

**COST BENEFIT ANALYSIS (CBA) PERGANTIAN TIPE PESAWAT
BOMBARDIER CRJ 1000 NG MENJADI BOEING 737-800 NG PADA RUTE
PENERBANGAN SORONG-UJUNG PANDANG
(Studi Kasus : PT Garuda Indonesia (Persero) Tbk. Cengkareng, Tangerang)**

Icha Putri Pratiwi¹, Naniek Utami Handayani²

^{1,2}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedharto SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275
Email: ichaputrip@gmail.com; naniekh@ft.undip.ac.id

ABSTRAK

PT. Garuda Indonesia (Persero) Tbk. merupakan penerbangan terbesar di Indonesia berstandar internasional dengan predikat 'Maskapai Penerbangan Regional Terbaik di Dunia' yang diberikan oleh Skytrax. Rute penerbangan domestik Sorong menuju Ujung Pandang dan sebaliknya merupakan salah satu rute yang sedang mengalami peningkatan minat dari konsumen, karena Sorong merupakan salah satu akses untuk menuju destinasi pariwisata Raja Ampat. Saat ini rute penerbangan Sorong menuju Ujung Pandang dan sebaliknya hanya menggunakan satu tipe pesawat, yaitu Bombardier CRJ 1000 NG. Tujuan dari penelitian ini adalah analisis kelayakan pergantian tipe pesawat Bombardier CRJ 1000 NG menjadi Boeing 737-800 NG untuk dapat memenuhi permintaan dari konsumen. Pada penelitian ini, dilakukan analisis kelayakan dari Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong. Kemudian dilakukan analisis biaya-biaya operasional yang terkait pada kedua tipe pesawat menggunakan Cost Benefit Analysis (CBA) dengan keadaan bandar udara saat ini dan dengan asumsi perbaikan. Selanjutnya dilakukan analisis dengan membandingkan biaya-biaya operasional dari kedua tipe pesawat. Perbandingan biaya-biaya operasional dari masing-masing tipe pesawat ini yang menjadi landasan apakah tipe pesawat Boeing 737-800 NG layak untuk menggantikan tipe pesawat Bombardier CRJ 1000 NG.

Kata kunci: Rute penerbangan, analisis kelayakan, cost benefit analysis, biaya operasional

ABSTRACT

[Cost Benefit Analysis Replacement of Aircraft Type From Bombardier CRJ 1000 NG to Boeing 737-800 NG On Sorong-Ujung Pandang Flight Route] PT. Garuda Indonesia (Persero) Tbk. is the biggest airlines in Indonesia with international standard and the title 'Best Regional Airline in The World' given by Skytrax. Domestic flight route Sorong to Ujung Pandang is one of the routes that increased interest from customers, because Sorong is one of the access to Raja Ampat tourism destinations. Currently the flight route Sorong to Ujung Pandang using only one type of aircraft, it is Bombardier CRJ 1000 NG. The purpose of this research is the analysis of the replacement of the aircraft type Bombardier CRJ 1000 NG to Boeing 737-800 NG to meet the demand from customers. In this research, feasibility analysis of Domine Eduard Osok Sorong Airport was conducted. Operational costs related to both types of aircraft using Cost Benefit Analysis (CBA) are then analyzed with the current state of the airport and with the assumption of improvement. Furthermore, the analysis is done by comparing the operational costs of the two types of aircraft. Comparison of operational costs of each type of aircraft is the basis of whether the type of Boeing 737-800 NG aircraft worthy to replace the type of Bombardier CRJ 1000 NG.

Keywords: Flight route, feasibility analysis, cost benefit analysis, operational costs

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi saat ini mobilitas masyarakat semakin tinggi untuk berpindah-pindah tempat dengan waktu singkat. Ada berbagai alasan masyarakat menggunakan jasa layanan penerbangan salah satunya adalah untuk kepentingan berlibur. Perkembangan ekonomi yang cukup tinggi membuat penduduk Indonesia mampu menghabiskan uang puluhan juta untuk berlibur dengan destinasi domestik maupun internasional.

PT Garuda Indonesia (Persero) Tbk merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri penerbangan. Garuda Indonesia terbang pertama kali pada tahun 1949 dan sekarang telah

diakui sebagai Maskapai Penerbangan Regional Terbaik di Dunia oleh Skytrax. PT Garuda Indonesia (Persero) Tbk melayani penerbangan ke 64 tujuan pilihan yang terdiri dari 44 kota di daerah domestik dan 20 kota di daerah internasional. Rute penerbangan domestik Sorong menuju Ujung Pandang dan sebaliknya merupakan salah satu rute yang sedang mengalami peningkatan minat dari konsumen, karena Sorong merupakan salah satu akses untuk menuju destinasi pariwisata khususnya Raja Ampat. Garuda Indonesia ingin melakukan pergantian tipe pesawat dari Bombardier CRJ 1000 NG menjadi Boeing 737-800 NG untuk dapat memenuhi permintaan dari konsumen.

Untuk pergantian tipe pesawat perlu dilakukan tinjauan terlebih dahulu pada keadaan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong. Perhitungan analisis kelayakan pergantian tipe pesawat dapat menguntungkan ataupun tidak dapat ditinjau dengan melakukan *cost benefit analysis*. CBA dapat digunakan untuk mengambil keputusan dari beberapa alternatif yang ada dengan meninjau biaya-biaya yang berhubungan dengan objek yang sedang diteliti. CBA terdiri dari beberapa tahap yang digunakan sebagai alat perhitungan kelayakan pengambilan keputusan.

DASAR TEORI

Cost Benefit Analysis

Definisi CBA

Cost benefit analysis merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menghitung kelayakan sebuah rencana, program atau kebijakan. *Cost benefit analysis* juga digunakan untuk membantu dalam menentukan keputusan dan menilai alternatif-alternatif yang tersedia (Boardman, Greenberg, Vining, dan Weimer, 2001). Dengan kata lain, *Cost benefit analysis* digunakan sebagai sebuah pengambil keputusan terhadap pilihan yang ada, karena mampu mengkonversi data yang tersedia menjadi informasi yang berguna. *Cost benefit analysis* dapat membantu menjawab beberapa pertanyaan seperti:

1. Apakah rencana yang sudah dibuat dapat memberikan keuntungan keseluruhan?
2. Apakah rencana tersebut harus diambil?
3. Haruskah rencana tersebut dilanjutkan?
4. Alternatif rencana manakah yang harus dipilih?

Tahap CBA

Pada *cost benefit analysis* terdapat lima tahap penting yang digunakan. Berikut ini adalah tahapan dari *cost benefit analysis*:

1. *Define problem and identify possible options/alternatives*
Mendefinisikan masalah untuk mengetahui hal-hal yang dapat dilakukan untuk memperhitungkan solusi yang akan digunakan dan mempersiapkan alternatif yang dapat dibandingkan sehingga dapat dipilih alternatif yang paling baik.
2. *Determine inputs and outputs (impacts) of each option*
Setelah melakukan definisi masalah, langkah selanjutnya adalah mengkaji biaya-biaya apa saja yang dapat mempengaruhi perolehan keuntungan.
3. *Value the benefits and costs of each option*
Perhitungan biaya dan keuntungan dapat dilakukan untuk mengetahui seberapa besar

biaya yang diperlukan dan berapa besar keuntungan yang didapatkan.

4. *Compare net benefits of each option*

Setelah mendapatkan perhitungan biaya dari alternatif-alternatif yang sudah dibuat, dapat dilakukan perbandingan keuntungan alternatif tersebut. Alternatif dengan keuntungan terbesar lah yang akan digunakan sebagai solusi permasalahan yang ada.

5. *Identify the 'best' option*

Alternatif yang telah dipilih harus dikaji lebih lanjut agar dapat diimplementasikan dengan baik.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi yang menggunakan data primer dan sekunder. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara dan menggunakan data historis dari penerbangan serta keadaan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong. Selain itu, dilakukan studi literatur yang sesuai dengan penelitian ini. Objek penelitian adalah PT. Garuda Indonesia (Persero) Tbk. Cengkareng. Pergantian tipe pesawat yang ingin dilakukan oleh perusahaan dapat ditinjau dari analisis kelayakan bandar udara. Bandar udara adalah kawasan di daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya (Horonjeff dan McKelvey, 1988). Fasilitas yang terdapat pada bandar udara adalah *runway*, *apron*, *taxiway*, *turning area*, dan *terminal* (Tafalas, 2012). Tahap ini dilakukan analisis kelayakan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong apakah dapat digunakan secara optimum oleh dua tipe pesawat yaitu Boeing 737-800 NG dan Bombardier CRJ 1000 NG, apabila belum optimum dilakukan usulan perbaikan bandar udara dari segi dimensi dan kekuatan.

Selanjutnya melakukan perhitungan biaya operasional penerbangan dari Sorong menuju Ujung Pandang dari dua tipe pesawat dengan keadaan bandar udara saat ini dan dengan keadaan asumsi perbaikan. Untuk mendapatkan data yang diperlukan dapat menggunakan *flight plan*. *Flight plan* berisi jumlah penumpang, bandar udara asal, bandar udara tujuan, registrasi pesawat, dan lain-lain (Setiawan, 2008). Setelah dilakukan perhitungan biaya operasional maka dilakukan perbandingan dari hasil perhitungan biaya operasional kedua pesawat. Kemudian dari perbandingan tersebut dapat dilakukan

pengambilan keputusan menggunakan Metode *Cost Benefit Analysis* (CBA).

Menurut Schniedrjans (2004), *Cost Benefit Analysis* adalah suatu teknik untuk menganalisis biaya dan manfaat yang melibatkan estimasi dan mengevaluasi dari manfaat yang terkait dengan alternatif tindakan yang akan dilakukan. *Cost Benefit Analysis* juga merupakan pendekatan untuk rekomendasi kebijakan yang memungkinkan analisis membandingkan dan menganjurkan suatu kebijakan dengan cara menghitung total biaya dalam bentuk uang dan total keuntungan dalam bentuk uang (Dunn, 2003). *Cost Benefit Analysis* berkembang sebagai landasan teoritis ilmu ekonomi kesejahteraan, terutama konsep ilmu kesejahteraan yang mengutamakan efisiensi (Pearce, 2008). *Cost benefit analysis* digunakan untuk membantu dalam menentukan keputusan dan menilai alternatif-alternatif yang tersedia (Boardman, Greenberg, Vining, dan Weimer, 2001). Pada *Cost Benefit Analysis* (CBA) terdapat beberapa tahap penyelesaian, yaitu (Lawrence dan Mears, 2004):

1. *Define problem and identify possible options/alternatives*

Tahap pertama dari *cost benefit analysis* adalah *define problem and identify possible options/alternatives*. Pada tahun 2016 Garuda Indonesia mengalami peningkatan minat konsumen pada penerbangan menuju Sorong dari tahun sebelumnya. Hal ini karena Sorong merupakan satu-satunya akses yang digunakan oleh wisatawan untuk menuju tempat wisata Raja Ampat. Wisata Raja Ampat pada saat ini memang sedang mengalami peningkatan kepopuleran dikalangan wisatawan baik wisatawan domestik maupun wisatawan mancanegara. Saat ini penerbangan menuju dan dari daerah Sorong hanya menggunakan satu jenis pesawat yaitu Bombardier CRJ 1000 NG. Garuda Indonesia berusaha untuk memenuhi permintaan konsumen dengan berencana mengganti tipe pesawat yang digunakan saat ini dengan tipe pesawat Boeing 737-800 NG karena tipe pesawat ini memiliki kapasitas yang lebih besar.

2. *Determine inputs and outputs (impacts) of each option*

Tahap kedua dari *cost benefit analysis* adalah *determine inputs and outputs (impacts) of each option*. Pada tahap ini akan dijelaskan data dari keadaan penerbangan dengan keadaan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong saat ini dan asumsi perbaikan bandara dengan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG dan tipe Boeing 737-800 NG.

3. *Value the benefits and costs of each option*

Tahap ketiga adalah *value the benefits and costs of each option*. Pada tahap ini akan dijabarkan perencanaan biaya yang dibutuhkan untuk melakukan penerbangan menggunakan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG dan tipe Boeing 737-800 NG pada rute Sorong – Ujung Pandang dan estimasi *revenue* yang akan didapatkan berdasarkan keadaan bandar udara saat ini. Pada perhitungan estimasi biaya penerbangan ini komponen biaya yang akan dijabarkan adalah *potential revenue*, *direct traffic costs*, *direct flight costs*, dan *indirect costs*.

4. *Compare net benefits of each option*

Tahap keempat dari *cost benefit analysis* adalah *compare net benefits of each option*. *Net benefits* dapat dihitung berdasarkan *potential revenue* dan biaya yang dibutuhkan untuk masing-masing pilihan yang ada. Alternatif dengan keuntungan terbesar lah yang akan digunakan sebagai solusi permasalahan yang ada.

5. *Identify the 'best' option*

Tahap kelima dari *cost benefit analysis* yaitu *identify the best option*. Pemilihan opsi terbaik dapat dilihat berdasarkan perolehan *net benefits* terbesar dari masing-masing *option*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

COST BENEFIT ANALYSIS

a. *Simulasi 1 - Cost Benefit Analysis (Airport Current Condition)*

Pada *cost benefit analysis* terdapat 5 tahapan, berikut ini akan dibahas tahapan-tahapan tersebut untuk menyelesaikan permasalahan pergantian tipe pesawat Bombardier CRJ 1000 NG menjadi tipe Boeing 737-800 NG pada rute penerbangan Sorong menuju Ujung Pandang berdasarkan keadaan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong saat ini:

Tahap 1 (*define problem and identify possible options/alternatives*)

Tahap pertama dari *cost benefit analysis* adalah *define problem and identify possible options/alternatives*. Pada tahun 2016 Garuda Indonesia mengalami peningkatan minat konsumen pada penerbangan menuju Sorong dari tahun sebelumnya. Hal ini karena Sorong merupakan satu-satunya akses yang digunakan oleh wisatawan untuk menuju tempat wisata Raja Ampat. Saat ini penerbangan menuju dan dari daerah Sorong hanya menggunakan satu jenis pesawat yaitu Bombardier CRJ 1000 NG. Garuda Indonesia berusaha untuk memenuhi permintaan konsumen dengan berencana

mengganti tipe pesawat yang digunakan saat ini dengan tipe pesawat Boeing 737-800 NG karena tipe pesawat ini memiliki kapasitas yang lebih besar.

Tahap 2 (determine inputs and outputs (impact) of each option)

Tahap kedua dari *cost benefit analysis* adalah *determine inputs and outputs (impacts) of each*

option. Pada tahap ini akan dijelaskan data dari keadaan penerbangan dengan keadaan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong saat ini dan asumsi perbaikan bandara dengan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG dan tipe Boeing 737-800 NG. Berikut ini adalah penjabaran keadaan saat ini dari Bandar Udara Eduard Osok Sorong sebelum dilakukan usulan perbaikan bandar udara.

- **Bombardier CRJ 1000 NG**
Based on Runway Length

Tabel 1. Bombardier CRJ 1000 NG Take-off Based on Runway Length (Current Condition)

SOQ-UPG (Bombardier CRJ 1000 NG)					
RTOW Based on Field Length		RTOW	Est. PLD	Pax + Bag	Cargo
RW 27	39.100 Kg	39.099 Kg	8.931 Kg	96 Pax	291 Kg

Pada tabel 1 terlihat bahwa panjang *runway* dari Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong kurang memadai untuk menggunakan pesawat

tipe Bombardier CRJ 1000 NG dengan beban yang dapat dibawa oleh pesawat berupa kapasitas cargo yang belum optimum.

Based on Runway, Taxiway, and Apron Strength

Tabel 2. Bombardier CRJ 1000 NG Take-off Based on Runway, Taxiway, and Apron Strength (Current Condition)

SOQ-UPG (Bombardier CRJ 1000 NG)							
Runway	RTOW Based on Runway Strength	RTOW Based on Taxiway Strength	RTOW Based on Apron Strength	RTOW	Est. PLD	Pax + Bag	Cargo
RW 09	65.975 Kg	62.423 Kg	61.115 Kg	41.640 Kg	10.118 Kg	96 Pax	1.478 Kg
RW 27							

Pada tabel 2 terlihat bahwa kekuatan *runway*, *taxiway*, dan *apron* dari Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong sudah memadai untuk menggunakan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG karena beban yang dapat dibawa oleh pesawat berupa kapasitas penumpang dan *cargo* sudah optimum.

Based on Flight Plan
Berikut ini adalah informasi-informasi penting yang didapatkan dari *flight plan* satu kali penerbangan yang telah dibuat.

Tabel 3. Informasi pada flight plan tipe Bombrdier CRJ 1000 NG

Information	Bombardier CRJ 1000 NG	
	Total	Unit
PAYLOAD	8.931	Kg
DISTANCE	796	NM
DURATION	113	Minutes
TRIP FUEL	3.389	Kg

- **Boeing 737-800 NG**

Based on Runway Length

Tabel 4. Boeing 737-800 NG Take-off Based on Runway Length (Current Condition)

SOQ-UPG (Boeing 737-800 NG)					
Runway	RTOW Based on Field Length	RTOW	Est. PLD	Pax + Bag	Cargo
RW 09	70.000 Kg	70.000 Kg	16.725 Kg	162 Pax	2.145 Kg
RW 27	70.500 Kg	70.500 Kg	17.053 Kg	162 Pax	2.473 Kg

Pada tabel 4 terlihat bahwa panjang *runway* dari Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong sudah cukup untuk menggunakan pesawat tipe

Boeing 737-800 NG dengan beban yang dapat dibawa oleh pesawat berupa kapasitas penumpang dan *cargo* yang optimum.

Based on Runway, Taxiway, and Apron Strength

Tabel 5. Boeing 737-800 NG Take-off Based on Runway, Taxiway, and Apron Strength (Current Condition)

SOQ-UPG (Boeing 737-800 NG)							
Runway	RTOW Based on Runway Strength	RTOW Based on Taxiway Strength	RTOW Based on Apron Strength	RTOW	Est. PLD	Pax + Bag	Cargo
RW 09	68.487 Kg	64.800 Kg	63.641 Kg	64.800 Kg	12.080 Kg	134 Pax	20 Kg
RW 27							

Pada tabel 5 terlihat menunjukkan data yang didapat dari flight plan berdasarkan kekuatan runway, taxiway, dan apron. Pada tabel terlihat bahwa kekuatan runway, taxiway, dan apron dari Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong kurang memadai untuk menggunakan pesawat tipe Boeing 737-800 NG karena beban yang dapat dibawa oleh pesawat berupa kapasitas penumpang dan *cargo* belum optimum.

melakukan penerbangan menggunakan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG dan tipe Boeing 737-800 NG pada rute Sorong – Ujung Pandang dan estimasi *revenue* yang akan didapatkan berdasarkan keadaan bandar udara saat ini. Estimasi total biaya yang harus dikeluarkan untuk penerbangan rute Sorong menuju Ujung Pandang menggunakan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG dan Boeing 737-800 NG berdasarkan keadaan bandar udara saat ini dapat dilihat pada tabel 7:

Based on Flight Plan

Pada tabel 6 terdapat informasi-informasi penting yang didapatkan dari *flight plan* satu kali penerbangan yang telah dibuat.

Tabel 6. Informasi pada flight plan tipe Bombrdier CRJ 1000 NG

Information	Boeing 737-800 NG	
	Total	Unit
PAYLOAD	12.080	Kg
DISTANCE	796	NM
DURATION	112	Minutes
TRIP FUEL	4.713	Kg

Tahap 3 (value the benefits and costs of each option)

Tahap ketiga adalah *value the benefits and costs of each option*. Pada tahap ini akan dijabarkan perencanaan biaya yang dibutuhkan untuk

Tabel 7. Estimasi Biaya dan Keuntungan Penerbangan Sorong-Ujung Pandang

SOQ - UPG	CRJ 1000 NG	BOEING 737-800 NG
<i>Direct Traffic Costs</i>		
<i>Passenger Commission</i>	3.915.240	5.116.790
<i>Freight Commission</i>	375.972	25.840
<i>Catering</i>	2.081.280	2.905.120
<i>On Board Service</i>	342.830	342.830
<i>Direct Flight Costs</i>		
<i>Fuel Aircraft</i>	45.906.784	63.841.450
<i>Landing</i>	223.147	323.147
<i>Handling</i>	3.602.609	3.702.609

Tabel 7. Estimasi Biaya dan Keuntungan Penerbangan Sorong-Ujung Pandang (Lanjutan)

SOQ - UPG	CRJ	BOEING
	1000 NG	737-800 NG
<i>Air Traffic Control</i>	884.400	1.370.997
<i>Cockpit Crew Travel</i>	3.371.445	3.353.512
<i>Cabin Crew Travel</i>	2.012.803	3.003.145
<i>Variable Maintenance</i>	9.736.935	10.636.139
<i>Indirect Costs</i>		
<i>Cockpit Crew Person</i>	2.810.430	2.810.430
<i>Cabin Crew Person</i>	<u>749.448 +</u>	<u>1.124.172 +</u>
TOTAL COSTS	76.013.324	98.556.181

Perkiraan pendapatan atau potential revenue yang dirancang bertujuan untuk mengetahui keuntungan bersih atau *nett benefits* yang didapatkan oleh penerbangan rute Sorong menuju Ujung Pandang menggunakan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG dan Boeing 737-800 NG. Perhitungan pendapatan ini dihitung dengan asumsi load factor terisi sebesar 100% sesuai dengan spesifikasi pesawat dan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong. Pada tabel 8 menunjukkan potential revenue yang disusun berdasarkan asumsi pendapatan pada tahun 2016.

Tabel 8. Potential Revenue Penerbangan Sorong Menuju Ujung Pandang

SOQ-UPG	CRJ	BOEING
	1000 NG	737-800 NG
<i>Passenger Revenue Net</i>	111.864.000	146.196.000
<i>Freight Revenue Net</i>	5.529.000	380.000
<i>Other Revenue Net</i>	<u>240.894 +</u>	<u>240.894 +</u>
Net Revenue	117.633.894	146.814.894

Tahap 4 (compare net benefits of each option)

Tahap keempat dari *cost benefit analysis* adalah *compare net benefits of each option*. *Net benefits* dapat dihitung berdasarkan *potential revenue* dan biaya yang dibutuhkan untuk masing-masing pilihan yang ada. Pada tabel 9 menunjukkan net benefits dari penerbangan rute Sorong menuju Ujung Pandang menggunakan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG dan Boeing 737-800 NG dengan keadaan bandar udara saat ini.

Tabel 9. Net Benefit Penerbangan Sorong Menuju Ujung Pandang

SOQ-UPG	CRJ	BOEING
	1000 NG	737-800 NG
<i>Potential Revenue</i>	117.633.894	146.814.894
<i>Cost</i>	<u>76.013.324 -</u>	<u>98.556.181 -</u>
Net Benefits	41.620.570	48.258.713

Berdasarkan perbandingan *net benefits* diatas, penerbangan menggunakan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG mengeluarkan biaya lebih kecil dibandingkan dengan penerbangan menggunakan pesawat tipe Boeing 737-800 NG.

Tahap 5 (identify the best option)

Tahap kelima dari *cost benefit analysis* yaitu *identify the best option*. Berdasarkan net benefits terbesar untuk masing-masing tipe pesawat maka untuk penerbangan rute Sorong menuju Ujung Pandang dengan keadaan bandar udara saat ini dipilih pesawat tipe Boeing 737-800 NG sebagai pilihan terbaik dibandingkan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG. Untuk pesawat tipe Boeing 737-800 NG memiliki net benefits sebesar Rp48.258.713,00 dan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG memiliki net benefits sebesar Rp41.620.570,00. Jumlah penumpang yang dapat dibawa lebih banyak 38 orang jika menggunakan pesawat tipe Boeing 737 800 NG, namun cargo yang mampu dibawa lebih sedikit yaitu 271 kg.

b. Simulasi 2 - Cost Benefit Analysis (Airport Improvements)

Pada *cost benefit analysis* terdapat 5 tahapan, berikut ini akan dibahas tahapan-tahapan tersebut untuk menyelesaikan permasalahan pergantian tipe pesawat Bombardier CRJ 1000 NG menjadi tipe Boeing 737-800 NG pada rute penerbangan Sorong menuju Ujung Pandang berdasarkan asumsi perbaikan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong:

Tahap 1 (define problem and identify possible options/alternatives)

Tahap pertama dari *cost benefit analysis* adalah *define problem and identify possible options/alternatives*. Pada tahun 2016 Garuda Indonesia mengalami peningkatan minat konsumen pada penerbangan menuju Sorong dari tahun sebelumnya. Hal ini karena Sorong merupakan satu-satunya akses yang digunakan oleh wisatawan untuk menuju tempat wisata Raja Ampat. Saat ini penerbangan menuju dan dari daerah Sorong hanya menggunakan satu jenis pesawat yaitu Bombardier CRJ 1000 NG. Garuda Indonesia berusaha untuk memenuhi permintaan konsumen

dengan berencana mengganti tipe pesawat yang digunakan saat ini dengan tipe pesawat Boeing 737-800 NG karena tipe pesawat ini memiliki kapasitas yang lebih besar.

Tahap 2 (determine inputs and outputs (impact) of each option)

Tahap kedua dari *cost benefit analysis* adalah *determine inputs and outputs (impacts) of each option*. Pada tahap ini akan dijelaskan data dari keadaan penerbangan dengan keadaan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong saat ini dan asumsi perbaikan bandara dengan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG dan tipe Boeing 737-800 NG. Setelah melakukan perhitungan pada kedua tipe

pesawat, didapatkan bahwa keadaan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong saat ini belum memenuhi kriteria. Oleh karena itu dibutuhkan adanya perbaikan bandar udara. Aspek-aspek yang harus diperbaiki yaitu

1. Untuk pesawat tipe Boeing 737-800 NG, butuh ditambahkan kekuatan pada *runway*, *taxiway*, dan *apron* agar dapat membawa beban optimum pada saat *take-off*
 2. Untuk pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG, butuh ditambahkan panjang *runway* untuk dapat membawa beban optimum pada saat *take-off*
- Tabel 10 menunjukkan keadaan saat ini untuk Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong dari segi dimensi dan segi kekuatan:

Tabel 10. Keadaan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong (Current Condition)

RUNWAY		TAXIWAY		APRON		RFFS Cat.
Dimension	Strength	Dimension	Strength	Dimension	Strength	Category
2600 x 45 M	42 F/C/X/T	186.5 x 23 M	43 R/C/X/T	395 x 68 M	42 R/C/W/T	VI

Syarat :

PCN Apron \geq PCN Taxiway $>$ PCN Runway

Based on RW 27 Field Length :

- RTOW on TLM 70.500 kg
- OAT 33°C

- Zero wind
- Dry condition

Tabel 11 menjelaskan tentang rekap dari perhitungan asumsi perbaikan bandar udara:

Tabel 11. Asumsi Perbaikan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong (Airport Improvement)

RUNWAY		TAXIWAY		APRON		RFFS Cat.
Dimension	Strength	Dimension	Strength	Dimension	Strength	Category
2800 x 45 M	44 F/C/X/T	186.5 x 23 M	48 R/C/X/T	395 x 68 M	48 R/C/W/T	VI
- Runway diperpanjang 200 m						

Jadi, aspek-aspek yang harus diperbaiki dari Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong adalah

1. Pernambahan kekuatan *runway* dari 42 F/C/X/T menjadi 44 F/C/X/T
2. Penambahan kekuatan *taxiway* dari 43 R/C/X/T menjadi 48 R/C/X/T
3. Penambahan kekuatan *apron* dari 42 R/C/W/T menjadi 48 R/C/W/T
4. Perpanjangan *runway* dari 2600 meter menjadi 2800 meter

Bombardier CRJ 1000 NG

Pada tabel 12 menjelaskan perhitungan kemampuan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG untuk membawa kapasitas beban saat akan *take-off* dengan asumsi perbaikan bandar udara.

Pada tabel 13 terdapat informasi yang terdapat pada *flight plan* untuk penerbangan menggunakan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG:

Tabel 12. Bombardier CRJ 1000 NG Take-Off (Airport Improvement)

SOQ-UPG (Bombardier CRJ 1000 NG)							
Runway	RTOW Based on Runway Strength	RTOW Based on Taxiway Strength	RTOW Based on Apron Strength	RTOW	Est. PLD	Pax + Bag	Cargo
RW 09	68.777 Kg	69.151 Kg	69.151 Kg	41.640 Kg	10.118 Kg	96 Pax	1.478 Kg
RW 27							

Tabel 13. Informasi pada flight plan tipe Bombardier CRJ 1000 NG (Airport Improvement)

<i>Information</i>	Bombardier CRJ 1000 NG	
	Total	Unit
<i>PAYLOAD</i>	10.118	Kg
<i>DISTANCE</i>	796	NM
<i>DURATION</i>	113	Minutes
<i>TRIP FUEL</i>	3.480	Kg

• **Boeing 737-800 NG**

Pada tabel 14 adalah perhitungan kemampuan pesawat tipe Boeing 737-800 NG untuk membawa

kapasitas beban saat akan *take-off* dengan asumsi perbaikan bandar udara.

Tabel 14. Boeing 737-800 NG Take-Off (Airport Improvement)

SOQ-UPG (Boeing 737-800 NG)							
Runway	RTOW Based on Runway Strength	RTOW Based on Taxiway Strength	RTOW Based on Apron Strength	RTOW	Est. PLD	Pax + Bag	Cargo
RW 09 RW 27	71.207 Kg	71.487 Kg	71.487 Kg	70.356 Kg	17.052 Kg	162 Pax	2.472 Kg

Tabel 15 menunjukkan informasi yang terdapat pada *flight plan* untuk penerbangan menggunakan pesawat tipe Boeing 737-800 NG:

Tabel 15. Informasi pada flight plan tipe Boeing 737-800 NG (Airport Improvement)

<i>Information</i>	Boeing 737-800 NG	
	Total	Unit
<i>PAYLOAD</i>	17.052	Kg
<i>DISTANCE</i>	796	NM
<i>DURATION</i>	112	Minutes
<i>TRIP FUEL</i>	5.041	Kg

Tahap 3 (value the benefits and costs of each option)

Tahap ketiga adalah *value the benefits and costs of each option*. Pada tahap ini akan dijabarkan perencanaan biaya yang dibutuhkan untuk melakukan penerbangan menggunakan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG dan tipe Boeing 737-800 NG dan estimasi *revenue* berdasarkan asumsi perbaikan bandar udara ditunjukkan pada tabel 16:

Tabel 16. Estimasi Biaya dan Keuntungan Penerbangan Sorong Menuju Ujung Pandang (Airport Improvement)

SOQ - UPG	CRJ 1000 NG	BOEING 737-800 NG
<i>Direct Traffic Costs</i>		
<i>Passenger Commission</i>	3.915.240	6.435.450
<i>Freight Commission</i>	1.909.576	3.193.824
<i>Catering</i>	2.081.280	3.512.160
<i>On Board Service</i>	342.830	342.830
<i>Direct Flight Costs</i>		
<i>Fuel Aircraft</i>	47.139.454	68.284.479
<i>Landing</i>	223.147	323.147
<i>Handling</i>	3.602.609	3.702.609
<i>Air Traffic Control</i>	884.400	1.370.997
<i>Cockpit Crew Travel</i>	3.371.445	3.353.512
<i>Cabin Crew Travel</i>	2.012.803	3.003.145
<i>Variable Maintenance</i>	9.736.935	10.636.139
<i>Indirect Costs</i>		
<i>Cockpit Crew Person</i>	2.810.430	2.810.430
<i>Cabin Crew Person</i>	749.448 +	1.124.172 +
TOTAL COSTS	78.779.598	108.092.894

Perhitungan pendapatan ini dihitung dengan asumsi *load factor* terisi sebesar 100% sesuai dengan spesifikasi pesawat dan asumsi perbaikan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong. Tabel 17 menunjukkan *potential revenue* yang disusun berdasarkan asumsi pendapatan pada tahun 2016.

Tabel 17. Potential Revenue Penerbangan Sorong Menuju Ujung Pandang (Airport Improvement)

SOQ-UPG	CRJ	BOEING
	1000 NG	737-800 NG
<i>Passenger Revenue Nett</i>	111.864.000	183.870.000
<i>Freight Revenue Nett</i>	28.082.000	46.968.000
<i>Other Revenue Nett</i>	<u>240.894 +</u>	<u>240.894 +</u>
<i>Nett Revenue</i>	140.186.894	231.078.894

Tahap 4 (compare net benefits of each option)

Tahap keempat dari *cost benefit analysis* adalah *compare net benefits of each option*. *Net benefits* dapat dihitung berdasarkan *potential revenue* dan biaya yang dibutuhkan untuk masing-masing pilihan yang ada. Tabel 18 menunjukkan *net benefits* dari penerbangan rute Sorong menuju Ujung Pandang menggunakan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG dan Boeing 737-800 NG dengan asumsi perbaikan bandar udara.

Tabel 18. Net Benefit Penerbangan Sorong Menuju Ujung Pandang (Airport Improvement)

SOQ-UPG	CRJ 1000 NG	BOEING 737-800 NG
<i>Potential Revenue</i>	140.186.894	231.078.894
<i>Cost</i>	<u>78.779.598 -</u>	<u>108.092.894 -</u>
<i>Net Benefits</i>	61.407.296	122.986.000

Berdasarkan perbandingan *net benefits*, penerbangan menggunakan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG mengeluarkan biaya lebih kecil dibandingkan dengan penerbangan menggunakan pesawat tipe Boeing 737-800 NG.

Tahap 5 (identify the best option)

Tahap kelima dari *cost benefit analysis* yaitu *identify the best option*. Pemilihan opsi terbaik dapat dilihat berdasarkan perolehan *net benefits* terbesar dari masing-masing option. Berdasarkan *net benefits* terbesar untuk masing-masing tipe pesawat maka untuk penerbangan rute Sorong menuju Ujung Pandang dengan asumsi perbaikan bandar udara dipilih pesawat tipe Boeing 737-800 NG sebagai pilihan terbaik dibandingkan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG. Untuk pesawat tipe Boeing 737-800 NG memiliki *net benefits* sebesar Rp122.986.000,00 dan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG memiliki *net benefits* sebesar

Rp61.407.296,00. Jumlah penumpang yang dapat dibawa lebih banyak 66 orang dan jumlah cargo yang dapat dibawa lebih banyak 994 kg jika menggunakan pesawat tipe Boeing 737-800 NG

COST STRUCTURE

• **Current Condition**

Pada tabel 19 menunjukkan perhitungan *cost structure* penerbangan Sorong menuju Ujung Pandang menggunakan kedua tipe pesawat dengan keadaan bandar udara saat ini berdasarkan persentase tiap komponen biaya:

Tabel 19. Cost Structure penerbangan Sorong menuju Ujung Pandang

SOQ-UPG	CRJ 1000 NG	Boeing 737-800 NG
<i>Direct Traffic Cost</i>	8.83%	8.52%
<i>Direct Flight Cost</i>	86.49%	87.49%
<i>Indirect Cost</i>	4.68%	3.99%
TOTAL COST	100%	100%

Berdasarkan *cost structure*, dapat dilihat bahwa *direct flight cost* merupakan komponen biaya terbesar yang menghabiskan pengeluaran untuk penerbangan Sorong menuju Ujung Pandang. Pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG membutuhkan 86.49% dan Boeing 737-800 NG membutuhkan 87.49%. Tabel 20 akan dijabarkan biaya *direct flight cost* yang menjadi komponen biaya terbesar:

Tabel 20. Komponen Direct Flight Cost

Direct Flight Cost	CRJ 1000 NG	Boeing 737-800 NG
<i>Fuel Aircraft</i>	69.83%	74.04%
<i>Landing</i>	0.34%	0.37%
<i>Handling</i>	5.48%	4.29%
<i>Air Traffic Control</i>	1.35%	1.59%
<i>Cockpit Crew Travel</i>	5.13%	3.89%
<i>Cabin Crew Travel</i>	3.06%	3.48%
<i>Variable Maintenance</i>	14.81%	12.33%

Berdasarkan rincian komponen terbukti bahwa bahan bakar atau *fuel* merupakan komponen yang paling berpengaruh terhadap *direct flight cost*. Persentase bahan bakar pada pesawat tipe Boeing 737-800 NG sebesar 74.04%, hal ini dikarenakan berat pesawat dan beban yang dibawa oleh pesawat sangat mempengaruhi pemakaian bahan bakar. Maka, dapat disimpulkan bahwa pergantian pesawat menjadi tipe Boeing 737-800 NG menyebabkan peningkatan pada biaya yang dibutuhkan, namun pergantian tipe pesawat ini juga menyebabkan peningkatan keuntungan.

- **Airport Improvement**

Tabel 21 menunjukkan perhitungan *cost structure* penerbangan Sorong menuju Ujung Pandang menggunakan kedua tipe pesawat dengan asumsi perbaikan bandar udara berdasarkan persentase tiap komponen biaya:

Tabel 21. Cost Structure penerbangan Sorong menuju Ujung Pandang (Airport Improvement)

SOQ-UPG	CRJ 1000 NG	Boeing 737-800 NG
<i>Direct Traffic Cost</i>	10.47%	12.48%
<i>Direct Flight Cost</i>	85.01%	83.89%
<i>Indirect Cost</i>	4.52%	3.63%
TOTAL COST	100%	100%

Berdasarkan *cost structure*, dapat dilihat bahwa *direct flight cost* merupakan komponen biaya terbesar yang menghabiskan pengeluaran untuk penerbangan Sorong menuju Ujung Pandang. Pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG membutuhkan 85.01% dan Boeing 737-800 NG membutuhkan 83.89%. Pada tabel 22 akan dijabarkan biaya *direct flight cost* yang menjadi komponen biaya terbesar:

Tabel 22. Komponen Direct Flight Cost (Airport Improvement)

Direct Flight Cost	CRJ 1000 NG	Boeing 737-800 NG
<i>Fuel Aircraft</i>	70.39%	75.31%
<i>Landing</i>	0.33%	0.36%
<i>Handling</i>	5.38%	4.08%

Tabel 22. Komponen Direct Flight Cost (Airport Improvement) (Lanjutan)

Direct Flight Cost	CRJ 1000 NG	Boeing 737-800 NG
<i>Air Traffic Control</i>	1.32%	1.51%
<i>Cockpit Crew Travel</i>	5.03%	3.70%
<i>Cabin Crew Travel</i>	3.01%	3.31%
<i>Variable Maintenance</i>	14.54%	11.73%

Berdasarkan rincian komponen terbukti bahwa bahan bakar atau *fuel* merupakan komponen yang paling berpengaruh terhadap *direct flight cost*. Persentase bahan bakar pada pesawat tipe Boeing 737-800 NG sebesar 75.31%, hal ini dikarenakan berat pesawat dan beban yang dibawa oleh pesawat sangat mempengaruhi pemakaian bahan bakar. Maka, dapat disimpulkan bahwa pergantian pesawat menjadi tipe Boeing 737-800 NG menyebabkan peningkatan pada biaya yang dibutuhkan, namun pergantian tipe pesawat ini juga menyebabkan peningkatan keuntungan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dalam pencapaian tujuan perusahaan PT. Garuda Indonesia melakukan rencana pergantian tipe pesawat pada rute penerbangan Sorong menuju Ujung Pandang. Untuk mendukung berjalannya rencana perusahaan tersebut, maka diperlukan analisis kelayakan terhadap keadaan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong. Pada analisis ini didapatkan bahwa keadaan saat ini memiliki dimensi sebesar 2600 x 45 m, kekuatan *runway* sebesar 42 F/C/X/T, kekuatan *taxiway* sebesar 43 R/C/X/T, serta kekuatan *apron* sebesar 42 R/C/W/T, dari keadaan saat ini Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong masih dapat dikembangkan lagi untuk dapat digunakan oleh jenis-jenis pesawat yang lebih besar. Sehingga dimensi *runway* menjadi 2800 x 45 m, kekuatan *runway* menjadi 44 F/C/X/T, kekuatan *taxiway* menjadi 48 R/C/X/T, serta kekuatan *apron* menjadi 48 R/C/W/T.

Selain itu dilakukan analisis terhadap komponen biaya operasional yang terkait dengan pergantian tipe pesawat seperti *direct flight cost*, *direct traffic cost*, dan *indirect cost*. Dengan adanya analisis terhadap komponen biaya operasional perusahaan dapat meninjau kembali komponen biaya yang menghabiskan pengeluaran terbesar untuk suatu penerbangan. Penggunaan sumber daya terbesar pada penerbangan Sorong-Ujung Pandang berada pada komponen *direct flight costs* yaitu biaya penggunaan bahan bakar. Dibandingkan dengan pesawat tipe Bombardier CRJ 1000 NG, pesawat tipe Boeing 737-800 NG membutuhkan bahan bakar yang lebih banyak dikarenakan ukuran pesawat yang lebih besar

dan kemampuan menampung kapasitas yang lebih banyak. Berdasarkan *cost benefit analysis* yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerbangan Sorong-Ujung Pandang akan lebih menguntungkan jika menggunakan pesawat tipe Boeing 737-800 NG baik dengan keadaan Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong saat ini ataupun dengan asumsi perbaikan

Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan perhitungan dengan sumber data yang lebih terperinci agar dapat menghitung proyeksi pengeluaran yang dibutuhkan untuk jangka panjang, tidak hanya satu kali penerbangan saja namun bisa dalam jangka waktu yang panjang dengan mempertimbangkan inflasi, kondisi ekonomi negara yang bersangkutan, dll.

REFERENSI

- Boardman, A., Greenberg, D., Vining, A., Weimer, D. (2001). *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*. NJ: Prentice Hall.
- Dunn, William N. (2003). *Pengantar Analisis Kebijakan Publik (terjemahan)*. Yogyakarta: UGM Press.
- Horonjeff, R., & McKelvey, F. X. (1988). *Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Lawrence, S., & Mears, D.P. (2004). *Benefit-cost analysis of supermax prisons: Critical steps and considerations*. Washington. DC: Urban Institute.
- Pearce, David W. (2008). *Cost Benefit Analysis Ensiklopedi Ilmu-Ilmu Sosial*. Jakarta: Rajawali.
- Setiawan, Budi. (2008). *Pengenalan Flight Plan*. Dipetik September 26, 2017, dari Ilmu Terbang: <http://Ilmutterbang.com>
- Tafalas, Yogma. (2012). *Prasarana Transportasi Bandar Udara*. Dipetik Januari 26, 2017, dari Academia Education: <http://academia.ed>