

USULAN TUGAS AKHIR

1. IDENTITAS PENGUSUL

NAMA : Ari Mohamad Barkhah
NRP : 5110100221
DOSEN WALI : Dr. Ir. R.V. Hari Ginardi, M.Sc
DOSEN PEMBIMBING : 1. Ahmad Saikhu, S.SI., MT.
2. Rully Soelaiman, S.Kom, M.Kom.

2. JUDUL TUGAS AKHIR

“Optimasi *Revenue Management* pada Aliansi Maskapai Penerbangan dengan Pendekatan *Game Theory*”

3. LATAR BELAKANG

Saat ini maskapai penerbangan mempunyai keinginan untuk melakukan penerbangan ke seluruh dunia, tetapi maskapai penerbangan tersebut mempunyai kendala yaitu tidak mempunyai semua rute yang bisa mengakses penerbangan tersebut. Terdapat cara agar bisa melakukan penerbangan tersebut yaitu bekerjasama antar dua atau lebih maskapai penerbangan yang disebut dengan aliansi maskapai penerbangan. Selama ini, aliansi maskapai penerbangan melakukan pembagian pendapatan dengan cara membagi pendapatannya sesuai dengan jarak yang dioperasikan oleh suatu maskapai penerbangan. Pembagian pendapatan seperti itu tidak optimal karena dapat menyebabkan maskapai penerbangan mendapatkan keuntungan yang lebih besar apabila mengoperasikan penerbangannya sendiri dibandingkan dengan mengoperasikan penerbangan bersama aliansi maskapai penerbangan.

Terdapat suatu teori yang dapat digunakan untuk membahas masalah ini. Teori tersebut adalah *cooperative game theory* dimana permainan kerjasama ini memusatkan pada pembagian yang optimal terhadap semua pemainnya. Sudah digunakan dan dibuktikan pada produksi dan rantai pasok lingkungan [1]. Dengan cara menggunakan suatu metode solusi dalam *cooperative game theory* yaitu *nucleolus* [2]. *Nucleolus* adalah suatu alokasi tunggal didalam *the core* yang dapat digunakan untuk meminimalkan ketidakpuasan diantara anggota koalisi terhadap koalisi tersebut. Metode *nucleolus* digunakan dalam masalah ini karena *nucleolus* mempunyai beberapa keuntungan seperti, *nucleolus* akan tetap ada apabila *the core* tersebut kosong, *nucleolus* sesuai dengan alokasi tunggal yang diinginkan pada *the core* sehingga mudah untuk menjadikannya titik acuan, dan mudah mengukur kontribusi suatu maskapai penerbangan terhadap aliansi maskapai penerbangan tersebut. Model optimasi yang digunakan adalah *Deterministic Linear Programming* (DLP) untuk meminimalkan ketidakpuasan diantara anggota maskapai penerbangan.

4. RUMUSAN MASALAH

Tugas Akhir ini mengangkat beberapa rumusan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan jumlah pendapatan pada setiap anggota aliansi maskapai penerbangan?
2. Bagaimana mengoptimalkan *revenue management* pada aliansi maskapai penerbangan dengan pendekatan *game theory*?
3. Bagaimana penggunaan *nucleolus* dalam mengoptimalkan pendapatan pada aliansi maskapai penerbangan?
4. Bagaimana mengimplementasikan data yang didapatkan dari simulasi distribusi eksponensial?

5. BATASAN MASALAH

Tugas Akhir ini mempunyai banyak permasalahan. Tetapi, tidak semua permasalahan akan terselesaikan karena keterbatasan sumber daya. Maka, dibuat batasan – batasan permasalahan yang ada, yaitu sebagai berikut :

1. Tidak ada penambahan harga pada maskapai penerbangan apabila terjadi pengoperasian dalam jaringan yang besar.
2. Implementasi dilakukan menggunakan perangkat lunak yaitu MATLAB 7.6.0.
3. Metode yang digunakan adalah *nucleolus*. Metode yang terdapat dalam *cooperative game theory*.
4. Menggunakan model optimasi *Deterministic Linear Programming*.
5. Dataset yang digunakan adalah data yang dihasilkan dari simulasi distribusi eksponensial.

6. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan penggunaan *nucleolus* dalam melakukan optimasi *revenue management* pada aliansi maskapai penerbangan dan menentukan jumlah pendapatan pada setiap anggota aliansi maskapai penerbangan.
2. Mengobservasi kinerja *game theory* dengan metode *nucleolus*.
3. Membandingkan hasil dari data yang didapat melalui distribusi normal dengan data yang didapat melalui distribusi eksponensial.

7. MANFAAT TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini dikerjakan agar dapat memberikan manfaat pada bidang maskapai penerbangan untuk menyelesaikan masalah optimasi *revenue management* pada aliansi maskapai penerbangan.

8. TINJAUAN PUSTAKA

Penulis menggunakan beberapa tinjauan pustaka, yaitu sebagai berikut:

1. *Game Theory*

Game Theory adalah suatu model matematika mengenai analisis strategi untuk menghadapi situasi kompetitif. Dalam *game theory* terdapat permainan yang dinamakan *cooperative game*. *Cooperative game* adalah suatu permainan yang terdapat beberapa pemain yang membentuk suatu koalisi. Mekanisme dan tujuan *cooperative game* adalah untuk membuat pemain didalam koalisi tersebut untung dengan cara bekerjasama dan memahami kontribusi pemain dalam hal bekerjasama. Hasil dari *cooperative game* tergantung dari tindakan pemain lainnya. Para peneliti mengusulkan beberapa konsep solusi dari permainan kerjasama, diantaranya adalah *The Stable Set*, *The Core*, *The Strong Epsilon-Core*, *The Shapley Value*, *The Kernel*, dan *The Nucleolus* [3].

2. *Origin-Destination Fare*

Origin-Destination adalah rute penerbangan pada suatu maskapai penerbangan dari titik keberangkatan hingga titik tujuan tanpa menganggap titik yang hanya dilewati atau *transit*. Didalam satu rute terdapat berbagai kelas yang mempunyai tarif berbeda – beda. Hal tersebut didefinisikan sebagai *Origin-Destination Fare* (ODF). ODF dalam *revenue management alliance* dianggap sebagai suatu produk kelas [4].

3. *Deterministic Linear Programming*

Deterministic Linear programming (DLP) adalah pengaplikasian model matematika untuk pemecahan masalah optimasi dalam bentuk yang sudah

diketahui. Permasalahan dari DLP adalah mengoptimasi fungsi linear yang mempunyai batasan – batasan tertentu. DLP banyak digunakan dalam *revenue management alliance*. Kegunaan DLP dalam *revenue management alliance* adalah sebagai pembagian alokasi kursi apabila terdapat rute yang dioperasikan oleh lebih dari satu maskapai penerbangan dan untuk mengoptimalkan pendapatan disuatu maskapai penerbangan. *Revenue management alliance* menggunakan model deterministik dikarenakan permintaan kapasitas kursi dalam ODF diasumsikan sama dengan permintaan yang diharapkan maskapai penerbangan. Keuntungan menggunakan DLP dalam hal *cooperative game* adalah DLP membuat perhitungan komputasi dari metode *nucleolus* menjadi lebih mudah dibandingkan dengan metode lainnya.

4. *Nucleolus*

Terdapat suatu solusi dari *cooperative game* yang ditemukan oleh Schmeidler, yaitu *nucleolus* [2]. *Nucleolus* adalah suatu alokasi tunggal didalam *the core* yang dapat digunakan untuk meminimalkan ketidakpuasan diantara anggota koalisi terhadap koalisi tersebut. *The core* juga merupakan suatu solusi dari *cooperative game* yang ditemukan oleh Gillies [5]. *The core* terdiri dari alokasi – alokasi yang didalamnya terdapat *core property*. Alokasi dikatakan memiliki *core property* apabila tidak terdapat anggota koalisi yang keluar dari koalisi tersebut [6]. Agar tidak terdapat anggota koalisi yang keluar dari koalisi tersebut maka kondisi koalisi tersebut harus stabil. Kestabilan koalisi dapat diketahui dari kosong atau tidaknya *the core*.

Nucleolus dapat mengetahui ketidakpuasan anggota koalisi dengan cara melihat bahwa anggota dari suatu koalisi lebih memilih untuk mengambil pendapatan dari koalisi tersebut atau tidak. Dengan begitu, maka dapat diminimalkan ketidakpuasan dari anggota - anggota koalisi tersebut. Beberapa keuntungan menggunakan *nucleolus* dibandingkan solusi lainnya dalam hal *revenue management* adalah *nucleolus* memudahkan untuk mengukur kontribusi suatu anggota koalisi terhadap koalisi tersebut dan *nucleolus* sesuai dengan alokasi tunggal yang diinginkan oleh *the core* sehingga mudah untuk menjadikannya titik acuan.

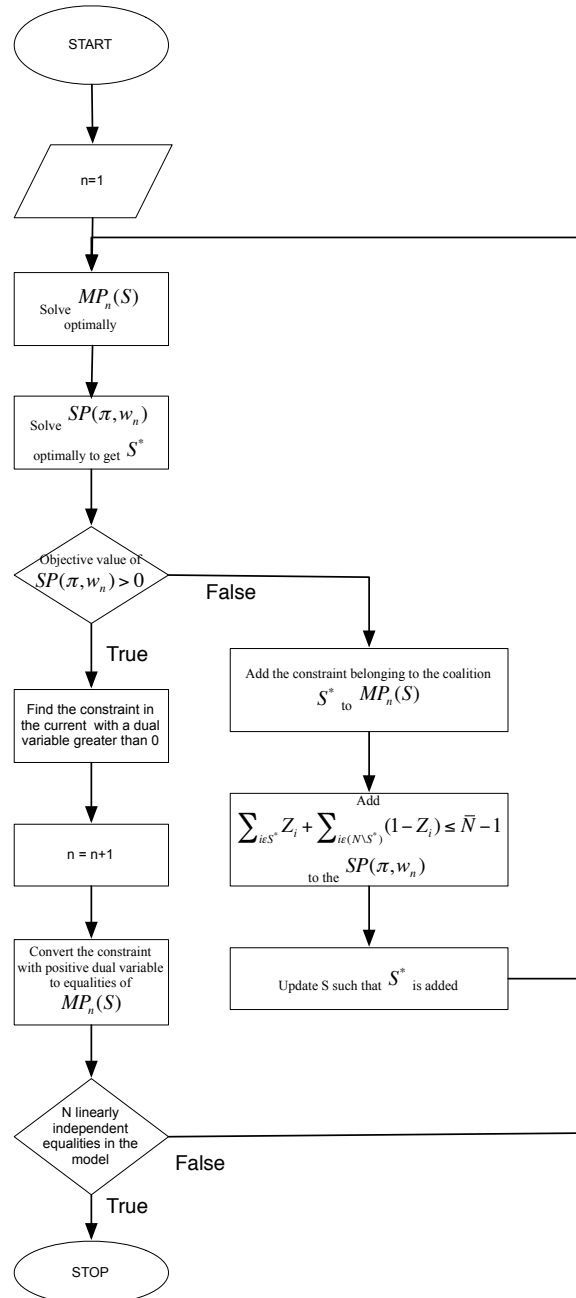
9. RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

Aliansi maskapai penerbangan semakin berkembang saat ini. Seiring bertambah banyaknya maskapai penerbangan yang bergabung di suatu aliansi maskapai penerbangan, tentu pembagian pendapatan di aliansi tersebut haruslah optimal agar tidak menyebabkan suatu maskapai penerbangan menginginkan keluar dari aliansi tersebut. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, maka digunakan *cooperative game theory* dengan metode *nucleolus* dan dipastikan *the core* dari permainan tersebut tidak kosong agar aliansi maskapai penerbangan tersebut tetap stabil.

Dengan persamaan berikut, *nucleolus* dapat mengetahui apakah anggota aliansi puas atau tidak terhadap aliansi tersebut.

$$e(S, \pi) = v(S) - \sum_{i \in S} \pi_i \quad (1)$$

Dengan S adalah aliansi maskapai penerbangan yang dialokasikan pada π . Maka, dapat diketahui puas atau tidaknya anggota aliansi dengan cara mengobservasi apakah maskapai penerbangan mengambil pendapatan pada aliansinya $v(S)$ atau mengambil pendapatannya sendiri π . Terdapat tahap – tahap untuk perhitungan didalam metode *nucleolus* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Tahap Nucleolus.



Gambar 1. Tahap Nucleolus

ODF menggambarkan suatu harga yang berbeda – beda pada setiap kelasnya. Dengan DLP dapat diketahui nilai maksimal pendapatan dari suatu maskapai penerbangan berdasarkan *revenue shares* dan *fare allocations*. *Fare allocations* didapat dengan cara penskalaan nilai ODF dengan *revenue shares*. Dengan mengetahui bahwa kursi yang kosong dalam satu rute pada maskapai penerbangan sama dengan kursi yang diharapkan ditempati oleh aliansi maskapai penerbangan. Maka, dapat dimodelkan dengan DLP nilai maksimalnya. Dengan pengujian data menggunakan simulasi distribusi eksponensial.

10.METODOLOGI

a. Penyusunan proposal tugas akhir

Tahap awal pengerjaan Tugas Akhir adalah menyusun proposal Tugas Akhir. Pada proposal Tugas Akhir ini, penulis mengajukan gagasan untuk membantu menyelesaikan masalah yang terjadi pada aliansi maskapai penerbangan dengan menggunakan metode *nucleolus*.

b. Studi literatur

Tahap berikutnya adalah mencari informasi dan studi literatur apa saja yang bisa dijadikan referensi untuk melakukan pengerjaan Tugas Akhir. Informasi dan studi literatur ini didapatkan dari buku, *internet* dan materi – materi kuliah yang berhubungan dengan metode yang penulis gunakan.

c. Implementasi perangkat lunak

Implementasi merupakan tahap untuk membangun algoritma tersebut. Untuk membangun algoritma yang telah dirancang sebelumnya, diimplementasikan dengan menggunakan MATLAB.

d. Pengujian dan evaluasi

Tahap berikutnya adalah melakukan uji coba dari metode dan model yang digunakan dengan dataset dari hasil simulasi distribusi eksponensial. Pada tahap ini juga dilakukan evaluasi kekurangan – kekurangan apa saja yang didapat dari uji coba tersebut. Diharapkan dengan melakukan evaluasi tersebut maka program dapat disempurnakan.

e. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Dalam tahap akhir ini, penulis melakukan penyusunan laporan yang berisikan dokumen pembuatan dan hasil pengerjaan pada perangkat lunak yang telah

dibuat. Secara garis besar, sistematika penulisan buku tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Pendahuluan
 - a. Latar Belakang
 - b. Rumusan Masalah
 - c. Batasan Tugas Akhir
 - d. Tujuan
 - e. Metodologi
 - f. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

11. JADWAL KEGIATAN

Tahapan	2013-2014															
	September - Oktober			Nopember - Desember				Januari - Februari			Maret - April			Mei - Juli		
Penyusunan Proposal																
Studi Literatur																
Implementasi																
Pengujian dan evaluasi																
Penyusunan buku																

12. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Owen, G., "On the Core of Linear Production Games," *Mathematical Programming*, vol. 9, pp. 358-370, 1975.
- [2] Schmeidler, D., "The Nucleolus of a Characteristic Function Game," *SIAM Journal of Applied Mathematics*, vol. 17, pp. 1163-1170, November 1969.
- [3] Wikipedia. [Online]. http://en.wikipedia.org/wiki/Cooperative_game
- [4] Demet Çetiner, *Fair Revenue Sharing Mechanisms for Strategic Passenger Airline Alliances*. Dusseldorf: Springer, 2013.
- [5] Gillies, D.B., "Solutions to General Non-Zero-Sum Games," *Contributions to the Theory of Games IV*, vol. 4, pp. 47-85, 1959.
- [6] Wikipedia. [Online]. [http://en.wikipedia.org/wiki/Core_\(game_theory\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Core_(game_theory))