

ANALISIS EFISIENSI PENGGUNAAN *DIRECT ROUTE* DARI POIN ‘JOG’ KE POIN ‘CA’ DIBANDING DENGAN *ATS ROUTE* ‘W17’ DAN ‘W17S’ DI YOGYAKARTA MCA

Safrudin Kurniawan⁽¹⁾, Rany Adiliawijaya⁽²⁾

¹Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun

e-mail: ¹safrudin@ppi.ac.id

²Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

e-mail: ²rany.adiliawijaya@ppicurug.ac.id

Abstrak: Rute penerbangan dari dan ke Jakarta – Yogyakarta menggunakan *ATS route* yang sama yaitu W17 dan W17S. Untuk menyikapi hal tersebut para *air traffic controller* di bandar udara Adi Sutjipto Yogyakarta melakukan pemecahan masalah dengan memberikan jalur alternatif untuk rute Yogyakarta – Jakarta melalui *direct route* JOG – CA. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan perbandingan efisiensi atas penggunaan *direct route* JOG – CA dibandingkan jika menggunakan *ATS route* JOG - W - 17 - W17 S. Penelitian ini merupakan penelitian komparasi, yaitu suatu jenis penelitian dengan 2 variabel atau lebih yang digunakan untuk membedakan atau membandingkan hasil perhitungan antara dua kelompok penelitian yang berbeda. Dari survey yang dilakukan diketahui bahwa ada 83 % pesawat dari Yogyakarta tujuan Jakarta yang melalui *direct route* JOG - CA. Sedangkan dari hasil penelitian diketahui bahwa waktu tempuh melalui *direct route* JOG – CA dibandingkan dengan *ATS route* W 17 – W17 S rata – rata bisa menghemat 4,38 menit atau 19,5 % dan bisa menghemat bahan bakar paling sedikit 856.252 kg dan paling banyak 1.546.978 kg dalam setahun atau sebesar 5,33 % sampai dengan 16,35 %.

Kata Kunci: ATC, *ATS Route*, Efisiensi, Penerbangan

Abstract: *Flight routes to and from Jakarta - Yogyakarta use the same ATS route namely W-17 and W-17S. The air traffic controllers in Yogyakarta Adi Sutjipto airport give solution by providing an alternative route for the flight route of Yogyakarta - Jakarta via the direct route JOG - CA. This study have goal to provide a comparison of efficiency on the use of the direct route JOG - CA than when using the ATS route JOG - W - 17 - W17 S. This study is a comparative study, the type of research with two or more variables that aim to distinguish or compare the results between the two study groups. From the survey results revealed that there are 83 % flight*

to Jakarta using direct route JOG - CA, another result is the direct route through the JOG – CA compared to the ATS route W 17 - W17S could save the average travel time of 4.38 minutes or 19.5% and could save fuel at least 856,252 kg and a maximum of 1,546,978 kg in a year or by 5.33% to 16.35%.

Keyword: ATC, ATS Route, Efficiency, Aviation

Pendahuluan

Latar Belakang

Rute penerbangan dari dan ke Jakarta – Yogyakarta menggunakan jalur atau ATS route yang sama yaitu W-17 dan W-17S, atau dengan kata lain jalur penerbangan ini digunakan dari 2 arah yaitu dari arah Jakarta dan juga dari arah Yogyakarta. Untuk menyikapi hal tersebut para *air traffic controller* di bandar udara Adi Sutjipto Yogyakarta melakukan tindakan pemecahan masalah berdasarkan pengalaman kerja di lapangan yaitu dengan memberikan jalur alternatif untuk rute penerbangan Yogyakarta – Jakarta melalui *direct route* JOG – CA. Sehingga ketika kondisi traffic dan cuaca memungkinkan pesawat yang menuju Jakarta akan dipandu langsung menuju point CA. Selain lebih dekat jaraknya juga tidak mengganggu pesawat yang datang dari arah Jakarta yang menggunakan rute W-17.

Tinjauan Pustaka

ATS Route / Jalur Penerbangan

Definisi *ATS route* menurut ICAO adalah suatu rute yang telah ditetapkan dan dirancang untuk menyalurkan arus lalu lintas demi keperluan dari pelayanan lalu lintas udara.

Direct Routing

Pengaturan pada *control area* mempunyai keuntungan yaitu jika kondisi arus lalu lintas udara memungkinkan, pemandu lalu lintas udara memperbolehkan penerbangan tertentu dibawah kendalinya untuk menyimpang dari struktur rute ATS yang ada, biasanya untuk mengikuti jalur penerbangan yang lebih langsung antara poin tertentu sepanjang rute tanpa meninggalkan *controlled airspace* dan kehilangan manfaat dari ATC (*ATS Planing Manual*, 1984).

Efisiensi

Definisi efisiensi di dalam ilmu ekonomi biasanya digunakan untuk merujuk sejumlah konsep yang terkait pada kegunaan pemaksimalan dan pemanfaatan sumber daya dalam proses produksi suatu barang atau jasa (Sullivan, 2003).

Perumusan Masalah

- a) Berapakah efisiensi waktu tempuh penggunaan rute langsung ke point CA dari JOG dibandingkan jika melalui JOG – W17 – W17S.
- b) Berapakah efisiensi bahan bakar ketika melalui rute langsung tersebut.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk memberikan perbandingan efisiensi atas penggunaan *direct route* JOG – CA

dibandingkan jika menggunakan *ATS route* JOG - W - 17 - W17 S.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian komparasi, yaitu suatu jenis penelitian dengan 2 variabel atau lebih yang digunakan untuk membedakan atau membandingkan hasil perhitungan antara dua kelompok penelitian yang berbeda. Untuk menghitung efisiensi peneliti menggunakan studi kasus dengan analisa statistik deskriptif.

Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan mengadakan survey waktu tempuh pesawat yang melintas dari poin JOG ke poin CA dan pesawat yang menggunakan *ATS Route* W - 17 dan W - 17S. Pengambilan data penelitian ini dilaksanakan di fasilitas Radar ATC Bandara Adi Sutjipto Yogyakarta. Waktu penelitian adalah saat *operating hours* bandara yaitu dari jam 23.00 UTC - 11.00 UTC, dari bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2012.

Yang menjadi objek penelitian ada 2 yaitu :

1. Pesawat yang melewati rute W-17 - W17S dan pesawat yang melewati rute langsung ke point CA.
2. Rute penerbangan W-17 - W17S dan rute langsung JOG - CA.

Populasi dan Sampel

Jumlah populasi yaitu 9125 pesawat merupakan jumlah pesawat jurusan Yogyakarta - Jakarta dalam setahun. Teknik pengambilan sample adalah *proportional stratified random*

sampling. Teknik ini digunakan karena populasinya terdiri dari pesawat yang mempunyai type berlainan dimana nantinya akan berguna dalam penghitungan konsumsi bahan bakar. Sedangkan sample untuk penelitian ini akan digunakan rumus dari Isaac dan Michael sebagai berikut :

Dimana :

$$s = \frac{\lambda^2 * N * P * Q}{\lambda^2(N - 1) + \lambda^2 * P * Q}$$

s = Ukuran sample

N = Jumlah Populasi

P = Peluang benar (0,5)

Q = Peluang salah (0,5)

d = Perbedaan antara sampel yang diharapkan dengan yang terjadi, biasanya 1 %, 5 % atau 10 %.

λ^2 = Chi kudrat dimana harganya tergantung derajat kebebasan serta tingkat kesalahan, lihat tabel Chi kudrat.

Jika angka - angka kita masukkan akan didapat :

$$s = \frac{3,841 \times 9125 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2 \times (9125 - 1) + 3,841 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$s = 368,62$$

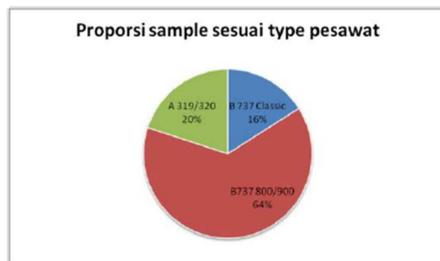
dibulatkan menjadi 369

Jadi untuk jumlah populasi 9125 pesawat dengan tingkat kesalahan 5 % dan perbedaan antara jumlah sampel yang diharapkan dengan yang terjadi = 5 %, maka jumlah sampelnya adalah 369 pesawat.

Analisis Data dan Perhitungan Efisiensi

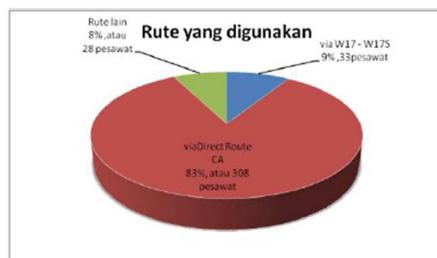
Deskripsi Hasil Survey

Setelah diketahui jumlah sampel yang akan diambil yaitu 369 buah, maka kemudian ditentukan proporsi masing – masing kelompok pesawat berdasarkan typenya, komposisi sampelnya adalah sebagai berikut, **Gambar 1**.



Gambar 1. Proporsi Sampel

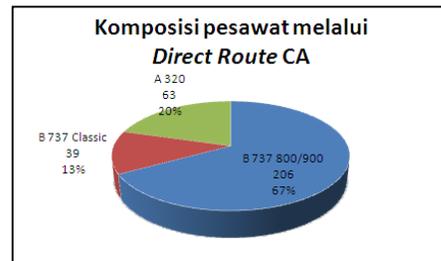
Setelah dilakukan survey didapatkan hasil prosentase pesawat yang melalui rute W17 – W17S adalah 8,94 % dan *direct route* ke CA sebesar 83.46 % serta yang selain kedua rute tersebut adalah 7,58 % seperti terlihat dalam **Gambar 2**. Sedangkan yang dimaksud selain kedua rute tersebut adalah apabila pesawat diarahkan oleh *controller* dengan *vectoring* (biasanya karena kendala cuaca) atau pesawat *direct routing* ke IMU.



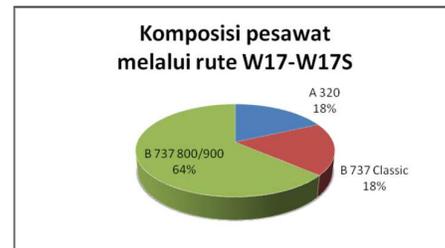
Gambar 2. Proporsi Sampel

Dari hasil survey juga didapat komposisi pesawat yang melalui *direct route* CA dan W 17 – W 17S, seperti yang terlihat

di **Gambar 3** dan **Gambar 4**. Dari 308 pesawat yang melalui *direct route* CA , 206 pesawat bertipe B 737 800/900, 39 pesawat bertipe B 737 Classic (300,400,500) dan 63 pesawat bertipe A 320. Sedangkan dari 33 pesawat yang melalui W 17 – W17S, 21 pesawat berjenis B 737 800/900, 6 pesawat bertipe B 737 Classic dan 6 pesawat bertipe A 320.



Gambar 3. Komposisi Pesawat



Gambar 4. Komposisi Pesawat

Dari data sampel yang diperoleh dilakukan analisa statistik deskriptif dengan program SPSS dengan hasil sebagai berikut : untuk pesawat yang melewati *direct route* CA rata – rata waktu yang ditempuh adalah 18,1299 menit dan untuk yang melalui W 17 – W 17 S rata – rata waktu yang ditempuh adalah 22,5152 menit.

Menghitung Efisiensi

Langkah pertama :

Dicari rentang waktu selisih antara waktu tempuh kedua rute tersebut yaitu antara menit ke $3 + 18 = 21$ sampai

Analisis Efisiensi Penggunaan *Direct Route* dari Poin ‘JOG’ ke Poin ‘CA’ Dibanding dengan *ATS Route* ‘W17’ Dan ‘W17S’ di Yogyakarta MCA

dengan menit ke 3 + 22 = 25. Waktu tambahan 3 (tiga) menit adalah waktu tempuh dari pesawat *take off* sampai dengan poin „JOG“.

Langkah kedua :

Karena pada menit ke 21 sampai dengan menit ke 25 ini kondisi pesawat sedang dalam proses *cruising*, maka digunakan *fuel consumption* ketika pesawat dalam proses *cruising* yang telah dikeluarkan oleh pihak pabrikan, untuk pendekatan dalam penelitian ini digunakan data B 737 seri 400 untuk kategori B 737 *Classic* dan data B 737 800 untuk kategori B 737 800/900. Untuk ketinggiannya digunakan FL 280 yang merupakan *economic level* untuk rute ini. Dari data di tabel bisa diperoleh jumlah bahan bakar yang telah digunakan untuk tiap menit kondisi pesawat sedang proses *cruising*. Kemudian dicari selisih bahan bakar yang telah digunakan pada menit ke 21 sampai dengan menit ke 25. Dalam **Tabel 1** bisa dilihat daftar penghematan yang berhasil diperoleh untuk tipe pesawat B 737 seri 400 dengan *brake*

release weight yang berbeda – beda. Hasil tersebut merupakan data yang telah diolah dari tabel yang dikeluarkan oleh pihak produsen pesawat. Begitu juga untuk **Tabel 2** untuk pesawat B 737 800 dan **Tabel 3** untuk pesawat A 320.

Langkah ketiga :

Mengalikan jumlah penghematan satu pesawat pertipe pesawat dengan jumlah penerbangan yang melewati rute JOG – CA dalam setahun. Tabel perhitungannya bisa dilihat di **Tabel 4**, **Tabel 5** dan **Tabel 6**, sedangkan jumlah penerbangannya sebagai faktor pengali dihitung sesuai prosentasenya.

- Mencari total penerbangan yang melewati *direct route* :
83 % x 9125 = 7574 penerbangan
- Pesawat tipe B 737 *series* yang melewati *direct route* :
13 % x 7574 = 985 penerbangan
- Pesawat tipe B 737 800/900 yang melewati *direct route* :
67 % x 7574 = 5074 penerbangan
- Pesawat tipe A 320 yang melewati *direct route* :
20 % x 7574 = 1515 penerbangan

Tabel 1. Penghematan bahan bakar untuk type B 737 400

Selisih <i>fuel</i> yg digunakan pada menit ke 21 s/d ke 25 (Kg)	<i>Brake Release Weight</i> (1000 kg)													
	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76
	117	120	128	131	137	143	147	151	156	163	169	172	177	183

Tabel 2. Penghematan bahan bakar untuk type B 737 800

Selisih <i>fuel</i> yg digunakan pada menit ke 21 s/d ke 25 (Kg)	<i>Brake Release Weight</i> (1000Kg)									
	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40
	212	204	192	179	165	151	138	127	117	108

Tabel 3. Penghematan bahan bakar untuk type A320

Selisih <i>fuel</i> yg digunakan pada menit ke 21 s/d ke 25 (Kg)	<i>Brake Release Weight</i> (1000kg)													
	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40
	197	193	189	184	180	176	171	166	161	155	150	144	139	133

Tabel 4. Perhitungan bahan bakar yg dihemat pesawat tipe B737 400 dalam setahun

Selisih <i>fuel</i> yg digunakan pada menit ke 21 s/d ke 25 (Kg)	<i>Brake Release Weight</i> (1000kg)													
	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40
	197	193	189	184	180	176	171	166	161	155	150	144	139	133
Dikali 985	194	190	186	181	177	173	168	163	158	152	147	141	136	131
	045	105	165	240	300	360	435	510	385	675	750	840	915	005

Tabel 5. Perhitungan bahan bakar yg dihemat pesawat tipe B737 800 dalam setahun

Selisih <i>fuel</i> yg digunakan pada menit ke 21 s/d ke 25 (Kg)	<i>Brake Release Weight</i> (1000Kg)										
	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	
	212	204	192	179	165	151	138	127	117	108	
Dikali 5074	1075	1035	974	908	837	766	700	644	593	547	
	688	096	208	246	210	174	212	398	658	992	

Tabel 6. Perhitungan bahan bakar yg dihemat pesawat tipe A 320 dalam setahun

Selisih <i>fuel</i> yg digunakan pada menit ke 21 s/d ke 25 (Kg)	<i>Brake Release Weight</i> (1000 kg)													
	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76
	117	120	128	131	137	143	147	151	156	163	169	172	177	183
Dikali 1515	177	181	193	198	207	216	222	228	236	246	256	260	268	277
	255	800	920	465	555	645	705	765	340	945	035	580	155	245

Langkah keempat :

Dari tabel diatas maka akan didapat total perkiraan penghematan bahan bakar semua pesawat yang melewati *direct route* dibanding melalui rute W17 – W17 S selama setahun

dengan penghematan minimal dan maksimal adalah sebagai berikut :

Penghematan minimal : 856.252 kg

Penghematan maksimal : 1.546.978 kg

Setelah dilakukan analisa dan penghitungan efisiensi waktu dan bahan

Analisis Efisiensi Penggunaan *Direct Route* dari Poin 'JOG' ke Poin 'CA' Dibanding dengan *ATS Route* 'W17' Dan 'W17S' di Yogyakarta MCA

bakar maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan rute langsung atau *direct route* JOG - CA dibandingkan jika menggunakan rute W 17 - W 17 S untuk segmen JOG - CLP - CA dapat menghemat waktu tempuh rata - rata 4,38 menit atau 19,5 %. Dalam selisih rentang waktu menit ke-21 sampai dengan menit ke-25, bahan bakar yang bisa dihemat oleh semua penerbangan yang melewati *direct route* JOG - CA (83 % dari semua penerbangan ke Jakarta) dalam satu tahun yaitu minimal sebesar 856.252 kg dan maksimal sebesar 1.546.978 kg, dibandingkan dengan jika melalui segmen JOG - CLP - CA (W 17 W 17 - S) konsumsi minimal yaitu 9.459.701 kg dan maksimal 16.061.880 kg. Jika di prosentasekan maka penghematan bahan bakar antara segmen JOG - CA dibanding segmen JOG - CLP - CA adalah sebesar 5,33 % sampai dengan 16,35 %.

Kesimpulan

Dari hasil survey diketahui bahwa ada 83 % pesawat dari Yogyakarta tujuan Jakarta melalui *direct route* JOG - CA serta diperoleh efisiensi waktu dan bahan bakar sebagai berikut :

1. *Direct route* melalui JOG - CA dibandingkan dengan *ATS route* W 17 - W17 S rata - rata bisa menghemat waktu tempuh 4,39 menit atau 19,5 %.
2. *Direct route* melalui JOG - CA dibandingkan dengan *ATS route* W 17 - W17 S dapat menghemat bahan bakar paling sedikit 856.252 kg dan maksimal sebesar 1.546.978 kg atau

antara 5,33 % sampai dengan 16,35 %.

Daftar Pustaka

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi VI. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Basirun. 2011. *Penelitian Komparasi Gombong*: Stikes Muhammadiyah
- Boeing. 2000. *Flight Planning and Performance Manual*. Seatle: Flight Operation Enginering Boeing Commercial Airplane.
- Boeing. 2002. *Flight Planning and Performance Manual*: Seatle: Flight Operation Enginering Boeing Commercial Airplane.
- Djokic, H. 2005 . *Investigation into ATC Safety Indicators (Subjective Assessment)*. Belgrade: University of Belgrade Faculty of Transport and Traffic Engineering
- EUROCONTROL. 2002. *The EUROCONTROL Concept of Flexible Use Of Airspace*. Eurocontrol Headquarter : Eurocontrol Airspace Management and Navigation Unit.
- European Transport Safety Council. 2001. *Transport Safety Performance Indicators*. Brussel : ETSC
- Freeworld Airways. 2004 - 2005 . *A 32x Family Airman Operating Manual*. The X plane Freeware Project.
- ICAO. 2007. *Doc 4444 : PANS / Air Traffic Management*

- ICAO. 2005. *Annex 11 : Air Traffic Services*
- ICAO. 2009. *Doc 9859 : Safety Management Manual*
- Kemhub. 2009. *Statistik Perhubungan*. Jakarta
- Mangko A.P. 2007. *Penerapan Direct Routing Terhadap Efisiensi Operasi Pesawat Pada Rute Bali - Yogyakarta*. Tangerang: Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia.
- Mulyani, D. 2010. *Analisa Tingkat Kepuasan Penerbang terhadap kinerja ATC Bandara Adi Sutjipto Yogyakarta*. Yogyakarta: Program Magister Sistem dan Teknik Transportasi Universitas Gadjah Mada
- Nurwitha, Y.N. 2011. *Laporan OJT Bandara Adi Sutjipto*. Yogyakarta: Pemandu Lalu Lintas Udara Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia
- Republik Indonesia. 2009. *Undang – Undang Penerbangan Nomor 1 Tahun 2009*
- Sarwono. J. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Sena, A. 2010. *Safety*. [cited 2011 Juli 7]. Available from: <http://angkasasena.blogspot.com/>
- SKYbrary. 2008. *Safety Planning*. [cited 2011 July 7]. Available from: <http://www.SKYbrary.com>
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kombinasi*. Bandung: Alfabeta.
- TNI AU. 2005. *Prosedur Lokal Lalu Lintas Udara Pangkalan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta*. Jakarta: Markas Besar TNI AU.