single* dan *paralel runway* seperti ini dikarenakan adanya angin yang sangat besar satu arah yang terjadi satu kali dalam setahun. Kemudian karena kapasitas penerbangan cukup tinggi, maka bila keadaan angin tidak begitu besar, 3 *runway* ini bisa dipakai bersama-sama. Perletakan terminalnya seperti yang terlihat pada gambar akan didapat jarak lepas landas yang relatif pendek.

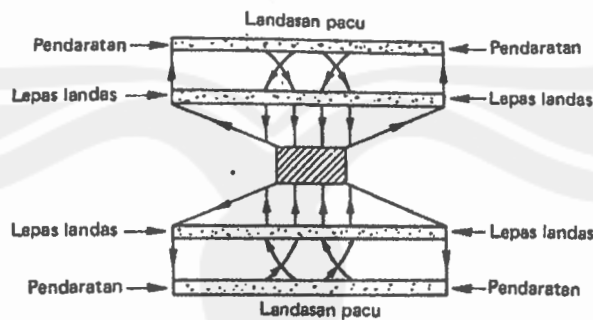


Gambar 2.7 Tiga Landasan Pacu (*Single & Paralel Runway*)

Sumber :Robert Horonjeff,1988, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 1", p.209

4.1.6. Landasan Pacu Empat Sejajar (*Double Paralel Runway*)

Landasan pacu empat sejajar digunakan pada pelabuhan udara yang kapasitas penerbangannya tinggi sekali. *Runway* bagian dalam digunakan untuk pesawat-pesawat yang akan *take-off*, sedangkan *runway* bagian luar digunakan khusus untuk *landing*. Hal ini untuk menjaga pada pesawat yang akan *taxiing* dan akan *take-off* tidak mengganggu *runway* yang masih aktif melayani pendaratan. Sehingga prioritas pelayanan diutamakan pada pesawat-pesawat yang akan *landing*. Terminal terletak ditengah-tengah diantara dua jejeran landasan pacu.



Gambar 2.8 Landasan Pacu Empat Sejajar (*Double Paralel Runway*)

Sumber :Robert Horonjeff,1988, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 1", p.209

4.2 Sistem Apron Pintu

Apron merupakan penghubung antara terminal dengan lapangan udara. Apron mencakup daerah parkir pesawat yang disebut ramp dan daerah untuk

menuju ramp tersebut. Pada *ramp* ini, pesawat diparkir pada tempat yang disebut pintu hubung ke pesawat (*gate*). Hal-hal yang mendukung dalam system apron pintu, yaitu :

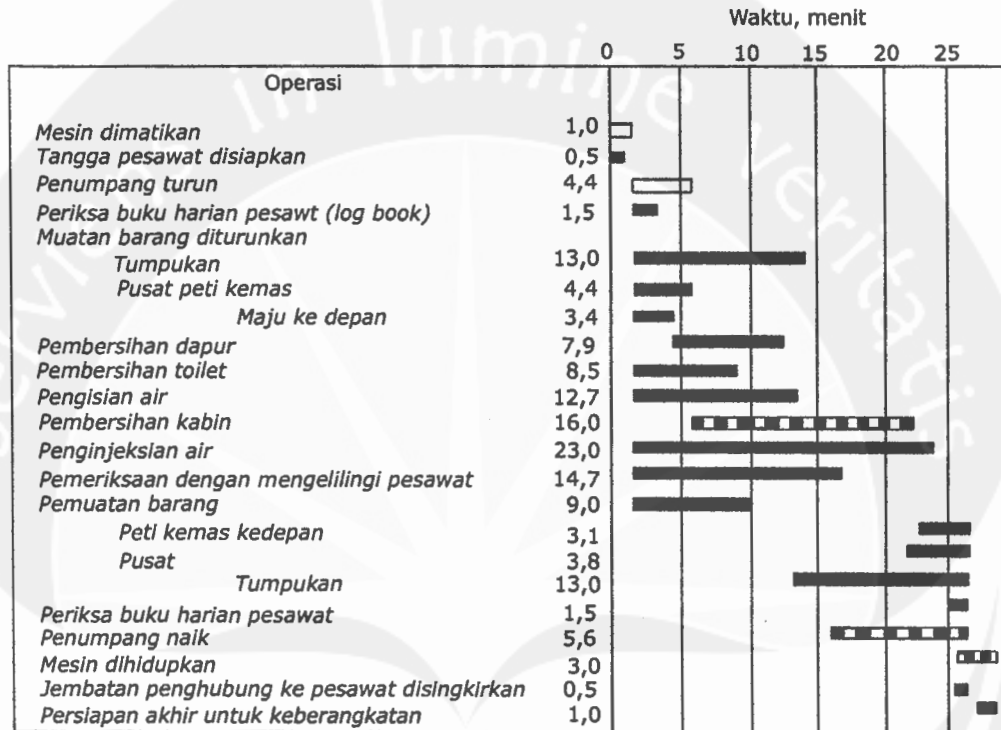
4.2.1. Jumlah Pintu - Hubung

Jumlah pintu hubung (*gate*) yang dibutuhkan bergantung pada jumlah pesawat yang harus ditampung selama jam rencana dan pada berapa lama pesawat mendiami satu pintu-hubung. Lamanya waktu pesawat mendiami suatu pintu hubung disebut waktu pemakaian pintu-hubung (*gate-occupancy-time*). Waktu ini tergantung pada ukuran pesawat dan tipe operasi, yaitu apakah merupakan penerbangan terusan atau penerbangan yang pulang-pergi (*turnaround flight*). Pesawat yang diparkir di suatu pintu-hubung adalah untuk pemrosesan penumpang dan bagasi untuk penerbangan. Pesawat yang lebih besar pada umumnya mendiami pintu-hubung dalam waktu yang lebih lama dari pada pesawat yang kecil. Dalam menghitung jumlah pintu-hubung yang dibutuhkan, langkah-langkah berikut harus diikuti :

1. Tetapkan tipe pesawat yang harus ditampung dan presentase dari setiap tipe dalam campuran total.
2. Tetapkan waktu pemakaian pintu-hubung untuk setiap tipe pesawat.
3. Hitung waktu pemakaian pintu-hubung tertimbang rata-rata.
4. Tetapkan volume rencana per jam total dan presentase pesawat yang datang dan berangkat.

5. Hitung volume rencana per jam dari kedatangan dan keberangkatan dengan mengalikan presentase kedatangan dan keberangkatan dengan volume rencana per jam total.

Tabel 2.2 Jadwal Waktu Tipikal Dari Kegiatan-Kegiatan Pelayanan Pesawat Pada Pintu Hubung



▬▬▬▬ Lintasan waktu kritis

Sumber : Robert Horonjeff, 1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", p.55

6. Dengan menggunakan jumlah kedatangan atau keberangkatan yang lebih besar, rumus berikut memberikan jumlah pintu-hubung yang dibutuhkan :

$$G = \frac{CT}{U}$$

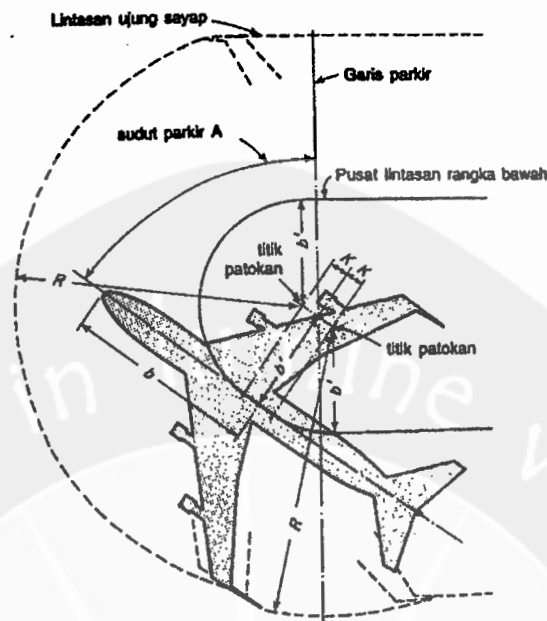
- Dengan G = jumlah pintu-hubung
- C = volume rencana untuk kedatangan atau keberangkatan dalam pesawat perjam
- T = waktu pemakaian pintu-hubung tertimbang rata-rata, dalam jam
- U = Faktor pemakaian pintu hubung

Jumlah total pintu-hubung mungkin harus dimodifikasi apabila tidak semua pintu-hubung dapat menampung seluruh tipe pesawat, terutama pada bandara yang memuat campuran pesawat jet besar dan pesawat jet kecil. Untuk bandar udara Internasional yang besar, perhitungan sebaiknya dibuat terpisah untuk jumlah pintu-hubung bagi penerbangan dalam negeri, luar negeri, dan carteran.

4.2.2. Ukuran Pintu-Hubung

Ukuran pintu-hubung bergantung pada pesawat yang akan ditampung dan tipe parkir pesawat yang digunakan, yaitu hidung pesawat menghadap ke terminal (nose-in), sejajar, atau membentuk sudut. Ukuran pesawat menentukan luas tempat yang dibutuhkan untuk parkir dan untuk manuver. Selanjutnya, ukuran pesawat menentukan ukuran pelataran yang harus disediakan untuk melayani pesawat. Tipe parkir pesawat yang digunakan di pintu-hubung mempengaruhi ukuran pintu-hubung karena luas tempat yang dibutuhkan untuk masuk dan keluar dari pintu-hubung bervariasi tergantung pada bagaimana pesawat tadi diparkir.

Rancangan pintu-hubung dapat dikerjakan dengan bantuan prosedur dan ukuran yang dikeluarkan oleh FAA dan Asosiasi Transport Udara Internasional. Termasuk dalam referensi-referensi tersebut, diagram-diagram yang menunjukkan berbagai ukuran yang dibutuhkan untuk tipe-tipe pesawat yang berbeda dan berbagai kondisi parkir dan manuver pesawat. Contoh dari grafik seperti itu yang dipersiapkan untuk pesawat Boeing 747-200, pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.9 Ukuran-Ukuran Pesawat dan Ketentuan-Ketentuan Pemutaran Bagi Rancangan Posisi Pintu Hubung

Sumber : Robert Horonjeff, 1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", p.55

4.2.3. Tipe Parkir Pesawat

Tipe parkir pesawat berhubungan dengan cara bagaimana pesawat ditempatkan berkenaan dengan gedung terminal dan cara manuver pesawat memasuki dan keluar dari pintu-hubung. Tipe parkir pesawat merupakan faktor yang penting, yang mempengaruhi ukuran posisi parkir dan karenanya, mempengaruhi luas daerah apron-pintu. Pesawat dapat ditempatkan dengan berbagai sudut terhadap gedung terminal dan dapat masuk atau keluar dari pintu-hubung dengan kekuatan sendiri atau dengan bantuan alat penarik/pendorong. Hal utama yang harus diperhatikan dalam menetapkan tipe parkir, adalah tujuannya untuk melindungi penumpang dari hal-hal yang merugikan seperti kebisingan, semburan jet dan cuaca serta biaya-biaya pemeliharaan dan operasi dari peralatan darat yang dibutuhkan. Tipe-tipe parkir pesawat yang ada antara lain :

- Parkir tipe hidung ke dalam

Konfigurasi parkir hidung ke dalam ini (*nose-in*) pesawat diparkir tegak lurus gedung terminal, dengan hidung pesawat berjarak sedekat mungkin dengan gedung terminal. Pesawat melakukan manuver ke posisi parkir tanpa bantuan peralatan penarik, dan ketika meninggalkan pintu hubung pesawat harus didorong sampai pada jarak tertentu dimana pesawat dapat bergerak dengan kekuatan sendiri. Keuntungan konfigurasi ini adalah hanya membutuhkan daerah parkir di pintu-hubung yang paling kecil untuk sebuah pesawat, tingkat kebisingan yang lebih rendah karena pesawat meninggalkan pintu-hubung tidak dengan kekuatan mesin sendiri, tidak menimbulkan semburan jet ke gedung terminal dan memudahkan penumpang naik pesawat karena hidung pesawat terletak di dekat gedung terminal. Kerugiannya adalah harus disediakan alat pendorong pesawat dan hidung pesawat terlalu jauh dari gedung sehingga pintu belakang pesawat tidak dapat digunakan secara efektif oleh penumpang.

- Tipe parkir hidung ke dalam bersudut

Pada konfigurasi ini pesawat diparkir seperti tipe parkir *nose-in* kecuali bahwa pesawat tidak diparkir tegak lurus gedung terminal. Keuntungannya adalah pesawat dapat memasuki dan keluar dari pintu-hubung dengan kekuatan mesin sendiri. Kerugiannya adalah membutuhkan daerah parkir di pintu-hubung yang lebih luas dan menimbulkan tingkat kebisingan yang lebih tinggi daripada konfigurasi hidung ke dalam.

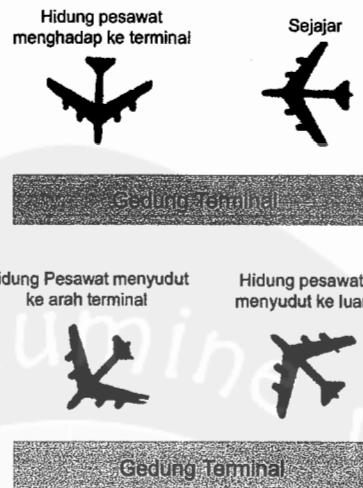
- Tipe parkir hidung ke luar bersudut

Konfigurasi ini pesawat diparkir dengan hidungnya menjauhi gedung terminal. Keuntungannya adalah pesawat dapat memasuki dan keluar dari pintu-hubung dengan kekuatan mesin sendiri. Konfigurasi ini membutuhkan daerah parkir di pintu-hubung yang lebih luas daripada konfigurasi hidung ke dalam, tetapi lebih kecil daripada yang dibutuhkan oleh konfigurasi hidung dalam bersudut. Kerugian dari konfigurasi ini adalah bahwa semburan jet dan kebisingan diarahkan ke gedung terminal ketika mesin pesawat dihidupkan.

- Tipe parkir sejajar

Konfigurasi ini adalah yang paling mudah dipandang dari sudut manuver pesawat. Dalam hal ini kebisingan dan semburan jet dikurangi, karena tidak diperlukan gerakan pemutaran yang tajam, namun memerlukan daerah parkir di pintu-hubung yang lebih besar, terutama sepanjang permukaan gedung terminal. Keuntungan lain dari konfigurasi ini adalah pintu pesawat muka dan belakang dapat dimanfaatkan oleh penumpang untuk naik turun pesawat, walaupun membutuhkan jembatan untuk penumpang yang relatif panjang.¹⁴

¹⁴ Robert Horonjeff, 1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", Ringkasan p.53-61



Gambar 2.10 Tipe-Tipe Parkir Pesawat

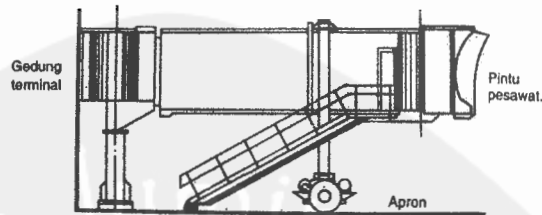
Sumber : Robert Horonjeff, 1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", p.59

4.2.4. Pengangkutan Penumpang ke Pesawat

Tergantung pada sistem pemrosesan penumpang yang digunakan, tipe parkir pesawat dan denah sistem parkir. Tiga metode penggunaan penumpang antara terminal dan pesawat dapat digunakan, yaitu :

- Berjalan kaki pada apron, jalan kaki melalui penghubung ke pesawat dan terminal seperti jembatan penumpang dan dengan menggunakan beberapa jenis kendaraan apron. Metode berjalan kaki ini menjadi kurang praktis seiring dengan bertambahnya ukuran apron, dan bertambahnya jumlah posisi parkir, selain itu juga dapat membahayakan penumpang dari hal-hal yang mungkin terjadi selama berjalan pada apron.
- Metode kedua adalah menggunakan jembatan hidung (*nose bridge*), penghubung yang pendek yang cocok digunakan apabila pintu pesawat terletak dekat terminal seperti pada tipe parkir *nose-in*. Ada pula sistem dengan prinsip yang sama yaitu jembatan teleskopis, yang dapat menjulur ke

luar dari terminal untuk mencapai pintu pesawat dan dapat berputar sehingga dapat dipakai untuk berbagai tipe pesawat.



Gambar 2.11 Jembatan Tipikal untuk Penumpang

Sumber :Robert Horonjeff,1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", p.62

- Dalam sistem ini, pengangkutan penumpang dapat dilakukan dengan bis atau dengan mobil yang dilengkapi dengan tangga (*mobile lounge*). Bila menggunakan bis, penumpang harus menaiki tangga untuk mencapai pintu keluar, dan jika menggunakan mobil bertangga tidak perlu menggunakan tangga lagi, karena mobil ini dilengkapi dengan tangga yang dapat bergerak vertikal hingga mencapai pintu keluar. Sistem ini dapat digunakan pada tipe parkir apron terbuka, dan sistem ini memberikan keamanan yang lengkap pada penumpang.¹⁵



Gambar 2.12 Mobil Bertangga Tipikal

Sumber :Robert Horonjeff,1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", p.62

5. TERMINAL BANDAR UDARA

Daerah terminal adalah daerah pertemuan utama antara lapangan udara (*airfield*) dan bagian bandar udara lainnya. Sistem terminal penumpang merupakan penghubung utama antara jalan masuk darat dengan pesawat,

¹⁵ *Idem*, Ringkasan p.61-62

tujuannya untuk memberikan daerah pertemuan antara penumpang dan cara jalan masuk bandara guna memproses penumpang yang memulai ataupun mengakhiri suatu perjalanan udara dan untuk mengangkut bagasi dan penumpang ke dan dari pesawat.¹⁶

5.1. Karakteristik Umum Terminal

Karakteristik yang pada umumnya dimiliki oleh terminal, antara lain :

a). Waktu pelayanan

Pada dasarnya, waktu di terminal (*turn around time*) makin kecil adalah makin bagus, karena dengan demikian maka sarana transportasi tersebut berarti sedang bergerak dan melaksanakan fungsinya. Sebagai perkiraan maka waktu yang digunakan untuk pesawat terbang adalah 30-60menit setiap 2 jam terbang (25-50%).

b). Fasilitas yang disediakan.

Dalam pengoperasian terminal, jenis operasi dan fasilitas tergantung pada jenis lalu lintas yang menggunakan terminal, dalam hal ini diperhatikan untuk fasilitas bagi angkutan barang, dan angkutan penumpang / orang. Yang perlu diperhatikan adalah aspek keselamatan seperti menyangkut kelayakan dari alat-alat yang digunakan. Hal lain yang perlu diperhatikan ialah adanya keperluan akan adanya fasilitas-fasilitas umum bongkar muat, seperti lift truk, dan lain-lain. Untuk pelayanan dan pemeliharaan kendaraan, maka perlu fasilitas untuk pemberian bahan bakar, pembersihan, perbaikan kecil, pemeriksaan, ganti oli, tambah air, muat makanan, dan lain-lain.

¹⁶ Robert Horonjeff, 1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", p.1

c). Proses pemeriksaan dan distribusi.

Dalam terminal, biasanya terdapat bagian yang melakukan pemeriksaan dokumen perjalanan, seperti paspor, dokumen pengiriman barang, dan lain-lain. Untuk menjamin kelancaran pergerakan, maka perlu pengaturan arus agar efisien dan ekonomis (menghindari tundaan), serta dibuat terpisah satu dengan yang lainnya agar tidak terjadi kesemrawutan. Demikian pula untuk mencegah kebingungan para pengguna terminal yang akan melakukan pergantian moda atau tujuan, diperlukan adanya klasifikasi tujuan, dan petunjuk pindah *flatform/apron* yang jelas.¹⁷

5.2. Sistem Terminal Penumpang

Dalam keseluruhan sistem sirkulasi yang ada di Bandar Udara, setidaknya ada tiga tahapan besar, atau urutan-urutan yang utama, yaitu :

a). Bagian jalan masuk (*Access Interface*).

Pada bagian ini penumpang diarahkan masuk ke komponen *Passenger-Processing* untuk keperluan perjalanannya. Cara-cara sirkulasi, menunggu pemberangkatan, menaikkan dan menurunkan penumpang adalah merupakan komponen dari aktivitas para penumpang.

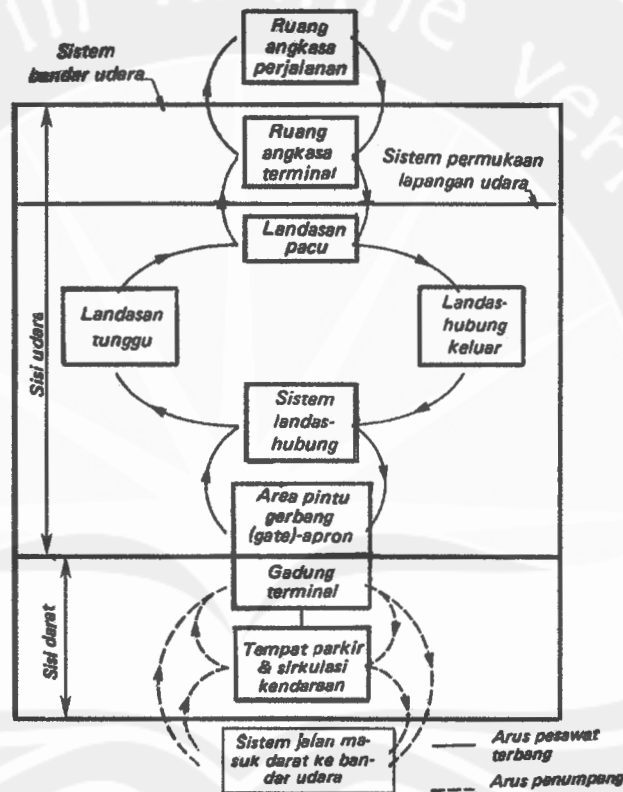
b). Sistem pemrosesan (*processing*).

Bagian dimana penumpang diproses untuk mempersiapkan pemberangkatan atau mengakhiri perjalanan. Aktivitas yang terutama disini adalah mengurus tiket, menyerahkan barang-barang bawaan untuk diperiksa, pengambilan barang-barang bawaan dan pemeriksaan lainnya.

¹⁷ Departemen Teknik Sipil ITB, 2001, "Dasar-dasar Transportasi", Ringkasan p.42-43

c). Pertemuan dengan pesawat (*Flight Interface*).

Tempat penumpang dipindahkan dari komponen prosesing (*processing-component*) ke pesawat terbangnya. Aktivitas yang ada disini meliputi pengumpulan, untuk pemindahan keadaan dari pesawat, menaikkan ke pesawat dan menurunkannya.

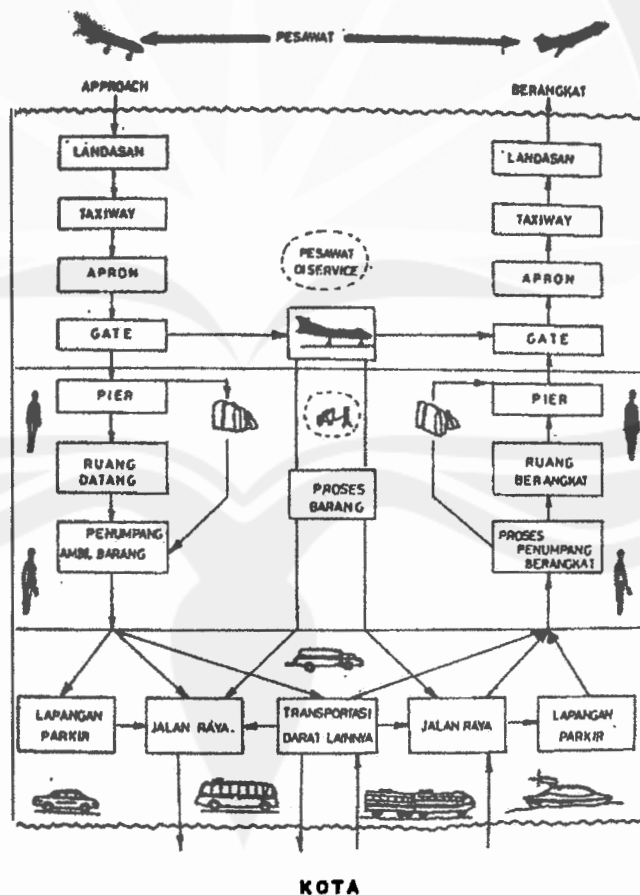


Bagan 2.1 Pembagian Tiga Bagian Utama Sistem Sirkulasi Bandar Udara
 Sumber : Robert Horonjeff, 1988, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 1", p.147.

Keseluruhan pengaturan ini, tidak jauh dari tujuan-tujuan bagi keperluan penumpang, seperti :

1. Tanggap terhadap kebutuhan penumpang sehubungan dengan persyaratan kemudahan, kenyamanan dan pribadi.

2. Penyediaan tanda petunjuk yang efektif pada jalan masuk dan bagi penumpang melalui gambar-gambar penunjuk arah yang singkat namun jelas.
3. Pemisahan jalan-jalan dan pelataran bagi mereka yang hendak naik ke pesawat dan yang turun dari pesawat untuk menjamin efisiensi operasional yang maksimum.
4. Penyediaan jalan menuju tempat parkir bagi umum dan karyawan. Daerah penyewaan mobil, fasilitas pembantu dan fasilitas darat tidak berhubungan langsung dengan operasi (*on-site non aviation*).¹⁸



Bagan 2.2 Sistem Lapangan Terbang

Sumber : Ir. Heru Basuki, 1986, "Merancang Merencana Lapangan Terbang", p.92

¹⁸ Robert Horonjeff, 1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", p.1-2

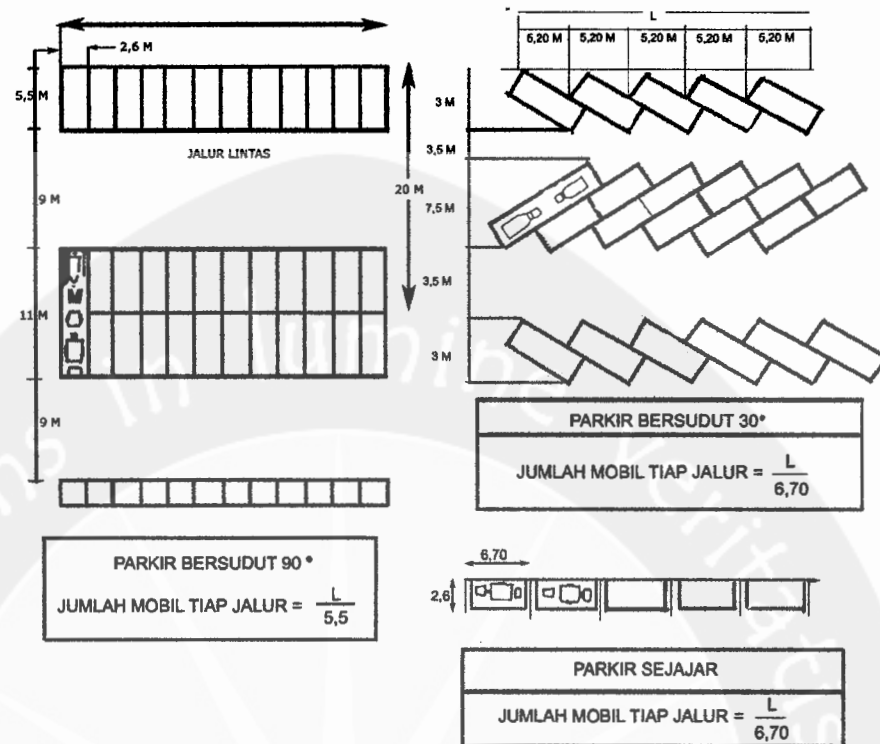
5.3 Fasilitas Terminal Bandar Udara

Fasilitas-fasilitas yang diperlukan untuk *passenger-handling* adalah fasilitas-fasilitas yang akan melengkapi untuk melayani beberapa fungsi dari *passanger-handling system*. Fasilitas-fasilitas itu menurut masing-masing komponennya, dapat dijelaskan sebagai berikut :

5.3.1 Access Interface

Bagian jalan masuk (*access interface*) yang terdiri dari pelataran terminal fasilitas parkir dan jalan penghubung yang menghubungkan area luar terminal dengan dalam terminal, yang memungkinkan penumpang, pengunjung dan barang untuk masuk dan keluar dari terminal. Bagian ini meliputi fasilitas sebagai berikut:

1. Pelataran depan untuk penumpang naik dan turun dari kendaraan, yang menyediakan posisi bongkar muat bagi kendaraan untuk menuju atau meninggalkan gedung terminal.
2. Fasilitas parkir mobil yang menyediakan tempat parkir untuk jangka pendek dan jangka panjang bagi penumpang dan pengunjung serta fasilitas-fasilitas untuk mobil sewaan, angkutan umum, dan taksi.



Gambar 2.13 Konfigurasi Parkir Mobil

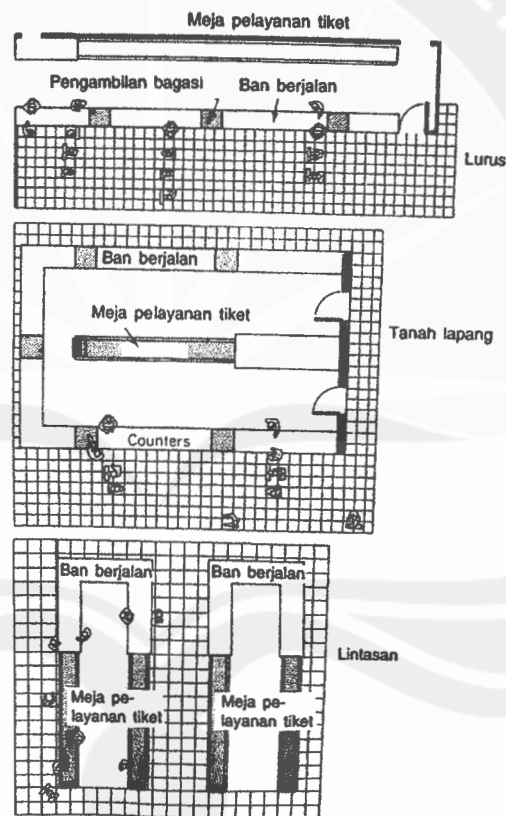
Sumber : Ir. Heru Basuki, 1986, "Merancang Merencana Lapangan Terbang", p.122

3. Jalan yang menuju pelataran terminal, pelataran parkir dan jaringan jalan umum dan jalan bebas hambatan.
4. Fasilitas untuk menyeberangi jalan bagi pejalan kaki, termasuk terowongan, jembatan dan pelataran otomatis yang memberikan jalan masuk antara fasilitas parkir dan gedung terminal.
5. Jalan lingkungan dan lajur bagi kendaraan pemadam kebakaran yang menuju ke berbagai fasilitas dalam terminal dan ke tempat-tempat fasilitas Bandar Udara lainnya seperti tempat penyimpanan barang, tempat truk pengangkut bahan bakar, kantor pos, dan lain-lain.

5.3.2. Processing

Bagian pemrosesan dalam terminal digunakan untuk memproses penumpang dan bagasi untuk pertemuan dengan pesawat dan model transportasi darat. Bagian *processing* meliputi fasilitas-fasilitas berikut :

1. Tempat pelayanan tiket (*ticket counter*) dan kantor yang digunakan untuk penjualan tiket, lapor-masuk bagasi (*baggage check-in*), informasi penerbangan serta fasilitas administratif.

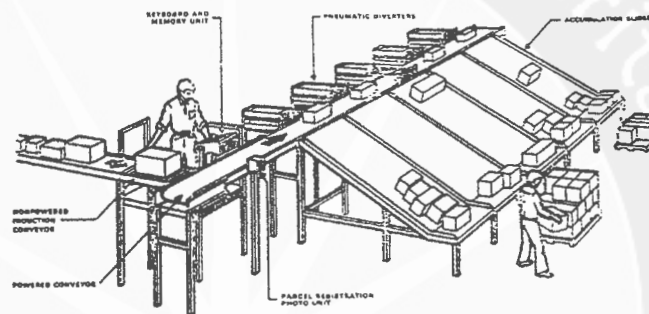


Gambar 2.14 Konfigurasi Meja Pelayanan Tiket Umumnya

Sumber :Robert Horonjeff, 1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", p.19

2. Ruang pelayanan terminal yang terdiri dari daerah umum dan bukan umum, fasilitas-fasilitas untuk penumpang dan pengunjung, tempat perbaikan truk, ruangan untuk menyiapkan makanan serta gudang bahan makanan dan barang-barang lain.

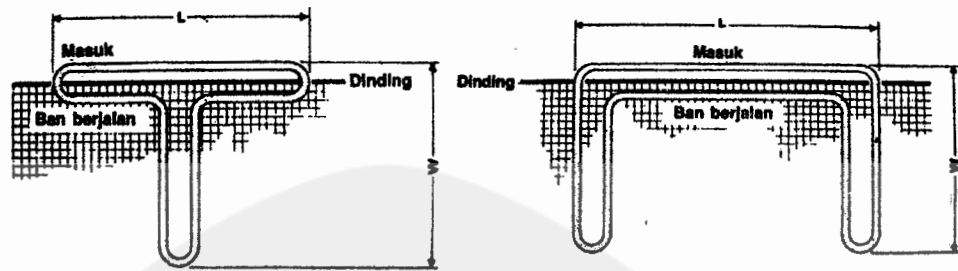
3. Lobi untuk sirkulasi penumpang dan ruang tunggu bagi tamu.
4. Daerah sirkulasi umum untuk sirkulasi umum bagi penumpang dan pengunjung, terdiri dari daerah-daerah seperti tangga, eskalator, lift dan koridor.
5. Ruangan untuk bagasi, yang tidak boleh dimasuki umum, untuk mensortir dan memroses bagasi yang akan dimasukkan ke bagasi (*outbound baggage space*).



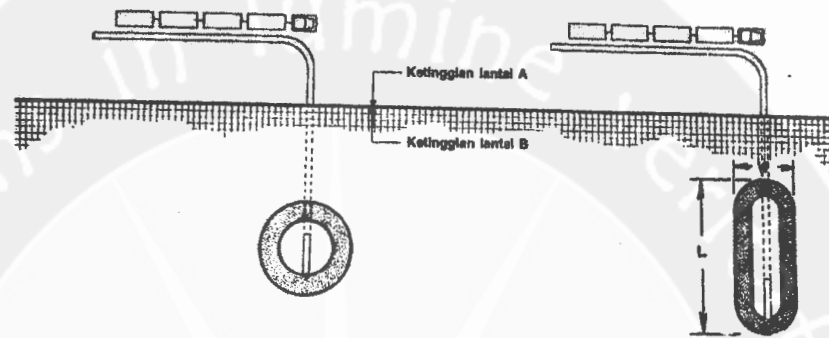
Gambar 2.15 Tempat Penyortiran Barang

Sumber : Joseph de Chiang, dan Corsbie Michael.J, 1984, "Time Server Standards for Building Types, fourth edition", p.956

6. Ruangan bagasi yang digunakan untuk memroses bagasi yang dipindahkan dari satu pesawat ke pesawat lain, dari perusahaan penerbangan yang sama atau berbeda (*intraline and interline baggage space*).
7. Ruangan bagasi yang digunakan untuk menerima bagasi dari pesawat yang tiba dan untuk menyerahkan bagasi kepada penumpang (*inbound baggage space*).



a) Rata-penyaluran langsung (*Simple-Shelf*)



b).Penyaluran terpisah dengan kemiringan bentuk lingkaran dan elips (*Rotating-carousel*)

Gambar 2.16 Peralatan Pengambilan Bagasi

Sumber :Robert Horonjeff, 1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", p.25-26

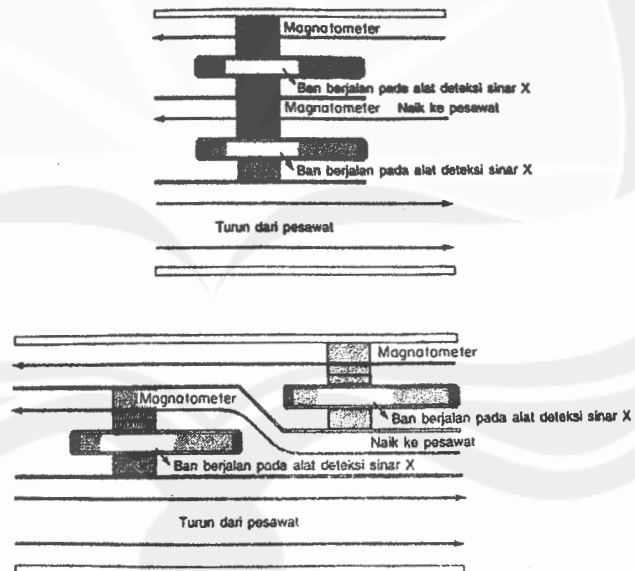
8. Daerah pelayanan dan administrasi Bandar Udara yang digunakan untuk manajemen, operasi dan fasilitas pemeliharaan Bandar udara.
9. Fasilitas pelayanan pengawasan federal yang merupakan daerah untuk memproses penumpang yang tiba pada penerbangan internasional dan yang kadang-kadang digabungkan sebagai bagian dari elemen penghubung.

5.3.3. Flight Interface

Setelah melalui tahap pemrosesan, selanjutnya adalah bagian pertemuan dengan pesawat (*flight interface*). Pada bagian ini menghubungkan terminal dengan pesawat yang diparkir dan biasanya meliputi fasilitas-fasilitas berikut :

1. Ruang terbuka (*concourse*), untuk sirkulasi menuju ke ruang tunggu keberangkatan, yang digunakan penumpang untuk menunggu keberangkatan.

2. Ruang keberangkatan yang digunakan penumpang untuk menunggu keberangkatan.
3. Peralatan keberangkatan penumpang yang digunakan untuk naik dan turun dari pesawat, dari dan ke ruang tunggu keberangkatan.
4. Ruang operasi perusahaan penerbangan yang digunakan untuk pegawai, peralatan, dan kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan kedatangan dan keberangkatan pesawat.
5. Fasilitas-fasilitas keamanan yang digunakan untuk memeriksa penumpang dan bagasi serta memeriksa jalan masuk untuk umum yang menuju ke daerah keberangkatan (koordinasi) penumpang.



Gambar 2.17 Denah Pemeriksaan Umumnya

Sumber :Robert Horonjeff, 1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", p.21

6. Daerah pelayanan terminal, yang memberikan fasilitas kepada umum, dan daerah-daerah bukan untuk umum yang digunakan untuk operasi, seperti gedung untuk pemeliharaan dan utilitas.¹⁹

¹⁹ Robert Horonjeff, 1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", p.2-4

5.4. Fasilitas Penunjang Kegiatan Utama Terminal

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

1. Kantor terminal bandara

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

2. *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.

3. *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 carter yang menggunakan fasilitas tersebut.

4. *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

5. *ACS Building*

Bangunan ACS merupakan bagian dari bangunan terminal yang melayani katering untuk seluruh penerbangan yang melalui bandara tersebut.

6. *Radar Weather Station*

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.

7. *Fire Fighting Station*

Tempat berpangkalannya seluruh kendaraan pemadam kebakaran untuk keperluan keamanan pemadaman pada bandara apabila diperlukan.

8. Hangar 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.

Selain fasilitas penunjang seperti yang telah disebutkan diatas, terdapat juga fasilitas penunjang penumpang lainnya, yang mana ruang-ruang ini dapat menghasilkan pendapatan. Pada umumnya ruang-ruang tersebut antara lain :

1. Restoran, kios-kios yang menjual surat kabar, majalah, dan rokok.
2. Toko-toko yang menjual obat, cinderamata, pakaian, dan bunga
3. Tempat gunting rambut, dan menyemir sepatu
4. Meja pelayanan untuk persewaan mobil, dan perusahaan asuransi penerbangan

5. Lemari sewa untuk menyimpan barang dan pakaian untuk umum serta telpon umum
6. Kantor-kantor pos baik yang otomatis maupun yang dilayani oleh petugas
7. Tempat hiburan dan mesin permainan yang menggunakan koin
8. Toilet untuk umum, dan tempat perawatan bayi.

6. KONSEP PENGEMBANGAN BENTUK TERMINAL

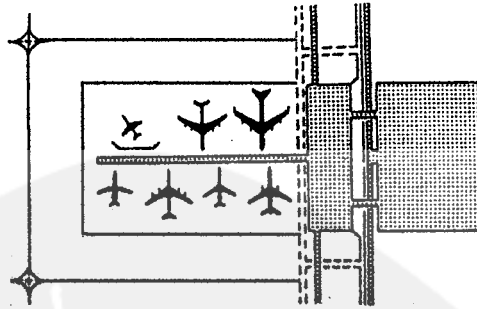
Dalam penentuan pengembangan konsep bentuk terminal haruslah diperhatikan bentuk yang bagaimana yang dapat mewakili keseluruhan kegiatan, dan yang terpenting adalah di dalam bentuk tersebut segala proses alur lalu lintas atau sirkulasi dapat terjadi dengan jelas, baik dan tidak menimbulkan kesemrawutan. Beberapa bentuk konsep pengembangan bentuk terminal, antara lain :

6.1. Konsep Distribusi Horisontal

Bentuk konsep bandar udara secara distribusi horizontal, yaitu :

1. Konsep Dermaga atau Jari

Konsep dermaga mempunyai pertemuan dengan pesawat di sepanjang dermaga yang menjulur dari daerah terminal. Keuntungan dari konsep ini adalah kemampuan untuk dikembangkan sesuai dengan meningkatnya kebutuhan. Kerugiannya adalah jarak berjalan kaki yang relatif jauh dari pelataran depan ke pesawat dan kurangnya hubungan langsung antara pelataran depan dengan posisi pintu (*gate*) ke pesawat.

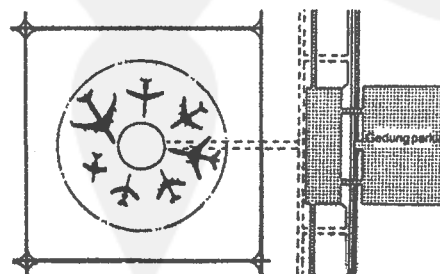


Gambar 2.18 Konsep Dermaga atau Jari

Sumber : Ernst Neufert, 2002, "Data Arsitek, jilid 2, edisi 33", p.114

2. Konsep Satelit

Konsep satelit terdiri dari sebuah gedung yang dikelilingi oleh pesawat yang terpisah dari terminal dan biasanya dicapai melalui penghubung (*connector*) yang terletak pada permukaan tanah, di bawah tanah atau diatas tanah yang terpisah dari terminal dan biasanya di parkir dalam posisi melingkar atau sejajar mengelilingi satelit. Keuntungannya pada kemampuan penyesuaian terhadap ruang tunggu keberangkatan bersama dan fungsi lapor-masuk dan kemudahan manuver pesawat di sekitar struktur satelit. Kerugiannya kesulitan untuk memperluas struktur satelit dan adanya jarak berjalan kaki bagi penumpang yang relatif jauh.

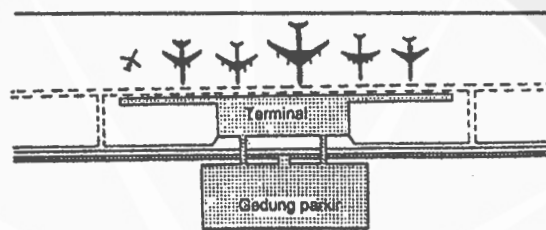


Gambar 2.19 Konsep Satelit

Sumber : Ernst Neufert, 2002, "Data Arsitek, jilid 2, edisi 33", p.114

3. Konsep Linear

Konsep ini memberikan jalan masuk langsung dari pelataran ke depan ke posisi pintu (*gate*) pesawat dan memberikan tingkat fleksibilitas yang tinggi untuk pengembangan terminal. Konsep ini memberikan kemungkinan yang memuaskan bagi pengguna fasilitas bersama dan apabila konsep ini dikembangkan sehingga didirikan bangunan-bangunan terpisah, akan menyebabkan biaya operasi yang tinggi.

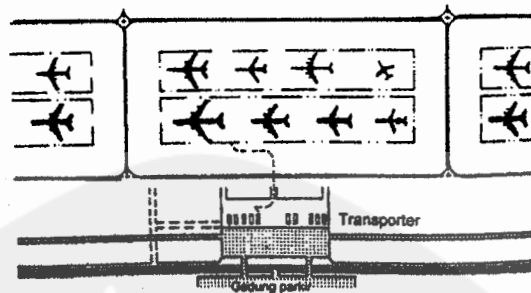


Gambar 2.20 Konsep Linear

Sumber : Ernst Neufert, 2002, "Data Arsitek, jilid 2, edisi 33", p.114

4. Konsep Transportasi

Letak antara terminal dan pesawat berjauhan, dan untuk mencapainya menggunakan kendaraan. Keuntungan penggunaan tata ruang yang efisien, luas ruang tunggu yang minimal, dan posisi pintu-hubung lebih dekat ke posisi penumpang yang diangkat secara mobil (*transporter*) ke pesawat. Konsep ini juga menawarkan tingkat fleksibilitas yang tinggi baik dalam operasi maupun dalam pengembangan. Kemampuan manuver pesawat sangat tinggi dan pemisahan antara sisi darat dengan sisi udara adalah sangat jelas. Penggunaan kendaraan untuk mengangkut penumpang ke dan dari pesawat dapat meningkatkan waktu pemrosesan penumpang dan dengan pengaturan jadwal yang dikordinir secara hati-hati, penundaan yang tidak perlu dapat dihindarkan.



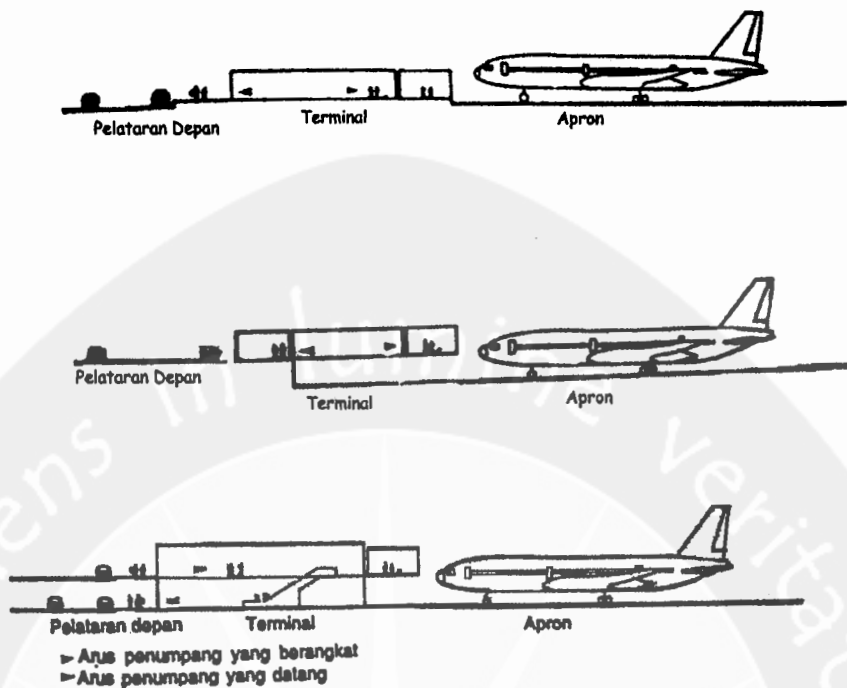
Gambar 2.21 Konsep Transportasi

Sumber : Ernst Neufert, 2002, "Data Arsitek, jilid 2, edisi 33", p.114

6.2. Konsep Distribusi Vertikal

Dasar untuk mendistribusikan kegiatan-kegiatan pemrosesan utama dalam sebuah gedung terminal penumpang di antara beberapa tingkat adalah terutama untuk memisahkan arus penumpang yang datang dan yang berangkat.

Pada sistem satu tingkat, semua pemrosesan penumpang dan bagasi dilakukan pada ketinggian yang sama dengan ketinggian apron. Pemisahan antara arus penumpang yang datang dengan yang berangkat dipisahkan dengan distribusi horisontal. Pada sistem dua tingkat, digunakan untuk memisahkan pemrosesan penumpang dan daerah penanganan bagasi. Jadi, kegiatan pemrosesan termasuk pengambilan bagasi dilakukan pada tingkat atas, sementara operasi perusahaan penerbangan dan kegiatan penanganan bagasi dilakukan pada tingkat bawah. Keuntungan dari menaikkan ketinggian lantai untuk pemrosesan penumpang adalah bahwa ketinggian lantai menjadi sama dengan ketinggian ambang pintu pesawat yang memberikan pertemuan yang memuaskan dengan pesawat.



Gambar 2.22 Konsep Distribusi Vertikal Satu Tingkat (atas), Kegiatan hanya pada Tingkat ke-dua (tengah) dan Sistem Dua Tingkat (bawah)

Sumber :Robert Horonjeff, 1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", p.41

Sistem dua tingkat juga memisahkan arus penumpang yang datang dan berangkat. Dalam hal ini kegiatan pemrosesan penumpang yang berangkat dilakukan pada tingkat atas dan pemrosesan penumpang yang datang termasuk pengambilan bagasi terjadi pada tingkat bawah. Jalan masuk kendaraan dan tempat parkir terdapat di kedua tingkat, satu untuk kedatangan dan yang satunya lagi untuk keberangkatan dan tempat parkir dapat dibuat pada pelataran depan ataupun pada struktur gedung.²⁰

Beberapa konsep yang tersedia bagi rancangan bandar udara menurut administrasi penerbangan federal, antara lain dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

²⁰ Robert Horonjeff, 1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", Ringkasan p.30-33

Tabel 2.3 Konsep-Konsep yang Tersedia Bagi Rancangan Bandar Udara

Ukuran Bandar Udara dengan jumlah tahunan penumpang yang naik ke pesawat	Konsep yang dapat digunakan				Aspek fisik dari konsep							
	linear	demaga	satelit	transporter	Pelataran satu tingkat	Pelataran banyak tingkat	Terminal satu tingkat	Terminal banyak tingkat	Konektor satu tingkat	Konektor banyak tingkat	Tempat pemberangkatan dengan ketinggian apron	Tempat pemberangkatan dengan ketinggian ambang pintu pesawat
Perintis dibawah 25.000	X				X		X				X	
Sekunder antara 25.000 - 75.000	X				X		X				X	
75.000 – 200.000	X				X		X		X		X	
200.000 – 500.000	X	X			X		X		X		X	
Utama diatas 75% pax O/D 500.000 – 1.000.000	X	X	X		X		X		X	X	X	X
Utama diatas 25% pax transfer 500.000 – 1.000.000	X	X	X		X		X		X	X	X	X
Utama diatas 75% pax O/D 1.000.000 – 3.000.000		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Utama diatas 25% pax transfer 1.000.000 – 3.000.000		X	X		X	X		X	X	X	X	X
Diatas 75% pas O/D >3.000.000		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Diatas 75% pas O/D >3.000.000		X	X		X	X		X	X	X		X

Sumber : Robert Horonjeff, 1993, "Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara jilid 2", p.43

7. KLASIFIKASI BANDAR UDARA

1. Klasifikasi berdasarkan kegiatan operasional kapasitas pelayanan Bandar udara utama dibedakan dalam beberapa kelas :
 - a. Kelas I A da I B
 - b. Kelas II A dan II B
 - c. Kelas III A dan III B
 - d. Kelas IV A dan IV B
 - e. Kelas V

2. Klasifikasi berdasarkan daya tampung terminal

Tabel 2.4 Klasifikasi Bandar Udara Berdasarkan Daya Tampung Terminal

Kelas	Penumpang / tahun
I	Lebih dari 1.000.000
II	500.000 - 1.000.000
III	250.000 - 500.000
IV	100.000 - 250.000
V	50.000 - 100.000
VI	25.000 - 50.000
VII	Kurang dari 25.000

(Sumber : Keputusan Menteri Perhubungan no. 04/1992)

3. Klasifikasi berdasarkan ukuran terminal

- a. *Small size airport*
- b. *Middle size airport*
- c. *Large size airport*

Menurut ICAO (*International Civil Aviation Organization*), klasifikasi bandar udara didasarkan atas panjang landasan / *runway* dan fungsi yang dapat dilayani oleh bandar udara tersebut.

Tabel 2.5 Klasifikasi Bandar Udara Berdasarkan Panjang Runway

Tanda Code	Panjang Runway
A	2.100 m (7.000 ft) / lebih
B	1.500 m (5.000 ft) – 2.100 m (7.000 ft)
C	900 m (3.000 ft) – 1.500 m (5.000 ft)
D	750 m (2.500 ft) – 900 m (3.000 ft)
E	600 m (2.000 ft) – 750 m (2.500 ft)

(Sumber : ICAO Aerodrome Annex 14, 1971 dan 1976)

Untuk memberi kesamaan, standar ini ditujukan dengan tanda kode A,B,C,D,E dengan dasar pertimbangan dari pembagian ini adalah pada panjang landasan pacunya, bukan berdasarkan fungsi bandar udara tersebut. Dasar ketinggian adalah *sea level*, kondisi cuaca standar atau 59°F.

8. STATUS BANDAR UDARA

Penetapan status bandar udara ditentukan oleh pertimbangan pelayanan operasional, peranan dan kedudukannya pada suatu wilayah atau daerah. Dalam keputusan Menteri Perhubungan No. KM 04 tahun 1992, status bandar udara di Indonesia dibedakan menjadi :

1. Bandar Udara Internasional. Merupakan bandar udara yang peranan dan kedudukannya sebagai gerbang pelayanan penerbangan internasional.
2. Bandar Udara Propinsi. Merupakan bandar udara yang memiliki peranan dan kedudukan sebagai pintu gerbang utama sebuah daerah atau propinsi. Bandar udara ini melayani jalur penerbangan domestik dan internasional, tidak menerima kedatangan dan keberangkatan yang tidak terjadwal kecuali dalam keadaan tertentu.
3. Bandar Udara Perbatasan. Status bandar udara ini dikarenakan letak dan kedudukannya pada suatu daerah atau wilayah berdekatan dengan wilayah negara tetangga. Bandar udara ini, melayani penerbangan berjadwal dari negara tetangga.

9. PERSYARATAN BANDAR UDARA INTERNASIONAL

Pertimbangan ukuran Bandar Udara internasional tergantung pada faktor-faktor utama, sebagai berikut :

1. Karakter pesawat dan ukuran pesawat terbang yang akan menggunakan Bandar Udara internasional. Faktor ini akan mempengaruhi besar dan panjang landasan Bandar Udara internasional.

2. Volume lalu lintas yang akan ditampung. Faktor ini akan mempengaruhi jumlah landasan pacu, susunan landasan hubung dan ukuran daerah ramp pada Bandar Udara internasional.
3. Kondisi-kondisi meteorologi.
4. Faktor temperatur dan arah angin. Berpengaruh pada panjang landasan, sedangkan arah angin berpengaruh pada susunan landasan pacu.
5. Ketinggian tapak udara.