

# ANALISIS PENGEMBANGAN BANDAR UDARA INTERNASIONAL SOEKARNO HATTA–JAKARTA

**JB. PURWADI.**

Dosen Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug, PO BOX 509 Tangerang 15001.

## **ABSTRAK**

*Perencanaan pembangunan Bandar udara harus memperhatikan dua karakteristik utama ekonomi masyarakat yaitu kebutuhan Bandar udara sebagai sarana transportasi dan kebutuhan lahan untuk pengembangan pemukiman bagi penduduk di sekitar Bandar udara agar mendapat pekerjaan. Sehingga perencanaan bandar udara harus dilakukan sesuai dengan rencana regional yang menyeluruh. Berdasarkan hasil analisis menyatakan bahwa dalam rangka mengatasi peningkatan penumpang dan pergerakan pesawat udara pada tahun 2030 harus merubah tata letak Bandar udara Soekarno-Hatta dan tata guna lahan di sekitar Bandar udara Soekarno Hatta. Untuk mengatasi peningkatan penumpang dan pergerakan pesawat udara, maka diperlukan Perluasan gedung terminal seluas 232.964 m<sup>2</sup>, Pembuatan 1(satu) buah landas pacu baru , sehingga seluruhnya menjadi 3 (tiga) buah landas pacu dan penambahan landas hubung dan perluasan apron. Untuk realisasinya telah disiapkan oleh PT ( Persero) Angkasa Pura II dalam bentuk Grand Design Bandara Soekarno-Hatta 2011.*

**Kata kunci :** bandara, terminal, pesawat terbang, penumpang, sisi udara

## **ABSTRACT**

*The airport development planning must consider two main characteristics of the local economy that the airport needs for transportation and land requirements for the development of housing for residents around the airport, in order to get a new job. So the airport planning must be done in accordance with the comprehensive regional plan. Based on the analysis states that in order to cope with increasing passenger and aircraft movement in 2030 must be changing the layout of the Soekarno-Hatta airport facilities. To cope with increasing passenger and aircraft movement, the necessary expansion of the terminal building area of 232,964 m<sup>2</sup>, making the 1 (one) new runway, so entirely into 3 (three) pieces of the runway and the addition and expansion of apron. For its realization has been prepared by PT (Persero) Angkasa Pura II in the form of Grand Design Soekarno-Hatta Airport 2011.*

**Keywords:** airport, terminal, aircraft, passengers, airside

## 1. PENDAHULUAN

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. Adapun fungsi Bandar udara adalah :

- a. Simpul dalam jaringan transportasi udara sesuai dengan hirarki fungsinya.
- b. Pintu gerbang kegiatan perekonomian Nasional dan internasional.
- c. Tempat kegiatan alih moda transportasi Menurut hirarki fungsi Bandar udara dibedakan atas :
  - a. Bandar udara pusat penyebaran.
  - b. Bandar udara bukan pusat penyebaran.

Dalam perencanaan sebuah Bandar udara, analisis suatu kegiatan harus memperhatikan pengaruhnya terhadap kegiatan yang lain. Banyak masalah yang timbul mengenai kesesuaian di sekitar Bandar udara. Di antara dua karakteristik utama ekonomi masyarakat perkotaan yaitu kebutuhan akan Bandar udara untuk memenuhi kebutuhan transportasi dan kebutuhan untuk pengembangan pemukiman serta kebutuhan lahan untuk mendapatkan matapencarian bagi penduduk sekitar Bandar udara. Makanya pembangunan Bandar udara harus dirancang sedemikian rupa sehingga sesuai dengan lingkungan sekitarnya. Perencanaan Bandar udara harus dilakukan sesuai dengan konteks rencana regional yang menyeluruh. Lokasi ukuran dan konfigurasi suatu Bandar udara harus disesuaikan dengan pola pengembangan pemukiman yang sudah ada,

perencanaan juga harus mempertimbangkan pengaruh pengoperasian Bandar udara terhadap penduduk, sistem ekologi, sumber air, polusi dan lain-lain yang menyangkut pemukiman.

Penetapan lokasi tanah dan/atau perairan, serta ruang udara untuk penyelenggaraan Bandar udara umum ditetapkan oleh Menteri. Penetapan lokasi dilakukan dengan mempertimbangkan :

- a. Rencana Tata Ruang Wilayah Propinsi dan Rencana Tata Ruang Wilayah Daerah Kabupaten Kota.
- b. Pertumbuhan ekonomi.
- c. Kelayakan ekonomi dan teknis pembangunan dan pengoperasian Bandar udara umum .
- d. Kelestarian lingkungan.
- e. Keamanan dan keselamatan lalu lintas penerbangan.
- f. Keterpaduan intra dan antar moda.
- g. Pertahanan dan keamanan Negara.

Penyelenggara Bandar udara umum harus menguasai tanah dan /atau perairan dan ruang udara pada lokasi yang telah ditetapkan untuk keperluan pelayanan jasa kebandar udaraan , pelayanan keselamatan operasi penerbangan, dan fasilitas penunjang Bandar udara umum. Untuk penyelenggaraan Bandar udara umum ditetapkan daerah lingkungan kerja yang digunakan untuk :

- b. Fasilitas pokok di Bandar udara , yang meliputi
  - 1) Fasilitas sisi udara ;
  - 2) Fasilitas sisi darat;
  - 3) Fasilitas navigasi penerbangan ;
  - 4) Fasilitas alat bantu pendaratan visual.

- 5) Fasilitas komunikasi penerbangan .
- c. Fasilitas penunjang Bandar udara, yang meliputi :
- 1) Fasilitas penginapan /hotel.
  - 2) Fasilitas penyediaan toko dan restoran.
  - 3) Fasilitas penempatan kendaraan bermotor.
  - 4) Fasilitas perawatan pada umumnya.
  - 5) Fasilitas lainnya yang menunjang secara langsung atau tidak langsung kegiatan Bandar udara .

Pengadaan tanah untuk kepentingan pembangunan Bandar udara umum dan pemberian hak atas tanah dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Bandar udara Internasional Soekarno-Hatta adalah Bandar udara yang terbesar di Indonesia, dengan jaringan penerbangan yang begitu luas yang menghubungkan 40 kota di dalam negeri dan 39 kota di luar negeri. Maka, dalam pemilihannya perlu memperhatikan beberapa hal seperti pemilihan lokasi Bandar udara, fasilitas yang harus disediakan, ramalan kebutuhan/permintaan lahan, tata guna tanah, penelitian lingkungan, analisis biaya investasi dll. Selain itu diperlukan juga suatu pertimbangan dan kerja sama yang baik antara berbagai pihak seperti : perusahaan angkutan udara, warga sekitar Bandar udara, pabrik pesawat udara, Pemerintah Daerah, Pemerintah Pusat dan TNI AU.

### 1.1 Identifikasi Masalah

- a. Bagaimana cara mengukur untuk mengetahui bahwa tata letak Bandar udara Internasional Soekarno Hatta

- telah memadai untuk memberikan pelayanan jasa kebandarudaraan.
- b. Langkah apa saja yang diperlukan agar Bandar udara Internasional Soekarno Hatta memadai dalam memberikan pelayanan jasa kebandarudaraan.
- c. Fasilitas apa saja yang perlu dikembangkan agar Bandar udara Internasional Soekarno Hatta dapat menyediakan pelayanan jasa kebandarudaraan yang memadai.
- d. Bagaimana arah perkembangan tata letak Bandar udara Internasional Soekarno Hatta se hingga dapat memberikan pelayanan jasa kebandarudaraan yang memadai, mendukung operasi penerbangan yang aman,nyaman,selamat ,lancar, tertib dan teratur

### 1.2 Batasan masalah

Pembahasan judul jurnal ini dibatasi pada analisis perkembangan tata letak Bandar udara Internasional Soekarno-Hatta dalam mendukung pelayanan jasa kebandarudaraan untuk menunjang operasi penerbangan yang aman,nyaman, selamat, lancar ,tertib dan teratur.

### 1.3 Rumusan Masalah

Bagaimana meneliti dan menganalisis tata letak Bandar udara Internasional Soekarno-Hatta dari aspek penyediaan fasilitas sisi udara dan sisi darat.

## 2. LANDASAN TEORI.

### 2.1 Pembangunan Bandar udara.

Pembangunan bandar udara wajib memperhatikan ketentuan keselamatan penerbangan dan keamanan penerbangan

, mutu pelayanan jasa kebandarudaraan, kelestarian lingkungan, serta keterpaduan intramoda dan multi modal. Ijin mendirikan bangunan Bandar udara ditetapkan oleh Pemerintah setelah berkoordinasi dengan Pemerintah daerah. Ijin mendirikan bangunan Bandar udara diterbitkan setelah memenuhi persyaratan.

- a. Bukti kepemilikan dan /atau penguasaan lahan.
- b. Rekomendasi yang diberikan oleh instansi terkait terhadap utilitas dan aksesibilitas dalam penyelenggaraan Bandar udara.
- c. Bukti penetapan lokasi Bandar udara.
- d. Rancangan teknik terinci fasilitas pokok Bandar udara.
- e. Kelestarian lingkungan.

Kegiatan Pengusahaan di Bandar udara

- a. Kegiatan pengusahaan Bandar udara terdiri atas :
  1. Pelayanan jasa kebandarudaraan.
  2. Pelayanan jasa terkait Bandar udara .
- b. Pelayanan jasa kebandarudaraan meliputi
  1. Pelayanan jasa pesawat udara, penumpang, barang dan pos yang terdiri atas penyediaan dan /atau pengembangan
  2. fasilitas untuk kegiatan pelayanan pendaratan, lepas landas, manuever, parkir, dan penyimpanan pesawat udara.
  3. Fasilitas terminal untuk pelayanan angkutan penumpang, kargo dan pos.
  4. fasilitas elektronika, listrik, air dan instalasi limbah buangan dan

5. lahan untuk bangaunan, lapangan, dan industri serta gedung atau bangunan yang berhubungan dengan kelancaran angkutan udara .

- c. Pelayanan jasa yang terkait Bandar udara meliputi kegiatan : jasa terkait untuk menunjang kegiatan pelayanan operasi pesawat udara di Bandar udara, terdiri atas :
  1. Penyediaan 39 variabel pesawat udara
  2. Perbengkelan pesawat udara
  3. Pergudangan
  4. Catering pesawat udara
  5. Pelayanan teknis penanganan pesawat udara di darat (ground handling )
  6. Pelayanan pumping dan bagasi
  7. Penanganan kargo dan pos .

## 2.2 Pemilihan Lokasi Bandar udara.

Lokasi Bandar udara yang berdekatan dengan daerah pemukiman dan sekolah sedapat mungkin dihindarkan, Apabila jumlah penduduk di sekitar area bandar udara masih sedikit, sebaiknya diterbitkan peraturan daerah setempat yang mengatur tata guna lahan di sekitar Bandar udara untuk menghindari perelisisihan dikemudian hari

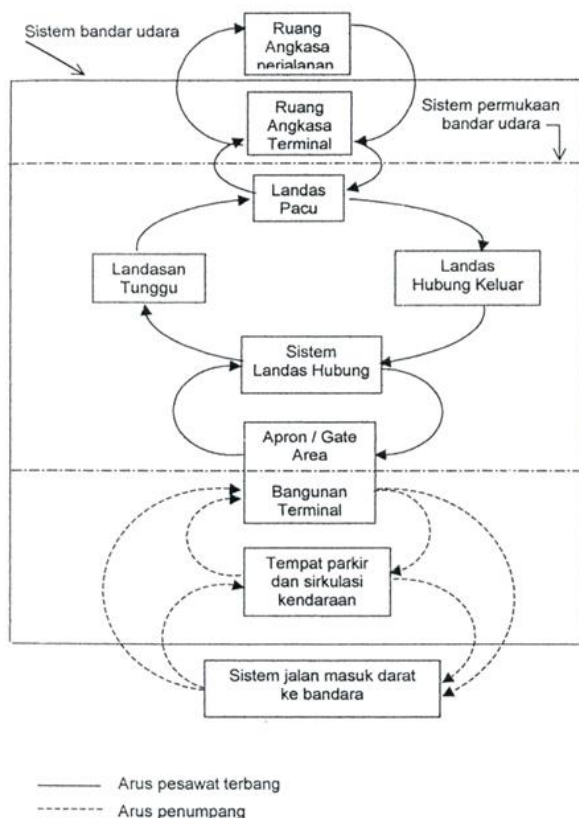
Suatu Bandar udara adalah penting dan merupakan bagian terpadu dari lingkungan masyarakat. Karena Bandar udara mempunyai prinsip dan kebijakan untuk mengatur unsur-unsur lainnya, maka rencana pengembangan lingkungan harus dikoordinasikan dengan yang sudah ada maupun yang akan dikembangkan.

Kegiatan operasi dari Bandar udara lain dalam satu area harus dianalisis secara teliti apabila hendak memilih lahan untuk Bandar udara baru atau apabila pada Bandar udara

yang sudah ada akan dibuat landas pacu yang baru .Lokasi Bandar udara harus terletak cukup jauh satu dengan lainnya untuk menjaga agar pesawat udara yang akan mendarat di Bandar udara tersebut tidak terganggu oleh gerakan pesawat udara di Bandar udara lainnya Letak Bandar udara harus sesuai dengan pola jalur lalu lintas udara, untuk menghindari konflik jalur lalu lintas .Jarak Bandar udara yang satu dengan lainnya harus mengikuti ketentuan-ketentuan yang dibuat oleh ICAO.

### 2.3 Sistem Bandar udara

Bagian-bagian dari Bandar udara yang besar diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1 Bagian-bagian dari Sistem Bandar Udara

### 2.4 Faktor yang mempengaruhi ukuran Bandar udara.

Ukuran Bandar udara tergantung pada factor-faktor berikut:

- Karakteristik prestasi dan ukuran pesawat udara yang beroperasi.
- Volume lalu lintas udara yang diantisipasi.
- kondisi-kondisi meteorology.
- Keinggian lokasi Bandar udara

Karakteristik prestasi pesawat udara akan mempengaruhi panjang landas pacu dan letak lokasi terminal bervariasi terhadap landas pacu.Jumlah landas pacu tergantung pada volume lalu lintas udara dan orientasi tergantung pada arah angin dan kadang-kadang pada luas lokasiyang tersedia untuk pengembangan Bandar udara . Gedung-gedung terminal untuk melayani penumpang harus terletak sedemikian rupa sehingga penumpang dengan mudah dan cepat dapat mencapai landas pacu

### 2.4 Landas Pacu ( runway)

Secara umum landas pacu dan landas hubung (taxiway) harus diatur penempatannya untuk :

- Memberikan jarak secukupnya dalam pola lalu lintas udara .
- Memberikan keterlambatan dan gangguan sekecil mungkin dalam operasi pendaratan, gerakan di landas hubung dan lepas landas.
- Memberikan jarak landas hubung yang sependek mungkin dari area terminal menuju landas pacu.
- Memberikan jumlah landas hubung yang cukup sehingga pesawat udara yang mendarat dapat meninggalkan landas pacu secepat mungkin dan mengikuti rute yang paling pendek ke area terminal.
- Pada Bandar udara yang sibuk , harus disediakan apron tunggu (holding) dan pemanasan yang bedekatan dengan ujung-ujung lepas landas dari landas pacu.Apron-apron tersebut harus

dirancang untuk menampung tiga atau mungkin empat pesawat udara dengan ukuran maksimum yang diantisipasi akan mendarat, dengan ruangan yang cukup sehingga satu pesawat udara dapat melewati yang lain.

## 2.5 Landas Hubung

Fungsi utama landas hubung adalah untuk memberikan jalan masuk dari landas pacu ke area terminal dan hanggar pemeliharaan atau sebaliknya. Landas hubung harus diatur sedemikian rupa sehingga pesawat yang baru mendarat tidak mengganggu gerakan pesawat yang sedang bergerak perlahan untuk lepas landas.

Pada Bandar udara yang sibuk dimana pesawat udara yang akan menuju landas pacu diduga akan bergerak serentak dalam dua arah, harus disediakan landas hubung satu arah yang sejajar satu dengan lainnya.

Untuk Bandar udara yang sibuk, landas hubung harus disediakan di berbagai tempat di sepanjang landas pacu, sehingga pesawat udara yang baru mendarat dapat meninggalkan landas pacu secepat mungkin sehingga landas pacu dapat digunakan untuk pesawat udara yang lain. Landas hubung demikian biasadisebut landas hubung keluar (exit taxiway atau turn off). Apabila memungkinkan landas hubung harus dibuat sedemikian rupa sehingga tidak memotong landas pacu aktif.

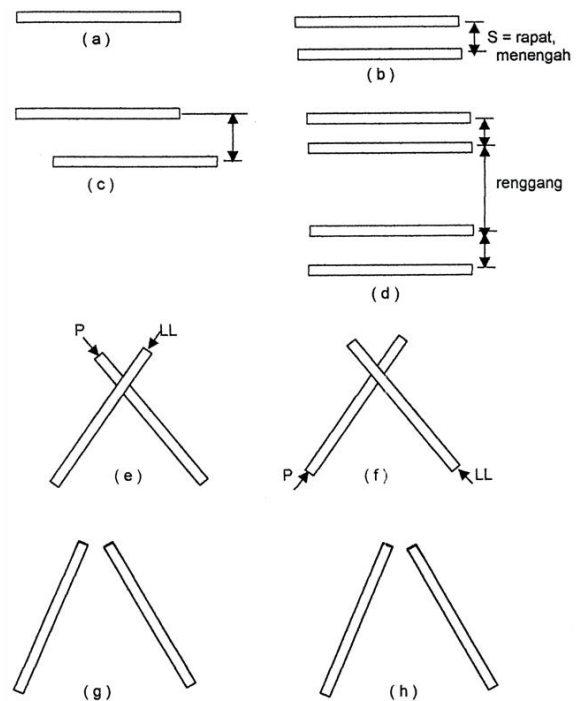
Pada kebanyakan Bandar udara, landas hubung adalah tegak lurus terhadap landas pacu dengan akibat pesawat udara harus sangat memperlambat kecepatannya sebelum dapat membelok ke landas hubung. Landas hubung yang dirancang sehingga memungkinkan pesawat udara membelok dengan kecepatan yang lebih tinggi akan mengurangi waktu yang diperlukan pesawat udara untuk meninggalkan landas pacu. Hal ini menyebabkan selang waktu yang lebih pendek dapat diberikan bagi pesawat udara berikutnya untuk melakukan pendaratan

atau memungkinkan dilakukannya gerakan lepas landas di antara dua pendaratan yang berurutan.

## 2.6 Konfigurasi Landas Pacu

Terdapat banyak konfigurasi landas pacu. Kebanyakan merupakan kombinasi dari beberapa konfigurasi dasar. Konfigurasi dasar tersebut adalah

- Landas pacu tunggal;
- Landas pacu sejajar;
- Landas pacu bersilang;
- Landas pacu V – terbuka



Gambar 2.  
Konfigurasi Ciri khas landas pacu

a. Landas pacu tunggal

Konfigurasi ini merupakan konfigurasi yang paling sederhana seperti terlihat pada gambar 2-a . Kapasitas landas pacu tunggal dalam kondisi VFR ( Visual Flight Rule ) adalah berkisar antara 50 sampai 100 penerbangan per jam , sedangkan dalam kondisi IFR , kapasitas ini berkurang menjadi 50 sampai 70 penerbangan per jam , tergantung pada komposisi campuran pesawat udara dan alat-alat bantu navigasi udara yang tersedia

b. Landas pacu sejajar

Kapasitas sistem ini sangat tergantung pada jumlah landas pacu dan jarak diantaranya. Dua sampai empat landas pacu sejajar adalah biasa . Belum ada Bandar udara yang mempunyai lebih dari 4 landas pacu sejajar , mungkin tidak akan pernah terjadi karena hanya sedikit lokasi yang membutuhkan kapasitas yang setara dengan kapasitas lima atau enam landas pacu sejajar . Kemampuan sistem pengendalian lalu lintas udara untuk mengatur lima atau enam landas pacu sejajar pada waktu yang bersamaan adalah sangat sulit dan ruang udara yang dibutuhkan adalah sangat luas. Apabila gedung-gedung terminal terletak diantara dua landas pacu sejajar, jarak antara kedua landas pacu tersebut harus besar untuk memberikan tempat bagi gedung , apron disebelahnya dan landas hubung yang memadai. Kadang-kadang dikehendaki agar ambang-ambang landas pacu sejajar dibuat tidak sa tugaris . Hal ini perlu karena masalah bentuk ukuran tempat yang ada untuk

landas pacu, atau untuk mengurangi waktu yang diperlukan untuk menempuh landas hubung bagi pesawat udara yang akan lepas landas dan mendarat. Meskipun demikian, pengurangan waktu ini tergantung pada batasan bahwa satu landasan hanya digunakan untuk lepas dan yang lain untuk mendarat. Dalam hal ini , gedung terminal diletakkan diantara kedua landas pacu supaya waktu untuk menempuh landas hubung ini untuk setiap jenis operasi diminimalkan

c. Landas Pacu Dua Jalur

Landaspacu dua jalur terdiri dari dua landas pacu sejajar berjarak rapat ( 700m sampai 2499 m ) dengan landas hubung keluar yang memadai . Walaupun kedua landas pacu dapat digunakan untuk operasi penerbangan campuran, tapi diinginkan agar landas pacu yang terletak paling jauh dari gedung terminal ( sebelah luar ) digunakan untuk kedatangan dan yang paling dekat dengan gedung terminal ( sebelah dalam ) untuk keberangkatan . Dianjurkan bahwa jarak antara kedua landas pacu tidak boleh lebih kecil dari 1000 kaki apabila digunakan pesawat udara yang besar . Jarak ini juga memberikan jarak run out yang cukup bagi pesawat udara yang mendarat untuk berhenti diantara kedua landas pacu

d. Landas Pacu yang Berpotongan

Banyak Bandar udara mempunyai dua atau lebih landas pacu yang arahnya berbeda dan saling berpotongan . Pola tersebut dinamakan pola berpotongan . Landas pacu berpotongan ini perlu

apabila terdapat angin yang relatif kuat yang bertiup dari satu arah yang mengakibatkan angin sisi yang berlebihan apabila hanya satu landas pacu yang disediakan . Kapasitas dua landas pacu yang berpotongan sangat tergantung pada letak perpotongannya dan cara pengoperasian landas pacu , yang disebut strategi ( lepas landas dan mendarat).Hal ini diperlihatkan pada gambar 2edan 2 f, makin jauh letak titik potong dari ujung lepas landas landas pacu dan ambang pendaratan, makin rendah kapasitasnya.

e. Landas Pacu V- Terbuka

Landas pacu yang arah nya memencar tetapi tidak berpotongan disebut landas pacu V – terbuka , seperti terlihat pada gambar 2 gh. Seperti juga halnya dengan landas pacu berpotongan , landas pacu ini akan seolah-olah sebagai landas pacu tunggal apabila angin bertiup kuat dari satu arah . Apabila tiupan angin lemah , kedua landas pacu dapat digunakan bersamaan.

## 2.7 Terminal Bandar Udara

Gedung terminal merupakan bangunan penghubung antara sisi darat dengan sisi udara dan juga merupakan tempat berawal dan berakhirnya suatu perjalanan. Gedung terminal meliputi fasilitas–fasilitas untuk pemrosesan penumpang dan bagasi, penanganan barang angkutan (kargo) dan kegiatan-kegiatan administrasi, operasi dan pemeliharaan Bandar udara.

## 2.8 Kapasitas Terminal Penumpang

Kapasitas gedung terminal penumpang merupakan kemampuan gedung terminal tersebut menampung dan melakukan proses

bagi penumpang maupun barang . Kapasitas terminal penumpang terbagi dalam beberapa komponen yang memiliki kebutuhan ruangnya masing-masing seperti yang terlihat pada tabel dibawah ini :



Tabel 1. Komponen–komponen Gedung Terminal

Komponen	Fisik	Kegiatan
Flight Interface	Hold room	Pemeriksaan keamanan
	Waiting room	Menunggu
	Bis atau garbarata	Naik /turun pesawat udara
Processing	Konter tiket	Pelayanan tiket
	Tempat penyerahan bagasi	Pelayanan bagasi
	Tempat pelayanan pasport	Pemeriksaan imigrasi
	Tempat baggage claim	Pengambilan bagasi
Acces interface	Areal parkir kendaraan	Sirkulasi kendaraan
	Areal keberangkatan	Sirkulasi penumpang
	Areal kedatangan	Sirkulasi penumpang
	Areal transit	Sirkulasi penumpang

## 2.9 Penetapan Jumlah Penumpang

Jumlah penumpang biasanya didapatkan dari prakiraan yang pada umumnya terkait dengan perencanaan suatu Bandar udara, untuk itu digunakan dua ukuran jumlah penumpang, yaitu :

- a. Jumlah penumpang tahunan , yang digunakan untuk penetapan awal dari ukuran gedung terminal
- b. Jumlah penumpang perjam yang lebih rinci sebagai jumlah rencana bagi rancangan terminal penumpang . Angka yang biasa digunakan aebagai indeks rancangan bekisar antara 0,03 % sampai 0,05 % dari jumlah penumpang tahunan .Namun ,di Indonesia biasanya digunakan metode 40<sup>th</sup> peak hour yang berdasarkan jumlah waktu sibuk harian , dimana jumlah penumpang tersebut disusun dari yang terbesar sampai yang terkecil dan kemudian diambil jumlah penumpang yang terletak pada angka ke -40 sebagai

jumlah penumpang rencana / penumpang waktu sibuk bagi rancangan terminal penumpang

## 3. KONDISI BANDAR UDARA SOEKARNO –HATTA.

Bandar udara Soekarno–Hatta mempunyai 2 landas pacu, yaitu :

- a. Landas pacu utara , dimensi landas pacu 3600 m x 60 m, jenis konstruksi cakar ayam dengan daya dukung PCN 120 R/W / T . Landas pacu ini meliputi :
  1. Stopway dengan dimensi 60 m x 60m ,luas 3600 m<sup>2</sup>, konstruksi cakar ayam
  2. Clearway 07L dan 25 R , masing-masing 600 m x 150 m dan 900 m x 150 m, berupa tanah /rumput
  3. Stirip , dimensi 3710 m x 300 m, luas 951.000 m<sup>2</sup>.
  4. Bally Landing (pendaratan darurat) dengan luas 67.200 m<sup>2</sup> dengan konstruksi batu pecah dilapisi tanah.

- b. Landas pacu selatan , dimensi 3660 m x 60 m , konstruksi cakar ayam dengan daya dukung PCN 120 /R/ D/ W/T. Landas pacu ini meliputi :
1. Stopway dimensi 60 m x 60 m konstruksi cakar ayam.
  2. Clearway , dimensi sama dengan yang ada di landas pacu utara.
  3. Strip , dimensi 3.780 m x 300m, luas 1.134.000 m<sup>2</sup>

Pesawat udara terbesar yang mendarat pada kedua landas pacu tersebut adalah jenis pesawat udara B 747.

Konfigurasi landas pacu di Bandar udara Soekarno Hatta merupakan dua landas pacu sejajar di mana gedung terminal dan gedung-gedung lainnya terletak diantara dua landas pacu tersebut . Ini dimaksudkan agar waktu menempuh landas hubung untuk setiap jenis operasi dapat diminimalkan .

### **3.1 Landas hubung (taxiway)**

Bandar Udara Soekarno-Hatta mempunyai 6 landas hubung dengan luas keseluruhan 302.853 m<sup>2</sup>

### **3.3 APRON**

Bandar udara Soekarno- Hatta memiliki 8 buah apron dengan luas keseluruhan 890.193.5 m<sup>2</sup>

### **3.4 Bangunan Terminal**

Bangunan terminal merupakan sentral bagi Bandar udara Soekarno Hatta .

Lokasinya ada di pusat kegiatan Bandar udara yaitu tepat di depan apron. Bandar udara Soekarno Hatta mempunyai 3 buah terminal yaitu terminal 1, 2 dan 3. Terminal 1 dikhususkan untuk melayani penerbangan domestik, yang terdiri dari terminal A, terminal B dan terminal C . Pada terminal 2 terdiri dari terminal D ,E dan F.Hanya terminal D dan terminal E yang digunakan untuk melayani jalur penerbangan internasional , sedang terminal F dikhususkan untuk melayani jalur penerbangan domestik yang digunakan oleh perusahaan penerbangan Garuda . Sedang terminal 3 digunakan untuk melayani jalur penerbangan domestik Luas terminal 1 dan 2 276.308 m<sup>2</sup> dan luas terminal 3 : 32.340 m<sup>2</sup> sehingga luas keseluruhan terminal 1, 2 dan 3 adalah 308.648 m<sup>2</sup>. Untuk memberikan jasa informasi yaitu jadwal penerbangan telah disediakan di setiap tempat strategis di seluruh terminal yang disajikan melalui layar monitor televisi maupun papan informasi.

Terminal 2 pada Bandar udara Soekarno Hatta terdiri dari 2 lantai. Pada lantai 1 adalah terminal kedatangan yang terbagai dalam 2 area yaitu area kedatangan khusus penumpang dan area umum. .Sedangkan pada lantai 2 adalah terminal keberangkatan terdiri 4 area yaitu area umum, area pemrosesan ,ruang tunggu keberangkatan dan ruang transit.

### 3.5 Jenis dan Tipe Pesawat udara.

Jenis dan tipe pesawat udara yang beroperasi di Bandar udara Internasional Soekarno Hatta beserta kapasitas tempat duduk diperlihatkan pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Tipe dan Kapasitas tempat duduk pesawat udara

No	Jenis Pesawat udara	Tipe Pesawat udara	Kapasitas Tempat Duduk
1	Boeing 747-400	Jumbo	405
2	Airbus -330- 200	Wide Body Jet	302
3	Airbus- 330	Wide Body Jet	296
4	Airbus 360	Wide Body Jet	287
5	Airbus -232	Wide body Jet	251
6	Boeing 737-900	Medium Jet	213
7	Airbus -333	Medium Jet	186
8	Airbus 320	Medium Jet	180
9	Boeing 737-300/400	Medium Jet	170
10	Boeing 737-800	Medium Jet	144
11	Boeing 737-300/400	Medium Jet	134
12	Boeing 737-200	Medium Jet	125
13	Boeing 737-400	Medium Jet	110
14	BAe146-200	Medium Jet	98

### 3.6 Perkembangan Lalu –lintas Angkutan Udara.

Dari data yang diperoleh selama kurun waktu 2006 s.d 2010 untuk Arus penumpang, pergerakan pesawat udara dan kargo dapat dilihat dalam tabel berikut .

Tabel 3. Arus penumpang Domestik Bandar udara Internasional Soekarno-Hatta

Tahun	Datang	Berangkat	Total	Transit
2006	3.010.732	3.052.726	6.063.458	155.863
2007	3.327.460	3.387.569	6.715.029	144.365
2008	3.457.124	3.575.595	7.032.719	136.206
2009	3,765,324	3.828.595	7.594.419	65.975
2010	4.750.252	4.793.354	9.549.606	49.117
Rata2 Pertumbhn	12,11%	11.94%	12,03%	-25,08%

Tabel 4. Arus penumpang Internasional Bandar udara Internasional Soekarno- Hatta

Tahun	Datang	Berangkat	Total
2006	22.205	22.524	44.729
2007	21.055	22.571	43.626
2008	23.334	24.882	48.216
2009	24.063	24.797	48.860
2010	31.065	21.188	62.253
Rata2 Pertumbhn	8,76%	8,48%	8,62%

Tabel 5. Jumlah Gerakan Pesawat Udara Domestik

Tahun	Datang	Berangkat	Total	Transit
2006	11.961.585	10.671.031	22.632.616	1.693.730
2007	12.299.950	11.613.597	23.903.547	1.325.659
2008	11.740.945	11.887..509	23.628.454	1.381.379
2009	14.200.029	13.316.474	27.516.503	1.714.250
2010	16.668.497	15.459.988	32.138.485	2.247.203
Rata2 Pertumbhn	9,65%	9,73%	9,16%	7,32%

Tabel 6. Jumlah Gerakan Pesawat Udara Internasional

Tahun	Datang	Berangkat	Total
2006	101.342	101821	203.163
2007	100.127	104.133	294.260
2008	97.313	104.279	201.592
2009	110.895	112.868	223.763
2010	122.978	123.581	246.559
Rata2 Pertumbhn	4,96%	4,96%	4,96%

Tabel 7. Jumlah Pergerakan Kargo Domestik

Tahun	Datang (kg )	Berangkat (kg )	Total (kg)
2006	92.742.097	100.449.580	193.191.877
2007	99.747.123	106.035.533	205.782.656
2008	132.159.876	151.015.089	257.445.885
2009	104.089.080	115.609.216	219.698.296
2010	128.954.139	124.949.951	253.304.090
Rata2 Pertumbhn	6,98%	5,325%	6,155%

Tabel 8. Jumlah Pergerakan Kargo Internasional

Tahun	Datang (kg)	Berangkat (kg)	Total (kg)
2006	62.755.633	125.081.364	187.836.997
2007	65.066.433	142.704.989	207.771.442
2008	70.994.108	151.015.079	221.643.267
2009	69.701.248	157.042.428	226.243.676
2010	75.806.152	173.908.096	249.714.448
Rata2	10,62%	10.125%	10,22%

#### 4. ANALISIS PENGEMBANGAN BANDARA INTERNASIONAL SOEKARNO-HATTA

Rencana pembangunan maupun pengembangan suatu Bandar udara sangat tergantung pada tingkat kegiatan yang diramalkan pada masa mendatang. Dalam peramalan pada masa mendatang digunakan pendekatan secara kuantitatif. Secara umum pendekatan dilakukan untuk memprakirakan jumlah penumpang pada masa mendatang. Ambil prakiraan penumpang pada tahun 2030 yang hasilnya dapat mempengaruhi tata ruang terminal dan juga tata letak di Bandar udara Soekarno Hatta.

##### 4.1 Metode Prakiraan

Metode yang digunakan untuk mengetahui kebutuhan terminal Bandar udara Soekarno Hatta adalah metode regresi linier sederhana, dengan persamaan umum sebagai berikut :

$$Y = a + b X, \text{ dimana :}$$

Y = variabel yang diramalkan .

X = variabel peramal

$$a = \text{parameter/ konstanta} = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{k \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \text{parameter konstanta} = \frac{k \sum XY - \sum X \sum Y}{k \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

k = jumlah data observasi

##### 4.2 Prakiraan Jumlah Penumpang Domestik

Tabel 9. Jumlah Penumpang Domestik Tahun 2006 s.d 2010

Tahun	X	Jumlah Penumpang (Y)	X <sup>2</sup>	XY
2006	-2	22.632.616	4	-90.530.464
2007	-1	23.903.547	1	-23.903.547
2008	0	23.628.454	0	0
2009	1	27.516.503	1	27.516.503
2010	2	32.138.485	4	128.553.940
Jumlah	0	129.819.605	10	41.636.432
		5		

$$a = \frac{(10 \times 129.819.605) - (0 \times 41.636.432)}{(5 \times 10) - (0)^2} = 25.963.921$$

$$b = \frac{(5 \times 41.636.432) - (0 \times 41.636.432)}{(5 \times 10) - (0)^2} = 4.163.643,2$$

Persamaannya menjadi :  $Y = 25.963.921 + 4.163.643,2 X$

Tabel 10. Prakiraan Jumlah Penumpang Domestik tahun 2006 s.d 2030

Tahun	X	Jumlah Penumpang Domestik
2006	-2	22.632.616
2007	-1	23.903.547
2008	0	23.628.454
2009	1	27.516.503
2010	2	32.138.485
$Y = 25.963.921 + 4.163.643,2 X$		
2011	3	38.454.850,6
2012	4	42.618.493,8
2013	5	46.782.137
2014	6	50.945.780,2
2015	7	55.109.423,4
2016	8	59.273.066,6
2017	9	63.436.709,8
<b>2018</b>	<b>10</b>	<b>67.600.353</b>
<b>2019</b>	<b>11</b>	<b>71.763.996,2</b>
<b>2020</b>	<b>12</b>	<b>75.927.639,4</b>
<b>2021</b>	<b>13</b>	<b>80.091.282,6</b>
<b>2022</b>	<b>14</b>	<b>84.254.925,8</b>
<b>2023</b>	<b>15</b>	<b>88.418.569</b>
<b>2024</b>	<b>16</b>	<b>92.582.212,2</b>
<b>2025</b>	<b>17</b>	<b>96.745.855,4</b>
<b>2026</b>	<b>18</b>	<b>100.909.498,6</b>
<b>2027</b>	<b>19</b>	<b>105.073.141,8</b>
<b>2028</b>	<b>20</b>	<b>109.236.785</b>
<b>2029</b>	<b>21</b>	<b>113.400.428,2</b>
<b>2030</b>	<b>22</b>	<b>117.564.071,4</b>

### 4.3 Prakiraan Jumlah Penumpang Internasional

Tabel 11. Jumlah Penumpang Internasional Tahun 2006 s.d 2010

Tahun	X	Jumlah Penumpang Y	X <sup>2</sup>	XY
2006	-2	6.063.458	4	-12.126.916
2007	-1	6.715.029	1	-6.715.029
2008	0	7.032.719	0	0
2009	1	7.594.419	1	7.594.419
2010	2	9.549.606	4	19.099.212
Jumlah	0	36.955.231	10	7.851.686

$$a = \frac{(10 \times 36.955.231) - (0 \times 7.851.686)}{(5 \times 10) - (0)^2} = 7.391.046,2$$

$$b = \frac{(5 \times 7.851.686) - (0 \times 7.851.685)}{(5 \times 10) - (0)^2} = 785.168,6$$

Persamaannya menjadi :  $Y = 7.391.046,2 + 785.168,6 X$

Tabel 12. Prakiraan jumlah penumpang internasional 2006 s.d 2030

Tahun	X	Jumlah Penumpang Internasional
2006	-2	6.063.458
2007	-1	6.715.029
2008	0	7.032.719
2009	1	7.594.419
2010	2	9.549.606
$Y = 7.391.046,2 + 785.168,6 X$		
2011	3	9.746.552
2012	4	10.531.720,6
2013	5	11.316.889,2
2014	6	12.102.057,8
2015	7	12.887.226,4
2016	8	13.672.395
2017	9	14.457.563,6
2018	10	15.242.732,2
2019	11	16.027.900,8
2020	12	16.813.039,4
2021	13	17.598.238
2022	14	18.383.406,6
2023	15	19.168.575,2
2024	16	19.953.743,8
2025	17	20.738.912,4
2026	18	21.524.081
2027	19	22.309.249,6
2028	20	23.094.418,2
2029	21	23.879.586,8
2030	22	24.664.755,4

#### 4.4 Prakiraan Jumlah Pergerakan Pesawat udara Domestik

Tabel 13. Jumlah Pergerakan Pesawat udara Domestik Tahun 2006-2010

Tahun	X	Jml Pergerakan Pesawat udara Y	X <sup>2</sup>	XY
2006	-2	203.163	4	-406.326
2007	-1	204.260	1	-204.260
2008	0	201.592	0	0
2009	1	223.763	1	223.763
2010	2	246.559	4	493118
Jumlah	0	1.079.337	10	106.295

$$a = \frac{(10 \times 1.079.337) - (0 \times 106.295)}{(5 \times 10) - (0)^2} = 215.867,4$$

$$b = \frac{(5 \times 106.295) - (0 \times 106.295)}{(5 \times 10) - (0)^2} = 10.629,5$$

Persamaan menjadi  $Y = 215.867,4 + 10.629,5 X$

Tabel 11 Prakiraan jumlah pergerakan pesawat udara Domestik 2006 – 2030

Tahun	X	Jmlah
2006	-2	203.163
2007	-1	204.260
2008	0	201.592
2009	1	223.763
2010	2	246.559
$Y = 215.,867,4 + 10.629,5 X$		
2011	3	247.755,9
2012	4	258.385,4
2013	5	269.014,9
2014	6	279.644,4
2015	7	290.273,9
2016	8	300.903,4
2017	9	311.532,9

2018	10	322.162,4
2019	11	332.791,9
2020	12	343.421,4
2021	13	354.050,9
2022	14	364.680,4
2023	15	375.309,9
2024	16	385.939,4
2025	17	396.568,9
2026	18	407.198,4
2027	19	417.827,9
028	20	428.457,4
2029	21	439.086,9
2030	22	449.716,4



#### 4.5 Prakiraan Jumlah Pergerakan Pesawat udara Internasional

Tabel 12. Jumlah Pergerakan pesawat udara Internasional Tahun 2006 – 2010

Tahun	X	Juml Pergerakan Pesawat Udara Y	X <sup>2</sup>	XY
2006	-2	44.729	4	-89.458
2007	-1	43.626	1	-43.626
2008	0	48.216	0	0
2009	1	48.860	1	48.860
2010	2	62.253	2	124.506
Jumlah	0	247.684	10	40.282

$$a = \frac{(10 \times 247.684) - (0 \times 40.282)}{(5 \times 10) - (0)^2} = 49.536,8$$

$$b = \frac{(5 \times 40.282) - (0 \times 40.282)}{(5 \times 10) - (0)^2} = 4.028,2$$

Persamaan menjadi  $Y = 49.536,8 + 4.028,2 X$

Tabel 13. Prakiraan jumlah pergerakan pesawat udara Internasional 2006 – 2030

Tahun	X	Jmlh Pergerakan Pesawat Udara Internasional
2006	-2	44.729
2007	-1	43.626
2008	0	48.216
2009	1	48.860
2010	2	62.253
$Y = 49.536,8 + 4.028,2 X$		
2011	3	61.621,4
2012	4	65.649,6

2013	5	69.677,8
2014	6	73.706
2015	7	77.734,2
2016	8	81.752,4
2017	9	85.790,6
2018	10	89.818,8
2019	11	93.847
2020	12	97.875,2
2021	13	101.903,4
2022	14	105.931,6
2023	15	109.959,8
2024	16	113.988
2025	17	118.016,2
2026	18	122.044,4
2027	19	126072,6
2028	20	130.100,8
2029	21	134.129
2030	22	138157,2

#### 4.6 Prakiraan Kapasitas Terminal

Data Peak hour angka penumpang waktu sibuk yang biasa digunakan sebagai indeks rancangan bekisar antara 0,03 % sampai 0,05 % dari jumlah penumpang tahunan

Untuk tahun 2006 Peak hour penumpang domestik  $0,03 \% \times 22.632.616 = 6.789,7848 \sim 6.789$ . dan peak hour penumpang internasional  $0,03 \% \times 6.063.458 = 1.819,0374 \sim 1.819$  Untuk tahun 2030 perkiraan peak hour penumpang domestik  $0,03 \% \times 117.564.071,4 = 35.269,922142 \sim 35.269$  dan peak hour penumpang internasional  $0,03\% \times 24.664.755,4 = 7.399,42662 \sim 7.399$

Prakiraan kapasitas terminal dihitung melalui perkiraan luas terminal .Perkiraan luas terminal pada tahun 2030 = peak hour x S. S luas lantai per penumpang Untuk terminal domestik luas lantai /penumpang =  $12 \text{ m}^2$  dan untuk terminal internasional luas lantai /penumpang =  $16 \text{ m}^2$  Luas terminal

domestik  $35.269 \times 12 \text{ m}^2 = 423.228 \text{ m}^2$  dan luas terminal internasional  $= 7.399 \times 16 \text{ m}^2 = 118.384 \text{ m}^2$  Luas terminal Bandar udara Soekarno- Hatta existing saat ini = terminal 1 dan 2  $276.308 \text{ m}^2$  Luas terminal 3  $32.340 \text{ m}^2$  Luas terminal 1,2 dan 3  $= 276.308 + 32.340 = 308.648 \text{ m}^2$ . Jadi untuk tahun 2030 diperlukan penambahan luas gedung terminal sebesar  $(423.228 + 118.384) \text{ m}^2 - 308.648 = 232.964 \text{ m}^2$ .

#### 4.7 Perkiraan kapasitas landas pacu

Lapasitas landas pacu dihitung melalui jumlah pergerakan pesawat udara terbesar pada jam puncak Dalam keadaan normal kapasitas landas pacu masih dapat memenuhi kebutuhannya untuk 15 pergerakan pesawat udara per jamnya. Sedang untuk memenuhi kebutuhan maksimalnya apabila jumlah pergerakan pesawat udara adalah 30 pergerakan per jamnya Waktu kritis antara pesawat udara yang baru mendarat dengan yang akan mendarat untuk 1 landas pacu adalah  $\frac{1 \times 1 \text{ jam}}{2} = 2$  menit Sampai kini Bandar udara Soekarno-Hatta mempunyai 2 landas pacu. Maka jarak waktu kritis pesawat udara yang baru mendarat dengan pesawat udara yang akan mendarat untuk 30 pergerakan adalah  $\frac{2 \times 1 \text{ jam}}{2} = 4$  menit 30 detik.

Sampai tahun 2006 Bandar udara Soekarno-Hatta mempunyai 2 landas pacu . Jumlah pergerakan pesawat udara domestik dan internasional pada tahun 2006 adalah  $203.163 + 44.729 = 247.892$  pergerakan. Jumlah pergerakan pesawat udara pada jam sibuk  $= \frac{247892}{2} = 123.946 \sim 124$ . Maka jarak waktu antara pesawat udara yang baru mendarat dengan pesawat udara yang akan mendarat  $= \frac{2 \times 1 \text{ jam}}{2} = 4,137$  menit. > 4 menit. Dengan 2 landas pacu pergerakan pesawat udara masih memenuhi keselamatan penerbangan. Untuk tahun 2030 perkiraan

jumlah pergerakan pesawat udara domestik dan internasional adalah  $449.716,4 + 138157,2 = 587.873,6$  Maka jumlah pergerakan pesawat udara pada jam sibuk adalah  $\frac{587.873,6}{2} = 293.936,8 \sim 294$  pergerakan. Maka jarak waktu antara pesawat udara yang baru mendarat dengan yang akan mendarat dengan 1 landas pacu  $= \frac{1 \times 1 \text{ jam}}{2} = 0,8823$  menit < 2 menit Waktu kritis untuk 1 landas pacu adalah 2 menit, sehingga jumlah landas pacu harus ditambah. Ambil n landas pacu, waktu antara 2 pergerakan pesawat udara adalah  $\frac{n \times 1 \text{ jam}}{2} > 2$  .menit atau  $n > 2 \times 68 > 2,666$  buah, misalnya diambil nilai  $n = 3$  buah. Dengan 3 buah landas pacu, waktu kritis nya adalah  $= \frac{3 \times 1 \text{ jam}}{2} = 2,6470$  menit > 2 menit . Karena waktu kritis > 2 Maka dengan **3 landas pacu** pergerakan pesawat udara sebanyak 68 pergerakan masih memenuhi keselamatan penerbangan.

#### 5. ANALISIS TATA LETAK

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penyusunan rencana tata letak bangunan Bandar udara Soekarno-Hatta, antara lain:

- Peruntukan lahan yang sesuai dengan kebutuhan dalam menunjang kelancaran dan keselamatan operasi penerbangan.
- Pola sirkulasi dan jaringan jalan yang mudah dan efisien
- Tidak mengganggu kegiatan penduduk setempat dan memiliki areal cadangan untuk pengembangan di masa mendatang
- Tidak menimbulkan kegiatan yang berdampak negatif terhadap lingkungan sekitar

Pengembangan tata letak Bandar udara Soekarno-Hatta harus disusun berdasarkan kebutuhan di tahun 2030, yaitu :

- a. Pengembangan tata letak meliputi penyiapan tata letak untuk zona sisi udara, zona sisi darat dan kawasan lingkungan sekitar
- b. Pengembangan kawasan sisi udara meliputi komponen landas pacu, landas hubung, dan apron

## 6. KESIMPULAN

Untuk mengatasi peningkatan penumpang, kargo dan pergerakan pesawat udara di masa mendatang (tahun 2030) telah disiapkan oleh pesawat udara telah disiapkan rencana pengembangan Bandar udara Soekarno-Hatta oleh Manajemen PT (Persero) Angkasa Pura II dalam bentuk Grand Design BANDARA SOEKARNO-HATTA 2011. Pokok-pokok Grand Design BSH2011 adalah sebagai berikut:

- a. Sentralisasi Check in & Security dan CIQ
- b. Bagage Handling System
- c. Perluasan Terminal dan Areal sisi udara
  1. Sentralisasi Bangunan Terminal
  2. Bangunan Penghubung Terminal
  3. Pengembangan Terminal 3
  4. Pembuatan Jalan KA Bandar udara
  5. Pembangunan Terminal 4
  6. Penambahan Landas Pacu 1 (satu) buah.
  7. Pemindahan lokasi Terminal Kargo
  8. Penambahan Landas Hubung

9. Perluasan apron

## DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Angkutan Udara Ditjen Hubud, Data angkutan udara Bandar Udara Internasional Soekarno- Hatta dari tahun 2006 s.d tahun 2010.

Heronjeff, Robert and McKelvey , Francis X, Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara, Edisi Ketiga Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1993.

Heronjeff, Robert and McKelvey, Francis X, Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara, Edisi Ketiga Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1993

Presiden Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2001 tentang Kebandarudaraan, Sekretaris Negara Republik Indonesia, Jakarta Oktober 2001.

PT (Persero) Angkasa Pura II, Grand Design Soekarno – Hatta International Airport, 2011.