

EVALUASI KEBUTUHAN LUASAN APRON PADA RENCANA PENGEMBANGAN BANDAR UDARA BUDIARTO

Lola Fajar Hakiki¹⁾, Fatmawati Oemar¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Jayabaya

ABSTRAK

Seiring dengan adanya pengembangan Bandar Udara Budiarto menjadi General Aviation yaitu bandara yang melayani penerbangan sipil yang bukan penerbangan komersial berjadwal atau militer, melainkan seperti penerbangan pribadi, pelatihan penerbangan atau penerbangan untuk keperluan khusus. Guna memastikan kelancaran operasional dikarenakan adanya peningkatan traffic penerbangan perlu dilakukan evaluasi pada fasilitas sisi udara yang agar mampu menampung pergerakan pesawat. Penelitian ini bertujuan untuk memproyeksikan kebutuhan serta menghitung kebutuhan dimensi pada apron. Penelitian ini menggunakan metode regresi linear sederhana yang bertujuan untuk menganalisis hubungan linier antara tahun rencana (X) dan jumlah pergerakan pesawat (Y) sehingga diperoleh proyeksi kebutuhan dimensi apron pada tahun rencana sesuai dengan rencana pengembangan sebagai General Aviation. Maka hasil penelitian diperoleh jumlah pergerakan pada jam puncak adalah sebesar 28 pergerakan yang terdiri dari keberangkatan (departure) dan kedatangan (arrival). Dengan jumlah parking stand rencana sejumlah 54 maka dimensi apron pada tahun rencana 2029 adalah 887,1 m x 114,6 m dengan luasan 101.661,66 m². Dengan konfigurasi apron menggunakan angled nose in.

Kata kunci : apron, parking stand, pergerakan pesawat

Pendahuluan

Bandar Udara Budiarto merupakan salah satu bandar udara yang berada di bawah naungan Kementerian Perhubungan yang dikelola oleh Direktorat Jendral Perhubungan Udara (DJPU). Bandar Udara Budiarto terletak di Kecamatan Legok, Kabupaten Tangerang, Banten. Bandar Udara Budiarto saat ini difungsikan sebagai tempat penyelenggaraan kegiatan pemerintahan serta perusahaan.

Bandar Udara Budiarto memiliki 3 apron, yaitu apron A, B dan C. saat ini apron A memiliki dimensi 438 m x 58 m, sedangkan apron B memiliki dimensi 106 m x 96 m dan apron C memiliki dimensi 200 m x 100 m. pesawat terkritik yang saat ini diizinkan beroperasi di Bandar Udara Budiarto, yaitu Boeing 737-900ER.

Berdasarkan KP 835 Tahun 2014 tentang Rencana Induk Bandar Udara Budiarto di Curug, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten Tanggal 20 Oktober 2014, Bandar Udara Budiarto akan berkembang menjadi *General Aviation*, yaitu bandara

yang melayani penerbangan sipil yang bukan penerbangan komersial berjadwal atau militer, melainkan seperti penerbangan pribadi, pelatihan penerbangan atau penerbangan untuk keperluan khusus. Sehingga dengan adanya rencana perkembangan bandar udara maka akan terjadi peningkatan *traffic* penerbangan di Bandar Udara Budiarto.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode regresi linear sederhana yang bertujuan untuk menganalisis hubungan linier antara tahun rencana (X) dan jumlah pergerakan pesawat (Y) sehingga diperoleh proyeksi kebutuhan dimensi apron pada tahun rencana sesuai dengan rencana pengembangan sebagai *General Aviation*.

Hasil dan Pembahasan

Perhitungan Peramalaan Pertumbuhan Pesawat Udara

Untuk memperoleh perhitungan kebutuhan pertumbuhan pergerakan

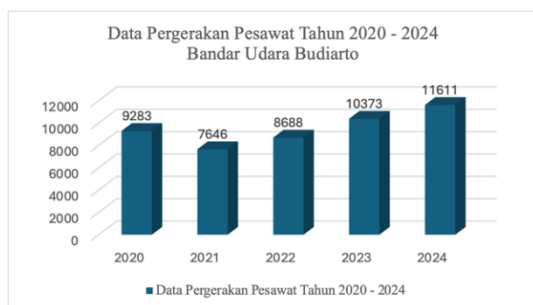
pesawat udara pada tahun rencana, data yang diperlukan adalah data historis pergerakan pesawat pada Bandar Udara Budiarto tahun 2020 – 2024

No.	Bulan	2020		2021		2022		2023		2024	
		Dep	Arr	Dep	Arr	Dep	Arr	Dep	Arr	Dep	Arr
1	Januari	361	359	137	136	501	515	229	230	680	676
2	Februari	574	546	244	249	705	706	347	341	1.199	1.199
3	Maret	292	295	462	456	512	505	327	325	1.417	1.420
4	April	10	15	580	573	452	463	576	577	54	56
5	Mei	12	12	195	201	140	147	612	613	95	94
6	Juni	255	254	336	337	411	410	568	563	172	173
7	Juli	519	512	65	62	289	288	624	628	375	376
8	Agustus	314	318	162	164	352	354	397	399	457	458
9	September	626	627	357	353	319	314	549	566	302	300
10	Oktober	504	502	357	353	389	399	397	399	468	466
11	November	821	817	357	353	235	240	292	305	385	385
12	Desember	364	365	475	682	21	21	250	259	200	204
Total		4.652	4.631	3.727	3.919	4.326	4.326	5.168	5.205	5.804	5.807
Jumlah		9.283		7.646		8.688		10.373		11.611	

Gambar 1 Data pergerakan pesawat udara tahun 2020 – 2024

Pada Gambar 1 disajikan informasi mengenai data pergerakan pesawat udara tahun 2020 – 2024 pada setiap bulan. Data pergerakan pesawat tersebut terdiri dari dua jenis aktifitas yaitu keberangkatan (*departure*) dan kedatangan (*arrival*). Pada rentang pergerakan pesawat historis yang terdapat pada Bandar Udara Budiarto pada tahun 2020 – 2021.

Berikut akumulasi data pergerakan pesawat udara pada tahun 2020 – 2024.



Gambar 2 Data pergerakan pesawat udara tahun 2020 – 2024

Pada penelitian ini menggunakan metode regresi linear sederhana dengan persamaan : $Y = a + bX$. Dari komponen diatas di hitung nilai koefisien a dan b dengan persamaan :

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n}$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

sehingga diperoleh nilai $a = 7.306$ dan $b = 738$.

Tabel 1 Perhitungan regresi peramalan pergerakan pesawat

No.	Tahun	X (Tahun ke-)	a	b	Jumlah Pesawat ($Y = a + bX$)
1	2025	6	7.306	738	11.734
2	2026	7	7.306	738	12.472
3	2027	8	7.306	738	13.210
4	2028	9	7.306	738	13.948
5	2029	10	7.306	738	14.686

Jumlah pergerakan pesawat udara pada tahun rencana (2029) dalam perhitungan menggunakan peramalan pergerakan pesawat adalah **14.686** pergerakan pesawat yang terdiri dari keberangkatan (*departure*) dan kedatangan (*arrival*).

Perhitungan Peak Month, Peak Day, dan Peak Hour

Berdasarkan data eksisting jumlah rata-rata pergerakan harian pesawat dalam kurun 1 tahun.

Tabel 2 Perhitungan pergerakan pesawat puncak

No	Jenis ratio	Ratio
1	Peak month ratio	0,2443
2	Peak day ratio	0,0497
3	Peak hour ratio	0,1608

Untuk mengetahui jumlah pergerakan pesawat pada bulan puncak di tahun rencana tahun 2029, dapat diperoleh dengan perhitungan berikut :

$$\begin{aligned}
 N \text{ Month} &= N \text{ year} \times R \text{ Month} \\
 &= 14.686 \times 0,2443 \\
 &= 3.587
 \end{aligned}$$

Tabel 3 Jumlah pergerakan pesawat pada bulan puncak

Tahun ke-	Tahun	Jumlah Pergerakan Pesawat Pada Bulan Puncak
6	2025	2.866
7	2026	3.046
8	2027	3.227
9	2028	3.407
10	2029	3.587

Untuk mengetahui jumlah pergerakan pesawat pada hari puncak di tahun rencana (2029), dapat diperoleh dengan perhitungan berikut :

$$\begin{aligned}
 N \text{ Day} &= N \text{ Month} \times R \text{ Day} \\
 &= 3.587 \times 0,0497 \\
 &= 178
 \end{aligned}$$

Tabel 4 Jumlah pergerakan pesawat pada hari puncak

Tahun ke-	Tahun	Jumlah Pergerakan Pesawat Pada Hari Puncak
6	2025	142
7	2026	151
8	2027	160
9	2028	169
10	2029	178

Untuk mengetahui jumlah pergerakan pesawat pada jam puncak di tahun rencana (2029), dapat diperoleh dengan perhitungan berikut :

$$\begin{aligned}
 N \text{ Hour} &= N \text{ Day} \times R \text{ Hour} \\
 &= 178 \times 0,1608 \\
 &= 28
 \end{aligned}$$

Tabel 5 Jumlah pergerakan pesawat pada hari puncak

Tahun ke-	Tahun	Jumlah Pergerakan Pesawat Pada Hari Puncak
6	2025	22
7	2026	24
8	2027	25
9	2028	27
10	2029	28

Perhitungan Jumlah *Parking Stand*

Pada Bandar Udara Budiarto pesawat terkritik yang diijinkan yaitu Boeing 737-900ER. Adapun spesifikasi pesawat boeing 737-900ER adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 39,5 \text{ m} \\
 \text{wingspan} &= 35,8 \text{ m} \\
 \text{Code latter} &= C
 \end{aligned}$$

Penentuan jumlah gerbang landas parkir yang dibutuhkan pada tahun rencana (2029) dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$S = \sum (Ti \times 60 \times Ni) \alpha$$

Dimana :

$$\begin{aligned}
 S &= \text{Jumlah } \textit{parking stand} \\
 Ti &= \textit{Gate occupancy time} \text{ dalam menit untuk tipe pesawat (i)} \\
 Ni &= \text{Jumlah pergerakan pesawat tipe (i) pada jam puncak} \\
 \alpha &= \text{Jumlah pesawat tambahan (ekstra)}
 \end{aligned}$$

Untuk jumlah *parking stand* (S) pada tahun rencana (2029) dapat diasumsikan dengan variasi pesawat yang beroperasi dengan melihat data eksisting pesawat udara yang saat ini beroperasi di Bandar

Udara Budirato adalah pesawat boeing 737-900ER, ATR-72, dan Cessna 172. Asumsi jumlah pergerakan pesawat dengan total *peak hour* pada tahun rencana dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6 Persentase tipe pesawat

Tipe Pesawat	Persentase (%)	Jumlah Pesawat (Ni)
Boeing 737-900ER	60%	$0,6 \times 28 = 17$ pesawat
ATR 72	30%	$0,3 \times 28 = 8$ pesawat
Cessna	10%	$0,1 \times 28 = 3$ pesawat

Pada penelitian ini masing – masing tipe pesawat di asumsikan waktu parkir per tipe pada tabel dibawah ini.

Tabel 7 Waktu parkir pesawat

Tipe Pesawat	Waktu Parkir (Ti)
Boeing 737-900ER	2 Jam
ATR-72	1,5 Jam
Cessna	1 Jam

Sehingga, dengan rumus diatas diperoleh jumlah kebutuhan *parking stand* pada tahun rencana (2029) sebagai berikut :

Tabel 8 Jumlah dan waktu parkir pesawat

Tipe pesawat	Waktu Parkir (Ti)	Jumlah Pesawat (Ni)	Ti x 60 x Ni (menit)
Boeing 737	2 Jam	17	$2 \times 60 \times 17 = 2.040$
ATR-72	1,5 Jam	8	$1,5 \times 60 \times 8 = 720$
Cessna	1 Jam	3	$1 \times 60 \times 3 = 180$
Total (menit) kebutuhan parkir =			2.940

Selanjutnya menghitung total tambahan cadangan *parking stand* untuk kegiatan operasional bandar udara yang berupa *General Aviation* adalah 10% dari total kebutuhan *parking stand* yang ada.

- $\textit{Parking stand} = 2.940$
 utama
 (tanpa cadangan) = 49 stand
- Tambahan = $10\% \times 49$
 Cadangan 10% = 4,9
 (dibulatkan menjadi 5 stand)
- Total *parking stand* (*parking stand* utama + tambahan cadangan) = $49 + 5 = 54 \text{ parking stand}$

Tabel 9 Jumlah gate

Tahun ke-	Tahun	Jumlah Gate (G)
6	2025	43
7	2026	46
8	2027	49
9	2028	52
10	2029	54

Ukuran Dimensi Apron

Dalam menghitung kebutuhan ukuran dimensi *apron* pada Bandar Udara Budiarto dalam rencana pengembangan bandar udara yang akan dilaksanakan dibutuhkan data dibawah ini.

- 1 Jenis pesawat = Boeing 737-terkritis 900ER
- 2 Panjang = 42,1 m
- 3 Lebar sayap = 35,8 m
- 4 Jumlah *parking stand* = 54
- 5 Jenis apron = *Angled nose-in*
- 6 Jarak antar pesawat (*wingtip clearance*) = 5 m
- 7 Jarak manuver (*taxilane separation*) = 10 m
- 8 Lebar *taxilane* = 25 m

Perhitungan untuk dimensi keseluruhan *apron* rencana dengan konfigurasi dua baris *angled nose in* dengan *pushback* berlawanan arah (contoh: pesawat pada baris A *pushback* kearah kanan dan pesawat pada baris B *pushback* kearah kiri) :

1. Perhitungan lebar satu *parking area*

$$L_{stand} = \text{Panjang pesawat} \times \sin(45^\circ) + \text{jarak antar pesawat}$$
2. Perhitungan panjang *apron*

$$Stand \text{ length} = (\text{wing span} \times \sin 45^\circ) + \text{clearance}$$
3. Total dimensi *apron*

$$L_{total} = L_{stand A} + (2 \times \text{jarak manuver}) + \text{Lebar taxilane} + L_{stand B}$$

dimensi panjang dan lebar *apron* pada tahun rencana 2025 – 2029 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 10 Ukuran dimensi apron

Tahun ke-	Tahun	Dimensi Apron		Luas (m ²)
		Panjang (m)	Lebar (m)	
6	2025	698,9	114,6	80.093,94
7	2026	752	114,6	86.179,2
8	2027	798,7	114,6	91.531,02
9	2028	851,8	114,6	97.616,28
10	2029	887,1	114,6	101.661,66

Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari data penelitian yang telah di analisa adalah sebagai berikut:

1. Adapun proyeksi kebutuhan dimensi *apron* pada rencana pengembangan Bandar Udara Budiarto pada tahun rencana (2029) yakni dapat menampung sejumlah 14.686 pergerakan pesawat yang terdiri dari keberangkatan (*departure*) dan kedatangan (*arrival*). Yang mana pada proyeksi pengembangan nantinya *apron* tersebut mampu menampung sejumlah 28 pergerakan pada jam sibuk.
2. Adapun dimensi perluasan yang diperlukan guna menampung jumlah pergerakan pesawat pada tahun rencana (2029) adalah sebagai berikut dengan panjang *apron* 887,1 m dan lebar *apron* 114,6 m dengan total luasan 101.661,66 m². Dengan konfigurasi apron *angled nose in* dengan sudut kemiringan 45°.

Saran

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian yang telah dilaksanakan, ada beberapa hal yang perlu di perhatikan :

1. Dalam menentukan jumlah *parking stand*, sebaiknya memperhatikan jumlah pergerakan pesawat tambahan yang memungkinkan dapat terjadi.
2. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk dapat memperbanyak studi literatur mengenai metode – metode terbaharukan yang sudah di adaptasi di Indonesia guna memperoleh hasil *forecasting* yang lebih akurat.

Daftar Pustaka

- Alfian Andre Victor Paendong, Et. Al (2020) Analisis Kapasitas dan Optimalisasi Apron Bandar Udara Internasional Sam Ratulangi Manado. Vol. 8 N0. 2 Februari 2020: Jurnal Sipil Statik.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/27810/27301>
- Danesia Raka Panduwina, Et. Al (2020) Perencanaan Perluasan Apron Menggunakan Konstruksi Rigid di Terminal Baru Bandar Udara

- Internasional Ahmad Yani Semarang. Vol. 12 No. 02 (2020): Langit Biru : Jurnal Ilmiah Aviasi
<https://journal.ppicurug.ac.id/index.php/jurnal-ilmiah-aviasi/article/view/247>
- Elga Apriadha Dwinata (2019). Perencanaan Perluasan Apron C (Domestik dan Internasional) Dengan Perkerasan Rigid di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali. Langit Biru: Jurnal Aviasi Vol. 12 No. 3.
<https://journal.ppicurug.ac.id/index.php/jurnal-ilmiah-aviasi/article/view/174>
- Federal Aviation Administration. (2012). *General aviation airports: A national asset*. U.S. Department of Transportation. <https://www.faa.gov>
- Horonjeff, R., & McKelvey, F. X. (1994). *Planning and design of airports* (4th ed.). McGraw-Hill.
<https://www.accessengineeringlibrary.com/binary/mheaeworks/67abc26f1a672bf7/87ddaa51b804078c8961ae4a27d9cc9f2f23932595fc53929817cdeca3af0f78/book-summary.pdf>
- International Civil Aviation Organization. (2018). *Annex 6 to the Convention on International Civil Aviation – Operation of Aircraft, Part II: International general aviation – aeroplanes* (10th ed.). ICAO.
<https://media.neliti.com/media/publications/213939-evaluasi-kebutuhan-luasan-apron-pada-ren.pdf>
- Muhammad Nursalim (2017). Evaluasi Kebutuhan Luasan Apron Pada Rencana Pengembangan Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang. Jurnal Teknik ITS Vol. 16, NO. 1. Ejurnal.its.ac.id
<https://media.neliti.com/media/publications/213939-evaluasi-kebutuhan-luasan-apron-pada-ren.pdf>
- Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara PR 21 Tahun 2023 Tentang Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil-Bagian 139 (*Manual of Standard CASR – Part 139*) Volume I Aerodrome Daratan, I Kementerian Perhubungan (2023).
<https://jdih.kemenuhub.go.id/peraturan/detail?data=0h69aZJQPs37IQR9BCgRcb8n0P0NWqiQx4TwQpov1VRh8bTA3MIxSZ749WT5fHdN1X4j1TI11NASB8bIbO2mr3Eg4eU2FCgyie54UobjwGtG4t5rfnf9Rp7XtG0VXOdUUadJ7alp79c9KS3JpfasSGaAxM>
- Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : KP 94 Tahun 2015 Tentang Pedoman Teknis Operasional Peraturan keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-23 (Advisory Circular CASR Part 139-23), Pedoman Program Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandara, Kementerian Perhubungan 60 (2015).
<https://peraturan.bpk.go.id/Details/103492/permenhub-no-94-tahun-2015>
- Ridwan Malik Hanggono (2017). Perencanaan Perluasan Apron Menggunakan Perkerasan Rigid di Bandar Udara Hang Badim – Batam : Vol. 10 No. 3 (2017): Langit Biru: Jurnal Ilmiah Aviasi
<https://journal.ppicurug.ac.id/index.php/jurnal-ilmiah-aviasi/article/view/266>
- Supriadi, Et.al (2020). Perencanaan Perkerasan Pada Perluasan Apron DI Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado. Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya: Edisi XXVIII, Vol 5, No 2, Bulan Juni, Tahun 2020.
<https://ejournal.poltekbangsby.ac.id/index.php/jurnalpenelitian/article/view/493/424>