

## **KAPASITAS LANDASAN PACU BANDAR UDARA SOEKARNO-HATTA JAKARTA**

**Trudy Hasna Taftiana**

Universitas Katolik Parahyangan  
Jln. Ciembuleuit 94, Bandung  
Telp: (022) 545675  
trudy.hasna@gmail.com

**Wimpy Santosa**

Universitas Katolik Parahyangan  
Jln. Ciembuleuit 94, Bandung  
Telp: (022) 545675  
wimpy.santosa@yahoo.com

### **Abstract**

The *ASEAN Open Skies 2015* could affect the significantly increasing passenger growth at Soekarno-Hatta Airport. Increasing passenger growth gives a direct impact towards the decrease of airport's capability in accommodating demand. Runway as the main facility of an airport must be evaluated in terms of capacity if there is an increase in demand. Short-term forecasting for passenger growth should be done in order to measure the *ASEAN Open Skies 2015* implementation impact. The runway capacity is calculated based of FAA handbook, which is AC 150/5060-5 with independent parallel runway configuration and IFR flight condition. The accounted result for current runway capacity is 95 operations per hour. Using that capacity, the existing runway will still be able to accommodate aircraft movements demand in 2020.

Keywords: air transportation, runway, runway capacity, *ASEAN Open Skies 2015*

### **Abstrak**

Kebijakan *ASEAN Open Skies 2015* dapat berdampak pada meningkatnya jumlah penumpang yang signifikan di Bandar Udara Soekarno-Hatta. Peningkatan jumlah penumpang tersebut berdampak langsung pada kemampuan Bandar Udara Soekarno-Hatta dalam menampung penumpang. Landasan pacu, sebagai fasilitas utama suatu bandar udara, harus mampu menampung peningkatan jumlah penumpang yang berakibat pada meningkatnya jumlah penerbangan. Peramalan jumlah penumpang dalam jangka pendek perlu dilakukan untuk memperhitungkan dampak penerapan kebijakan *ASEAN Open Skies 2015*. Kapasitas landasan pacu dihitung berdasarkan buku panduan FAA, yaitu AC 150/5060-5 dengan landasan pacu sejajar kategori jauh dan kondisi penerbangan IFR. Hasil analisis yang diperoleh menyatakan bahwa kapasitas landasan pacu Bandar Udara Soekarno-Hatta saat ini adalah 95 pergerakan per jam. Dengan kapasitas tersebut, landasan pacu yang ada masih mampu menampung kebutuhan operasi penerbangan untuk tahun 2020.

Kata Kunci: transportasi udara, landasan pacu, kapasitas landasan pacu, *ASEAN Open Skies 2015*

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Dalam rangka meningkatkan pertumbuhan ekonomi secara regional ASEAN mencanangkan kebijakan *ASEAN Open Skies 2015* sebagai bentuk pembebasan transportasi udara. Indonesia akan menghadapi peningkatan permintaan transportasi udara yang cukup signifikan akibat adanya kebijakan *ASEAN Open Skies 2015* tersebut. Saat ini Indonesia merupakan negara dengan permintaan transportasi udara yang cukup tinggi. Hal ini terbukti dengan jumlah pergerakan pesawat udara di Indonesia termasuk yang paling sibuk di dunia, seperti dilansir oleh *Centre for Aviation*.

Pada tahun 2012-2013 Indonesia menerima kedatangan pengunjung asing terbanyak ketiga setelah Brunei Darussalam dan Kamboja. Fakta ini memperlihatkan bahwa jumlah kedatangan pada bandar udara di Indonesia cukup tinggi. Selain itu terlihat pula beberapa rute tersibuk di dunia yang melibatkan beberapa bandar udara di Indonesia. Berdasarkan frekuensinya Bandar Udara Soekarno-Hatta dan Bandar Udara Juanda tercatat sebagai bandar udara dengan rute tersibuk keempat. Selain itu Bandar Udara Soekarno-Hatta menempati posisi kedua dan kelimabelas perihal rute tersibuk berdasarkan jumlah tempat duduk mingguan.

Kapasitas landasan pacu di Bandar Udara Soekarno-Hatta, sebagai salah satu bandar udara internasional yang dipersiapkan untuk menghadapi kebijakan ASEAN Open Skies 2015, perlu ditinjau supaya mampu menampung kebutuhan akan pergerakan penumpang dan pesawat udara. Hal lain yang perlu ditinjau adalah dampak kebijakan ASEAN Open Skies 2015 terhadap landasan pacu tersebut selama beberapa tahun mendatang. Kapasitas landasan pacu yang tersedia perlu diperhatikan supaya tetap dapat menampung kebutuhan pergerakan penumpang dan pesawat udara yang terus meningkat setiap tahunnya.

### **Pembatasan Masalah**

Penelitian ini hanya dibatasi dalam lingkup sebagai berikut:

1. Landasan pacu yang ditinjau di Bandar Udara Soekarno-Hatta, yang berjumlah 2 buah, dengan jarak antar landasan pacu 2410 m.
2. Perhitungan kapasitas landasan pacu dilakukan untuk kondisi penerbangan IFR (Instrument Flight Rules).
3. Pengumpulan data pergerakan pesawat udara per jam beserta jenis pesawatnya dilakukan selama satu bulan, yaitu pada bulan Januari 2015. Data tersebut diperoleh dari Jakarta Air Traffic Services Centre (JATSC).
4. Pengumpulan data pergerakan jumlah penumpang menggunakan data selama 12 tahun, yaitu tahun 2002 hingga tahun 2014. Data tersebut diperoleh dari PT Angkasa Pura II.
5. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode yang dianjurkan oleh Federal Aviation Administration (FAA).

### **Landasan Teori**

Landasan pacu merupakan bagian fasilitas sisi udara yang dipergunakan oleh pesawat udara untuk mendarat atau lepas landas. Sistem landasan pacu di suatu bandar udara terdiri atas struktur perkerasan, bahu landasan (*shoulder*), *stopway*, dan daerah aman landasan pacu.

Perhitungan kapasitas landasan pacu didasarkan pada definisi kapasitas ultimit. Dalam melakukan perhitungan tersebut FAA telah membuat buku panduan yang legal perihal perhitungan kapasitas bandar udara, yaitu *Advisory Circular AC 150/5060-5, Airport Capacity and Delay*.

Peramalan deret waktu diperlukan untuk memperkirakan jumlah penumpang transportasi udara di suatu bandar udara tertentu untuk beberapa tahun ke depan. Salah satu metode

*smoothing* yang dapat digunakan adalah metode *moving average*. Metode *moving average* digunakan pada data yang menunjukkan pola data yang bukan merupakan pola musiman. Tujuan penggunaan metode ini adalah menghilangkan pola acak (*randomness*) pada data yang ditinjau. Berdasarkan data empiris metode ini menghasilkan peramalan lebih akurat jika digunakan untuk peramalan jangka pendek. Kelebihan metode ini adalah aplikasi yang sederhana tetapi akurat karena menggunakan nilai rata-rata dari data terbaru untuk digunakan dalam peramalan. Perhitungan dengan metode *moving* dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \frac{1}{k} \sum_{i=t-k+1}^t Y_i$$

**Persamaan 1**

dengan  $F_{t+1}$  = nilai estimasi yang dicari  
k = orde moving average  
t = periode yang sedang ditinjau  
 $Y_i$  = nilai observasi sebelumnya

Dalam menentukan kelayakan kapasitas pelayanan landasan pacu, perlu diperhitungkan kapasitas tahunan landasan pacu tersebut. Kapasitas tahunan tersebut akan dibandingkan dengan hasil peramalan pertumbuhan penumpang pada bandar udara tersebut. Penerapan perhitungan tersebut tercantum pada satu-satunya buku panduan FAA yang legal perihal perhitungan kapasitas bandar udara, yaitu *Advisory Circular AC 150/5060-5, Airport Capacity and Delay*.

*ASEAN Open Skies 2015* merupakan kebijakan yang mengakibatkan liberalisasi transportasi udara. Efek kebijakan liberalisasi transportasi udara dapat diukur dengan *Air Liberalisation Index (ALI)* yang dilansir oleh *World Trade Organisation (WTO)*. Pada tahun 2006 Indonesia memiliki ALI 10,52 dan berada di peringkat 121 dunia (WTO, 2006). Nilai ini cukup baik mengingat jumlah negara rekanan Indonesia saat itu sudah mencapai 25 negara. Nilai ini juga termasuk dalam kriteria negara yang mengalami efek peningkatan pertumbuhan penumpang sebesar 30%. Nilai ini hanya berlaku bagi negara dengan ALI 6 hingga 34 dan melayani pelayanan langsung (*direct service*). Pelayanan langsung merupakan pelayanan yang dioperasikan dengan kode penerbangan yang sama sehingga dapat melakukan pelayanan nonstop untuk derajat kebebasan 5 dan 7. Sebagai negara yang melayani pelayanan langsung serta memiliki ALI 10,25 diprediksi akan mengalami peningkatan pertumbuhan penumpang sebesar 30% akibat kebijakan yang membebaskan transportasi udara (Piermartini dan Rousova, 2008).

## **Wilayah Studi**

Bandar Udara Soekarno-Hatta berada di Cengkareng, Tangerang merupakan bandar udara utama di Indonesia dengan kode IATA CGK. Bandar Udara Soekarno-Hatta dikelola oleh PT Angkasa Pura II (Persero). Pada 1 Desember 1984, pembangunan Bandar Udara Soekarno-Hatta sudah selesai dalam tahap fisik dan mulai beroperasi pada tahun 1985. Bandar Udara Soekarno-Hatta berada pada elevasi 10,36 meter di atas permukaan laut dengan koordinat 06007'25" S 1060 39'40"E.

Pada Bandar Udara Soekarno-Hatta, jenis pesawat udara rencana terbesar yang dilayani adalah B747-800. Untuk mengklasifikasikan bandar udara tersebut perlu diketahui panjang landasan pacu saat kondisi standar, panjang bentang sayap pesawat udara rencana (wingspan), dan jarak terluar antar roda-roda pendaratan utama pesawat udara rencana (outer main gear wheel span). Berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari Angkasa Pura II, diketahui klasifikasi Bandar Udara Soekarno Hatta adalah 4F.

Konfigurasi landasan pacu (*runway*) merupakan dua landasan pacu sejajar kategori jauh dengan karakteristik fisik tertera pada Tabel 1. Jarak antar landasan pacu adalah 2410 m. Landasan pacu di Bandar Udara Soekarno-Hatta dapat menampung kegiatan pendaratan dan lepas landas terberat sebesar 447.700 kilogram atau 987.000 lbs. Nilai ini diperoleh dari *Maximum Take Off Weight* pesawat udara rencana terbesar, yaitu B747-800.

**Tabel 1** Karakteristik Fisik Landasan Pacu di Bandara Soekarno-Hatta

Nama Landasan Pacu	Dimensi (m x m)	Koordinat Threshold	Elevasi Threshold
07L	3.600 X 60	06 <sup>o</sup> 07' 15.24''S 106 <sup>o</sup> 38' 20.04''E	29 FT
25R	3.600 X 60	06 <sup>o</sup> 06' 32.25''S 106 <sup>o</sup> 40' 08.80''E	21 FT
07R	3.660 X 60	06 <sup>o</sup> 08' 33.00''S 106 <sup>o</sup> 38' 37.09''E	34 FT
25L	3.660 X 60	06 <sup>o</sup> 07' 49.11''S 106 <sup>o</sup> 40' 27.77''E	27 FT

Sumber: PT Angkasa Pura II, 2010

## DATA DAN ANALISIS

### Perhitungan Kapasitas Landasan Pacu

Perhitungan kapasitas landasan pacu Bandar Udara Soekarno-Hatta didasarkan pada definisi kapasitas ultimit. Langkah-langkah perhitungan tertera pada buku panduan yang diterbitkan oleh FAA. Pada buku panduan tersebut data yang diperlukan diantaranya konfigurasi penggunaan landasan pacu, campuran jenis pesawat udara, persentase kedatangan, persentase operasi tak menentu, dan letak landasan hubung keluar. Seluruh data tersebut digunakan pada rentang waktu satu jam tersibuk di landasan pacu yang ditinjau.

Jumlah operasi penerbangan per jam terbanyak terjadi pada 4 Januari 2015 pukul 10.00 hingga pukul 10.59 dan pukul 13.00 hingga pukul 13.59, yaitu sebesar 75 pergerakan. Untuk memperoleh kapasitas landasan pacu digunakan campuran jenis pesawat udara, persentase kedatangan, dan persentase operasi tak menentu didasarkan pada rentang waktu pukul 10.00 hingga pukul 10.59 dan pukul 13.00 hingga pukul 13.59 pada 4 Januari 2015.

Kedua landasan pacu di Bandar Udara Soekarno-Hatta tidak memiliki variasi penggunaan landasan pacu. Secara fisik kedua landasan pacu di Bandar Udara Soekarno-Hatta merupakan landasan pacu sejajar berkategori jauh. Berdasarkan pengoperasian pada landasan pacu tersebut, seluruh operasi merupakan konfigurasi nomor 12 pada diagram penggunaan landasan pacu, yaitu operasi campuran perihal keberangkatan dan kedatangan. Proporsi pesawat udara kategori C dalam campuran pesawat udara yang menggunakan landasan pacu pada pukul 10.00 hingga pukul 11.00 adalah 93,33 persen, sedangkan proporsi pesawat udara kategori D adalah 6,67 persen. Nilai indeks campuran dicari dengan menambahkan 93,33 persen dan 6,67 persen yang sebelumnya dikalikan tiga. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh nilai indeks campuran sebesar 113,33 persen. Proporsi pesawat udara kategori C pada rentang waktu pukul 13.00 hingga pukul 14.00 adalah 85,33 persen. Untuk rentang waktu yang sama, proporsi pesawat udara kategori D adalah 14,67 persen. Nilai indeks campuran dihitung dengan menggunakan cara yang sama sehingga diperoleh nilai sebesar 129,33 persen.

Persentase kedatangan dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$PA = \frac{A + \frac{1}{2}(T \& G)}{A + DA + (T \& G)} \times 100$$

**Persamaan 2**

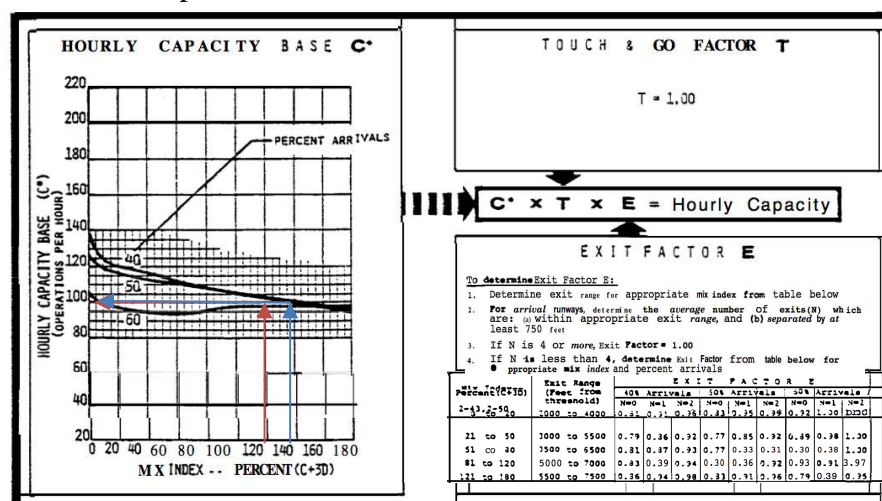
dengan: PA = persentase kedatangan

A = jumlah pesawat udara yang menggunakan landasan pacu untuk mendarat saat satu jam yang ditinjau

DA = jumlah pesawat udara yang menggunakan landasan pacu untuk lepas landas saat satu jam yang ditinjau

T&G = jumlah pesawat udara yang menggunakan landasan pacu untuk operasi tak menentu saat satu jam yang ditinjau

Jumlah pesawat udara yang mendarat di landasan pacu saat jam yang ditinjau adalah 40, jumlah operasi lepas landas adalah 35, sedangkan jumlah operasi *touch and go* adalah 0. Nilai-nilai ketiga parameter tersebut kemudian diolah menjadi nilai persentase kedatangan. Perhitungan menggunakan persamaan diatas menghasilkan nilai persentase kedatangan sebesar 53,33 persen.



**Gambar 1** Penentuan Kapasitas Dasar Per Jam (FAA, 1983)

Pada perhitungan dengan rentang jam sibuk pukul 10.00 hingga pukul 11.00 telah diperoleh nilai indeks campuran (*Mix Index*) adalah 113,33 persen. Persentase kedatangan (*Percent Arrivals*) dihitung adalah sebesar 53,33 persen. Berdasarkan kedua parameter tersebut dapat diperoleh nilai kapasitas dasar sebesar 95 pergerakan per jam yang terlihat pada Gambar 1. Sedangkan perhitungan dengan rentang jam sibuk pukul 13.00 hingga pukul 14.00 telah menghasilkan perhitungan nilai indeks campuran (*Mix Index*) sebesar 129,33 persen. Persentase kedatangan (*Percent Arrivals*) telah dihitung bernilai 53,33 persen. Perhitungan pada rentang waktu tersebut menghasilkan nilai kapasitas dasar sebesar 97 pergerakan per jam, seperti terlihat pada Gambar 1.

Landasan pacu yang ditinjau beroperasi secara IFR nilai faktor operasi tak menentu pada landasan pacu tersebut adalah 1. Jika jumlah landas hubung keluar lebih besar atau sama dengan empat nilai faktor jalan keluar pada landasan pacu tersebut adalah 1. Perhitungan-perhitungan sebelumnya telah menghasilkan nilai kapasitas dasar per jam sebesar 95 pergerakan per jam dan 97 pergerakan per jam, faktor operasi tak menentu adalah 1, dan faktor jalan keluar adalah 1. Nilai kapasitas landasan pacu yang digunakan adalah nilai paling kritis, yaitu sebesar 95 pergerakan per jam.

### Peramalan Jumlah Penumpang

Pada analisis ini digunakan dua orde *moving average*, yaitu orde 3 dan orde 5. Tabel 2 menggambarkan perhitungan untuk peramalan selama 5 tahun ke depan. Hasil peramalan *moving average* orde 3 pada tahun 2015 merupakan rata-rata dari nilai observasi 3 tahun sebelumnya. Sedangkan peramalan pada tahun 2016 merupakan rata-rata dari hasil estimasi pada tahun 2015 serta nilai observasi pada tahun 2013 dan 2014. Peramalan ini hanya berdasarkan metode *moving average* semata, tanpa mempertimbangkan faktor lainnya. Terlihat pada Tabel 2 bahwa pada tahun 2020 jumlah penumpang di Bandar Udara Soekarno-Hatta berdasarkan *moving average* orde 3 berjumlah 61.647.220,26 penumpang dan 59.027.849,32 penumpang dihasilkan dengan *moving average* orde 5.

**Tabel 2** Ramalan Jumlah Penumpang hingga tahun 2020

Tahun	Jumlah Penumpang	Moving Average Orde 3	Moving Average Orde 5
2002	14.662.150		
2003	19.690.097		
2004	26.982.795		
2005	27.948.838	20.445.014	
2006	30.544.848	24.873.910	
2007	32.458.946	28.492.160,33	23.965.745,6
2008	32.177.568	30.317.544	27.525.104,8
2009	37.143.719	31.727.120,67	30.022.599
2010	44.357.811	33.926.744,33	32.054.783,8
2011	51.178.188	37.893.032,67	35.336.578,4
2012	57.772.864	44.226.572,67	39.463.246,4
2013	60.137.347	51.102.954,33	44.526.030
2014	63.825.645	56.362.799,67	50.117.985,8
2015		60.578.618,67	55.454.371
2016		61.513.870,22	57.673.683
2017		61.972.711,3	58.972.782
2018		61.355.066,73	59.212.765,6
2019		61.613.882,75	59.027.849,32
2020		61.647.220,26	58.068.290,18

Legitimasi penggunaan orde pada *moving average* dapat dilihat dari margin eror yang dihasilkan dari hasil peramalan. Margin eror dari kedua orde yang digunakan dibandingkan supaya diketahui nilai terendahnya. Terlihat pada Tabel 3 bahwa *moving average* orde 3 menghasilkan margin eror terendah. Nilai ME sebesar 7.817.792,133 untuk *moving average* orde 3 lebih kecil daripada ME untuk *moving average* orde 5, yaitu sebesar 12.005.001,78. Hasil yang serupa juga diperoleh dari perhitungan persentase margin eror pada kedua orde *moving average* yang digunakan. MAPE terendah dihasilkan dari *moving average* orde 3, yaitu sebesar 18%. Oleh karena itu hasil peramalan yang lebih tepat digunakan untuk memperhitungkan jumlah penumpang Bandar Udara Soekarno-Hatta hingga tahun 2020 adalah peramalan dengan metode *moving average* orde 3.

**Tabel 3** Perhitungan Margin Error untuk *Moving Average* Orde 3 dan Orde 5

Tahun	Error MA (3)	Error MA (5)	Absolute Error MA (3)	Absolute Error MA (5)	Squared Error MA (3)	Squared Error MA (5)
2005	7.503.824	-	7.503.824	-	5,63074x10 <sup>13</sup>	-
2006	5.670.938	-	5.670.938	-	3,21595 x10 <sup>13</sup>	-
2007	3.966.785,67	8.493.200,4	3.966.785,667	8.493.200,4	1,57354 x10 <sup>13</sup>	7,2134 x10 <sup>13</sup>
2008	1.860.024	4.652.463,2	1.860.024	4.652.463,2	3,45969 x10 <sup>12</sup>	2,16454 x10 <sup>13</sup>
2009	5.416.598,33	7.121.120	5.416.598,333	7.121.120	2,93395 x10 <sup>13</sup>	5,07104 x10 <sup>13</sup>
2010	10.431.066,67	12.303.027,2	10.431.066,67	12.303.027,2	1,08807 x10 <sup>14</sup>	1,51364 x10 <sup>14</sup>
2011	13.285.155,33	15.841.609,6	13.285.155,33	15.841.609,6	1,76495 x10 <sup>14</sup>	2,50957 x10 <sup>14</sup>
2012	13.546.291,33	18.309.617,6	13.546.291,33	18.309.617,6	1,83502 x10 <sup>14</sup>	3,35242 x10 <sup>14</sup>
2013	9.034.392,667	15.611.317	9.034.392,667	15.611.317	8,16203 x10 <sup>13</sup>	2,43713 x10 <sup>14</sup>
2014	7.462.845,333	13.707.659,2	7.462.845,333	13.707.659,2	5,56941 x10 <sup>13</sup>	1,879 x10 <sup>14</sup>
Total	78.177.921,33	96.040.014,2	78.177.921,33	96.040.014,2	7,4312 x10 <sup>14</sup>	1,31367 x10 <sup>15</sup>
Rata-rata	7.817.792,133	12.005.001,78	7.817.792,133	12.005.001,8	7,4312 x10 <sup>13</sup>	1,64208 x10 <sup>14</sup>

**Tabel 4** Perhitungan Persentase Margin Error untuk *Moving Average* Orde 3 dan Orde 5

Tahun	Percent Error MA (3)	Absolute Percent Error MA (3)	Percent Error MA (5)	Absolute Percent Error MA (5)
2005	26,8484	26,8484		
2006	18,5659	18,5659		
2007	12,2209	12,2209	26,1659	26,1659
2008	5,7804	5,7804	14,4587	14,4587
2009	14,5828	14,5828	19,1718	19,1718
2010	23,5157	23,5157	27,7358	27,7358
2011	25,9586	25,9586	30,9538	30,9538
2012	23,4474	23,4474	31,6924	31,6924
2013	15,0229	15,0229	25,9594	25,9594
2014	11,6925	11,6925	21,4767	21,4767
Total	177,6359	177,6359	197,6147	197,6147
Rata-rata	18	18	25	25

Selain meramalkan jumlah penumpang tahunan dengan metode *moving average*, perlu diperhitungkan pula efek *ASEAN Open Skies 2015*. Efek dari *ASEAN Open Skies 2015* dapat diperhitungkan dengan cara menambah hasil peramalan dengan metode *moving average* sebesar 30%. Terlihat pada 5 bahwa pada tahun 2020 jumlah penumpang yang dipengaruhi efek *ASEAN Open Skies 2015* di Bandar Udara Soekarno-Hatta berjumlah 80.141.386,34 penumpang.

**Tabel 5** Ramalan Jumlah Penumpang yang Dipengaruhi efek *ASEAN Open Skies 2015* hingga tahun 2020

Tahun	Jumlah Penumpang
2015	78.752.204,27
2016	79.968.031,29
2017	80.564.524,69
2018	79.761.586,75
2019	80.098.047,57
2020	80.141.386,34

### Volume Pelayanan Tahunan

Nilai faktor pemberat volume pelayanan tahunan di Bandar Udara Soekarno-Hatta adalah 1. Nilai tersebut diperoleh dengan beberapa parameter yang tercantum pada buku panduan FAA AC 150/5060-5. Parameter yang tercantum pada buku panduan tersebut adalah operasi penerbangan, konfigurasi landasan pacu, indeks campuran, persentase penggunaan landasan pacu, kapasitas per jam landasan pacu, dan persentase kapasitas maksimum. Operasi penerbangan di Bandar Udara Soekarno-Hatta seluruhnya adalah IFR. Landasan pacu di Bandar Udara Soekarno-Hatta berjumlah dua buah dengan konfigurasi sejajar kategori jauh. Konfigurasi tersebut digunakan dengan persentase 100%. Melalui perhitungan sebelumnya telah diperoleh nilai indeks campuran sebesar 122,73 dan kapasitas landasan pacu yang ditinjau adalah 95 pergerakan per jam.

Setelah faktor pemberat volume pelayanan tahunan diperoleh, nilai kapasitas landasan pacu per jam yang terberatkan perlu dihitung. Persamaan dibawah ini digunakan untuk memperoleh kapasitas landasan pacu per jam yang terberatkan diperoleh sebesar 95 pergerakan per jam.

$$C_w = \frac{\sum(P_i \cdot C_i \cdot W_i)}{\sum(P_i \cdot W_i)}$$

**Persamaan 3**

dengan:  $C_w$  = kapasitas per jam yang terberatkan dari landasan pacu

$P_i$  = persentase frekuensi penggunaan konfigurasi landasan pacu

$C_i$  = kapasitas per jam dari masing-masing variasi konfigurasi landasan pacu (pergerakan per jam)

$W_i$  = faktor pemberat volume pelayanan tahunan

Langkah selanjutnya adalah menentukan perbandingan antara kebutuhan tahunan dengan kebutuhan rata-rata harian selama bulan tersibuk. Selain itu, dibutuhkan pula nilai perbandingan kebutuhan rata-rata harian dengan kebutuhan jam tersibuk selama bulan



tersibuk. Berdasarkan data yang diperoleh dari JATSC Cengkareng, bulan tersibuk pada tahun 2014 adalah bulan Agustus dengan jumlah rata-rata pergerakan harian sebesar 1124,9 pergerakan. Pada bulan tersebut, nilai rata-rata pergerakan pada saat jam tersibuk adalah 57,19 pergerakan. Pada tahun 2014, JATSC Cengkareng menyatakan jumlah kebutuhan penumpang tahunan adalah sebesar 57.221.169 penumpang. Nilai perbandingan antara kebutuhan tahunan dengan kebutuhan rata-rata harian selama bulan tersibuk adalah 50.867,64, sedangkan nilai perbandingan kebutuhan rata-rata harian dengan kebutuhan jam tersibuk selama bulan tersibuk adalah 19,67.

Berdasarkan perhitungan parameter-parameter tersebut diperoleh nilai volume pelayanan tahunan sebesar 95.050.984,31 penumpang. Jika dibandingkan dengan hasil peramalan jumlah penumpang pada tahun 2020, yaitu sebesar 61.647.220,26 penumpang, landasan pacu Bandar Udara Soekarno-Hatta masih dapat menampung kebutuhan. Hal serupa juga diperoleh dari membandingkan volume pelayanan tahunan dengan hasil peramalan jumlah penumpang yang terpengaruh efek *ASEAN Open Skies 2015*, yaitu sebesar 80.141.386,34 penumpang. Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa landasan pacu Bandar Udara Soekarno Hatta masih mampu menampung kebutuhan penumpang pada tahun 2020.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan analisis yang dilakukan dapat dibuat simpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan data pergerakan pesawat udara pada Januari 2015 diperoleh kapasitas landasan pacu Bandar Udara Soekarno-Hatta adalah 95 pergerakan per jam. Nilai kapasitas landasan pacu yang digunakan merupakan nilai kritis, yaitu nilai terkecil diantara dua hasil perhitungan kapasitas landasan pacu saat jam tersibuk.
2. Landasan pacu yang ada masih mampu menampung kegiatan pengoperasian pesawat udara sampai tahun 2020. Hal ini dibuktikan dengan nilai volume pelayanan tahunan eksisting Bandar Udara Soekarno-Hatta sebesar 95.050.984,31 penumpang yang lebih besar dibandingkan dengan hasil peramalan jumlah penumpang yang dipengaruhi oleh kebijakan *ASEAN Open Skies 2015*, yaitu 80.141.386,34 penumpang.

### **Saran**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa saran yang penting untuk disampaikan guna memberikan kritik dan ide kepada para pembaca, yaitu sebagai berikut:

1. Perlu diadakan penelitian lanjutan dengan penggunaan data historis pergerakan pesawat udara sebagai data yang dijadikan acuan perbandingan kebutuhan dan kapasitas.
2. Perlu diadakan penelitian lanjutan dengan penggunaan satuan pergerakan per jam untuk menilai kelayakan kapasitas landasan pacu secara praktis.
3. Perlu dilakukan tinjauan kapasitas untuk fasilitas bandar udara yang lainnya, baik dari sisi darat maupun sisi udara supaya dapat menilai kelayakan kapasitas bandar udara secara keseluruhan.
4. Perlu dilakukan evaluasi rencana pengembangan Bandar Udara Soekarno-Hatta supaya dapat menampung kebutuhan pada masa-masa mendatang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Angkasa Pura II (PT, Persero) (2010). Pedoman Pengoperasian Bandar Udara Soekarno-Hatta. Bandara Soekarno-Hatta, Cengkareng.
- Angkasa Pura II (PT, Persero) (2015). Data Statistik Bandar Udara Soekarno-Hatta Tahun 2002 hingga 2014. Bandara Soekarno-Hatta, Cengkareng.
- Angkasa Pura II (PT, Persero) (2015). Total Pergerakan Pesawat All Terminal Januari 2015 Bandar Udara Soekarno-Hatta. Bandara Soekarno-Hatta, Cengkareng.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara (2015). Lalu Lintas Angkutan Udara Bandar Udara Soekarno-Hatta Tahun 2014. Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, Jakarta.
- Federal Aviation Administration. (1983). Airport Capacity and Delay. Advisory Circular: AC:150/5060-5. Washington, DC.
- Horonjeff, R. dan McKelvey, F.X. (1983), Planning and Design of Airports. Fourth Edition. McGraw-Hill, New York, NY.
- Horonjeff, R. dan McKelvey, F.X. (1983), Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara. Edisi Ketiga Jilid Kesatu. McGraw-Hill, New York, NY.
- Jakarta Air Traffic Services Centre (PT, Persero) (2015). Aircraft Movement Data Periode Januari 2015 Bandar Udara Soekarno-Hatta. Bandara Soekarno-Hatta, Cengkareng.
- Jakarta Air Traffic Services Centre (PT, Persero) (2015). Penggunaan Runway Periode Januari 2015 Bandar Udara Soekarno-Hatta. Bandara Soekarno-Hatta, Cengkareng.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C., dan Hyndman, R.J. (1998), Forecasting Methods and Applications. Third Edition. John Wiley and Sons, Hoboken, NJ.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2013), Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM 69 Tahun 2013 tentang Tatanan Kebandarudaraan Nasional. Kementerian Perhubungan. Jakarta.
- Piermartini, R. dan Rousova, L. (2008), "Liberalization Of Air Transport Services And Passenger Traffic", (Online), ([http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1315204](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1315204), diakses 26 Maret 2015)