

LITERATURE REVIEW MODEL PELAYANAN KARGO UDARA

(Studi Kasus : Kargo Udara Bandara Husein S Bandung)

Samsul Budiarto
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Nurtanio Bandung
Jl. Pajajaran no 219 Bandung40174
Email : samsul_26@yahoo.co.id

Abstrak

Studi ini mengkaji literatur tentang pelayanan kargo udara dari peneitian sebelumnya yang kemudian akan digunakan untuk membandingkan antar teori yang ada dengan kondisi yang terjadi di lapangan. Sedangkan objek kajian di fokuskan pada maskapai penerbangan, pengirim barang dan pihak pengelola bandara .

Studi ini meninjau model-model dan hasil kajian dari penelitian terdahulu yang dirangkum dan di gunakan untuk mengidentifikasi hal-hal yang berkaitan dengan karakteristik layanan operasional kargo udara serta melakukan pengamatan dan tinjauan literature dengan perusahaan penerbangan, perusahaan pengiriman dan pengelola Bandara , sehingga mampu untuk dapat menggali dan mengeksplorasi serta melihat gap antara penelitian sebelumnya dengan pelaksanaan dilapangan yang nyata pada proses layanan dalam kegiatan kargo udara .

Tahap pertama yang akan di bahas dalam studi ini adalah dengan memberikan gambaran tentang industri kargo udara dan pada tahap kedua 2 makalah ini akan menjelaskan konsep dan metode penelitian yang menjelaskan tentang tahap-tahapan yang akan dilakukan dalam penyelesaian makalah ini, serta menjelaskan proses dan mengidentifikasi operasional kargo udara. Sedangkan pada Bagian 3 melakukan tinjauan terhadap penelitian terdahulu serta melakukan tabulasi literatur kargo udara yang berisi tentang teori-teori pada bagian 4 menyajikan permasalahan yang terjadi pada kondisi aktual di lapangan dan dilakukan analisa dari data yang didapat kemudian pada bagian 5 dilakukan analisa terhadap peluang untuk penelitian baru terkait data existing dengan hasil review literature dan pada bagian 6 menyajikan kesimpulan secara keseluruhan serta hasil yang didapat dari makalah ini. Dari hasil kajian yang berdasarkan pada gap antara teori dan praktik di lapangan , di dapatkan peluang penelitian baru terkait manajemen pendapatan layanan kargo udara berupa pengembangan model dengan menambahkan aspek batas waktu pesan (booking time) kargo yang dapat mempengaruhi pendapatan perusahaan penerbangan, maupun Bandara

Kata Kunci : Literature Review, Kargo Udara, Manajemen Pendapatan, Waktu Pesan.

1. PENDAHULUAN

Pada dekade ini pertumbuhan transportasi kargo udara berkembang sangat pesat. Perkembangan aktivitas transportasi udara di seluruh dunia telah meningkatkan permintaan untuk layanan bandara dan kebutuhan untuk proses yang lebih efisien dari pelayanan pesawat, penumpang dan kargo. Hal ini dapat dilihat dengan semakin banyaknya armada kargo udara, penambahan terminal kargo, dan pembukaan rute kargo baru.

Menurut Oum et al (2003), menyatakan bahwa semua maskapai penerbangan berusaha memperluas operasi mereka secara efisien di bandara

untuk mengurangi biaya dan meningkatkan kualitas layanan yang diberikan kepada penumpang. Sementara Thelle, H. et al. (2012) dan I. Humphreys et al. (2002) menjelaskan bahwa dalam melaksanakan kegiatannya, bandara bertujuan memaksimalkan pergerakan pesawat, sehingga meningkatkan efisiensi operasi dalam lingkungan yang kompetitif di tempat mereka berfungsi

IATA mengungkapkan peramalan pada akhir tahun 2016 sebagai persiapan untuk menghadapi peningkatan permintaan pada tahun 2017 seperti distribusi pasar di bawah ini.

Air freight market detail - December 2016

	World share ¹	December 2016 (% year-on-year)			
		FTK	AFTK	FLF (%-pt) ²	FLF (level) ³
TOTAL MARKET	100.0%	9.8%	3.2%	2.8%	46.1%
Africa	1.6%	13.6%	5.3%	2.2%	29.6%
Asia Pacific	37.5%	9.8%	5.7%	2.1%	55.1%
Europe	23.5%	16.4%	5.9%	4.5%	49.7%
Latin America	2.8%	-1.0%	-7.9%	2.6%	36.5%
Middle East	13.9%	11.2%	5.9%	2.1%	44.9%
North America	20.7%	3.7%	-1.4%	1.8%	36.3%

Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh B. Feng, et al. (2015) yang

memberikan grafik di bawah sebagai dasar penelitian kargo udara.

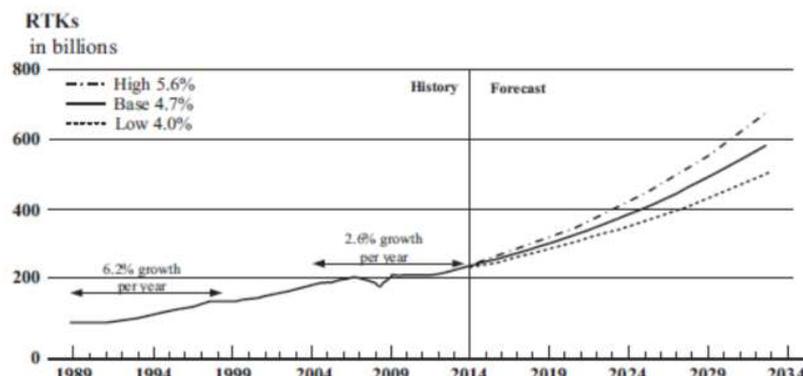


Fig. 1. Growth of world air cargo

B. Feng, et al. (2015) mengemukakan pendapatan dalam penelitian kargo udara Asia. Peneliti ini tidak hanya memberikan pendapatan bahwa kargo

udara Asia terbesar, tapi juga arus kargo udara Asia terbesar berada dalam benua Asia sendiri.

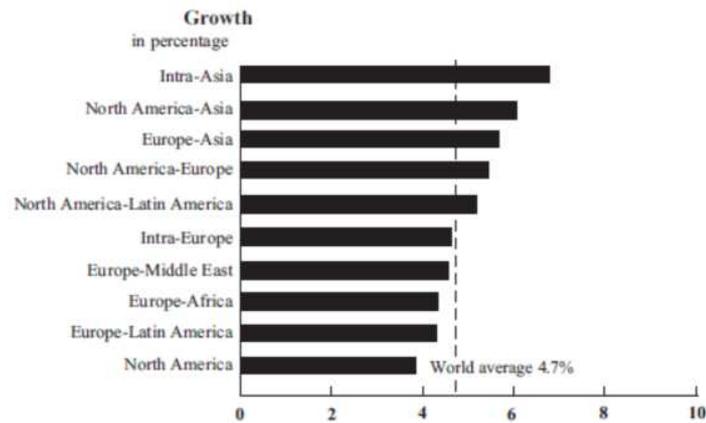


Fig. 2. Asian cargo markets continue to lead industry growth

Perusahaan Boeing juga melakukan analisis peramalan dalam Perkembangan Kargo Udara Dunia tahun 2016-2017. Boeing menyatakan bahwa pada rentang 2005 – 2015 pertumbuhan kargo udara mencapai 2%, sedangkan perkiraan perkembangan kargo udara dari tahun 2015 – 2035 mencapai 4,2%. Tidak hanya itu, pendapatan penelitiannya juga mengemukakan bahwa walaupun Cina mengalami penurunan dari 7,6% menjadi 6,2% dalam peramalan ke depan, Cina tetap memiliki pertumbuhan kargo udara paling tinggi di dunia.

Menyikapi kondisi tersebut diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tantangan yang dihadapi oleh industri pengangkutan kargo udara dengan melihat secara menyeluruh terhadap literatur mengenai aspek Management revenue pada Operasi kargo udara dan kemudian melakukan perbandingan

penelitian teoritis sebelumnya dengan kenyataan praktis dilapangan.

Rumitnya permasalahan Management Revenue terkait optimasi kapasitas kargo yang dihadapi, mendorong banyaknya dilakukannya penelitian tentang Kargo udara. Seperti yang dilakukan oleh Bartodziej et al., 2009; Leung et al., 2009; Li et al., 2009; Wang dan Kao, 2008 menjelaskan tentang keunikan dan kerumitan serta kompleksitasnya operasional kargo udara di bandingkan dengan angkutan penumpang, Kasilingam (1996), Popescu et al. (2006), Wang and Kao (2008) , yang menjelaskan tentang kapasitas ruang kargo dengan focus pada permasalahan overbooking, Amaruchkul, dkk (2007) melakukan penelitian tentang *revenue management* untuk kargo udara dengan pertimbangan berat dan volume kargo. Huang dan Chang (2010) Dalam penelitian pertimbangan tentang kenaikan *rate* untuk memaksimalkan pendapatan, Hellermann et al.(2013), Totamane et

al.(2014) menjelaskan tentang fungsi permintaan berdasarkan tingkat booking terhadap kapasitas kargo, serta Jyoti T. Patil^{#1}, Manoj E. Patil (2016) yang melakukan penelitiannya tentang optimasi ruang kargo berdasarkan pada banyaknya container yang akan di muat. Namun, dengan kompleksnya permasalahan yang terjadi, sebagian besar masalah dilapangan pada akhirnya, tetap tidak terpecahkan terutama pada optimalisasi pendapatan atau yang lebih di kenal dengan Management Revenue, Oleh karena itu fokus kedepan dari penelitian ini adalah mengembangkan model optimasi pendapatan kargo udara dengan melihat variabel lain yang mempengaruhinya pada secara keseluruhan sehingga dapat digunakan dalam pengambilan keputusan dan mampu menyelesaikan persoalan optimasi pada operasional Kargo udara .

2. METODE RISET, PROSES DAN PROSEDUR KARGO UDARA

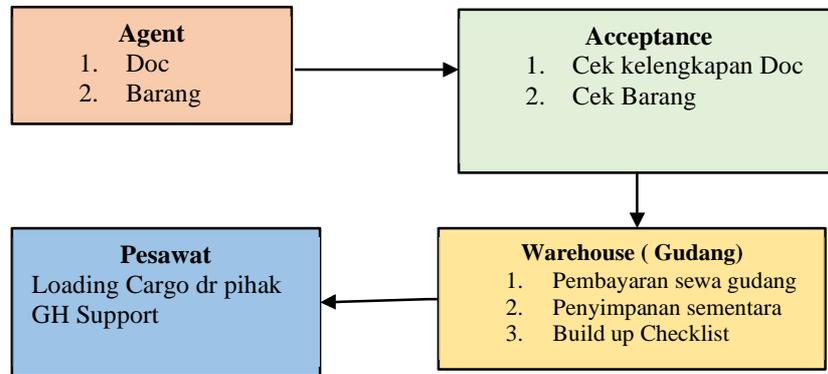
2.1 Metode Riset

Langkah-langkah yang akan dilakukan untuk dapat menyelesaikan riset ini adalah sebagai berikut : Pada Bagian pertama yang akan di bahas dalam studi ini adalah dengan memberikan gambaran tentang industri kargo udara baik kondisi dan permasalahannya, untuk selanjutnya pada bagian 2

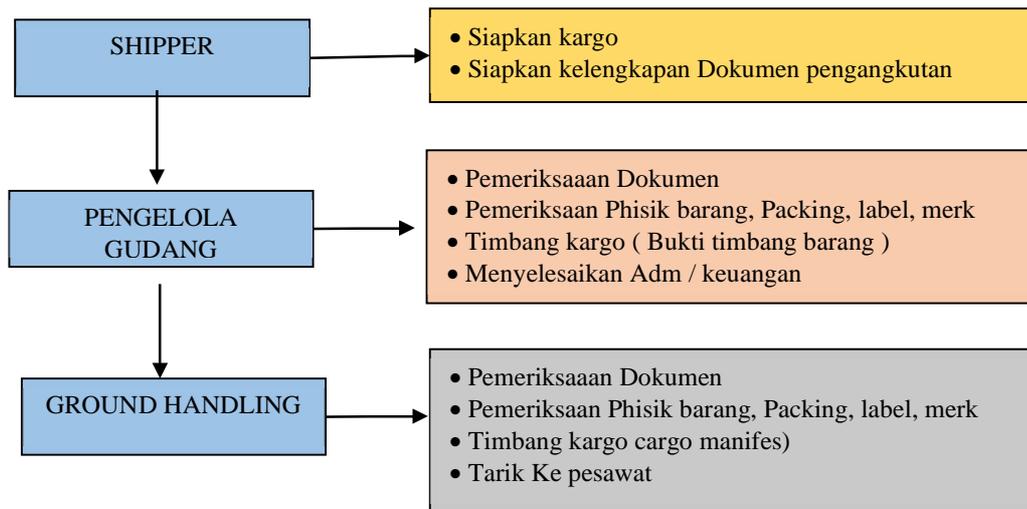
makalah ini akan menjelaskan konsep dan metode penelitian yang menjelaskan tentang tahap-tahapan yang akan dilakukan dalam penyelesaian makalah ini, serta menjelaskan proses dan mengidentifikasi operasional kargo udara. Sedangkan pada Bagian 3 melakukan tinjauan terhadap penelitian terdahulu serta melakukan tabulasi literatur kargo udara yang berisi tentang teori-teori dan model-model pengembangan optimasi kargo udara yang selanjutnya akan dijadikan referensi untuk mengkaji tingkat kesesuaian teori-teori yang ada saat ini. Bagian 4 menyajikan permasalahan yang terjadi pada kondisi aktual di lapangan dan dilakukan analisa dari data yang didapat kemudian pada bagian 5 dilakukan analisa terhadap peluang untuk penelitian baru terkait data existing dengan hasil review literature dimana pada tahap ini akan membandingkannya dengan teori dan model yang ada saat ini sehingga dapat menggambarkan kesenjangan (gap) antara penelitian secara teori dengan fakta dilapangan yang kemudian akan dijadikan dasar untuk melakukan penelitian baru dengan harapan akan memberikan kontribusi yang positif dalam menyelesaikan permasalahan pada kargo udara. Dan pada bagian 6 menyajikan

kesimpulan secara keseluruhan serta hasil yang didapat dari makalah ini.

2.2. PROSES PENANGANAN KARGO UDARA



2.3. PROSEDUR KARGO BERANGKAT



Sumber : Angkasa Pura II

(1). Pertama melakukan reservasi ke bagian operator register dengan menyertai dokumen shipping instruction sebagai tanda bukti bahwa Agen/pengirim telah melakukan reservasi dan konfirmasi mengenai jenis & jumlah barang secara rinci kepada pihak Airlines, (2). Setelah itu barang di proses masuk ke dalam gudang dan setelah diterima di dalam gudang, akan dilakukan pemeriksaan kemasan dari

barang tersebut dengan ditandai apakah barang tersebut termasuk ke dalam golongan Special Cargo/General Cargo. (3). Kemudian, pemberian label dengan mencantumkan nama, alamat jelas pengirim (shipper) dan penerima (consignee). Label/kargo sticker yang digunakan untuk menandai kemasan. Dan seluruh biaya yang dikenakan atas jasa pengiriman barang tersebut harus dibayar

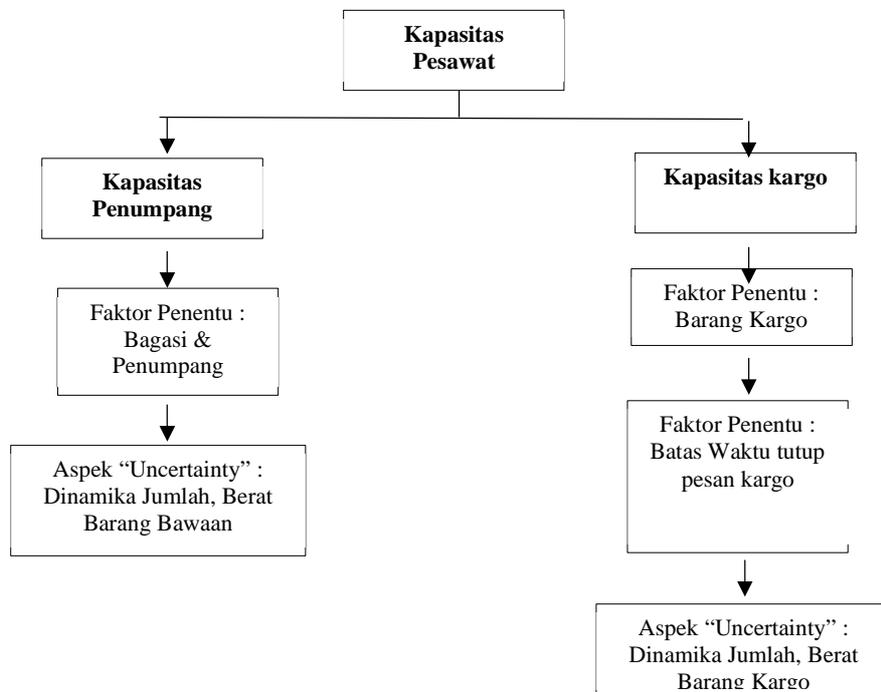
langsung secara tunai oleh pengirim pada saat penerimaan kargo. (4). Setelah itu dilakukan pemeriksaan dokumen yang harus dilengkapi, seperti : AirwayBill & Shipper Document (untuk Dangerous Good). Dan dilanjutkan ke proses Build Up dengan menyiapkan ULD (Unit Load Device) yang akan dimasukkan ke dalam bagasi pesawat. Lalu disiapkan juga dokumen NOTOC (Notification to Captain) apabila barang yang dikirim adalah Special Cargo. Dan barang pun siap diproses untuk dikirim.

Beberapa penelitian terkait dengan kajian operasional kargo udara seperti yang di lakukan oleh Bartodziej et al., 2009; Leung et al., 2009; Li et al., 2009; Wang dan Kao, 2008 menjelaskan tentang keunikan dan kerumitan serta kompleksitasnya operasional kargo udara di bandingkan dengan angkutan penumpang. Bebrapa hal yang dikaji menyangkut aspek :Ketidak pastian

(Uncertainty), kompleksitas (Complexity) dan Fleksibilitas (Flexibility)

a. Uncertainty

Pada Angkutan udara yang merupakan kombinasi antara kargo dan penumpang, prioritas penumpang lebih di utamakan di bandingkan dengan kargo. Sehingga , tingkat ketidakpastian pada kargo udara lebih tinggi dikarenakan berkaitan dengan ketersediaan kapasitas yang sangat di pengaruhi oleh jumlah dan kapasitas penumpang dari maskapai tersebut. (Amaruchkul et al., 2011) mengungkapkan bahwa pihak pengirim barang harus menjamin penggunaan kapasitas kargo jauh sebelum dilakukannya penerbangan. Kuantitas barang yang akan dikirim merupakan pesanan aktual dan bukan pesanan, dan ini menunjukkan tingkat fluktuasi yang tinggi dalam manajemen kapasitas pada kargo udara.



b. Complexity

Dalam menentukan kapasitas kargo melalui metode peramalan secara signifikan lebih kompleks daripada perkiraan kapasitas pesawat penumpang. Hal ini dikarenakan untuk menentukan kapasitas kargo tergantung pada ruang kargo dan jumlah sisa kapasitas berat dari keseluruhan beban pesawat setelah di ketahui jumlah penumpang pada pesawat tersebut. Sedangkan untuk menghitung kapasitasnya dari pesawat penumpang dapat ditetapkan dari jumlah kursi yang terpakai, kapasitas kargo tergantung dari jenis wadah yang digunakan, disebut unit load perangkat (ULDs), yang selanjutnya ditentukan oleh beberapa dimensi, seperti berat, volume, type, dan pusat gravitasi (Leung et al., 2009).

c. Flexibility

Jadwal pengiriman dari asal ketujuan pada angkutan kargo udara lebih fleksibel dibandingkan dengan angkutan penumpang. Pada dasarnya pengiriman dapat dilakukan dengan menggunakan pesawat apapun tanpa harus memikirkan berapakah transit harus dilakukan asalkan memenuhi waktu yang telah di tentukan, sedangkan pada angkutan penumpang akan sangat riskan apabila dalam

perjalanan untuk mencapai tujuannya dilalui dengan melakukan transit di beberapa bandara sebelum sampai pada tujuan akhir. (Amaruchkul et al., 2011). Maskapai penerbangan dalam mengoptimalkan penggunaan kapasitas jaringan bisa membuat suatu perencanaan pengiriman dengan hanya menentukan bandara asal, bandara persinggahan (transit), dan bandara tujuan ke forwarder

3. PENELITIAN PADA KARGO UDARA

Beberapa penelitian yang dilakukan terkait dengan kargo udara sudah banyak dilakukan dengan fokus pada ; system kargo udara, proses operasinya dan pengembangan Industri kargo Udara. Meningkatnya pertumbuhan pasar kargo udara mendorong penelitian yang dilakukan saat ini lebih banyak mengarah pada optimalisasi pendapatan dengan mengoptimalkan kapasitas yang tersedia berupa metode keputusan kuantitatif dengan model matematika untuk operasi kargo udara. Terdapat beberapa artikel terkait dengan kargo udara yang akan dibahas dalam literature. Sebagai berikut :

3.1 Model Kargo Udara

Model kargo udara secara umum berbentuk persamaan Riset Operasi. Model-model yang umum dipakai adalah:

1. Model K. Huang, dkk. (2010)

$$z_t(x, y) = \sum_{i=1}^m P_{it} \max\{\rho_i + z_{t-1}(x + \bar{v}_i, y + \bar{w}_i), z_{t-1}(x, y)\} + P_{0t} z_{t-1}(x, y), \quad t = 1, \dots, n$$

$$w_t(x_j, y_k) = \sum_{i=1}^m P_{it} \max\{\rho_i + w_{t-1}(x_j + \bar{v}_i, y_k + \bar{w}_i), w_{t-1}(x_j, y_k)\} + P_{0t} w_{t-1}(x_j, y_k) \quad j = 0, 1, \dots, a \quad k = 0, 1, \dots, b \quad t = 1, \dots, n$$

2. Model A. May, dkk. (2014)

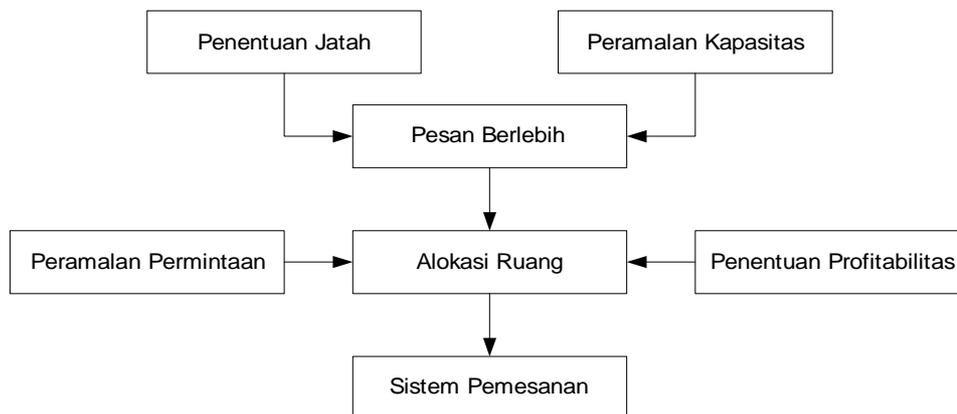
$$(MCDM) \left\{ \begin{array}{l} \text{Select: } A_1, A_2, \dots, A_m \\ \text{subject to: } C_1, C_2, \dots, C_n \end{array} \right\}$$

Pilihan berdasarkan maksimisasi fungsi utilitas kriteria yang dimunculkan dari grup pembuat keputusan yang diwakili oleh set P_k ($k = 1, 2, \dots, n$).

$$D = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ A_1 & [x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n}] \\ A_2 & [x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n}] \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_m & [x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn}] \end{matrix}$$

$$W = [w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n]$$

3. Model Kasilingam dan Hendricks (1993)



Gambar 2.5. Diagram Model Kasilingam dan Hendricks (1993)

3.2 Penelitian terdahulu terkait Kapasitas kargo udara

Kajian terhadap layanan kargo udara dari beberapa penelitian sebagai berikut :Popescu (2006) menjelaskan bahwa permasalahan yang ada pada kapasitas kargo saat ini adalah bahwa rantai pasokan kargo udara terdiri dari pengangkut (*shipper*), pesawat pengirim (*freight forwarder*), dan maskapai. Pengangkut (*shipper*) mengirim pesanan ke pesawat pengirim, dan bertanggung

jawab dalam menghubungi maskapai dan mendapat ruang untuk mengangkut kargo sesuai kebutuhan pengirim. Proses ini sering memakan waktu lama karena koordinasi pesawat pengirim dan pengangkut kurang. Ini umumnya bisa diatasi hanya jika ada integrator atau pesawat pengangkut yang memiliki armada sendiri.

B. C. Smith, et al. (1992) mengemukakan manajemen hasil dengan jumlah penumpang sebagai indikator kinerja kargo udara. Contoh kasusnya adalah

American Airlines yang mampu mendulang keuntungan \$1,4 milyar selama tiga tahun dan keuntungan harapan \$500 juta pertahun.

R. G. Kasilingam (1996) mengaitkan tingkat kapasitas kargo dengan hasil peramalan. Dalam penelitiannya, peramalan kapasitas berpengaruh pada jumlah kapasitas yang bisa disediakan maskapai dan peramalan permintaan berpengaruh pada jumlah pembusukan dan jumlah barang gagal-angkut.

(Slager and Kapteijns, 2004): Kapasitas transportasi kargo dijual dalam dua basis

1. Kontrak kapasitas terjamin: persetujuan konsumen yang melibatkan kapasitas terjamin (didefinisikan dalam beban dan volume) pada penerbangan tertentu/hari kerja.
2. Penjualan bebas: tidak ada garansi kapasitas, biasanya berbasis pesanan spesifik. Maskapai bisa menerima permintaan pembukuan atau memesan ruang untuk pembukuan lebih menguntungkan yang mungkin datang di masa depan.

A. Popescu (2006), dalam disertasi doktronya, menyatakan bahwa ongkos dan kapasitas kargo dapat mempengaruhi tingkat layanan kargo. Biaya pemesanan terjadi jika maskapai belum menyiapkan ruang untuk pengangkutan kargo. Biaya pemesanan tertunda terjadi jika maskapai tidak lagi bisa mengangkut kargo akibat terbatasnya kapasitas. Kedua biaya ini bisa mengakibatkan reputasi jasa kargo udara dipertanyakan.

S. Luo, et al. (2009) menyatakan bahwa penilaian kapasitas kargo udara bisa terjadi karena adanya biaya kadaluarsa dan biaya batal angkut kapasitas kargo. Biaya kadaluarsa terjadi jika kargo tidak bisa dikirim tepat waktu sehingga akan membusuk atau kadaluarsa di jalan. Biaya batal-angkut terjadi jika kargo yang sudah berada di tempat tidak bisa diangkut ke pesawat. Kedua biaya berbeda, walaupun terkadang bisa muncul bersamaan. Jika ini terjadi, maskapai (perusahaan jasa

pengiriman) akan mendapat masalah karena konsumen merasa dirugikan, yang pada akhirnya akan berdampak buruk pada reputasi perusahaan.

Hwang et al. (2013) menekankan pentingnya pangsa pasar terhadap kapasitas kargo udara. Walaupun secara garis besar, pangsa pasar sangat dekat dengan permintaan dan peramalan, mereka menegaskan perbedaannya. Jika permintaan terkait dengan konsumen dan peramalan terkait perencanaan maskapai ke depan, pangsa pasar lebih ke arah konsumen. Maskapai aktif mencari segmen konsumen yang berkenan memakai jasa maskapai untuk mengangkut kargo mereka ke tujuan.

Hwang et al. (2013) juga menyatakan bahwa pasar tidak bisa lepas dari penjadwalan. Penjadwalan diperlukan agar target pasar maskapai bisa dipenuhi. Dua hal pendukung ini adalah penjadwalan kendaraan dan jumlah muatan. Jumlah kendaraan/pesawat merupakan hal vital karena tanpa mengetahui jumlah pasti pesawat yang beroperasi, maskapai tidak mungkin bisa mengatur penjadwalan dengan baik. Jumlah muatan juga harus dibagi berdasarkan prioritas dan pemetaan. Muatan tertentu yang harus dikirim segera tentu diangkut lebih dulu oleh pesawat yang bisa melewati rute tersebut paling dini. Muatan lain bisa diatur sesuai dengan alokasi pesawat dan rute yang ditempuh.

A. May, et al. (2014) menyatakan bahwa pemesanan tetap atau penjualan bebas dapat mempengaruhi kinerja kapasitas kargo udara keseluruhan, dimana optimisasi jaringan menjadi indikator utama kinerja kargo udara.

4. KONDISI EXISTING KARGO UDARA

4.1. Pelaksanaan operasional kargo udara

Dalam penelitian ini, objek penelitian sebagai pembanding dilakukan di Bandara

Husein Sastranegara Bandung Indonesia yang melibatkan beberapa maskapai, berikut disampaikan kondisi aktual di Bandara Husein Sastranegara berdasarkan data hasil wawancara dan data sekunder yang di ambil pada tahun 2018, sebagai berikut :

- Permintaan kargo Udara di Huseins mencapai rata-rata 25 ton / hari sementara kemampuan mengirim 20 ton /hari (sumber : Gudang Kargo Husein s)
- Jenis Barang yang bisa di kirim dari bandara Husein S adalah semua jenis baik untuk General Cargo dan Special Cargo (sumber : Gudang Kargo Husein s)
- Pesawat yang di gunakan untuk kargo adalah pesawat penumpang dengan jenis : Air Bus A320, Boeing 737 - 700 dan – 800 serta ATR (sumber: AP II Husein s)

- Sistem penyimpanan barang kargo di pesawat dengan cara Bulk (tidak menggunakan Container maupun Pallet) (sumber : Gudang Kargo Husein s)
- Belum adanya maskapai yang mengoperasikan dengan menggunakan pesawat khusus kargo
- Pesawat yang di gunakan merupakan pesawat kombinasi penumpang dan kargo
- Ukuran pesawat angkut dan jumlahnya terbatas
- Ukuran gudang kargo yang terbatas.

Dalam pelaksanaan operasi angkutan kargo setiap maskapai memiliki kebijakan yang berbeda seperti:

- a. Jenis kargo,

no	Maskapai	Jenis Kargo						
		General Cargo	Special Cargo					
			Live animal	Human remains	Perishable Goods	Valuable goods	Strongly smelling goods	Dangerous goods
1	Garuda	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
2	Lion Air	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
3	Air Asia	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya
4	City link	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak
5	Nam Air	Garmen	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
6	Expres Air	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya

b. Batas muat kargo,

No	Maskapai	Jenis Pesawat	Muatan maks
1	Garuda	B737	4 Ton
2	Lion Air	B738	2 Ton
3	Air Asia	A320	2 Ton
4	City link	A320	4 Ton
5	Nam Air	B737	600 Kg
6	Expres Air	B737	2 Ton

c. Proses batas waktu booking kargo, dan Waktu bongkar muat barang kargo

No	Maskapai	Process	
		Closing Time	Dwelling Time
1	Garuda	2 jam	40 menit
2	Lion Air	3 jam	40 menit
3	Air Asia	1,5 jam	25 menit
4	City link	1,5 jam	40 menit
5	Nam Air	2 jam	40 menit
6	Expres Air	1 jam	40 menit

4.2 Analisa Data Existing

Dari data yang didapat tergambar bahwa secara keseluruhan masih banyak permasalahan yang belum dapat ditangani dan memerlukan suatu kajian dan penelitian yang mampu mengoptimalkan sumberdaya yang dimiliki, Kondisi Sistem penyimpanan barang kargo di pesawat dengan cara Bulk akan berdampak pada kurang optimalnya pemanfaatan ruang kargo, hal lain adalah keterbatasan dari penggunaan pesawat yang masih bergabung dengan pesawat penumpang akan mengakibatkan terbatasnya jumlah dan volume barang kargo yang dapat diangkut, ditambah dengan ukuran pesawat angkut yang relatif kecil dan umlah penerbangan yang terbatas juga. Dari kondisi-kondisi tersebut dapat dirumuskan permasalahan yang nantinya

dapat dijadikan sebagai suatu peluang penelitian lanjutan. Adapun permasalahan yang mengemuka adalah sebagai berikut :

- a) Bagaimana menangani dan mengoptimalkan kondisi kelebihan supply dibandingkan dengan kapasitas kargo itu sendiri.
- b) Bagaimana mengoptimalkan kapasitas ruang kargo dalam pesawat.
- c) Bagaimana mengoptimalkan jadwal penerbangan dengan penerimaan kargo.
- d) Bagaimana pengaturan dan standarisasi dwelling time dalam bongkar muat.
- e) Bagaimana meningkatkan pendapatan Kargo Udara.

5. PELUANG PENELITIAN

Berdasarkan hasil analisa data existing dan hasil *literature review* terdapat hal-hal yang menarik yang belum dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang merupakan peluang untuk dilakukan penelitian sebagai berikut : Dalam aktifitasnya terdapat bermacam-macam jenis pengiriman kargo dengan berat dan volume yang berbeda pula, mengikuti distribusi dengan variabel acak. Sementara pesawat memiliki batasan terhadap kapasitas berat dan kapasitas volume sementara setiap maskapai melakukan kebijakan terhadap batas waktu pesan dan waktu bongkar muat yang berbeda . Setiap booking request kedatangan bersifat independen pada booking horizon dari setiap maskapai. Ketika menerima booking request, maskapai harus memperhatikan beban maksimal pesawat dengan melihat jumlah penumpang yang akan diangkut sehingga dalam hal ini maskapai harus memutuskan untuk menerima atau menolak booking request yang masuk.

Terdapat suatu kondisi bahwa :

- Pada saat booking request , maskapai belum mengetahui secara pasti jenis,berat dan volume kargonya,namun baru di ketahui kondisi sebenarnya tepat sebelum keberangkatan pesawat.
- Setiap booking request yang telah diterima memiliki kemungkinan untuk batal atau tidak datang pada saat pesawat akan berangkat.

Hal tersebut tentu akan menyebabkan kerugian Jika tidak dimanfaatkan dengan baik oleh. Penerapan overbooking merupakan salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut, Namun, overbooking yang berlebihan akan menimbulkan oversale penalty yang akan menimbulkan kerugian lebih besar daripada shortage. Untuk itu perlu dicari batasan overbooking kargo yang optimal

yang didapat dari penelitian Haidar dan Cakanyildirim (2011).

Hal lain yang memungkinkan untuk dilakukan terkait peluang penelitian adalah 1. Dengan mengamati seberapa besar kapasitas beban yang terbuang terkait dengan berat badan dan bagasi penumpang yang terangkut, sehingga memberikan peluang untuk mengoptimalkan beban pesawat dengan memberikan kapasitas sisa tersebut bagi barang kargo.

2. Mencari waktu yang optimal terhadap batas waktu pesan kargo (closing time booking), dengan memperhatikan kemungkinan adanya kapasitas beban yang terbuang dari total beban pada penumpang dan bagasi, yang di harapkan mampu menjawab permasalahan untuk menyempurnakan kebijakan overbooking maskapai selama ini.

Dengan di ketahui waktu optimal batas waktu pesan kargo maka akan berdampak :

- Meningkatkan pendapatan bagi maskapai dan pengelola Bandara.
- Mengurangi waktu antrian dan lamanya parkir pesawat di Bandara.
- Mengurangi terjadinya Delay penerbangan
- Meningkatkan efisiensi layanan bagi maskapai dan pengelola Bandara
- Lebih cepatnya barang mengalir sehingga mengurangi banyaknya tumpukan barang di gudang kargo.
- Meningkatkan kapasitas gudang kargo dan bandara secara keseluruhan

6. KESIMPULAN

Dalam tulisan ini, penulis mengulas literatur tentang optimalisasi pendapatan melalui pemanfaatan kapasitas pada operasi kargo udara dan membandingkan teori mutakhir dengan dunia nyata

Hal pertama yang dilakukan adalah menggambarkan industri kargo udara dan kemudian menganalisis karakteristik operasi kargo udara dibandingkan dengan operasi penumpang udara. Kemudian, kami melakukan survei bibliografi literatur tentang optimalisasi kapasitas operasi kargo udara, di mana kami fokus pada studi yang menggunakan model kuantitatif dari perspektif maskapai penerbangan, freight forwarder, dan kargo udara. Selanjutnya, kami mengidentifikasi masalah keputusan utama dalam operasi kargo udara dan membahas kesenjangan antara penelitian sebelumnya dan praktik dunia nyata berdasarkan tinjauan literatur dan wawancara mendalam dengan perusahaan penerbangan dan forwarders. Literatur telah menyelidiki beberapa masalah dunia nyata di industri kargo udara.

Tinjauan ini mengidentifikasi beberapa kesenjangan yang signifikan antara teori dan praktik yang terkait dengan optimalisasi kapasitas pada operasi kargo udara. Teori-teori yang dikaji dalam makalah ini masih memberikan peluang untuk lebih di sempurnakan, mengingat studi yang dilakukan memiliki situasi, kondisi dan karakteristik objek yang berbeda. dalam model sering kali menyimpang dari kenyataan operasional. Dalam menyimpulkan studi ini, dua poin penting yaitu : Pertama, kebijakan overbooking dalam rangka meningkatkan pendapatan maskapai dengan meningkatkan utilitas kapasitas dari pesawat akan mampu meningkatkan pendapatan. Kedua, kebijakan overbooking akan lebih optimal lagi apabila memperhatikan batasan waktu pesan yang optimal. Semakin luas horizon waktu booking maka akan memiliki peluang peningkatan pendapatan. Peluang penelitian yang dapat dilakukan adalah : mengembangkan model optimalisasi pendapatan dengan memperhatikan batas waktu pesan pada layanan kargo udara dan pemanfaatan kapasitas beban yang terbuang akibat terdapatnya sisa beban penumpang dan

bagasi yang terangkut di pesawat.(jumlah beban penumpang dan bagasi lebih kecil dari kapasitas yang tersedia.)

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Amaruchkul, K., Cooper, W.L., Gupta, D., 2007. Single-leg air-cargo revenue management. *Transp. Sci.* 41 (4), 457–469.
- 2) Amaruchkul, K., Cooper, W.L., Gupta, D., 2011. A note on air-cargo capacity contracts. *Prod. Oper. Manage.* 20 (1), 152–162.
- 3) Amaruchkul, K., Lorchirachoonkul, V., 2011. Air-cargo capacity allocation for multiple freight forwarders. *Transp. Res. Part E* 47 (1), 30–40.
- 4) Boeing Company, 2014. World air cargo forecast 2014–2015. <<http://www.boeing.com/assets/pdf/commercial/cargo/wacf.pdf>>.
- 5) Chan, F.T.S., Bhagwat, A., Kumar, N., Tiwarib, M.K., Lam, P., 2006. Development of a decision support system for air-cargo pallets loading problem: a case study. *Expert Syst. Appl.* 31 (3), 472–485.
- 6) Chang, Y.H., Yeh, C.H., Wang, S.Y., 2007. A survey and optimization-based evaluation of development strategies for the air cargo industry. *Int. J. Prod. Econ.* 106 (2), 550–562.
- 7) Chew, E.P., Huang, H.C., Johnson, E.L., Nemhauser, G.L., Sokol, J.S., Leong, C.H., 2006. Short-term booking of air cargo space. *Eur. J. Oper. Res.* 174 (3), 1979–1990.
- 8) Doan, K., Ukkusuri, S.V., 2015. Dynamic system optimal model for multi-OD traffic networks with an advanced spatial queuing model. *Transp. Res. Part C:Emerging Technol.*

- 9) Gupta, D., 2008. Flexible carrier-forwarder contracts for air cargo business. *J. Rev. Pricing Manage.* 7 (4), 341–356.
- 10) Han, D.L., Tang, L.C., Huang, H.C., 2010. A Markov model for single-leg air cargo revenue management under a bid-price policy. *Eur. J. Oper. Res.* 200 (3), 800–811.
- 11) Hellermann, R., Huchzermeier, A., Spinler, S., 2013. Options contracts with overbooking in the air cargo industry. *Decis. Sci.* 44 (2), 297–327.
- 12) Huang, K.C., Chi, W., 2007. A Lagrangian relaxation based heuristic for the consolidation problem of airfreight forwarders. *Transp. Res. Part C* 15 (4), 235–245.
- 13) Huang, K.C., Chang, K.C., 2010. An approximate algorithm for the two-dimensional air cargo revenue management problem. *Transp. Res. Part E* 46 (3), 426–435.
- 14) Kasilingam, R.G., 1996. Air cargo revenue management: characteristics and complexities. *Eur. J. Oper. Res.* 96 (1), 36–44.
- 15) Kasilingam, R.G., 1997. An economic model for air cargo overbooking under stochastic capacity. *Comput. Ind. Eng.* 32 (1), 221–226.
- 16) Kasilingam, R.G., 2003. Air cargo supply chain management and challenges. <<http://www.utdallas.edu/~metin/aircargo.pdf>>.
- 17) Mongeau, M., Bes, C., 2003. Optimisation of aircraft container loading. *IEEE Trans. Aerospace Electron. Syst.* 39 (1), 140–150.
- 18) Popescu, A., 2006. Air cargo revenue and capacity management. PhD Dissertation, Georgia Institute of Technology, <<http://hdl.handle.net/1853/14119>>.
- 19) Popescu, A., Keskinocak, P., Johnson, E., LaDue, M., Kasilingam, R., 2006. Estimating air-cargo overbooking based on a discrete show-up-rate distribution. *Interfaces* 36 (3), 248–257.
- 20) Qin, C.R., Luo, L., You, Y., Xiao, Y.X., 2012. An optimization model of the single-leg air cargo space control based on markov decision process. *J. Appl. Math.* 2012.
- 21) Talluri, K.T., van Ryzin, G.J., 2004. *The Theory and Practice of Revenue Management*. Kluwer Academic Press, New York.
- 22) Totamane, R., Dasgupta, A., Rao, S., 2014. Air cargo demand modeling and prediction. *IEEE Syst. J.* 8 (1), 52.