

KAJIAN JARAK AMAN ANTARA ARRIVAL TRAFFIC DAN DEPARTURE TRAFFIC PADA UNIT AERODROME CONTROL TOWER DI PERUM LPPNPI KANTOR CABANG PONTIANAK

Zinat Tamami⁽¹⁾, Endang Sugih Arti⁽²⁾, Pangsa Rizkina Aswia⁽³⁾

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

e-mail: ¹zinattamami07@gmail.com, ²endang.sugiharti@ppicurug.ac.id,

³pangsa.riskina@ppicurug.ac.id

Abstrak: Bandar Udara Internasional Supadio merupakan bandar udara yang melayani berbagai macam *type* pesawat (Boeing, Airbus, ATR, Hawk, CN259), dan tidak memiliki *rapid exit taxiway*, dalam pemanduannya Perum LPPNPI Kantor Cabang Pontianak memberlakukan aturan untuk *arrival traffic* bertipe Boeing dan Airbus untuk *backtrack at the end of the runway*, tetapi peraturan ini tidak berlaku untuk pesawat dengan *type* yang lain seperti ATR dan Cessna. Hal ini tentunya menimbulkan perbedaan waktu untuk mengosongkan *runway* bagi *arrival traffic* bertipe Airbus dan Boeing. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh jarak aman antara *arrival traffic* dan *departure traffic* di Perum LPPNPI Kantor Cabang Pontianak dengan menerapkan perhitungan *The Brazilian Air Navigation Management Center (CGNA) Runway Capacity Calculation* dengan menyesuaikan kondisi bandara saat ini. Dari hasil penelitian didapatkan besar nilai jarak aman antara *arrival traffic* dan *departure traffic* dengan memperhatikan klasifikasi pesawat dapat menghasilkan jarak aman yang lebih optimal.

Kata Kunci: jarak aman, *runway occupancy time*, *safety separation*.

Abstract: *Supadio International Airport is an airport that serves various types of aircraft (Boeing, Airbus, ATR, Hawk, CN259), and does not have a rapid exit taxiway, in its guidance, Perum LPPNPI Pontianak Branch Office enforces rules for Boeing and Airbus-type arrival traffic for backtrack at the end of the runway, but this rule does not apply to aircraft with other types such as ATR and Cessna. This of course creates a time difference to clear the runway for arrival traffic of the Airbus and Boeing types. This study aims to obtain a safe distance between arrival traffic and departure traffic at the Perum LPPNPI Pontianak Branch Office by applying the calculation of The Brazilian Air Navigation Management Center (CGNA) Runway Capacity Calculation by adjusting the current airport conditions. From the research results, it is found that the value of the safe distance*

between arrival traffic and departure traffic by considering the aircraft classification can produce a more optimal safe distance.

Keyword: *runway occupancy time, safety separation.*

Pendahuluan

Transportasi udara adalah salah satu moda yang paling cocok dengan kondisi geografis Indonesia yang merupakan negara kepulauan. Setiap orang mampu berpindah dari satu pulau ke pulau lain hanya dengan menghabiskan waktu yang relatif cepat.

Sejak dikeluarkannya Keputusan Presiden Nomor 33 Tahun 2000 yang berarti Pemerintah melonggarkan peraturan mengenai regulasi penerbangan yang memicu tumbuhnya jumlah penumpang disertai dengan maskapai penerbangan baru (Tiarso and Rumani 2020) mengakibatkan bertambahnya permintaan jasa penerbangan yang harus di sertai dengan peningkatan faktor keselamatan penerbangan.

Dimana keselamatan merupakan hal yang harus diutamakan dalam dunia penerbangan. Untuk menciptakan keselamatan penerbangan, maka dibentuklah pelayanan pemandu lalu lintas udara yang disebut dengan *Air Traffic Controller* (ATC) atau pemandu lalu lintas udara.

Selain menjaga keselamatan penerbangan seorang pemandu lalu lintas udara juga memiliki tugas untuk dapat mengarahkan pesawat secara efisien sehingga tercipta operasi penerbangan yang aman, lancar, teratur dan cepat. Sesuai dengan Annex 11 *Air Traffic Services Chapter 2.2.2 Point 3 dan 4* (2018) yaitu memperlancar arus

lalu lintas udara serta memberikan saran dan informasi yang berguna untuk pelaksanaan penerbangan yang aman dan efisien.

Salah satu faktor yang dapat menciptakan operasi penerbangan yang efisien pada *aerodrome control service* adalah menerapkan jarak aman yang optimal antara *arrival traffic* dan *departure traffic*, selain itu dengan menerapkan jarak aman antara *arrival traffic* dan *departure traffic* yang optimal dapat menimbulkan keuntungan bagi Perum LPPNPI Kantor Cabang Pontianak antara lain dengan meminimalkan terjadinya *delay* dapat meningkatkan kualitas pelayanan, dan meningkatkan kapasitas *runway*.

Bandar Udara Internasional Supadio adalah sebuah bandar udara yang memiliki 1 *runway*, 2 *apron* dan 6 *taxiway* yaitu *taxiway Alpha*, *Bravo*, *Charlie*, *Delta*, *Echo* dan *Foxtrot* (tidak memiliki *rapid exit taxiway*), yang melayani berbagai macam *type* pesawat (Boeing, Airbus, ATR, Hawk, CN259).

Dimana Perum LPPNPI Kantor Cabang Pontianak dalam pelaksanaan pemanduannya memberlakukan aturan bagi *arrival traffic* yang memiliki *type* Boeing dan Airbus diwajibkan untuk *backtrack at the end of the runway*, tetapi peraturan ini tidak berlaku untuk pesawat dengan *type* yang lain seperti ATR dan Cessna. Hal ini tentunya menimbulkan perbedaan waktu untuk

mengosongkan *runway* bagi *arrival traffic* bertipe Airbus dan Boeing.

Berdasarkan *standard operating procedure* yang dijadikan sebagai acuan kerja *air traffic controller*, jarak aman yang berlaku saat ini tidak optimal dikarenakan jarak aman yang berlaku di berlakukan untuk seluruh *type* pesawat baik itu pesawat yang membutuhkan waktu tambahan untuk mengosongkan *runway* maupun pesawat yang tidak membutuhkan waktu untuk mengosongkan *runway*, sehingga mengakibatkan pelayanan pemanduan lalu lintas yang di berikan tidak efisien.

Metode

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode penelitian kuantitatif, adapun metode pengumpulan data yang digunakan ialah observasi lapangan dan studi dokumentasi.

Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu :

1. Observasi Lapangan

Observasi adalah kegiatan untuk melakukan pengukuran atau pencatatan data dimana peneliti tidak mengajukan pertanyaan melainkan melalui panca indera (Aminarno:2019). Dalam hal ini Pesawat yang sedang beroperasi digunakan sebagai objek utama pengamatan. Adapun data yang dibutuhkan melalui observasi ialah data *Runway Occupancy Time Departure* (ROTD) dan data *Runway Occupancy Time Arrival* (ROTA).

2. Studi dokumentasi

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan teknik pengumpulan data dan informasi melalui dokumen-dokumen ICAO dan AirNav Indonesia. Dimana hasil data dari studi dokumentasi peneliti gunakan sebagai data primer.

Metode Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan oleh peneliti adalah dengan menerapkan perhitungan *The Brazilian Air Navigation Management Center* (CGNA) *Runway Capacity Calculation* dengan penyesuaian kondisi lapangan saat ini. Adapun langkah-langkah perhitungan dalam penelitian ini ialah :

Langkah 1

Pengumpulan data *Runway occupancy time* (ROT) ketika take off dan landing.

Langkah 2

Menghitung rata-rata waktu *runway occupancy time* untuk setiap klasifikasi pesawat.

Langkah 3

Menghitung *flight time* dari PNK sampai *threshold runway* 15. Dimana nilai *flight time* diperoleh dengan menggunakan rumus kecepatan, jarak dan waktu. Data jarak di peroleh dari *Aeronautical Information Publication* (AIP) Indonesia dan data kecepatan di peroleh dari data IAS (*indicator airspeed*) dalam Doc 8168 PANS OPS *Part I-Section 4, Table I-4-1-2 Speeds (IAS) for procedure calculations in knots* (kt).

Kemudian data IAS dikalikan dengan *conversion factor ISA* (*international standard atmosphere*) + 15 sehingga menghasilkan nilai TAS (*true airspeed*). Nilai TAS yang di peroleh di tambahkan dengan *tail wind factor* sebesar 10 *knot*

sesuai dengan ketentuan yang ada pada Doc 8168. Hasil dari penjumlahan ini yang kemudian dijadikan data untuk mencari waktu.

Langkah 4

Mencari data *final approach speed* dimana kecepatan yang digunakan adalah nilai TAS (*true airspeed*) + 10 kt.

Langkah 5

Menghitung besar nilai dari *safety separation*. Dengan cara nilai dari *average runway occupation time* di bandingkan dengan nilai dari *flight time from PNK to the threshold runway 15* untuk menentukan jarak aman (*Safety separation/SS*). *Safety separation* dimaksud adalah jarak aman untuk memberikan ijin 1 pesawat *take-off* diantara 2 *consecutive landing*.

Diskusi

Tabel 1. Hasil yang diperoleh berdasarkan perhitungan data ROTD (*Runway Occupancy Time Departure*) runway 15 via taxiway Alpha.

Cat	Taxiway (t)		
	Alpha	n	X
B	60	1	60
C	780	12	65
D	1620	14	116

Tabel 2. Hasil yang diperoleh berdasarkan perhitungan data ROTD (*Runway Occupancy Time Departure*) runway 15 via taxiway Bravo.

Cat	Taxiway (t)		
	Bravo	n	X
B	-	-	
C	780	8	98
D	2100	17	124

Tabel 3. Hasil yang diperoleh berdasarkan perhitungan data ROTD (*Runway Occupancy Time Departure*) runway 15 via taxiway Charlie.

Cat	Taxiway (t)		
	Charlie	n	X
B	-	-	
C	-	-	
D	39600	29	137

Tabel 4. Hasil yang diperoleh berdasarkan perhitungan data ROTA (*Runway Occupancy Time Arrival*) runway 15 via taxiway Alpha.

Cat	Taxiway (t)		
	Alpha	n	X
B	60	1	60
C	-	-	
D	-	-	

Tabel 5. Hasil yang diperoleh berdasarkan perhitungan data ROTA (*Runway Occupancy Time Arrival*) runway 15 via taxiway Bravo.

Cat	Taxiway (t)		
	Bravo	n	X
B	-	-	
C	1560	10	156
D	1020	5	204

Tabel 6. Hasil yang diperoleh berdasarkan perhitungan data ROTA (*Runway Occupancy Time Arrival*) runway 15 via taxiway Charlie.

Cat	Taxiway (t)		
	Charlie	n	X
B	-	-	
C	1380	14	99
D	10080	55	184

Rata-Rata *Runway Occupancy Time / Average Runway Occupancy Time* (AROT) di dapat dari penjumlahan ROTD (t_1) dan ROTA yang di jumlahkan berdasarkan klasifikasi pesawat kemudian hasilnya di bagi 2 kemudian ditambah nilai t_2 (waktu yang diperlukan pesawat dari *ready for departure* sampai *takeoff*) sebesar 60 s adapun hasil dari

Kajian Jarak Aman Antara *Arrival Traffic* Dan *Departure Traffic* Pada Unit *Aerodrome Control Tower* Di Perum Lppnpi Kantor Cabang Pontianak

perhitungannya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. AROT (*Average Runway Occupancy Time*) *departure via taxiway Alpha.*

X	AROT			AROT + t ₂		
	B	C	D	B	C	D
B	60	63	88	120	123	148
C	108	111	136	168	171	196
D	132	135	160	192	195	220

Tabel 8. AROT (*Average Runway Occupancy Time*) *departure via taxiway Bravo.*

X	AROT		AROT + t ₂	
	C	D	C	D
B	79	92	139	152
C	127	140	187	200
D	151	164	211	224

Tabel 9. AROT (*Average Runway Occupancy Time*) *departure via taxiway Charlie.*

X	AROT	AROT + t ₂
	D	D
B	99	159
C	147	207
D	171	231

Tabel 10. Kecepatan pesawat dari PNK *to the initial approach fix.*

Cat	IAS	Conversion factor	TAS	TAS + 10 kt	TAS* (m/s)
B	180	1,0567	190,21	200,21	102,99
C	240	1,0567	253,61	263,61	135,61
D	250	1,0567	264,18	274,18	141,04

Tabel 11. Kecepatan pesawat dari *initial approach fix to the final approach fix*

Cat	IAS	Conversion factor	TAS	TAS + 10 kt	TAS* (m/s)
B	130	1,0567	137,37	147,37	75,81
C	160	1,0567	169,07	179,07	92,12
D	185	1,0567	195,49	205,49	106,11

Tabel 12. Kecepatan pesawat dari *final approach fix to the threshold runway 15*

Cat	IAS	Conversion factor	TAS	TAS + 10 kt	TAS* (m/s)
B	130	1,0257	164,11	174,11	89,57
C	160	1,0257	253,61	263,61	135,61
D	185	1,0257	189,75	199,75	102,8

Selanjutnya dengan menggunakan rumus kecepatan, jarak dan waktu maka

Langkah berikutnya adalah menghitung *flight time* dari PNK sampai *threshold runway 15*. Dengan cara mencari kecepatan pesawat terlebih dahulu. Kecepatan pesawat dari PNK sampai *threshold runway 15* berbeda berdasarkan segmen yang dilaluinya, dalam kasus Bandar Udara Internasional Supadio segmen tersebut dibagi menjadi sebagai berikut :

- Kecepatan pesawat dari PNK sampai *initial approach fix (initial approach segment)*;
- Kecepatan pesawat dari *initial approach fix* sampai *final approach fix (initial approach segment)*; dan
- Kecepatan pesawat dari *final approach fix* sampai *threshold runway 15*.

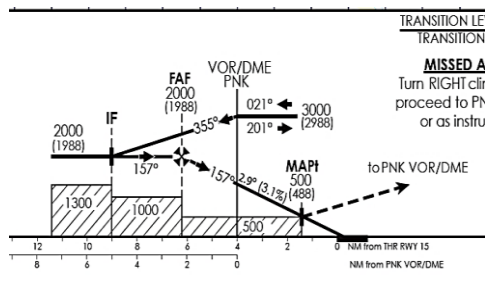
Adapun proses perhitungan *flight time* dari PNK sampai *threshold runway 15* di sajikan pada tabel dibawah ini.

didapatlah nilai dari *flight time* dari PNK sampai *threshold runway 15*.

Tabel 13. *flight time* dari PNK sampai threshold runway 15.

Cat	PNK - IF	IF - FAF	FAF - THR	Total	Total*
B	179,81	65,96	153,90	399,67	6 mnt 30 s
C	136,57	54,28	126,65	317,5	5 mnt 10 s
D	131,3	47,30	110,37	288,97	4 mnt 40 s

Langkah terakhir yaitu mencari nilai dari *safety separation* yaitu dengan cara nilai dari *average runway occupation time* dibandingkan dengan nilai dari *flight time from PNK to the threshold runway 15*.



Gambar 1 Ilustrasi posisi pesawat arrival

Data dari tabel 9 dan waktu AROT (*Average Runway Occupation Time*) di bandingkan dengan posisi pesawat arrival pada gambar 1 bersumber dari *Aeronautical Information Publication* (AIP) Indonesia. Sisa dari waktu AROT (*Average Runway Occupation Time*) pada segmen di ubah menjadi jarak, dengan menggunakan rumus kecepatan, jarak dan waktu dimana kecepatan disesuaikan dengan klasifikasi pesawat dan posisi pesawat pada saat itu. Sehingga didapat hasil pada tabel sebagai berikut :

Tabel 14 Jarak aman yang optimal antara *arrival traffic* dan *departure traffic*.

X	Safety separation (Nm)				
	Dep Alpha		Dep Bravo		Dep Charlie
	B/C	D	C	D	D
B	5	6	6	7	7
C	9	11	10	11	11
D	12	14	13	14	15

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini ialah besar nilai jarak aman antara *arrival traffic* dan *departure traffic* dengan memperhatikan klasifikasi pesawat dapat menghasilkan jarak aman yang lebih optimal.

Daftar Pustaka

Amendment Service to the Aeronautical Information Publication (AIP AMDT), AIP AMDT Indonesia Volume II, Juli 2018.

International Civil Aviation Organization. Doc. 9426-AN/924 Air Traffic Service Planning Manual. 1984.

International Civil Aviation Organization. Doc 8168 OPS/611 Aircraft Operations. 2006.

International Civil Aviation Organization. SAM/IG/4 WP/35. *Runway Capacity Calculation The Brazilian Air Navigation Management Center (CGNA)* 83–118. 2009.

Kajian Jarak Aman Antara *Arrival Traffic* Dan *Departure Traffic* Pada *Unit Aerodrome Control Tower* Di Perum Lppnpi Kantor Cabang Pontianak

International Civil Aviation Organization. *Annex 11 Air Traffic Services*. 2018.

Organization, International Civil Aviation. *Doc 4444 Air Traffic Management*. 16th edition. 2016.

Pradana, Aminarno Budi. *Metodologi Penelitian Ilmiah*. Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia. 2019.