

**DESERTASI**

**MODEL OPTIMASI MULTI BANDAR UDARA DALAM MENDUKUNG  
JARINGAN TRANSPORTASI UDARA TERINTEGRASI DI PROVINSI  
KALIMANTAN TIMUR**

***MULTI AIRPORT OPTIMIZATION MODEL IN SUPPORTING INTEGRATED AIR  
TRANSPORTATION NETWORKS IN EAST KALIMANTAN PROVINCE***

**TUKIMUN  
P0800316011**



**PROGRAM DOKTOR TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
2021**

# LEMBAR PENGESAHAN DISERTASI

## MODEL OPTIMASI MULTI BANDAR UDARA DALAM MENDUKUNG JARINGAN TRANSPORTASI UDARA TERINTEGRASI DI PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

### *MULTI AIRPORT OPTIMIZATION MODEL IN SUPPORTING INTEGRATED AIR TRANSPORTATION NETWORKS IN EAST KALIMANTAN PROVINCE*

disusun dan diajukan oleh :

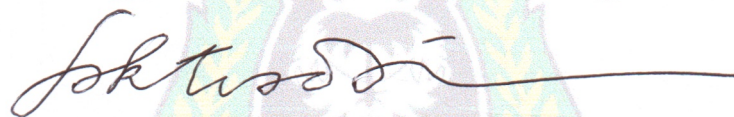
TUKIMUN  
P0800316011

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Doktor Program Studi Doktor Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Pada Tanggal 07 Oktober 2021

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

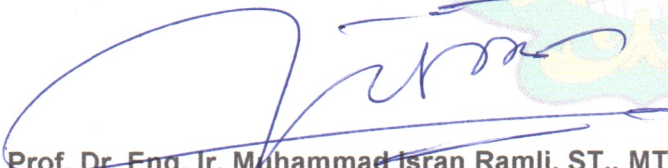
Menyetujui  
Promotor,



Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmata, M.Si., M.Eng.Sc., Ph.D  
NIP. 196404221993031001

Co Promotor,

Co Promotor,



Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT  
NIP. 197309262000121002



Dr. Ir. H. Rusdi Usman Latief, MT  
NIP. 196602051991031003

Ketua Program Studi,

Dekan Fakultas Teknik,



Prof. Ir. S.A. Adisasmata, M.Si., M.Eng.Sc., Ph.D  
NIP. 19640422-199303 1 001



Prof. Dr. Ir. Muh. Arsyad Thaha, M.T  
NIP. 19601231 198609 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI

Yang bertanda tangan dibawah ini

**Nama** : Tukimun  
**Nomor Mahasiswa** : P0800316011  
**Program Studi** : Teknik Sipil  
**Jenjang** : S3

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis berjudul

**Model Optimasi Multi Bandar Udara Dalam Mendukung Jaringan  
Transportasi Udara Terintegrasi di Provinsi Kalimantan Timur**

Adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi disertasi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 07 Oktober 2021

Yang menyatakan

  
TUKIMUN

## ABSTRAK

**TUKIMUN.** Model Optimasi Multi Bandar Udara dalam Mendukung Jaringan Transportasi Udara Terintegrasi di Provinsi Kalimantan Timur (dibimbing oleh Sakti Adji Adisasmita, Muhammad Isran Ramli, Rusdi Usman Latief)

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan optimasi multi bandar udara dalam mendukung jaringan transportasi udara terintegrasi di Provinsi Kalimantan Timur dengan menggunakan pemodelan *The Multiple Airport Demand Allocation Model* (MADAM). Peningkatan trend jumlah penumpang di masa depan menyebabkan terjadi kelebihan kapasitas pada bandar udara primer, sehingga diperlukan dukungan dari bandar udara sekunder di wilayah metropolitan dengan sistem multi bandar udara. Sebelum ke pemodelan sistem multi bandar udara, dilakukan simulasi pemodelan sistem bandar udara tunggal untuk melihat kondisi kapasitas bandara yang tanpa adanya sharing penumpang. Hasil simulasi pada kondisi existing mendapatkan jumlah pergerakan pesawat di Bandara AAP Samarinda sebanyak 20 pergerakan/hari dengan total kapasitas 3.096 penumpang/hari. Pada bandara BPN Balikpapan jumlah pergerakan kondisi existing 86 pergerakan/hari dengan total kapasitas 13.003 penumpang/hari. Setelah dilakukan pengembangan fasilitas bandar udara di BPN Balikpapan jumlah pergerakan meningkat menjadi 155 pergerakan/hari dengan total kapasitas meningkat menjadi 25.510 penumpang/hari (meningkat 96% dari kondisi existing). Hasil simulasi kapasitas dengan penumpang masa depan kondisi existing dan pengembangan bandara AAP Samarinda seluruh penumpang terangkut (kapasitas memenuhi), namun untuk bandara BPN Balikpapan baik kondisi existing dan pengembangan masih ada penumpang yang tidak terangkut (kapasitas tidak memenuhi). Pemodelan dengan multi bandar udara dilakukan dengan 3 skenario yaitu skenario 1 melibatkan bandara BPN & AAP, skenario 2 melibatkan bandara BPN, AAP & PSR dan skenario 3 melibatkan bandara BPN, AAP & VVIP di IKN. Hasil model skenario 1 kondisi existing dan pengembangan terjadi penurunan jumlah penumpang tidak terangkut dibandingkan tanpa multi bandar udara sebesar rata-rata 18,52% (existing) & 42,11% (pengembangan). Hasil model skenario 2 kondisi existing dan pengembangan terjadi penurunan jumlah penumpang tidak terangkut dibandingkan tanpa multi bandar udara sebesar rata-rata 41,34% (existing) & 51,91% (pengembangan). Untuk skenario 3 tidak dapat dilakukan simulasi pemodelan (sharing penumpang) dikarenakan peruntukan bandara VVIP adalah melayani jet pribadi tamu VVIP Negara & Pertahanan-Keamanan (Mabes TNI). Namun dari segi pengelolaan ruang udara masuk dalam konsep multi bandar udara. Dari hasil simulasi MADAM diatas dapat disimpulkan bahwa penerapan multi bandar udara dapat mengatasi permasalahan kapasitas dengan adanya sharing penumpang antara bandar udara sehingga terwujudnya sistem transportasi udara yang terintegrasi dan saling mendukung.

Kata kunci : Multi Bandar Udara, MADAM, Kapasitas, Kalimantan Timur

## ABSTRACT

**TUKIMUN. Multi Airports Optimization Model in Supporting the Integrated Air Transportation Networks in East Kalimantan Province (supervised by Sakti Adji Adisasmita, Muhammad Isran Ramli, Rusdi Usman Latief)**

The purpose of this study was to optimize multiple airports to support the integrated air transportation network in East Kalimantan Province using the Multiple Airport Demand Allocation Model (MADAM). In the next future, the increasing trend in number of passengers will cause over capacity at primary airports, such that secondary airports have important role to support the primary airports in metropolitan areas in East Kalimantan Province. Before designing the multi-airport system modeling, a single airport should be analyzed to point out the condition of capacity without passenger sharing. The simulation results on the existing conditions obtained the number of aircraft movements at AAP Samarinda Airport as many as 20 movements/day with a total capacity of 3,096 passengers/day, at BPN Balikpapan Airport, the number of activities in existing conditions were 86 movements/day with the total capacity of 13,003 passengers/day. After developing airport facilities at BPN Balikpapan, the number of movements increased to 155 activities/day and the total capacity increased to 25,510 passengers/day (an increase of 96% from existing condition). The results of capacity simulation for the next future (existing and development) at AAP Samarinda Airport still meet its capacity, but for BPN Balikpapan Airport (existing and development), there are passengers not transported, such that need to develop the aircrafts schedule frequencies. Multi-airport modeling were analyzed with three scenarios, namely scenario 1, involving BPN & AAP airports simulations; scenario 2, involving BPN, AAP & PSR airports; and scenario 3, involving BPN, AAP & VVIP airports in IKN. The results of scenario 1 for the existing and development conditions decreased in the number of passengers not transported compared to those without multiple airport system by an average of 18.52% (existing) and 42.11% (development). The results of scenario 2 for the existing and development conditions showed decrease in the number of passengers not transported compared to those without multi-airport system by an average of 41.34% (existing) and 51.91% (development). For scenario 3, it was not possible to do a modeling simulation (passenger sharing), because the purpose of the VVIP airport are to serve private jets for VVIP and Defense-Security. However, in terms of air space management, the VVIP airport included in the multi-airport system analysis. The results of MADAM simulation by implementing the multi-airport system could overcome the capacity problems by sharing passengers between airports, such that an integrated and mutually supportive of air transportation system is realized in East Kalimantan Province.

Keywords: Multi-Airport, MADAM, Capacity, East Kalimantan

3. Dr. Ir. H, Rusdi Usman Latief, MT, selaku anggota tim penasehat (co-promotor), yang selalu memberikan bimbingan, koreksi dan motivasi hingga tersusunnya disertasi ini.
4. Prof. Dr. M. Wihardi Tjaronge, ST., M. Eng, Prof. Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly., MT, Dr. Eng. Muralia Hustim, ST., M.Eng., Dr. Ir. Syafruddin Rauf, MT selaku anggota tim penilai, petunjuk, koreksi, saran untuk penyusunan disertasi ini.
5. Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Hasanuddin, Prof. Dr. Ir. H. Muh. Arsyad Thaha, MT.
6. Ketua Departemen Teknik Sipil, Prof. Dr. Ir. H.M. Wihardi Tjaronge, ST., M. Eng.
7. Ketua Program Studi S3 Teknik Sipil, Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmita, MS. M.Eng.Sc., Ph.D.
8. Ketua Unit Penjamin Mutu S3, Departemen Teknik Sipil Universitas Hasanuddin, Prof. Dr. Ir. H. Muh. Saleh Pallu, M.Eng.
10. Bapak / Ibu staf Program Sarjana, Fakultas Teknik dan Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu proses administrasi akademik.
11. Rekan mahasiswa Program Studi S3, terkhusus kelas Samarinda 2016, atas kebersamaan dan kerjasama, memberi semangat dan motivasi dalam penyelesaian studi.
12. Rektor dan Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, atas arahan dan komunikasi guna kelancaran studi.

## PRAKATA

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa atas Berkah dan Rahmat – Nya, sehingga penulisan disertasi ini dapat terselesaikan.

Gagasan yang mendasari penulisan ini berawal dari fenomena yang beroperasinya bandara APT. Pranoto Samarinda yang dari konsep awal sebagai pengganti bandara Temindung Samarinda yang tidak bisa dikembangkan mengingat berada di tengah kota yang padat penduduk dan berfungsi sebagai hub penerbangan jarak pendek / angkutan perintis di Provinsi Kalimantan Timur. Selain itu, konektivitas jaringan penerbangan dan munculnya bandara-bandara baru yang berdekatan perlu dilakukan kajian multi bandar udara (*multi airport system*) sehingga mendukung transportasi udara yang terintegrasi dan saling mendukung. Terkait dengan tersebut, kami sampaikan ucapan terimakasih yang mendalam kepada :

1. Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmita, MS. M.Eng.Sc., Ph.D., atas kesediaan menjadi promotor (Ketua Tim Penasehat), memberikan bimbingan, koreksi saran dan semangat hingga selesainya penyusunan disertasi ini.
2. Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, ST., MT, selaku anggota tim penasehat (co-promotor), yang selalu memberikan bimbingan, koreksi dan motivasi hingga tersusunnya disertasi ini.

13. Orangtua, Ayahanda Darmo Suwito (Alm) dan Ibunda Tukini , adik-adikku Murti Wahyuni & Heri Purwati, bapak dan ibu mertua saya serta seluruh keluarga yang selalu memberikan motivasi dalam penyelesaian studi S3 saya ini.
14. Istriku tercinta, Siti Muzayyanah S.Sos, serta Ananda Nadia Khalisa Nazanin, M. Bagas Aryawasesa dan M. Davendra Aryawasesa, yang senantiasa selalu hadir memberikan motivasi dan semangat dalam suka dan duka serta rela ditinggalkan terus selama studi.
15. Rekan – rekan sejawat dan segenap pihak yang telah memberi bantuan terhadap penyelesaian disertasi ini.

Dalam penyusunan penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan serta arahan dari berbagai pihak. Semoga Allah SWT berkenan melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya dan berbalas sesuai dengan kebaikan yang telah diberikan, dalam penyusunan terdapat kekurangan – kekurangan yang jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis mengharapkan masukan dan saran yang bersifat pengembangan guna penyempurnaan penelitian yang lebih lanjut, semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin.

Makassar, September 2021

TUKIMUN



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PRAKATA</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar belakang.....	01
B. Rumusan Masalah.....	06
C. Tujuan Penelitian.....	07
D. Manfaat Penelitian .....	07
E. Batasan Penelitian.....	09
F. Sistematika Penulisan .....	10
G. Hipotesis Penelitian .....	11
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Sistem Transportasi.....	12
B. Komponen Dalam Transportasi .....	14
C. Sistem Transportasi Nasional (SISTRANAS).....	15
D. Pengertian Bandar Udara .....	16
E. Sistem Jaringan Transportasi Udara.....	22
F. Ruang Udara .....	28
G. Arus Penumpang Penerbangan.....	29
H. Multi Airpot System (MAS).....	30

I.	Metode Analisis .....	42
J.	Originalitas Penelitian .....	57
K.	Penelitian Terdahulu .....	59
L.	Kerangka Pikir Penelitian.....	65
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
A.	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	66
B.	Jenis dan Metode Pengumpulan Data .....	67
C.	Bagan Alir Penelitian .....	68
D.	Peralatan dan Bahan Penelitian.....	90
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>		
A.	Kinerja Moda Transportasi Udara di Provinsi Kalimantan Timur.....	90
B.	Kondisi Jaringan di Provinsi Kalimantan Timur .....	104
C.	Model Optimasi Multi Bandar Udara Dengan MADAM ( <i>The Mutiple Airport Demand Allocation Model</i> ) Pada Bandar Udara di Provinsi Kalimantan Timur .....	114
D.	Kebaharuan Penelitian (Novelty).....	184
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
A.	Kesimpulan.....	184
B.	Saran.....	192

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1</b>	Jumlah Penduduk Kota Metropolitan di Kalimantan Timur .....	37
<b>Tabel 2.</b>	Radius Pelayanan Bandara Pada Masing – masing Pulau di Indonesia .....	40
<b>Tabel 3.</b>	Skor Dalam Analisis Linkert .....	42
<b>Tabel 4.</b>	Kriteria Customer Satisfaction Index (CSI) .....	46
<b>Tabel 5.</b>	Skala Linkert Tingkat Kepentingan.....	47
<b>Tabel 6.</b>	Skala Linkert Tingkat Kinerja .....	47
<b>Tabel 7.</b>	Penelitian Terdahulu .....	60
<b>Tabel 8.</b>	Kebutuhan data sekunder .....	69
<b>Tabel 9.</b>	Populasi jumlah penumpang bandar udara lokasi penelitian .....	70
<b>Tabel 10.</b>	Perhitungan validitas data kinerja .....	95
<b>Tabel 11.</b>	Perhitungan validitas data harapan .....	95
<b>Tabel 12.</b>	Hasil perhitungan data kuisioner dengan Linkert .....	97
<b>Tabel 13.</b>	Analisa Kesenjangan (GAP) .....	98
<b>Tabel 14.</b>	Customer Satisfaction Indeks (CSI) .....	99
<b>Tabel 15.</b>	Perhitungan CSI .....	100
<b>Tabel 16.</b>	Hasil Ploting Kuadran Importance Performance Analysis (IPA) .....	101
<b>Tabel 17.</b>	Bandar Udara di Provinsi Kalimantan Timur .....	106
<b>Tabel 18.</b>	Rencana Pengembangan Bandara di Provinsi Kalimantan Timur .....	109
<b>Tabel 19.</b>	Kondisi rute Jaringan Penerbangan dan Jumlah Penumpang Rata – Rata Bandara Hub di Provinsi Kalimantan Timur.....	110
<b>Tabel 20.</b>	Perhitungan Arus Penumpang Dengan Rumus Model Gravity Pada Bandar Udara Hub di Provinsi Kalimantan Timur .....	112

<b>Tabel 21.</b>	Jumlah Penumpang Tahun 2009 - 2019 di Bandara SAMS Sepinggian Balikpapan .....	114
<b>Tabel 22.</b>	Jumlah Penumpang Tahun 2009 – 2019 di Bandara APT. Pranoto Samarinda .....	115
<b>Tabel 23.</b>	Jumlah Penduduk .....	116
<b>Tabel 24.</b>	Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Atas Dasar Harga Berlaku.....	116
<b>Tabel 25.</b>	Produk Domestik regional Bruto (PDRB) Atas Dasar Harga Konstan .....	117
<b>Tabel 26.</b>	Jumlah Angkatan Kerja.....	117
<b>Tabel 27.</b>	Jumlah Tempat Tidur Hotel.....	118
<b>Tabel 28.</b>	Jumlah Angkatan Kerja.....	118
<b>Tabel 29.</b>	Analisis Regresi Linier Berganda .....	120
<b>Tabel 30.</b>	Analisis Korelasi Ganda.....	121
<b>Tabel 31.</b>	Uji Koefisien Regresi Secara Bersama – Sama (Uji F).	122
<b>Tabel 32.</b>	Uji Koefisien Regresi Secara Parsial (Uji T).....	122
<b>Tabel 33.</b>	Variabel Bebas yang Tidak Ada Pengaruh Signifikan dari Uji Koefisien Regresi Secara Parsial (Uji T) .....	123
<b>Tabel 34.</b>	Hasil Peramalan Penumpang Pada Bandara SAMS. Sepinggian di Balikpapan .....	124
<b>Tabel 35.</b>	Analisis regresi Linier Berganda.....	124
<b>Tabel 36.</b>	Analisis korelasi Ganda .....	125
<b>Tabel 37.</b>	Uji Koefisien Regresi Secara Bersama – Sama (Uji F).	126
<b>Tabel 38.</b>	Uji Koefisien Regresi Secara Parsial (Uji T) .....	126
<b>Tabel 39.</b>	Uji Koefisien Regresi Secara Parsial (Uji T) Pada Variable Bebas yang Kurang Berpengaruh .....	127
<b>Tabel 40.</b>	Hasil Peramalan Penumpang Pada Bandara APT. Pranoto Samarinda .....	128
<b>Tabel 41.</b>	Pembagian Wilayah dan Kode Wilayah di Provinsi Kalimantan Timur.....	130
<b>Tabel 42.</b>	Pembagian Wilayah dengan Bandara di Provinsi Kalimantan Timur.....	132

<b>Tabel 43.</b>	Waktu Tempuh Wilayah Dengan Bandara di Provinsi Kalimantan Timur.....	133
<b>Tabel 44.</b>	Biaya Perjalanan Darat Menuju Bandara SAMS. Balikpapan.....	134
<b>Tabel 45.</b>	Biaya Perjalanan Udara Dari Bandara SAMS. Balikpapan.....	136
<b>Tabel 46.</b>	Biaya Perjalanan Darat Menuju Bandara APT. Pranoto Samarinda.....	140
<b>Tabel 47.</b>	Biaya Perjalanan Udara Dari Bandara SAMS. Balikpapan.....	141
<b>Tabel 48.</b>	Kode dan Rute Penerbangan Bandar Udara APT. Pranoto dan Bandar Udara Paser di Tanah Grogot .....	148
<b>Tabel 49.</b>	Kode da Rute Penerbangan Bandar Udara SAMS Balikpapan.....	149
<b>Tabel 50.</b>	Frekuensi Penerbangan Bandar Udara APT. Pranoto..	150
<b>Tabel 51.</b>	Frekuensi Penerbangan Bandar Udara SAMS. Balikpapan.....	151
<b>Tabel 52.</b>	Frekuensi Penerbangan Bandar Udara Paser.....	152
<b>Tabel 53.</b>	Batasan Pemodelan.....	153
<b>Tabel 54.</b>	Data kapasitas Runway Pada Bandara SAMS. Balikpapan.....	153
<b>Tabel 55.</b>	Data Kapasitas Terminal Pada Bandara SAMS Balikpapan.....	154
<b>Tabel 56.</b>	Hasil Simulasi Rute dan Frekuensi Penerbangan Samarinda .....	155
<b>Tabel 57.</b>	Hasil Simulasi Rute dan Frekuensi Penerbangan Balikpapan.....	156
<b>Tabel 58.</b>	Hasil Simulasi Rute dan Frekuensi Penerbangan Paser .....	158
<b>Tabel 59.</b>	Hasil Simulasi Kapasitas Bandara Existing Dengan Multi Airport System APT. Pranoto & SAMS Sepinggian .....	170

<b>Tabel 60.</b>	Rekapitulasi Hasil simulasi Kapasitas Bandara Existing Dengan Multi Airpot System APT. Pranoto & SAMS. Sepinggan.....	171
<b>Tabel 61.</b>	Hasil selisih Penumpang Tidak Terangkut Antara Tanpa MAS Dan Dengan MAS Kondisi Existing .....	172
<b>Tabel 62.</b>	Hasil Simulasi Kapasitas Bandara Pengembangan Dengan Multi Airport System APT. Pranoto & SAMS Sepinggan .....	174
<b>Tabel 63.</b>	Rekapitulasi Hasil simulasi Kapasitas Bandara Pengembangan Dengan Multi Airpot System APT. Pranoto & SAMS. Sepinggan.....	175
<b>Tabel 64.</b>	Hasil selisih Penumpang Tidak Terangkut Antara Tanpa MAS Dan Dengan MAS Kondisi Pengembangan .....	176
<b>Tabel 65.</b>	Hasil Simulasi Kapasitas Bandara Existing Dengan Multi Airport System APT. Pranoto, SAMS. Sepinggan & Paser.....	177
<b>Tabel 66.</b>	Hasil selisih Penumpang Tidak Terangkut Dari 3 Alternatif Pemodelan Tanpa MAS Dan Dengan MAS Kondisi Existing .....	179
<b>Tabel 67.</b>	Hasil Simulasi Kapasitas Bandara Existing Dengan Multi Airport System APT. Pranoto, SAMS. Sepinggan & Paser.....	180
<b>Tabel 68.</b>	Hasil selisih Penumpang Tidak Terangkut Dari 3 Alternatif Pemodelan Tanpa MAS Dan Dengan MAS Kondisi Pengembangan.....	181
<b>Tabel 69.</b>	Keberadaan IKN Dalam Proyek Prioritas Strategis (Major Project) .....	183

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b>	Grafik Biaya Total Suatu Komoditi dan Hubungannya Terhadap Kegunaan Tempat .....	13
<b>Gambar 2.</b>	Komponen Dalam Transportasi .....	14
<b>Gambar 3.</b>	Sistem Hub dan Spoke / Model Cakar Ayam .....	26
<b>Gambar 4.</b>	Sistem Pola Grip / Model Sarang Laba - Laba .....	26
<b>Gambar 5.</b>	Sistem Pola Line / Model Garis Lurus .....	27
<b>Gambar 6.</b>	Pola Rute Jaringan Kombinasi .....	27
<b>Gambar 7.</b>	Sistem Multi Bandara di Metropolitan New York .....	31
<b>Gambar 8.</b>	Sistem Multi Bandara di Dunia .....	32
<b>Gambar 9.</b>	Sistem Multi Bandara di London .....	34
<b>Gambar 10.</b>	Strategi Pengembangan Ekonomi IKN dan Kaltim ...	38
<b>Gambar 11.</b>	Letak Bandar Udara Berdekatan di Provinsi Kalimantan Timur .....	41
<b>Gambar 12.</b>	Matriks Importance Performance Analysis .....	48
<b>Gambar 13.</b>	Empat Elemen Sub Model MADAM .....	56
<b>Gambar 14.</b>	Kerangka Pikir Penelitian .....	65
<b>Gambar 15.</b>	Peta Lokasi Penelitian .....	66
<b>Gambar 16.</b>	Skema Kebutuhan Data Penelitian .....	67
<b>Gambar 17.</b>	Bagan Alir Penelitian .....	68
<b>Gambar 18.</b>	Bagan Alir Rute dan Frekuensi Penerbangan dengan MADAM .....	87
<b>Gambar 19.</b>	Karakteristik Responden .....	92
<b>Gambar 20.</b>	Usia Responden .....	93
<b>Gambar 21.</b>	Pendidikan Terakhir Responden .....	93
<b>Gambar 22.</b>	Pekerjaan Responden .....	94
<b>Gambar 23.</b>	Nilai Cronbach's Alpha Kinerja .....	96
<b>Gambar 24.</b>	Nilai Cronbach's Alpha Harapan .....	96
<b>Gambar 25.</b>	GAP Analysis .....	98

<b>Gambar 26.</b>	Nilai Besaran GAP Analysis .....	99
<b>Gambar 27.</b>	Diagram Matrik Importance Performance Analysis (IPA) .....	101
<b>Gambar 28.</b>	Peta sebaran Bandar Udara di Pulau Kalimantan .	105
<b>Gambar 29.</b>	Kondisi Existing Bandar Udara SAMS Sepinggang Balikpapan .....	107
<b>Gambar 30.</b>	Kondisi Existing Bandar Udara APT. Pranoto Samarinda .....	108
<b>Gambar 31.</b>	Peta Existing Rute Jaringan Penerbangan Bandara Hub di Provinsi Kalimantan Timur .....	111
<b>Gambar 32.</b>	Peta Pola Rute Jaringan penerbangan potensial Bandara Hub di provinsi Kalimantan Timur .....	113
<b>Gambar 33.</b>	Pola Jaringan Rute Penerbangan Bandara di Kalimantan Timur .....	113
<b>Gambar 34.</b>	Peta Wilayah dan Jarak ke Bandar Udara di Provinsi Kalimantan Timur .....	131
<b>Gambar 35.</b>	Biaya Perjalanan Darat Menuju Bandara SAMS Balikpapan .....	135
<b>Gambar 36.</b>	Biaya Perjalanan Udara Menuju Bandara SAMS Balikpapan .....	137
<b>Gambar 37.</b>	Total Biaya Perjalanan Dengan BPU dari Bandara SAMS Sepinggang Balikpapan .....	138
<b>Gambar 38.</b>	Total Biaya Perjalanan Dengan MPU dari Bandara SAMS Sepinggang Balikpapan .....	139
<b>Gambar 39.</b>	Biaya Perjalanan Darat Menuju Bandara APT.Pranoto Samarinda .....	141
<b>Gambar 40.</b>	Biaya Perjalanan Udara Menuju Bandara APT.Pranoto Samarinda .....	142
<b>Gambar 41.</b>	Total Biaya Perjalanan Dengan BPU dari Bandara APT. Pranoto Samarinda .....	143



<b>Gambar 42.</b>	Total Biaya Perjalanan Dengan MPU dari Bandara APT. Pranoto Samarinda .....	144
<b>Gambar 43.</b>	Biaya Perjalanan Darat menuju Paser di Tanah Grogot.....	145
<b>Gambar 44.</b>	Biaya Perjalanan Udara Menuju Bandara Paser di Tanah Grogot.....	145
<b>Gambar 45.</b>	Total Biaya Perjalanan dengan BPU dari Bandara Paser di Tanah Grogot.....	146
<b>Gambar 46.</b>	Total Biaya Perjalanan dengan MPU dari Bandara Paser di Tanah Grogot .....	147
<b>Gambar 47.</b>	Grafik Simulasi Bandara Existing Dengan Forecast bandara Apt. Pranoto Samarinda .....	161
<b>Gambar 48.</b>	Grafik Simulasi Bandara Pengembangan Dengan Forecast Apt. Pranoto Samarinda .....	162
<b>Gambar 49.</b>	Grafik Simulasi Bandara Existing Dengan Forecast Bandara SAMS Sepinggian Balikpapan.....	164
<b>Gambar 50.</b>	Grafik Simulasi Bandara Pengembangan Dengan Forecast SAMS Sepinggian Balikpapan .....	166
<b>Gambar 51.</b>	Grafik Simulasi Bandara Existing Dengan Forecast Bandara Paser di Tanah Grogot .....	168
<b>Gambar 52.</b>	Grasik Simulasi Kapasitas Bandara Existing Dengan Multi Airport System APT. Pranoto & SAMS. Sepinggian.....	171
<b>Gambar 53.</b>	Grafik Hasil selisih Penumpang Tidak Terangkut Antara tanpa MAS dan Dengan MAS Kondisi Existing .....	173
<b>Gambar 54.</b>	Grasik Simulasi Kapasitas Bandara Pengembangan Dengan Multi Airport System APT. Pranoto & SAMS. Sepinggian .....	175

<b>Gambar 55.</b>	Grafik Hasil selisih Penumpang Tidak Terangkut Antara tanpa MAS dan Dengan MAS Kondisi Pengembangan .....	176
<b>Gambar 56.</b>	Grasik Simulasi Kapasitas Bandara Existing Dengan Multi Airport System APT. Pranoto, SAMS. Sepinggan & Paser .....	178
<b>Gambar 57.</b>	Grafik Selisih Penumpang Tidak terangkut Dari 3 Alternatif Pemodelan Tanpa MAS dan Dengan MAS Kondisi Existing .....	179
<b>Gambar 58.</b>	Grasik Simulasi Kapasitas Bandara Pengembangan Dengan Multi Airport System APT. Pranoto, SAMS. Sepinggan & Paser .....	180
<b>Gambar 59.</b>	Grafik Selisih Penumpang Tidak terangkut Dari 3 Alternatif Pemodelan Tanpa MAS dan Dengan MAS Kondisi Pengembangan .....	182
<b>Gambar 60.</b>	Jarak Bandara Udara VVIP di IKN Dengan Bandara Sekita.....	184

## DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang /Singkatan	Arti dan Keterangan
APBN	Anggaran Pendapatan Belanja Negara
AAP	Bandara APT. Pranoto Samarinda
APT	Aji Pangeran Tumenggung
BAPPENAS	Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional
BPN	Bandara SAMS. Sepinggian Balikpapan
BPS	Badan Pusat Statistik
C	Transportasi yang digunakan
CSI	<i>Cortumer Satisfaction Index</i>
D	<i>Destination / Tujuan</i>
e	Tingkat kesalahan ( <i>standart error</i> )
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
GAP	Nilai Kesenjangan
IPA	<i>Importance Performance Analysis</i>
IKN	Ibu Kota Negara
K	Kapasitas Bandara
KKOP	Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan
KSN	Kawasan Strategis Nasional
KTI	Kawasan Timur Indonesia
MAS	<i>Multi Airport System</i>
MADAM	<i>Multiple Airport Allocations Model</i>
MIS	<i>Mean Importance Score</i>
MPS	<i>Mean Performance Score</i>
N	Populasi
n	Sample
O-D	<i>Origins – Destinations</i>
PM	Peraturan Menteri
PKN	Pusat Kegiatan Nasional

Lambang /Singkatan	Arti dan Keterangan
PKW	Pusat Kegiatan Wilayah
PDRB	<i>Product Domectic Regional Bruto</i>
R	Rute Penerbangan
R2	<i>Koefisien Determinasi</i>
RQ	Rumusan Masalah
rx <sub>y</sub>	<i>Korelasi Product Moment</i>
r <sub>11</sub>	Reliabilitas instrument
S	Jadual penerbangan
S <sub>y</sub>	<i>Standart Error</i>
SPSS	Program Analisa Statistik
SAMS	Sultan Aji Muhammad Sulaiman
SISTRANAS	Sistem Transportasi Nasional
T	Waktu tempuh
VVIP	<i>Very Very Important Person</i>
W	Wilayah
WF	<i>Weight Factor</i>
X	Variabel bebas
Y	Variable terikat
Y <sub>t</sub>	Peramalan penumpang masa depan

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Asistensi Pembimbing
2. Hasil Pemodelan MADAM

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Provinsi Kalimantan Timur merupakan provinsi terluas keempat di Indonesia yang luasnya sebesar 127.346,92 km<sup>2</sup>. Secara umum, kondisi topografi di Kalimantan Timur berbukit-bukit dengan ketinggian berkisar antara 0-2.500 meter di atas permukaan air laut. Secara geografis Provinsi Kalimantan Timur terletak di antara 113° 35' 31" - 119° 12' 48" BT dan 2° 34' 23" LU - 2° 44' 14" LS. Berdasarkan hasil sensus penduduk tahun 2017, proyeksi jumlah penduduk Kaltim adalah sebesar 3.575.449 jiwa, dengan persentase penduduk laki-laki sebesar 52,44% dengan laju pertumbuhan penduduk di Kaltim tahun 2017 adalah sebesar 2,12% pertahun (sumber: BPS Kaltim, 2018).

Provinsi Kalimantan Timur memiliki 10 (sepuluh) kabupaten/kota yang terdiri dari 3 (tiga) kota dan 7 (tujuh) kabupaten, yaitu Kota Samarinda, Kota Balikpapan, dan Kota Bontang serta Kabupaten Paser, Kabupaten Kutai Barat, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kabupaten Kutai Timur, Kabupaten Berau, Kabupaten Penajam Paser Utara, dan Kabupaten Mahakam Ulu. Mahakam Ulu merupakan kabupaten terbaru yang merupakan hasil pemekaran dari Kabupaten Kutai Barat. Dari 10 kabupaten/kota tersebut tercatat sebanyak 103 kecamatan kemudian terinci lagi menjadi 834 desa dan 198 kelurahan (sumber: BPS Kaltim, 2018).

Potensi kekayaan alam di Provinsi Kalimantan Timur sangat besar, terutama pada sektor pertanian, Sektor perkebunan terutama kelapa sawit yang merupakan program strategis yang menjadi prioritas pembangunan ekonomi bagi Pemerintah Daerah Provinsi Kalimantan Timur, yang dikenal dengan program “Sejuta Hektar Kelapa Sawit”. Sektor Peternakan terutama pada komoditi ternak sapi potong dan unggas menunjukkan peningkatan berkisar 6 s/d 9%/tahun. Sektor Pertambangan, Sektor Kehutanan dan Sektor Pariwisata menjadi aset utama Provinsi Kalimantan Timur. Dengan potensi yang begitu besar, tentunya diperlukan adanya perbaikan sarana dan prasarana jaringan transportasi yang baik sehingga dapat meningkatkan aksesibilitas wilayah agar potensi daerah tersebut dapat termanfaatkan dengan baik.

Kondisi Jaringan jalan di Provinsi Kalimantan Timur belum mampu menjangkau kegiatan ekonomi di wilayah utara dan barat, belum semua memenuhi persyaratan kelayakan teknis seperti kekuatan jalan yang mengakibatkan kerusakan jalan dan kerugian besar merupakan permasalahan yang harus dipecahkan. Moda transportasi yang ada yaitu Moda transportasi darat, laut dan udara belum sepenuhnya tersambung dengan baik dalam mendukung konektivitas pelayanan transportasi di Pulau Kalimantan, (Budi Sitorus, dkk, Maret 2016). Permasalahan transportasi jalan (darat) terkendala konsensus hutan lindung serta panjang jalan Trans Kalimantan yang belum bisa sepenuhnya tersambung dengan baik dengan kondisi jalan yang memprihatinkan (rusak). Moda transportasi air (sungai) hanya mampu

menjangkau wilayah perairan tertentu, dan memiliki kendala dalam permasalahan topografi yaitu banyaknya jeram/terjunan di sepanjang sungai yang menyebabkan seringnya terjadi kecelakaan pada moda transportasi sungai.

Salah satu upaya yang dapat dikembangkan dalam mendukung konektivitas wilayah di Provinsi Kalimantan Timur adalah dengan peningkatan moda jaringan transportasi udara yang mampu menjangkau daerah-daerah terpencil di Provinsi Kalimantan Timur. Dalam jaringan transportasi udara, ada banyak kendala pada pertumbuhan jaringan yang meliputi beberapa kondisi seperti kapasitas bandara, kebijakan pemerintah, lokasi geografis, kepentingan finansial, dan lainnya, (Latora dan Marchiori, 2008).

Tujuan dari penyelenggaraan penerbangan berdasarkan Undang-Undang No.1 Tahun 2009 tentang Penerbangan pasal 3 ayat 1 yakni mewujudkan penyelenggaraan penerbangan yang tertib, teratur, aman, nyaman dengan harga yang wajar, dan menghindari terjadinya praktek-praktek persaingan usaha yang tidak sehat; dan ayat 2 yaitu memperlancar arus perpindahan orang dan/atau barang melalui udara dengan mengutamakan dan melindungi angkutan udara dalam rangka memperlancar kegiatan perekonomian nasional. Untuk mendukung tujuan tersebut diperlukan sinergi antara bandar udara di Provinsi Kalimantan Timur, khususnya bandar udara yang berdekatan dalam satu wilayah Metropolitan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2017 Lampiran II, tentang "Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional" Indonesia, ada 13 Wilayah



Metropolitan di Indonesia yang salah satunya adalah Wilayah Metropolitan Balikpapan-Tenggarong-Samarinda-Bontang yang berada di Provinsi Kalimantan Timur.

Berdasarkan KM.166 tahun 2019 (Lampiran III.A) tentang Tatanan Kebandarudaraan Nasional, Ada 13 (tiga belas) Bandar Udara di Provinsi Kalimantan Timur, 3 diantaranya merupakan bandar udara pengumpul (*Hub*) yaitu Bandar Udara SAM. Sulaiman di Sepinggian Balikpapan, Bandar Udara APT. Pranoto di Samarinda dan Bandar Udara Kalimarau di Berau, sedangkan 10 lainnya merupakan bandar udara perintis atau bandar udara khusus. Untuk bandara SAMS. Sepinggian Balikpapan dan Bandara APT. Pranoto Samarinda dari segi jarak termasuk dalam kategori bandar udara yang berdekatan karena jarak lurus nya kurang dari 120 Km (PM.39 Tahun 2019), berada dalam satu wilayah Metropolitan, memiliki rute penerbangan yang sama dan memiliki wilayah tangkapan (*chactment area*) yang beririsan, maka berpotensi akan menimbulkan persaingan. Bandara akan memunculkan persaingan jika, Memiliki *chactment area* yang beririsan, rute penerbangan yang sama dan jarak yang berdekatan, De Neufville, (1995).

Undang-undang nomor 32 tahun 2004 tentang Otonomi Daerah, memunculkan fenomena dalam pembangunan bandar udara tanpa memperhitungkan aspek aturan Tatanan Kebandarudaraan Nasional. Kondisi tersebut akan berdampak pada 1. Timbunya persaingan tidak sehat antar bandar udara yang berdekatan dengan jarak lurus < 120 km (wilayah Kalimantan), 2. Terjadinya gangguan kapasitas pada ruang udara, Menurut

Horonjeff, dkk. (2010) perkembangan radikal transportasi udara menciptakan banyak masalah baru seperti kebutuhan atas pengamanan ruang udara atau KKOP, lahan dan pengembangan, serta akses menuju area metropolitan. 3. Menjadikan keuntungan bagi maskapai asing dengan sistem penerbangan langsung seperti yang diungkapkan oleh Haryoto (2002) dalam bukunya yang berjudul "Transportasi Pro Rakyat" 4. Mempersulit dalam penyusunan sistem jaringan transportasi antar moda darat dan udara, 5. Mempersulit pengelolaan bandar udara yang berdekatan dari sisi pengaturan rute penerbangan dan konektivitas jaringan penerbangan.

Meningkatnya *Trend* jumlah penumpang, pesawat dan kargo memicu bandar udara primer (*primary airport*) yang ada di Indonesia berkembang dengan sangat pesat dan menyebabkan kelebihan kapasitas (*over capacity*) yang berdampak pada timbulnya *delay* penerbangan dan masalah pelayanan. Kondisi ini perlu dilakukan pengaturan (optimasi) dengan menerapkan konsep multi bandar udara yang terintegrasi dalam satu tatanan transportasi komprehensif dan multi moda, sehingga diharapkan rute penerbangan ke dan dari bandar udara semakin berkembang dan lancar.

Sistem Multi Bandara (*Multi Airport System*) adalah kumpulan bandar udara yang melayani lalu lintas (udara) pada suatu area metropolitan. Dimana pada suatu kawasan perkotaan dapat diadakan pelayanan oleh dua bandar udara atau lebih (De Neufville, 1995). Penerapan sistem multi bandar udara memiliki beberapa keuntungan antara lain; (1) mengurangi kepadatan di bandar udara primer (*primary airport*) sekaligus menambah kapasitas sistem

transportasi udara secara regional, (2) mempertahankan kualitas pelayanan (khususnya di bandar udara primer) dengan memecah dan mengurangi efek gangguan yang mungkin terjadi dalam operasional bandar udara; (3) memberikan alternatif pilihan perjalanan bagi masyarakat yang berada di area metropolis yang bisa mengurangi jarak dan waktu perjalanan menuju bandar udara; (4) membangkitkan kegiatan perekonomian wilayah sekitar seperti bertambahnya lapangan kerja, pendapatan pajak, menarik perusahaan baru dan lain-lain; (5) mengurangi dampak dari monopoli pelayanan yang sewaktu-waktu bisa muncul pada system bandara tunggal (*single airport system*).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian mengenai optimasi multi bandar udara dalam mendukung jaringan transportasi udara terintegrasi di Provinsi Kalimantan Timur dengan model MADAM (*The Multiple Airport Demand Allocation Model*) khususnya pada bandar udara pengumpul (*hub*) di wilayah Metropolitan di Provinsi Kalimantan Timur.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi kinerja moda transportasi udara di Provinsi Kalimantan Timur?
2. Bagaimana kondisi jaringan penerbangan existing dan potensial pada bandar udara di Provinsi Kalimantan Timur?

3. Bagaimana model optimasi multi bandar udara dengan MADAM (*The Multiple Airport Demand Allocation Model*) pada bandar udara di Provinsi Kalimantan Timur?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan hasil kinerja moda transportasi udara di Provinsi Kalimantan Timur dengan metode *CSI* dan *IPA*.
2. Medapatkan hasil analisis terhadap kondisi jaringan penerbangan existing dan potensial pada bandar udara di Provinsi Kalimantan Timur dengan *gravity model*.
3. Mendapatkan model optimasi multi bandar udara dengan MADAM (*The Multiple Airport Demand Allocation Model*) pada bandar udara di Provinsi Kalimantan Timur.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang ingin diharapkan dari penulis dalam penelitian ini ada 3 (tiga) manfaat, yakni 1) Manfaat teoritis yaitu manfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan; 2) Manfaat praktis yaitu sebagai solusi dari sebuah permasalahan dalam membantu pemecahan permasalahan tersebut serta mengantisipasi permasalahan yang mungkin akan terjadi pada masa mendatang; 3) manfaat bagi peneliti lainnya.

### 1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang Teknik Sipil Transportasi Udara mengenai penerapan konsep sistem multi bandar udara (*Multi Airport System*) sesuai dengan PM 80 tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Perhubungan Tahun 2020 – 2024 mengenai pengembangan konsep multi bandar udara di luar Pulau Jawa untuk mengatasi permasalahan Kapasitas dan Pelayanan bandar udara.

### 2. Manfaat Praktis

Secara praktis manfaat dari penelitian ini dapat memberikan masukan dan saran pemecahan permasalahan pengaturan bandar udara sesuai Tata Letak Kebandarudaraan Nasional PM. 39 Tahun 2019, agar adanya sinergi yang baik antar bandar udara yang berdekatan dalam wilayah Metropolitan di Provinsi Kalimantan Timur dengan konsep multi bandar udara yang terintegrasi dalam satu tatanan transportasi komprehensif dan multi moda, sehingga meningkatkan pelayanan kepada pengguna moda transportasi udara menjadi lebih baik.

### 3. Manfaat bagi Peneliti lainnya

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai motivasi dan referensi untuk penelitian lebih lanjut di bidang transportasi udara khususnya dalam membenahan jaringan transportasi udara dengan pendekatan konsep sistem multi bandar udara (*multi airport system*).

## E. Batasan Penelitian

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Wilayah penelitian adalah meliputi bandar udara yang ada di Provinsi Kalimantan Timur, dengan kriteria jarak lurus bandar udara yang berdekatan dalam satu wilayah metropolitan Provinsi Kalimantan Timur (PM 39 Tahun 2019 tentang Tata Kelola Kebandarudaraan Nasional).
2. Analisis model menggunakan *Multiple Airport Demand Allocation Model* (MADAM) yang dikembangkan oleh *Federal Aviation Administration* (FAA) yang merupakan pemodelan komputer dengan program MATLAB untuk memodelkan kapasitas dan daya tarik penumpang (*passengers sharing*) terhadap suatu bandar udara dalam satu Wilayah Metropolitan.
3. Analisis simulasi model MADAM hanya memperhitungkan data-data terkait keberangkatan penumpang karena berpengaruh signifikan terhadap model pengaturan rute dan jaringan penerbangan pada bandar udara asal (keberangkatan).
4. Analisis model hanya menganalisis terhadap penerbangan komersil dengan rute jaringan penerbangan domestik di Provinsi Kalimantan Timur, dan tidak menganalisis untuk penerbangan internasional, penerbangan perintis dan penerbangan tidak terjadual lainnya.

## **F. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun agar tetap terarah pada tujuan yang ingin dicapai oleh penulis. Adapun sistematika penulisan terdiri dari 5 (lima) bab dengan uraian sebagai berikut:

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penelitian, dan hipotesis penelitian.

### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan tentang informasi-informasi yang diperoleh dari literatur dan pustaka serta hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan tujuan penelitian ini.

### **BAB III. METODE PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang dilakukan yang meliputi lokasi penelitian, kerangka pikir penelitian, metode penelitian, bagan alir penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisa data, peralatan dan bahan yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian ini.

### **BAB IV. HASIL PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil penelitian yang dilakukan sesuai dengan rumusan masalah yang dibuat sehingga mendapatkan hasil penelitian yang mampu menjawab dari tujuan penelitian yang diharapkan

terutama dalam penelitian model optimasi multi bandara pada Bandar Udara di Provinsi Kalimantan Timur dengan MADAM.

## **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini menegaskan terhadap hasil analisis data penelitian yang dilakukan yang tersusun dalam bentuk ringkasan hasil serta saran-saran atau rekomendasi yang dapat dituangkan terhadap temuan penelitian yang telah dilaksanakan.

### **G. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian yang diharapkan oleh peneliti dari hasil penelitian yang dilakukan adalah:

1. Mendapatkan hasil analisis kinerja pelayanan moda transportasi udara di Provinsi Kalimantan Timur.
2. Mendapatkan hasil analisis terhadap kondisi jaringan transportasi udara existing dan potensial yang ada di Provinsi Kalimantan Timur.
3. Mendapatkan model optimasi multi bandar udara dalam mendukung jaringan transportasi udara terintegrasi di Provinsi Kalimantan Timur dengan model MADAM (*The Multiple Airport Demand Allocation Model*).



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

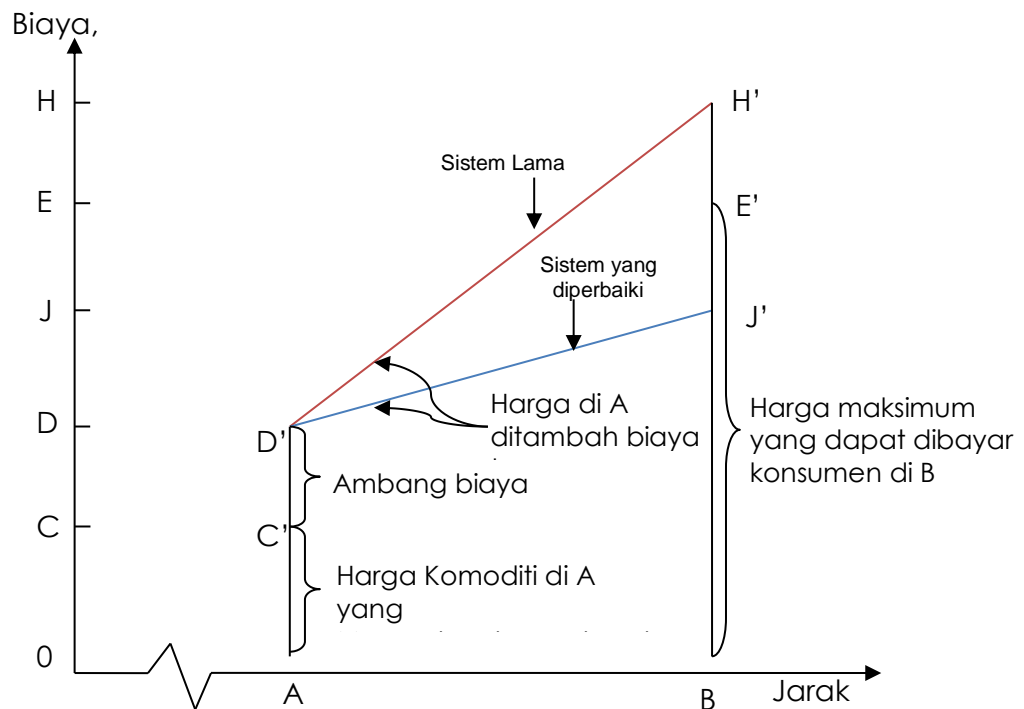
#### **A. Sistem Transportasi**

Transportasi diartikan sebagai kegiatan memindahkan atau mengangkut muatan (manusia dan barang) dari suatu tempat ke tempat lain, dari suatu tempat asal ke tempat tujuan, dari suatu *origin* ke *destination* atau disebut *Ogrigin - Destination Travel* atau disingkat dengan *O-D travel*. Dalam masyarakat primitif, penduduk mencari kayu di hutan dan membawanya ke rumah dengan berjalan kaki menjunjung di atas kepala atau menggunakan pikulan. Kegiatan tersebut merupakan kegiatan transportasi yang sangat sederhana. Cara sederhana lain di sungai atau perairan dilakukan dengan menggunakan rakit, sampan dan perahu layar (Adisasmita, 2013;1).

Transportasi manusia atau barang biasanya bukanlah merupakan tujuan akhir, oleh karena itu permintaan akan jasa transportasi dapat disebut sebagai permintaan turunan (*derived demand*) yang timbul akibat adanya permintaan akan komoditas atau jasa lainnya. Dengan demikian transportasi baru akan ada apabila terdapat faktor-faktor pendorong. Permintaan jasa transportasi tidak berdiri sendiri, melainkan terikut atau tersembunyi dibalik kepentingan yang lain (Marlok, 1984).

Sistem transportasi adalah suatu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan dari fasilitas fisik, arus dan sistem kontrol, yang memungkinkan manusia dan

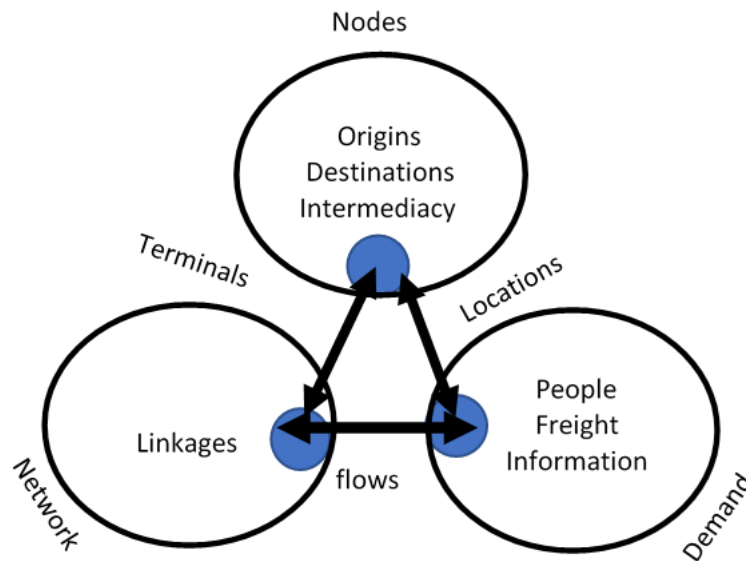
barang untuk berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain secara efektif dan efisien dalam rangka pemenuhan kebutuhan hidup manusia. Pada dasarnya pengangkutan atau pemindahan barang dan penumpang dari tempat asal ke tempat tujuan akan menciptakan kegunaan (*utilitas*) dari barang yang diangkut. Utilitas prasarana transportasi khususnya untuk angkutan barang dibagi menjadi 2 (dua) macam yaitu utilitas tempat (*place utility*) dan utilitas waktu (*time utility*). Kedua kegunaan tersebut berarti bahwa prasarana transportasi memberikan jasa kepada masyarakat yang disebut jasa transportasi (Morlok, 1995;35-36).



**Gambar 1.** Grafik biaya total suatu komoditi dan hubungannya terhadap kegunaan tempat (Morlok, 1995;34)

## B. Komponen Dalam Transportasi

Dalam terselenggaranya proses transportasi, maka ada beberapa komponen yang mempengaruhi tingkat kemudahan dari proses transportasi tersebut. Ini disebut komponen dalam transportasi, dimana komponen tersebut akan saling melengkapi satu dengan yang lain. Adapun komponen transportasi dapat dilihat pada **gambar 2** berikut:



**Gambar 2.** Komponen Dalam Transportasi (Sumber: Rodrigue, dkk 2006)

Pada **gambar 2** diatas dapat dilihat beberapa komponen dari transportasi. Disaat kita berbicara mengenai lokasi, maka pokok pembahasan merujuk pada konfigurasi spasial dari suatu daerah. Konfigurasi tersebut nantinya akan mempengaruhi *demand* dari suatu daerah terhadap barang-barang tertentu. Sehingga nantinya akan terbentuk daerah *surplus* dan *defisit* dari suatu barang.

*Flows* merujuk pada tingkat trafik yang terjadi pada sistem jaringan transportasi yang ada. Sehingga berapa jumlah pergerakan dan volume pergerakan pada suatu sistem jaringan transportasi dapat dijelaskan melalui konsep *flow* tersebut. Selain bentuk gangguan yang mempengaruhi proses pergerakan juga dapat dikategorikan sebagai *flow*, dimana pengaruh faktor jarak, keadaan jalan menjadi sangat mempengaruhi proses pergerakan. Komponen ketiga adalah terminal, dimana terminal dapat dijelaskan sebagai salah satu fasilitas yang mengakomodir pergerakan yang terjadi. Bagaimana nantinya kapasitas dari terminal sangat mempengaruhi bentuk integrasi antar wilayah yang ada.

### **C. Sistem Transportasi Nasional (SISTRANAS)**

SISTRANAS tertuang dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM.49 Tahun 2005 tentang Sistem Transportasi Nasional (SISTRANAS), pasal 1 dinyatakan bahwa Sistem Transportasi Nasional (SISTRANAS) merupakan tatanan transportasi yang terorganisasi secara kesisteman untuk dijadikan sebagai pedoman dan landasan dalam perencanaan, pembangunan, penyelenggaraan transportasi guna mampu mewujudkan penyediaan jasa transportasi yang efektif dan efisien.

Tujuan Sistranas adalah terwujudnya transportasi yang efektif dan efisien dalam menunjang dan sekaligus menggerakkan dinamika pembangunan, meningkatkan mobilitas manusia, barang dan jasa, membantu

terciptanya pola distribusi nasional yang mantap dan dinamis, serta mendukung pengembangan wilayah, dan lebih memantapkan perkembangan kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara dalam rangka perwujudan jaringan transportasi nasional.

Sasaran Sistranas adalah terwujudnya penyelenggaraan transportasi yang efektif dan efisien. Efektif dalam arti selamat, aksesibilitas tinggi, terpadu, kapasitas mencukupi, teratur, lancar dan cepat, mudah dicapai, tepat waktu, nyaman, tarif terjangkau, tertib, aman, serta polusi rendah. Efisien dalam arti beban publik rendah dan utilitas tinggi dalam satu kesatuan jaringan transportasi nasional.

#### **D. Pengertian Bandar Udara**

Menurut UU Nomor 1 Tahun 2009 Tentang Penerbangan. Bandar Udara adalah kawasan didaratan 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 antar moda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya.

Bandar Udara adalah lapangan terbang yang dipergunakan untuk mendarat dan lepas landas pesawat, naik dan turunnya penumpang/ atau pos, serta dilengkapi dengan fasilitas keselamatan penerbangan dan sebagai

tempat perpindahan antar moda transportasi. (Kepmen Perhubungan Nomor: KM.44 tahun 2002).

## **1. Sistem Kebandarudaraan Nasional**

Tujuan Tatanan (Sistem) Kebandarudaraan Nasional adalah (1) terjalannya suatu jaringan infrastruktur bandar udara secara terpadu, selaras, dan harmonis agar terkoordinasi dan tidak saling mengganggu, (2) terjadinya efisiensi transportasi udara secara nasional, (3) terwujudnya penyediaan jasa kebandarudaraan sesuai dengan tingkat kebutuhan, dan (4) terwujudnya penyelenggaraan bandar udara yang handal dan berkemampuan tinggi dalam rangka menunjang pembangunan nasional dan daerah.

Bandar udara menurut fungsinya adalah (1) sebagai simpul dalam jaringan transportasi udara sesuai dengan hirarki fungsinya, (2) sebagai pintu gerbang kegiatan perekonomian nasional dan internasional, (3) sebagai tempat kegiatan alih moda transportasi. Bandar udara menurut hirarki fungsinya dibedakan atas (1) bandar udara sebagai pusat penyebaran (*hub*), dan (2) bandar udara bukan sebagai pusat penyebaran (*spoke*). Bandar udara menurut statusnya terdiri atas (1) bandar udara umum yang digunakan melayani kepentingan umum, (2) bandar udara khusus yang digunakan untuk melayani kepentingan sendiri.

Bandar udara menurut penggunaannya dibedakan atas (1) bandar udara yang terbuka untuk melayani angkutan udara ke/dari luar negeri dan (2) bandar udara yang tidak terbuka untuk melayani angkutan udara ke/dari luar

negeri. Bandar udara menurut klasifikasinya dibedakan dalam beberapa kelas berdasarkan ketersediaan fasilitas yang dimiliki dan kegiatan operasional bandar udara. Bandar udara menurut kegiatannya terdiri dari bandar udara yang melayani kegiatan (1) pendaratan dan lepas landas pesawat udara untuk melayani kepentingan angkutan udara dan (2) pendaratan dan lepas landas helikopter untuk melayani kepentingan angkutan udara.

## **2. Fungsi Bandar Udara**

Bandar Udara berfungsi sebagai melayani keberangkatan dan kedatangan pesawat dan penumpang, yang merupakan kegiatan transportasi udara. Kegiatan transportasi udara meliputi arus lalu-lintas pesawat dan arus lalu-lintas penumpang. Dapat dikatakan bahwa fungsi bandar udara adalah sebagai pusat penyebaran lalu-lintas pesawat antar bandar udara, antar bandar udara asal ke bandar udara tujuan. Demikian pula dalam hal penumpang, yaitu sebagai pusat penyebaran lalu-lintas penumpang antara bandar udara asal ke berbagai bandar udara tujuan (*origin destination travel*).

Dalam Undang-Undang No. 1 tahun 2009 tentang penerbangan, menyebutkan ada 6 kriteria Bandar udara yaitu:

1. Bandar udara umum yaitu Bandar udara yang digunakan untuk melayani kepentingan umum atau masyarakat umum.
2. Bandar udara khusus yaitu Bandar udara yang digunakan untuk melayani kepentingan pribadi, perusahaan dalam menunjang kegiatan usaha pokoknya.

3. Bandar udara domestik adalah Bandar udara yang digunakan untuk melayani rute penerbangan dalam negeri.
4. Bandar udara internasional adalah bandar udara yang digunakan untuk melayani rute penerbangan dari dan ke luar negeri (antar Negara).
5. Bandar udara pengumpul (*HUB*) adalah Bandar udara yang mempunyai cakupan pelayanan yang luas dari berbagai Bandar udara yang melayani penumpang dan/atau cargo dalam jumlah besar dan mempengaruhi perkembangan ekonomi secara nasional atau berbagai provinsi.
6. Bandar udara pengumpan (*SPOKE*) adalah Bandar udara yang mempunyai cakupan pelayanan dan mempengaruhi perekonomian terbatas.

Berdasarkan keputusan Menteri Perhubungan No. 44/2002 pasal 1, bentuk layanan yang disediakan Bandar udara dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu:

1. Bandara umum yang didefinisikan sebagai bandar udara yang melayani segala bentuk kepentingan umum atau lebih dikenal dengan Bandar udara komersial.
2. Bandar udara khusus yang didefinisikan sebagai Bandar udara yang melayani segala sesuatu yang yang tidak dilayani pada Bandar udara komersial, misal Bandar udara khusus militer yang tentunya hanya akan dipakai oleh kalangan tertentu saja.



Berdasarkan keputusan Menteri Perhubungan No. 44/2002 pasal 7, penggunaan Bandar udara dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu:

1. Bandar udara domestik yang didefinisikan sebagai Bandar udara yang melayani penerbangan komersial di dalam negeri.
2. Bandar udara internasional yang didefinisikan sebagai Bandar udara yang melayani penerbangan komersial di luar negeri.

### **3. Kinerja Pelayanan Infrastruktur Moda Transportasi Udara**

Transportasi memiliki peranan yang strategis dalam perkembangan perekonomian dan kehidupan masyarakat sejak dari dahulu sampai sekarang dan pada masa yang akan datang. Negara yang maju dipastikan memiliki sistem transportasi yang handal dan berkemampuan tinggi. Demikian pula keberhasilan pembangunan suatu wilayah didukung oleh tersedianya fasilitas transportasi yang efektif dan efisien (Adisasmita, 2012).

Infrastruktur adalah sistem fisik yang menyediakan transportasi, pengairan, drainase, bangunan-bangunan gedung dan fasilitas publik lain yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia dalam lingkup sosial dan ekonomi (Grigg, 1998). Infrastruktur mengacu pada sistem fisik yang menyediakan transportasi, air, bangunan, dan fasilitas publik lain yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia secara ekonomi dan sosial (Tanimart, 2008).

Infrastruktur Transportasi Udara merupakan sistem fisik yang menyediakan kebutuhan transportasi udara untuk kepentingan masyarakat

atau pengguna transportasi udara agar tersedianya fasilitas transportasi udara yang *efektif* dan *efisien* (Adisasmita, 2012). Tentunya dalam pembangunan infrastruktur transportasi udara tersebut tiap daerah memiliki karakteristik tersendiri sesuai dengan kondisi daerah masing-masing seperti kondisi geografis, kondisi perekonomian, kondisi adat dan budaya, kondisi ketersediaan sumber daya dan lain-lain.

Kinerja adalah hasil kerja yang bersifat konkret, dapat diamati serta dapat diukur dengan 3 (tiga) tujuan yaitu untuk organisasi, tujuan unit, dan tujuan pegawai, maka dikenal tiga macam kinerja, yaitu kinerja organisasi, kinerja unit, serta kinerja pegawai, (Irawan, 2002).

Menurut *Kotler* dan *Keller* (2009), kepuasan (*satisfaction*) adalah perasaan yang dirasakan oleh seseorang yang timbul karena membandingkan kinerja yang dipersepsikan terhadap harapan/ekspektasi yang diinginkan. Apabila kinerja tidak memenuhi ekspektasi maka pelanggan tidak akan puas. Namun apabila kinerja sesuai dengan ekspektasi maka pelanggan akan merasa puas begitu pula pelanggan akan sangat puas atau senang apabila kinerja melebihi ekspektasi.

Terdapat beberapa indikator untuk mengukur kinerja sektor transportasi seperti, jumlah bandar udara, sistem manajemen lalu lintas udara, fasilitas untuk penumpang domestik dan internasional, fasilitas kargo domestik dan internasional (Schiff, Small dan Ensor, 2013), sistem transportasi yang dapat memenuhi kebutuhan nasional (*US Chamber of Commerce, 2010*) seperti aksesibilitas ke bandara, kapasitas bandara, kelancaran lalu lintas bandara,

keselamatan, persentase populasi dalam radius 50 mil dari bandar udara utama, jumlah kedatangan dan keberangkatan per jam, persentase ketepatan waktu keberangkatan, jumlah insiden di landasan pacu (*runway incursion*) per sejuta operasional, dan persentase kapasitas landasan pacu yang digunakan antara pukul 7 pagi hingga pukul 9 malam, (Ayomi D. Rarasati,dkk; 2016).

Pada tahun 2012, Bappenas juga telah mengajukan usulan untuk indikator kinerja transportasi, termasuk di dalamnya adalah untuk transportasi udara (Bappenas, 2012). Indikator-indikator kinerja transportasi udara tersebut adalah 1. akses ke bandara; 2. ketersediaan bandara (dalam kategori tingkat penyediaan); 3. tingkat lalu lintas bandara; 4. keselamatan bandara; dan 5. kapasitas terpakai (dalam kategori kualitas pelayanan).

Dalam penelitian ini, indikator faktor yang digunakan untuk mengukur kinerja transportasi udara adalah berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM.49 Tahun 2005 tentang Sistem Transportasi Nasional (SISTRANAS) yang tertuang dalam sasaran SISTRANAS yang meliputi: selamat, aksesibilitas tinggi, terpadu, kapasitas mencukupi, teratur, lancar dan cepat, mudah dicapai, tepat waktu, nyaman, tarif terjangkau, tertib, aman, serta polusi rendah.

### **E. Sistem Jaringan Transportasi Udara**

Sistem jaringan transportasi udara terdiri atas Tatahan kebandarudaraan dan ruang udara untuk penerbangan. Tatahan kebandar udaraan terdiri atas Bandar udara umum dan Bandar udara khusus. Sedangkan ruang udara terdiri

atas ruang udara diatas Bandar udara yang digunakan langsung untuk aktivitas Bandar udara, ruang udara di sekitar Bandar udara yang digunakan untuk operasi penerbangan dan ruang udara yang ditetapkan sebagai jalur / rute penerbangan.

Dari criteria teknis Bandar udara dibagi menjadi beberapa bentuk skala pelayanan yang meliputi: 1). **Bandar udara pusat penyebaran skala pelayanan primer** yang ditetapkan dengan kriteria : merupakan bagian dari prasarana penunjang fungsi pelayanan PKN dan melayani penumpang dengan jumlah paling sedikit 5.000.000 (lima juta) orang pertahun; **2). Bandar udara pusat penyebaran skala pelayanan sekunder** yang ditetapkan dengan kriteria : merupakan bagian dari prasarana penunjang fungsi pelayanan PKN dan melayani penumpang dengan jumlah paling sedikit 1.000.000 (satu juta) sampai dengan 5.000.000 (lima juta) orang pertahun; **3). Bandar udara pusat penyebaran skala pelayanan tersier** yang ditetapkan dengan kriteria: merupakan bagian dari prasarana penunjang fungsi pelayanan PKN atau PKW terdekat dan melayani penumpang antara 500.000 (lima ratus) sampai dengan 1.000.000 (satu juta) orang pertahun.

Kriteria teknis bandar udara pusat penyebaran skala pelayanan primer, bandar udara pusat penyebaran skala pelayanan sekunder, dan bandar udara pusat penyebaran skala pelayanan tersier ditetapkan oleh menteri yang tugas dan tanggung jawabnya di bidang transportasi udara.

### a. Rute Jaringan Penerbangan

Rute penerbangan adalah pergerakan pesawat dari kota/wilayah/daerah satu ke kota/wilayah/daerah lain sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan oleh maskapai penerbangan yang bersangkutan. Dari berbagai pengertian rute penerbangan maka berdasarkan wilayah pelayanannya, rute penerbangan suatu maskapai penerbangan dibagi menjadi dua yaitu: Rute penerbangan dalam negeri atau *Domestik* dan Rute penerbangan luar negeri atau *Internasional*.

Jaringan penerbangan adalah kumpulan rute penerbangan yang membentuk suatu sistem pelayanan angkutan udara, (*Kepmen Perhubungan Nomor: 44 Tahun 2002*). Jaringan penerbangan merupakan jaringan transportasi udara. Jaringan pelayanan transportasi udara merupakan kumpulan rute penerbangan yang melayani kegiatan transportasi udara dengan jadwal dan frekuensi yang sudah tertentu. Berdasarkan wilayah pelayanannya, rute penerbangan dibagi menjadi rute penerbangan dalam negeri dan rute penerbangan luar negeri. Jaringan penerbangan rute luar negeri dan dalam negeri merupakan satu kesatuan dan terintegrasi dengan jaringan transportasi darat dan transportasi laut. (*Adisasmita, 2013*).

Berdasarkan hirarki pelayanannya, rute penerbangan terdiri atas rute penerbangan utama, rute pengumpan, rute perintis (SISTRANAS Tahun 2005): a. Rute utama yaitu rute yang menghubungkan antar bandar udara pusat penyebaran; b. Rute Pengumpan yaitu rute yang menghubungkan antara Bandar udara pusat penyebaran dengan Bandar udara yang bukan

pusat penyebaran, dan/atau antar Bandar udara bukan pusat penyebaran; c. Rute Perintis yaitu rute yang menghubungkan Bandar udara bukan pusat penyebaran dengan Bandar udara bukan pusat penyebaran yang terletak pada daerah terisolasi/tertinggal.

## **b. Pola Rute Jaringan dan Jadwal Penerbangan**

Dalam penentuan bentuk pola rute penerbangan dilakukan dalam upaya memberikan suatu bentuk jaringan rute yang efisien dan efektif. Kajian terhadap pola rute penerbangan didasarkan pada faktor-faktor sebagai berikut:

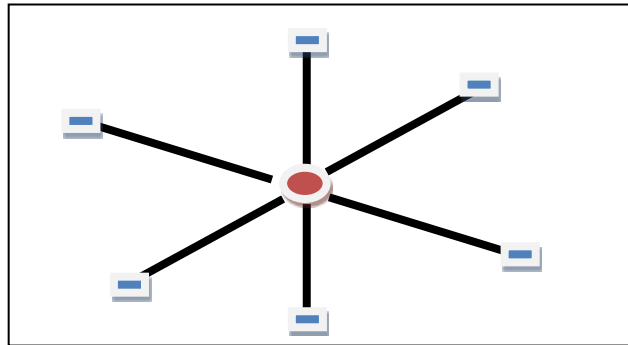
- a) Hirarki jaringan rute penerbangan yang dilayani oleh Bandar udara yang dimaksud.
- b) Tingkat pelayanan Bandar udara ditinjau dari lokasi geografis Bandar udara.
- c) Potensi pertumbuhan ekonomi daerah yang dilayani oleh Bandar udara tersebut.

Jaringan rute penerbangan domestik yang berlaku pada saat sekarang masih merupakan kombinasi dari pola *hub and spoke*, *pola grip*, *pola line* dan *pola gabungan*.

### **1. Pola Hub dan Spoke**

Sistem Hub dan Spoke adalah Sistem ini merupakan sistem tradisional dalam pengembangan rute-rute penerbangan. Sistem ini membagi bandara ke dalam dua klasifikasi. Ada yang disebut Hub dan ada pula yang disebut Spoke. Hub adalah sebuah bandara besar yang menjadi pusat dari

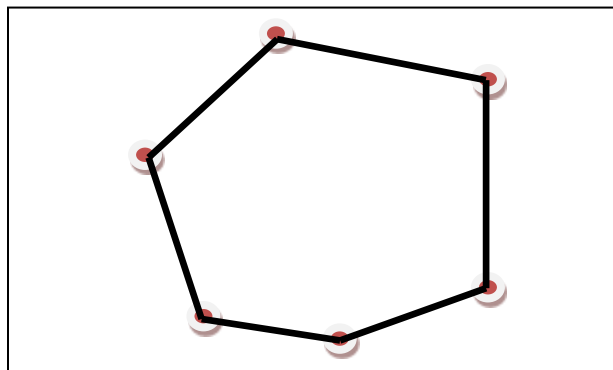
sebuah kawasan atau regional. Sedangkan spoke adalah bandara-bandara selain hub yang berada di satu kawasan. Regional satu ke regional lain akan dihubungkan melalui penerbangan dari hub ke hub. Semua penerbangan antar spoke akan melewati hub terlebih dahulu.



**Gambar 3.** Sistem Hub dan Spoke / Model Cakar Ayam

## 2. Pola Grip

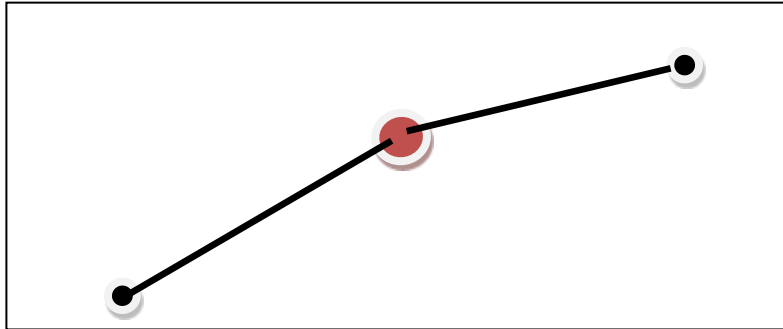
Pola *grip* adalah pola jaringan rute penerbangan berbentuk seperti sarang laba-laba, di mana dalam suatu wilayah terjadi interlink antar pusat wilayah dengan pusat sub wilayah, dan antara pusat sub wilayah dengan pusat wilayah lain atau pusat sub wilayah lain.



**Gambar 4.** Sistem Pola Grip / Model Sarang Laba-Laba

### 3. Pola Line / Garis Lurus

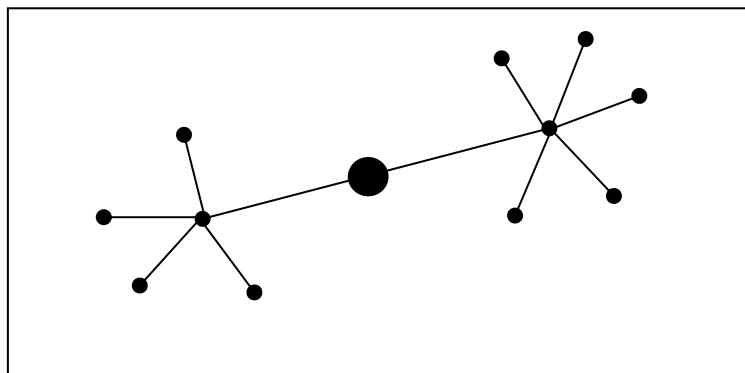
Pola *line* adalah pola jaringan rute penerbangan berbentuk garis lurus, di mana *interlink* terjadi antara suatu pusat wilayah dengan pusat wilayah lainnya yang terletak angkutan berjauhan.



**Gambar 5.** Sistem Pola Line / Model garis lurus

### 4. Pola Gabungan

Pola gabungan ini adalah merupakan pola yang dibentuk dari penggabungan antara beberapa pola Hub dan Spoke pada suatu lingkup daerah tertentu sehingga saling bersinergi antara Hub satu dengan Hub lainnya dalam menunjang operasional penerbangan



**Gambar 6.** Pola Rute Jaringan Kombinasi



## F. Ruang Udara

Berdasarkan PM. 55 Tahun 2016 tentang Tata Navigasi Penerbangan Nasional, yang dimaksud ruang udara adalah ruang yang terletak di atas ruang daratan dan atau di atas perairan Indonesia dimana Indonesia memiliki kedaulatan yang telah diakui berdasarkan hukum internasional. Ruang udara sangat penting sekali dikendalikan dalam upaya mengurangi kecelakaan pesawat dari pengaturan *traffic* yang dilakukan oleh Airnav. Untuk pengaturan terhadap ruang udara tersebut tentunya harus diperhatikan terhadap posisi dan letak bandar udara agar tidak saling bersinggungan antar bandar udara satu dengan lainnya.

Berdasarkan PM. 39 Tahun 2019 tentang Tata Ke Bandaraan Nasional dijelaskan terhadap kriteria cakupan pelayanan bandar udara di Indonesia yang dibagi menjadi 5 daerah cakupan yaitu 1. Pulau Jawa, 2. Bali, 3. Pulau Sumatera, 4. Pulau Kalimantan, 5. Pulau Sulawesi dan 6. Nusa Tenggara, Kepulauan Maluku dan Pulau Papua. Untuk Pulau Kalimantan berdasarkan peraturan ini radius pelayanan 60 km (jarak lurus 2 bandara 120 km) atau waktu tempuh moda transportasi lain minimal 4 jam. Indikator dalam penentuan jarak ini adalah menyangkut jarak / waktu pencapaian perjalanan dengan moda transportasi darat atau moda transportasi lainnya yang dapat dilayani suatu bandar udara pada wilayah tertentu. Dengan peraturan tersebut diatas, pemerintah sudah melakukan penetapan standar letak bandar udara yang berdekatan tersebut. Namun dalam kenyataan di lapangan, masih banyak bandar udara yang beroperasi tidak mengindahkan aturan tersebut

sehingga munculah permasalahan-permasalahan seperti permasalahan ruang udara, permasalahan persaingan tidak sehat, permasalahan kapasitas, dan lainnya.

### **G. Arus Penumpang Penerbangan**

Kebutuhan akan angkutan penumpang tergantung fungsi bagi kegunaan seseorang (*personal place utility*). Seseorang dapat mengadakan perjalanan untuk kebutuhan pribadi atau untuk keperluan usaha, seperti rekreasi, pulang kampung dan perjalanan dinas. Kebutuhan akan jasa-jasa transportasi ditentukan oleh barang-barang dan penumpang yang akan diangkut dari satu tempat ke tempat lain. Jumlah kapasitas angkutan tersedia dibandingkan dengan kebutuhan terbatas, di samping itu permintaan terhadap jasa transportasi merupakan "*derived demand*".

Menurut skala perorangan, sistem transportasi adalah suatu perjalanan (*trip*) dari tempat asal (O) ke tempat tujuan (D) dalam usaha untuk melakukan suatu aktivitas tertentu di tempat tujuan. Kumpulan orang yang melakukan pergerakan dapat berupa ribuan orang, ribuan ton barang ataupun jutaan orang yang melakukan pergerakan secara bersamaan. Implikasi dari pergerakan yang dilakukan secara massal dan bersamaan dalam suatu kurun waktu tertentu tersebut adalah terbentuknya aliran (*flow*). Dapat dikatakan bahwa sistem transportasi adalah sistem yang terdiri dari prasarana dan sarana yang memungkinkan terjadinya pergerakan orang dan barang ke seluruh wilayah. Jelasnya, bahwa sistem transportasi dari suatu wilayah

merupakan suatu sistem yang terdiri dari prasarana/sarana dan sistem pelayanan yang memungkinkan adanya pergerakan ke seluruh wilayah sedemikian sehingga terakomodasinya mobilitas penduduk.

#### **H. Multi Airport System (MAS)**

Dalam tatanan kebandarudaraan nasional dikenal prinsip *interdependensi* dan *interrelasi*. *Interdependensi* adalah suatu keadaan antar bandara yang saling tergantung dan saling mendukung untuk cakupan pelayanannya, sedangkan *interrelasi* adalah suatu keadaan yang menggambarkan bahwa antar bandara membentuk jaringan rute penerbangan yang saling berhubungan. Kedua prinsip tersebut pada bab ini digambarkan dalam perencanaan *multi airport system*, (Tri Sefrus, 2020).

*Multi Airport System* adalah kumpulan bandar udara yang melayani lalu lintas (udara) pada suatu area metropolitan. Dimana pada suatu kawasan perkotaan dapat diadakan pelayanan oleh dua bandar udara atau lebih, (De Neufville, 1995).

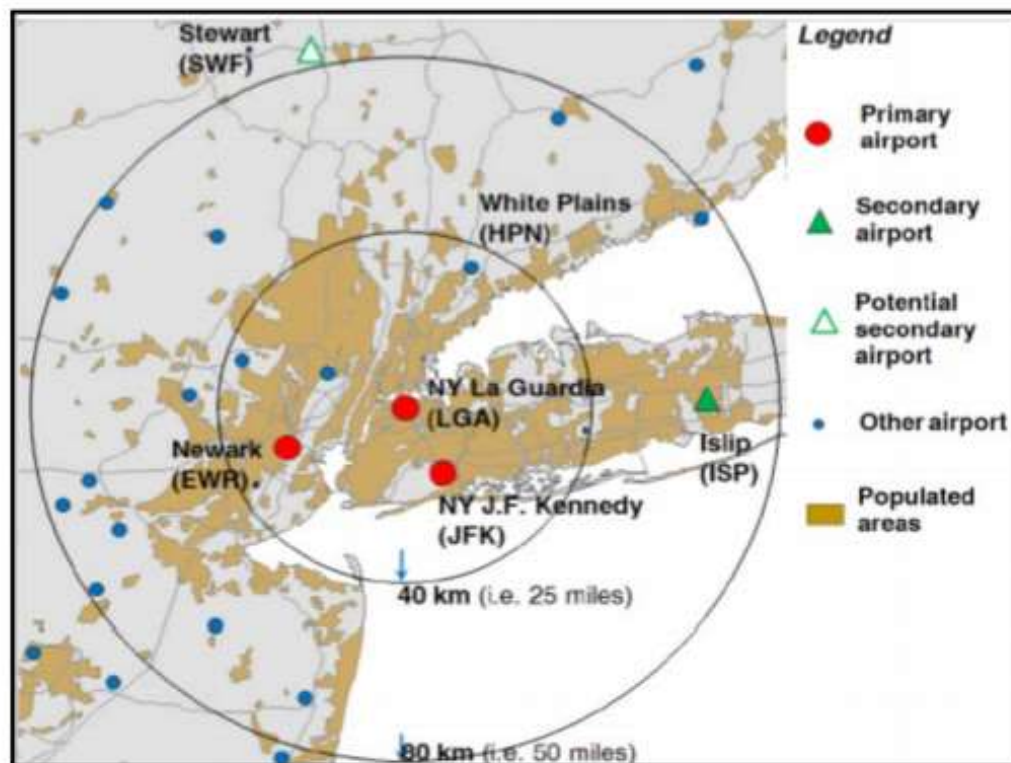
Richard de Neufville, mengemukakan tentang pengembangan *Multi-Airport System* pada kawasan metropolitan besar yang dipengaruhi oleh 2 (dua) faktor pola konsentrasi lalu lintas maskapai penerbangan dan kompetisi diantara maskapai penerbangan dan Bandar udara; dan ketidakpastian lalu lintas udara masa datang yang berakibat pada investasinya.

Philippe A. Bonnefoy (2008), mengemukakan tentang pertumbuhan penumpang dan bandar udara dalam kesatuan *Multi-Airport System* yg

berfokus pada pengembangan bandar udara sekunder dan pembangunan bandar udara baru.

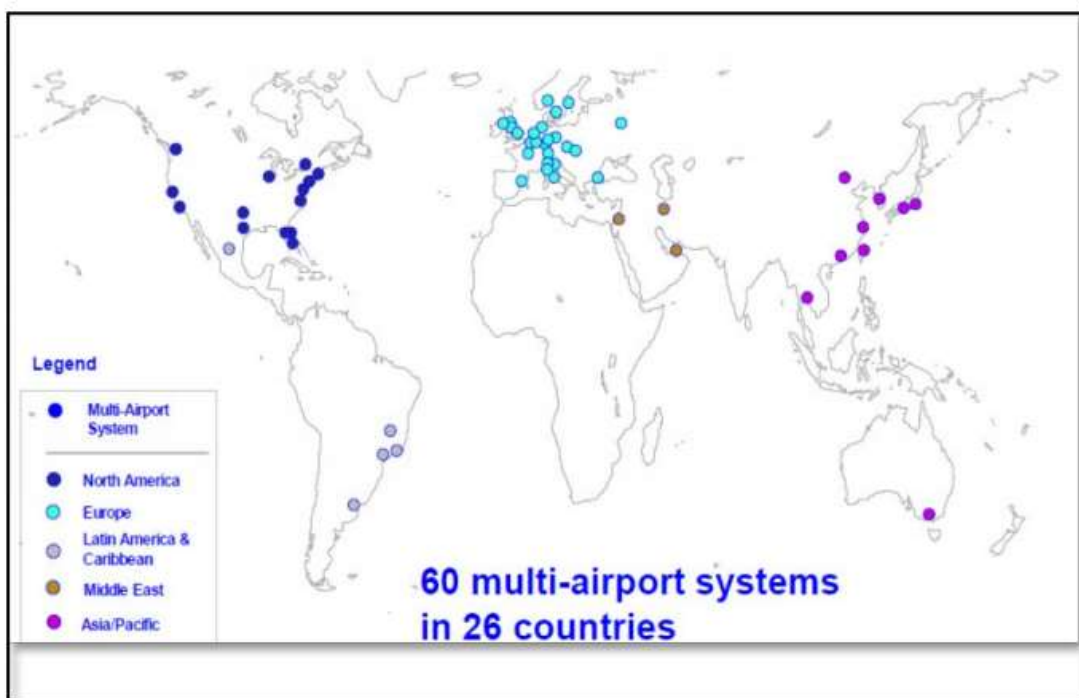
### 1. Penerapan Multi Airport System di Dunia

Sistem Multi Bandara didefinisikan sebagai dua atau lebih bandara yang melayani penerbangan dalam suatu daerah metropolitan. Sebagai contoh yang terlihat pada Gambar 7, Multi-Airport System di New York yang terdiri dari 4 (empat) bandara yaitu tiga bandar udara utama; New York / Kennedy, New York / Newark, New York / LaGuardia dan satu bandar udara sekunder; New York / Islip di Long Island. Masalah kemacetan di tiga bandar udara utama di New York juga dapat mendorong munculnya bandar udara sekunder baru.



**Gambar 7.** Sistem multi bandara di Metropolitan New York  
(Sumber: Philippe A. Bonnefoy et.al.)

Pada tahun 2008 Bonnefoy dkk telah melakukan identifikasi terhadap penerapan sistem multi bandara di seluruh dunia dan hasilnya sebanyak 60 buah dengan rincian sebagai berikut: 25 buah di wilayah Eropa, 18 di Amerika Utara, 9 di Asia-Pacific, 5 di Latin America, dan 3 di Middle East. Lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 8** berikut ini:



**Gambar 8.** Sistem multi bandara di dunia

(Sumber: Philippe A. Bonnefoy et.al.)

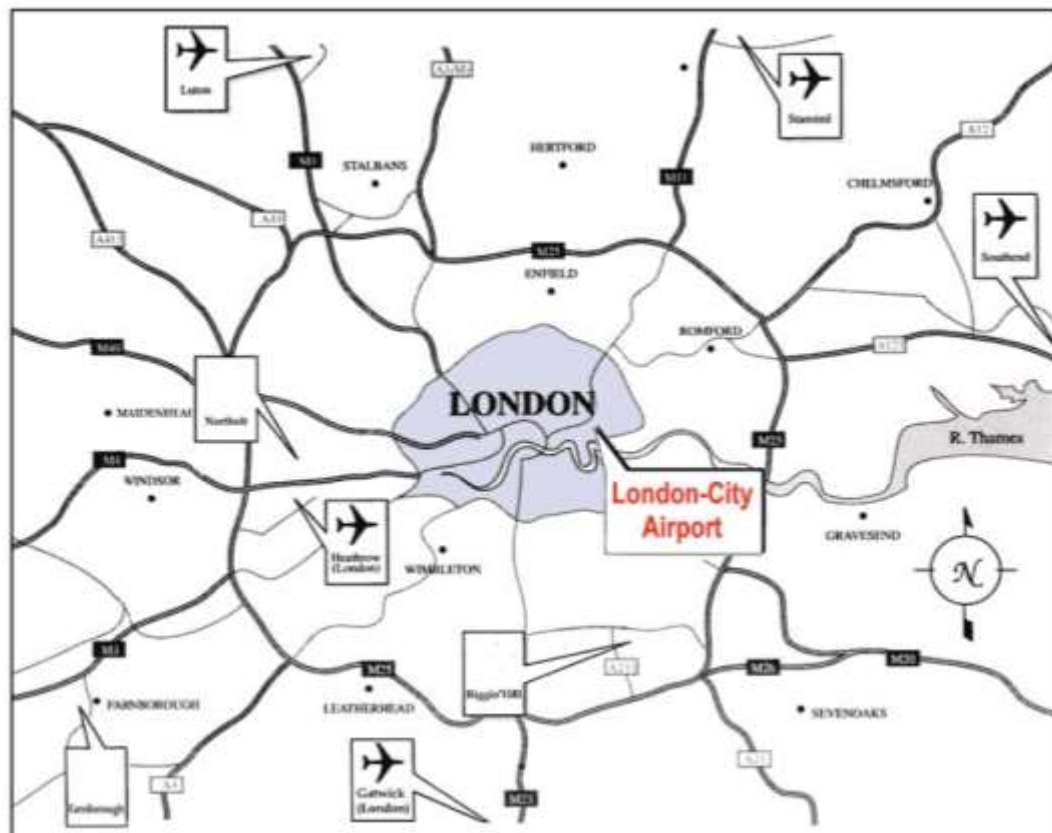
Metropolitan London memiliki lima bandara yang melayani penerbangan komersil yaitu: Heathrow, Gatwick, Stansted, Luton, dan London City, dan beberapa lapangan udara lainnya untuk penerbangan umum atau penggunaan militer. Dua dari bandara tersebut termasuk di 30 bandara

tersibuk di dunia (Heathrow sebagai bandara tersibuk ke-3 dan Gatwick sebagai yang ke 25).

Pada awalnya bandara Heathrow adalah pangkalan udara militer yang baru selesai dibangun setelah Perang Dunia II, yang kemudian ditunjuk sebagai bandara utama London menggantikan Croydon pada tahun 1946. Saat itu terdapat bandara lain yang digunakan untuk penerbangan komersial yaitu: Heston dan Northolt. Namun, posisi Heathrow sebagai bandara primer London diperkuat pada tahun 1950 ketika semua operasi antarbenua dipindahkan di sana, dan pada tahun 1954, ketika *British European Airways* (BEA) memindahkan operasinya ke bandara.

Pada saat yang sama, bandara *Gatwick* dikembangkan sebagai bandara alternatif utama bandara Heathrow di wilayah London untuk maskapai kecil dan charter, dengan beberapa peningkatan besar sedang dibuat 1956 dan 1958. Pada 1984 *Virgin Atlantic Airlines* memulai operasi lintas benua dari Gatwick, dengan itu terlihat pertumbuhan yang signifikan dari 1986 hingga 1992. *British Airways* (BA), maskapai yang melayani penerbangan transatlantik dan merupakan pesaing utama *Virgin Atlantic*, diprivatisasi sepenuhnya dan bergabung dengan *British Caledonian* pada tahun 1987. Ini memberi BA, yang sudah memiliki jadwal penerbangan di Heathrow, memiliki jadwal penerbangan di Gatwick juga, sehingga memungkinkannya untuk bersaing langsung dengan *Virgin Atlantic*. Pada tahun 1988 terminal baru dibuka, mengantisipasi pertumbuhan ini. BA merespon peningkatan persaingan dengan meningkatkan lalu lintas di Heathrow.

Bandara Luton secara resmi dibuka pada tahun 1938, tetapi berfungsi terutama sebagai pangkalan udara militer dan sebagai situs manufaktur sampai tahun 1950-an, 60-an dan 70-an, ketika dilayani terutama oleh maskapai charter. Penarikan operator tur utama yang berbasis di Luton karena likuidasi bertepatan dengan yang pertama krisis minyak (1973) mengakibatkan penurunan lalu lintas.



**Gambar 9.** Sistem multi bandara di Kota London

(Sumber: Syam Dev Mangattu)

## 2. Pengertian Kota Metropolitan

Kota Metropolitan disebut juga kota raya merupakan suatu daerah perkotaan besar yang dicirikan oleh adanya konsentrasi yang sangat tinggi dalam hal penduduk, dan berbagai kegiatan industri perdagangan, perbankan dan lainnya. hal ini menjadi penyebab semakin berkembangnya daerah terbangun kota yang melampaui batas wilayah administrasi kota. Kondisi ini mendorong tingginya harga tanah di daerah kota sebagai akibat adanya kebutuhan atau permintaan lahan yang tidak seimbang dengan ketersediaan (penawaran) lahan, Rahardjo., Adisasmita, (2006).

Berdasarkan besarnya (jumlah penduduk) kota-kota di Indonesia dapat diklasifikasikan sebagai kota kecil (kurang dari 250.000 jiwa), kota menengah (250.000-750.000 jiwa), kota besar (750.000-1.250.000 jiwa) dan kota metropolitan (diatas 1.250.000 jiwa). Bertambah besarnya suatu kota, memerlukan lahan perkotaan yang memadai, sedangkan kenyataanya relatif terbatas, sehingga diperlukan perluasan wilayah kota. di lain pihak bertambahnya jumlah penduduk daerah perkotaan membutuhkan tersedianya sarana dan prasarana pembangunan yang lebih banyak dan tersebar, seperti drainase, sanitasi, serta fasilitas pelayanan ekonomi (seperti bank, pasar dan lainnya) dan fasilitas pelayanan sosial (seperti sekolah, rumah sakit, dan lainnya), Adisasmita, rahardjo (2005).

Sebuah wilayah metropolitan biasanya menggabungkan sebuah *aglomerasi* (daerah pemukiman lanjutan) dengan zona lingkaran urban, tetapi dekat dengan pusat perkantoran atau perdagangan. Zona-zona



ini juga dikenal sebagai lingkaran komuter, dan dapat meluas melewati lingkaran urban tergantung definisi yang digunakan. Biasanya berupa daerah yang bukan bagian dari kota tetapi terhubung dengan kota. (sumber: Wikipedia).

Dalam rangka mempercepat pertumbuhan wilayah/pulau melalui peningkatan peran Kawasan Strategis Nasional (KSN) Perkotaan/Metropolitan melalui Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2017 (Lampiran II) tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional pemerintah Indonesia menetapkan Kawasan Metropolitan. Kawasan Metropolitan adalah wilayah perkotaan yang terdiri atas sebuah wilayah perkotaan yang berdiri sendiri atau wilayah perkotaan inti dengan kawasan perkotaan di sekitarnya yang saling memiliki keterkaitan fungsional yang dihubungkan dengan sistem jaringan prasarana wilayah yang terintegrasi dengan jumlah penduduk secara keseluruhan sekurang-kurangnya 1.000.000 (satu juta) jiwa.

Ada 13 (tiga belas) Kawasan Metropolitan yang ditetapkan oleh pemerintah Indonesia. Empat Kawasan Metropolitan berada di Pulau Jawa yaitu Kawasan Metropolitan Jabodetabek, Kawasan Metropolitan Bandung Raya, Kawasan Metropolitan Kendal-Semarang- Salatiga- Demak Ungaran- Purwodadi (Kedungsepur) dan Kawasan Metropolitan Gresik-Bangkalan-Mojokerto-Surabaya- Sidoarjo-Lamongan (Gerbangkertosusila). Sembilan lainnya berada di luar Pulau Jawa yaitu Kawasan Metropolitan Medan Medan-

Binjai- Deli Serdang- Karo (Mebidangro), Kawasan Metropolitan Palembang-Betung- Inderalaya- Kayu Agung (Patungraya Agung), Kawasan Metropolitan Padang- Lubuk Agung-Pariaman (Palapa), Kawasan Metropolitan Banjarmasin - Banjarbaru - Banjar - Barito Kuala - Tanah Laut, **Kawasan Metropolitan Balikpapan – Tenggarong – Samarinda - Bontang**, Kawasan Metropolitan Denpasar- Badung- Gianyar- Tabanan (Sarbagita), Kawasan Metropolitan Mataram Raya, Kawasan Metropolitan Makassar-Sungguminasa-Takalar-Maros (Maminasata) dan Kawasan Metropolitan Manado - Bitung. Jadi untuk kota Metropolitan di Provinsi Kalimantan Timur meliputi Aglomerasi dari 4 Kota yaitu Kota Balikpapan, Kota Tenggarong, Kota Samarinda dan Kota Bontang menjadi satu wilayah metropolitan.

**Tabel 1.** Jumlah Penduduk Kota Metropolitan di Kalimantan Timur

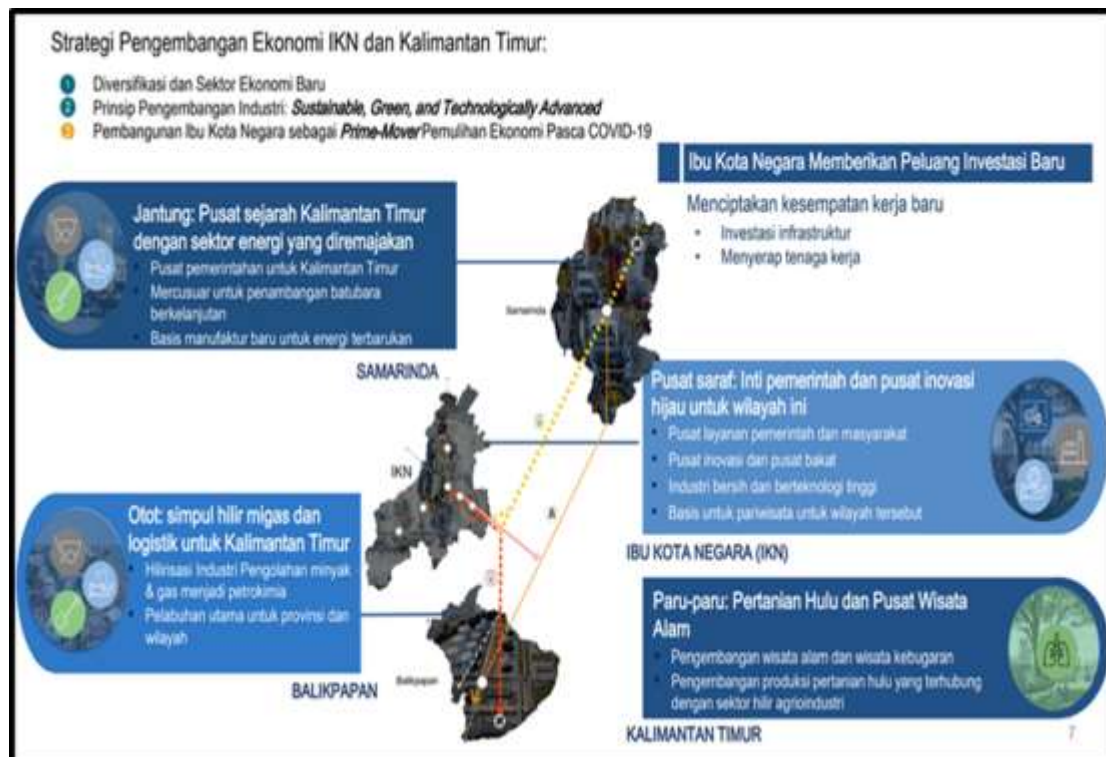
No	Nama Kota	Tahun 2021	i%/tahun
1	Kota Samarinda	827,994.00	1.26
2	Kota Balikpapan	688,318.00	1.25
3	Kota Tenggarong (Kukar)	729,382.00	3.92
4	Bontang	178,920.00	2.15
TOTAL PENDUDUK		2,424,614	> 1.250.000

Sumber: Data Statistik Kependudukan Provinsi Kaltim, 2020

Berdasarkan **Tabel 1.** Bahwa jumlah penduduk dari aglomerasi 4 Kota di Provinsi Kalimantan Timur memiliki jumlah penduduk 2.424.614 jiwa yang melebihi dari syarat sebuah Kota Metropolitan yaitu diatas 1 juta jiwa.

### 3. Pemindahan Ibukota Negara (IKN) di Kalimantan Timur

Pemindahan Ibu Kota Negara Baru (IKN) yang diumumkan langsung oleh Presiden Republik Indonesia (Ir. Joko Widodo) pada hari Senin, 26 Agustus 2019 di Istana Negara ditetapkan berada di Provinsi Kalimantan Timur tepatnya di Sepaku yang masuk dalam Kabupaten Penajam dan sebagian Kabupaten Kutai Kartanegara akan memberikan dampak yang sangat besar bagi pengembangan Kota di sekitar wilayah IKN. Adanya kolaborasi dari 3 Kota besar nantinya yang meliputi Kota Balikpapan, Kota Samarinda dan IKN akan membentuk sebuah aglomerasi kota di masa akan datang yang tergambarkan pada Strategi Pengembangan Ekonomi IKN dan Kalimantan berikut ini.



**Gambar 10.** Strategi pengembangan Ekonomi IKN dan Kaltim

Sumber: Bappenas, 2020

Dalam mendukung Ibu Kota Negara (IKN) ke depan, diperlukan dukungan sistem transportasi yang saling terintegrasi baik dari *intermoda* maupun *antarmoda*. Konsep pengembangan infrastruktur transportasi udara kedepan akan dibangun bandar udara baru (VVIP) di IKN sebagai bandar udara khusus yang berfungsi melayani tamu-tamu VVIP Negara dan sebagai Markas Besar TNI (pertahan & keamanan Negara). Selain itu, pengembangan bandar udara SAMS. Sepinggian Balikpapan, Bandara APT. Pranoto Samarinda serta bandar udara sekunder lainnya seperti Bandara Paser akan mendukung transportasi udara IKN kedepannya dalam sebuah konsep Multi Bandar Udara (*Multi Airport System*). Seperti yang tertuang dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 80 tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Perhubungan Tahun 2020 – 2024 tentang Penerapan *Multi Airport System* dalam mendukung transportasi udara terintegrasi di IKN dan Provinsi Kalimantan Timur.

Merujuk pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 39 tahun 2019 tentang Tatahan Kebandarudaraan Nasional dimana salah satunya mengatur mengenai radius pelayanan bandara pada masing-masing pulau di Indonesia. Untuk wilayah Pulau Kalimantan menyatakan radius pelayanan 60 km (jarak lurus 2 bandar udara 120 km) atau waktu tempuh moda transportasi lain minimal 4 jam. Jika jarak bandar udara di wilayah Pulau Kalimantan kurang dari 120 km, maka dikatakan dalam kategori bandar udara yang berdekatan sesuai Tatahan Kebandarudaraan Nasional.

**Tabel 2.** Radius pelayanan bandara pada masing-masing pulau di Indonesia

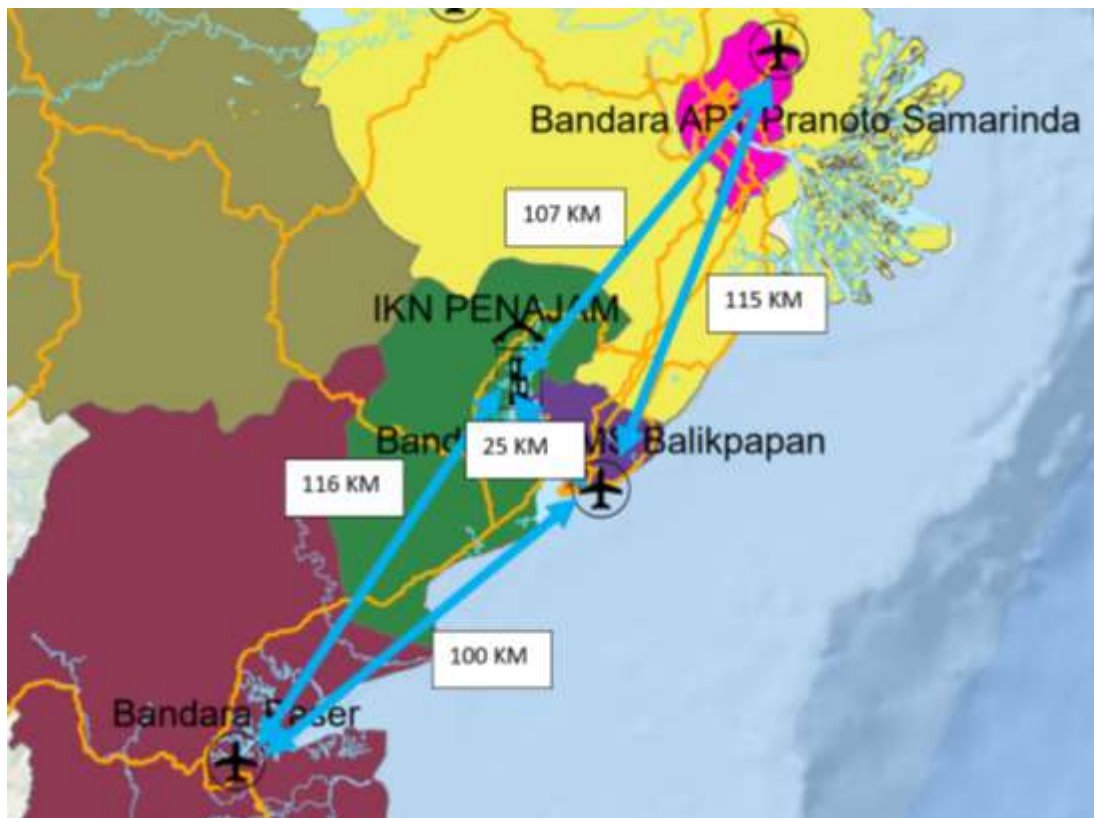
<b>Wilayah</b>	<b>Kriteria</b>
Pulau Jawa	Radius pelayanan 50 km (jarak lurus 2 bandar udara 100 km) atau waktu tempuh moda transportasi lain minimal 4 jam.
Bali	Radius pelayanan 75 km (jarak lurus 2 bandar udara 150 km) atau waktu tempuh moda transportasi lain minimal 4 jam.
Sumatera	Radius pelayanan 75 km (jarak lurus 2 bandar udara 150 km) atau waktu tempuh moda transportasi lain minimal 4 jam.
Pulau Kalimantan	Radius pelayanan 60 km (jarak lurus 2 bandar udara 120 km) atau waktu tempuh moda transportasi lain minimal 4 jam.
Pulau Sulawesi	Radius pelayanan 60 km (jarak lurus 2 bandar udara 120 km) atau waktu tempuh moda transportasi lain minimal 4 jam.
Nusa Tenggara, Kepulauan Maluku, dan Papua	Radius pelayanan 30 km (jarak lurus 2 bandar udara 60 km) atau waktu tempuh moda transportasi lain minimal 4 jam.

Sumber: PM. No. 39 tahun 2019 tentang Tatanan Kebandarudaraan Nasional

Munculnya fenomena pembangunan bandar udara yang berdekatan dari satu sisi akan berdampak pada permasalahan 1. Timbunya persaingan tidak sehat antar bandar udara yang berdekatan dengan jarak lurus < 120 km (wilayah Kalimantan), 2. Terjadinya gangguan kapasitas pada ruang udara, Menurut Horonjeff, dkk. (2010) perkembangan radikal transportasi udara menciptakan banyak masalah baru seperti kebutuhan atas pengamanan ruang udara atau KKOP, lahan dan pengembangan, serta akses menuju area metropolitan. 3. Menjadikan keuntungan bagi maskapai asing dengan sistem penerbangan langsung seperti yang diungkapkan oleh Haryoto (2002) dalam bukunya yang berjudul "Transportasi Pro Rakyat" 4. Mempersulit dalam

penyusunan sistem jaringan transportasi antar moda darat dan udara, 5. Mempersulit pengelolaan bandar udara yang berdekatan dari sisi pengaturan rute penerbangan dan konektivitas jaringan penerbangan.

Ada beberapa bandar udara yang berdekatan di Provinsi Kalimantan Timur jika didasarkan pada PM. No. 39 tahun 2019 tentang Tata Letak Bandara Nasional yang masuk dalam wilayah Metropolitan di Provinsi Kalimantan Timur yaitu berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2017, Lamp. II: tentang "Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional" yaitu wilayah Kota Metropolitan Balikpapan-Samarinda-Tenggarong dan Bontang. Berikut kondisi bandar udara yang berdekatan di Provinsi Kalimantan Timur.



**Gambar 11.** Letak Bandar Udara berdekatan di Provinsi Kalimantan Timur

## I. Metode Analisis

### a. Teknik Linkert

**Skala Likert** adalah suatu skala psikometrik yang umum digunakan dalam angket dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset berupa survei, *Linkert, Rensis* (1932). Biasanya disediakan lima pilihan skala dengan format seperti ini:

**Tabel 3.** Skor dalam analisis linkert

Jawaban	Alternatif	Skor
SB	Sangat Baik	5
B	Baik	4
N	Netral (Ragu-Ragu)	3
CB	Cukup Baik	2
KB	Kurang Baik	1

*Sumber: Sugiyono (2011:87)*

### b. Metode Penarikan Sampel Uji

Populasi adalah gabungan dari seluruh elemen yang terbentuk peristiwa, hal, atau orang yang memiliki karakteristik serupa yang menjadi pusat perhatian peneliti, karena dipandang sebagai semesta penelitian (Ferdinand, 2006). Sedangkan menurut Sujarweni dan Endrayanto (2012) mengatakan bahwa, populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2011). Dengan demikian sampel adalah sebagian dari populasi yang karakteristiknya hendak diselidiki, dan bisa mewakili keseluruhan populasinya sehingga jumlahnya lebih sedikit dari populasi.

Untuk menentukan berapa jumlah sample uji (kuisisioner) yang akan disebarkan dalam penelitian ini dengan menggunakan rumus Slovin.

Rumus Slovin untuk menentukan sampel adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

n = Ukuran sampel/jumlah responden

N = Ukuran populasi

e = Tingkat kesalahan pengambilan sampel yang masih bisa ditolerir; e=0,1

Dalam rumus Slovin ada ketentuan sebagai berikut:

Nilai e = 0,1 (10%) untuk populasi dalam jumlah besar

Nilai e = 0,2 (20%) untuk populasi dalam jumlah kecil

## c. Metode Pengujian Data

### 1. Uji Validitas Data

Uji validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas konstruk (*Construct Validity*). Menurut Jack R. Fraenkel (dalam Siregar 2010:163) validitas konstruk merupakan yang terluas cakupannya dibanding dengan validitas lainnya, karena melibatkan banyak prosedur termasuk



validitas isi dan validitas kriteria. Uji Validitas digunakan rumus korelasi *Product Moment* sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

- $r_{xy}$  = koefisien korelasi suatu butir/item
- N = jumlah subyek
- X = skor suatu butir/item
- Y = skor total (Arikunto, 2005: 72)

Nilai  $r$  kemudian dikonsultasikan dengan  $r_{tabel}$  ( $r_{kritis}$ ). Bila  $r_{hitung}$  dari rumus di atas lebih besar dari  $r_{tabel}$  maka butir tersebut valid, dan sebaliknya.

## 2. Uji Reliabilitas Data

Dalam menguji reliabilitas digunakan uji konsistensi internal dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* sebagai berikut.

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{V_t^2} \right], \text{ (Arikunto, 1999: 193) } \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

- $r_{11}$  = reliabilitas instrumen
- k = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal
- $\sum \sigma_b^2$  = jumlah varian butir/item
- $V_t^2$  = varian total

Kriteria suatu instrumen penelitian dikatakan reliabel dengan menggunakan teknik ini, bila koefisien reliabilitas ( $r_{11}$ ) > 0,6.

#### d. Teknik Analisis CSI dengan Diagram Cartesius

*Customer Satisfaction Index* (CSI) merupakan indek untuk menentukan tingkat kepuasan pelanggan secara menyeluruh dengan pendekatan yang mempertimbangkan tingkat kepentingan dari atribut-atribut produk atau jasa yang diukur. CSI memberikan data yang jelas mengenai tingkat kepuasan pelanggan sehingga pada satuan waktu tertentu dapat melakukan evaluasi secara berkala untuk memperbaiki apa yang kurang dan meningkatkan pelayanan yang dinilai customer adalah sebuah nilai lebih.

Untuk mengetahui nilai *CSI*, dilakukan langkah-langkah berikut: (Aritonang, 2005) Menentukan *Mean Importance Score (MIS)* dan *Mean Performance Score (MPS)*

$$MIS = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \quad \text{dan} \quad MPS = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

n = jumlah responden

$Y_i$  = nilai kepentingan atribut ke-i

$X_i$  = nilai kinerja atribut ke-i

1. Menghitung *Weight Factor (WF)*

$$WF = \frac{MIS}{\sum_{i=1}^n MIS} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

Dimana:

n = jumlah atribut kepentingan

i = atribut pelayanan ke-i

2. Menghitung *Weight Score (WS)*

$$WS_i = WF_i \times MPS_i \quad \dots\dots\dots (6)$$

3. Menentukan nilai *CSI* dari tabel kriteria

**Tabel 4.** Kriteria *Customer Satisfaction Index (CSI)*

No	Nilai CSI	Kriteria CSI
1	>0,81	Sangatpuas
2	0,66 – 0,81	Puas
3	0,51 – 0,65	Cukuppuas
4	0,35 – 0,50	Kurangpuas
5	0,00 – 0,34	Tidakpuas

(Sumber: Oktaviani dan Suryana, 2006)

Dalam mengimplementasikan metode CSI, akan dibuat kuesioner yang nanti akan diisi oleh konsumen dan menghasilkan data berupa tingkat kepuasan yang telah dicapai. Adapun dalam pembuatan kuesioner tersebut diperlukan beberapa langkah yang harus dilakukan, yaitu:

a. Menentukan Skala Tingkat Kepentingan (Importance)

Sebagai pedoman bagi pelanggan untuk menilai tingkat kepentingan kualitas pelayanan, menggunakan skala Likert dengan nilai 1-5.

**Tabel 5.** *Skala Likert* Tingkat Kepentingan

<b>Bobot</b>	<b>Keterangan</b>
1	Sangat Tidak Penting (STP)
2	Tidak Penting (TP)
3	Cukup Penting (CP)
4	Penting (P)
5	Sangat Penting (SP)

b. Menentukan Skala Tingkat Kepuasan/Kinerja (*Performance*)

Sebagai pedoman bagi pelanggan untuk menilai tingkat kinerja kualitas pelayanan, menggunakan *skala Likert* dengan nilai 1-5.

**Tabel 6.** *Skala Likert* Tingkat Kinerja

<b>Bobot</b>	<b>Keterangan</b>
1	Sangat Tidak Puas (STP)
2	Tidak Puas (TP)
3	Cukup Puas (CP)
4	Puas (P)
5	Sangat Puas (SP)

4. Menentukan Importance Performance Analysis (IPA)

Menurut Tjiptono (2011) teknik ini dikemukakan pertama kali oleh Martilla dan James pada tahun 1977 dalam artikel mereka "*Importance-Performance Analysis*" yang dipublikasikan di *Journal of Marketing*. Pada teknik ini, responden diminta untuk menilai tingkat kepentingan dan kinerja perusahaan, kemudian nilai rata-rata tingkat kepentingan dan kinerja tersebut dianalisis pada *Importance-Performance Matrix*, yang mana sumbu x mewakili

persepsi sedangkan sumbu y mewakili harapan. Maka nanti akan didapat hasil berupa empat kuadran sesuai gambar berikut:



**Gambar 12.** Matriks *Importance Performance Analysis*

Strategi yang dapat dilakukan berkenaan dengan posisi masing-masing variabel pada keempat kuadran tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Kuadran 1 (*Concentrate These*) Ini adalah wilayah yang memuat faktor-faktor yang dianggap penting oleh pelanggan, tetapi pada kenyataannya faktor-faktor ini belum sesuai dengan harapan pelanggan (tingkat kepuasan yang diperoleh masih rendah). Variabel-variabel yang masuk dalam kuadran ini harus ditingkatkan.
2. Kuadran 2 (*Keep Up the Good Work*) Ini adalah wilayah yang memuat faktor-faktor yang dianggap penting oleh pelanggan, dan faktor-faktor yang dianggap pelanggan sudah sesuai dengan yang dirasakannya sehingga tingkat kepuasannya relatif lebih tinggi. Variabel-variabel yang

masuk dalam kuadran ini harus tetap dipertahankan karena semua variabel ini menjadikan produk atau jasa unggul di mata pelanggan.

3. Kuadran 3 (*Low Priority*) Ini adalah wilayah yang memuat faktor-faktor yang dianggap kurang penting oleh pelanggan, dan pada kenyatannya kinerjanya tidak terlalu istimewa. Peningkatan variabel-variabel yang termasuk dalam kuadran ini dapat dipertimbangkan kembali karena pengaruhnya terhadap manfaat yang dirasakan oleh pelanggan sangat kecil.
4. Kuadran 4 (*Possible Overkill*) Ini adalah wilayah yang memuat faktor-faktor yang dianggap kurang penting oleh pelanggan, dan dirasakan terlalu berlebihan. Variabel-variabel yang termasuk dalam kuadran ini dapat dikurangi agar perusahaan dapat menghemat biaya.

## **e. Teknik Analisis Proyeksi Demand Penumpang Pesawat Udara**

### **1. Analisis Regresi Linear Berganda**

Untuk memprediksi pergerakan penumpang di masa mendatang dapat digunakan pendekatan regresi linier. Pada pendekatan ini, jumlah pergerakan penumpang diasumsikan sebagai fungsi dari beberapa variabel bebas. Variabel bebas dapat berupa jumlah penduduk dan atau PDRB dan variabel bebas lainnya. Analisis regresi linear berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh jumlah penduduk dan atau PDRB dan variabel bebas lainnya terhadap jumlah pergerakan penumpang. Model persamaan regresi linier berganda yang digunakan adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2011):

$$Y_t = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \dots\dots\dots (7)$$

Dimana:

$Y_t$  = Jumlah Penumpang pada tahun yang akan datang yang akan ditinjau

$X_1$  = Jumlah penduduk di tahun yang ditinjau (jiwa)

$X_2$  = PDRB di tahun yang ditinjau (jutaan rupiah)

$X_n$  = Variabel belas lainnya yang mempengaruhi Jumlah penumpang

(Y) a = konstanta persamaan  $b_1$ ,  $b_2$  dan  $b_n$  = koefisien persamaan

## 2. Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Koefisien determinasi digunakan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel terikat. Nilai koefisien determinasi adalah antara nol dan satu Ghozali (2012). Jika dalam uji empiris didapat nilai adjusted  $R^2$  negatif, maka nilai adjusted  $R^2$  dianggap bernilai nol. Secara matematis jika nilai  $R^2 = 1$ , maka adjusted  $R^2 = R^2 = 1$ , sedangkan jika nilai  $R^2 = 0$ , maka adjusted  $R^2 = (1 - k)/(n-k)$ . Jika  $k > 1$ , maka adjusted  $R^2$  akan bernilai positif (Gujarati dalam Ghozali, 2012). Koefisien determinasi dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (Y_i - Y_t)^2}{\sum (Y_i - \bar{Y})^2} \dots\dots\dots (8)$$

Dimana:

$Y_i$  = Jumlah Penumpang tahun ke  $i$

$\bar{Y}$  = Rata-rata

$Y_t$  = Hasil ramalan ke  $i$

### 3. Uji t (Uji Parsial)

Uji t digunakan untuk menguji signifikansi hubungan antara variabel  $X$  dan variabel  $Y$  secara parsial atau dapat dikatakan uji t pada dasarnya menunjukkan seberapa jauh satu variabel independen secara individual dalam menerangkan variasi-variasi dependen (Ghozali, 2012). Uji t dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$S_b = \frac{\sqrt{\frac{\sum (Y_i - Y_t)^2}{n-2}}}{\sqrt{\sum X_i^2 - \frac{(X_i)^2}{n}}} \dots\dots\dots (9)$$

Dimana:

$Y_i$  = Jumlah penumpang tahun ke  $i$

$Y_t$  = Hasil ramalan ke  $i$

$X_i$  = variabel independen tahun ke  $i$

$n$  = jumlah sampel



$$t = \frac{b - \beta}{S_b} \dots\dots\dots (10)$$

Dimana:

t = t hitung

b = koefisien regresi

$\beta$  = hipotesa nilai koefisien

S<sub>b</sub> = Standar error koefisien regresi

#### 4. Uji F

Uji F pada dasarnya menunjukkan apakah semua variabel bebas yang dimasukkan dalam model mempunyai pengaruh secara bersama-sama terhadap variabel terikat, (Ghozali, 2012). Untuk menguji hipotesis ini digunakan statistik F dengan kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Dengan membandingkan nilai F tabel dengan F hitung, Apabila F<sub>tabel</sub> > F<sub>hitung</sub>, maka H<sub>0</sub> diterima dan H<sub>a</sub> ditolak, Apabila F<sub>tabel</sub> < F<sub>hitung</sub>, maka H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>a</sub> diterima.
2. Dengan menggunakan angka probabilitas signifikansi Apabila probabilitas signifikansi > 0,05, maka H<sub>0</sub> diterima dan H<sub>a</sub> ditolak, probabilitas signifikansi < 0,05, maka H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>a</sub> diterima, (Ghozali, 2012).

## 5. Metode Angka Pertumbuhan

Proyeksi PDRB atau variabel independen lainnya dengan metode aritmatik mengasumsikan bahwa PDRB atau variabel independen lainnya pada masa depan akan ..... (11)

Formula yang digunakan pada metode proyeksi aritmatik adalah:

$$P_t = P_0 (1 + r)^t$$

dimana:

$P_t$  = PDRB atau variabel independen lainnya pada tahun  $t$

$P_0$  = PDRB atau variabel independen lainnya pada tahun dasar

$r$  = laju pertumbuhan PDRB atau variabel independen lainnya

$t$  = periode waktu antara tahun dasar dan tahun  $t$  (dalam tahun)

### f. Model Gravitasi (*Gravity Model*)

Model gravitasi (*Gravity Model*) adalah model yang paling banyak digunakan untuk melihat besarnya daya tarik dari suatu potensi yang berada pada suatu lokasi. Model ini sering digunakan untuk melihat kaitan potensial suatu lokasi dan besarnya wilayah pengaruh dari potensi tersebut. Dalam perencanaan wilayah, model ini sering dijadikan alat untuk melihat apakah lokasi berbagai fasilitas kepentingan umum telah berada pada tempat yang benar. Selain itu, apabila kita ingin membangun suatu fasilitas yang baru maka model ini dapat digunakan untuk menentukan lokasi yang optimal.

Model gravitasi adalah satu dari banyak pentingnya metode interaksi spasial. Dinamai seperti ini karena digunakan seperti formulasi model gravitasi

milik Newton. Dengan sesuai, tarikan antara dua objek adalah sebanding untuk massa dan berbanding terbalik dengan jaraknya. Sebagai akibatnya, formulasi umum interaksi spasial dapat disesuaikan untuk masing-masing kemungkinan dasar ini ke bentuk formulasi elemen model gravitasi:

$$T_{ij} = k \frac{P_i \cdot P_j}{d_{ij}} \dots\dots\dots (12)$$

Model gravitasi dapat diperluas ke beberapa parameter sebagai berikut yaitu:

$$T_{ij} = k \frac{P_i^\lambda P_j^\alpha}{d_{ij}^\beta} \dots\dots\dots (13)$$

Dimana:

- $P_i$  dan  $P_j$  = kepentingan lokasi asal  $i$  dan lokasi tujuan  $j$ .
- $d_{ij}$  = jarak, atau suatu pengukuran dihubungkan untuk pemisahan ruang, antara lokasi asal dan lokasi tujuan.
- $k$  = sebuah perbandingan tetap dihubungkan untuk menilai secara waktu kejadian yang diukur.
- $\beta$  (beta) adalah sebuah parameter transportasi pemisahan dihubungkan pada efisiensi sistem transportasi antara dua lokasi.
- $\lambda$  (lambda) adalah potensi untuk menghasilkan pergerakan. Untuk pergerakan orang, lambda sering dihubungkan pada seluruhan tingkat kesejahteraan.
- $\alpha$  (alpha) adalah potensi untuk menarik pergerakan. Berhubungan pada sifat aktifitas ekonomi pada *destination*. Nilai alpha 0,4

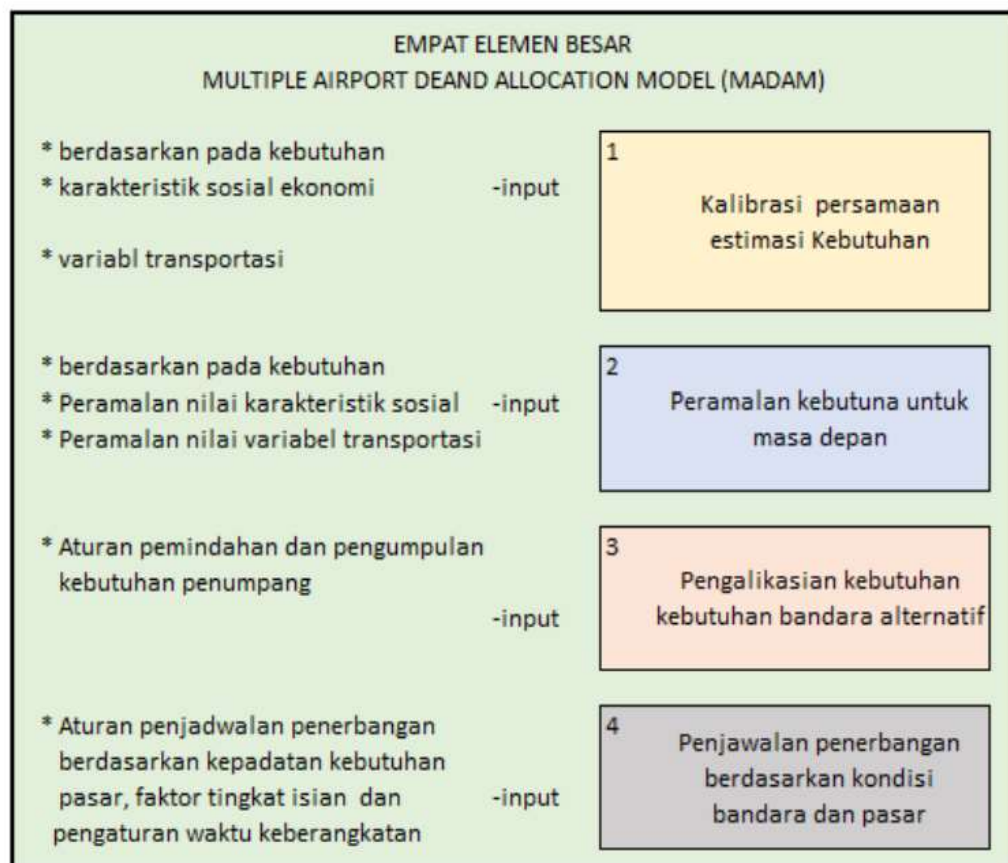
digunakan jika relief topografi antara dua tempat itu datar dan daerah gerakannya luas, nilai alpha 3,3 jika topografinya kasar dan daerah gerakannya sempit. Karena itu nilai tengahnya atau *mean* sebesar 1,94 yang dalam prakteknya menjadi 2 (Daldjoeni, 1992).

**g. Teknik Pemodelan *Multiple Airport Demand Allocation Model* (MADAM)**

Tujuan utama dari pembuatan model ini adalah untuk menggambarkan hubungan antara preferensi penumpang dan jadwal penerbangan dengan beberapa faktor. Proses analisis yang dilakukan secara pengulangan (*iterasi*) dalam bentuk diagram matrik berpasangan.

1. Elemen global dari MADAM Model ini terdiri dari 4 elemen sub model yang terdiri dari
  - 1) Kalibrasi estimasi kebutuhan berfungsi untuk memodel-matematisasikan terkait volume kebutuhan secara periodik terhadap semua variabel yang terkait langsung secara signifikan terhadap nilai besaran kebutuhan.
  - 2) Peramalan kebutuhan masa depan  
Saat model kebutuhan yang telah diketahui besarnya saat ini dan dijadikan peramalan kebutuhan untuk masa depan. Peramalan ini menghasilkan estimasi kebutuhan atau *demand* untuk angkutan udara dalam rute jaringan penerbangan keluar dan masuk dalam wilayah.

- 3) Pengaturan kebutuhan pada bandara pada tahap ini menetapkan penumpang yang menuju satu atau lebih tujuan penerbangan.
- 4) Penjadwalan penerbangan adalah jadwal penerbangan dengan basis dari antar pasar untuk masing masing bandara alternatif yang dibutuhkan oleh penumpang. Diperlukan beberapa persyaratan yang kompleks untuk melakukan pengaturan penerbangan ini.



**Gambar 13.** Empat Elemen Sub Model MADAM

## J. Originalitas Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, ada 4 aspek utama yang digunakan dalam penentuan originalitas penelitian yang meliputi:

### a. Aspek Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dilakukan lebih spesifik pada skup regional yaitu di Provinsi Kalimantan Timur yang menjadi lokasi pemindahan Ibukota Negara Baru (IKN) yang tentunya memiliki kondisi yang jauh berbeda dengan konsep-konsep *multi airport system* yang dikaji baik di Indonesia maupun di luar negeri.

### b. Aspek Objek Kajian Penelitian

Objek penelitian yang dikembangkan adalah mengenai optimasi pengaturan Hub pada rute dan jaringan penerbangan di Provinsi Kalimantan Timur. Menurut penelitian-penelitian terdahulu pengembangan *multi airport system* dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan *delay* dan kapasitas bandar udara. Seperti penelitian yang baru saja dilakukan oleh Tri Sefrus, 2020 melakukan identifikasi terhadap bandara-bandara yang mungkin dapat dikembangkan dengan menggunakan konsep *multi airport system*. Ada 34 zona (Provinsi) yang dikaji, dan terdapat 11 (sebelas bandara eksisting) yang bisa dimanfaatkan dan berpotensi untuk *multi-airport system*, sedangkan 23 zona lainnya berpotensi untuk *multi-airport system* dengan diusulkan pembangunan bandara sekunder baru. Dari 11

(sebelas) bandara yang berpotensi tersebut salah satunya di Provinsi Kalimantan Timur.

Posisi penelitian ini adalah melakukan kajian yang lebih mendetail terhadap penerapan *multi airport system* tersebut dengan pendekatan faktor-faktor yang mempengaruhi penerapan *multi airport system*. Menurut Trie Sefrus (2020), aspek Faktor utama yang mempengaruhi nilai *passenger sharing* di masing-masing bandara meliputi aksesibilitas, jarak dari pusat kota/ pemukiman ke bandara, dan frekuensi penerbangan langsung. Penelitian yang saya kembangkan ini selain faktor diatas menambahkan faktor kapasitas bandara (darat & udara), faktor biaya (darat & udara) serta *Load Faktor* dari kapasitas pesawat yang beroperasi pada bandara hub tersebut sebagai pembeda dari penelitian sebelumnya.

c. Aspek Pendekatan Metodologi Penelitian

Aspek pendekatan metodologi penelitian yang kami kembangkan ini dengan menggunakan pemodelan menggunakan software MatLab mengacu pada metode simulasi model *Multiple Airport Demand Allocation Model* (MADAM). Model ini dikembangkan oleh *Federal Aviation Administration* (FAA) sejak September 1977 yang merupakan pemodelan komputer dengan program MATLAB untuk memodelkan daya tarik penumpang terhadap suatu bandar udara dalam satu Wilayah Metropolitan (*Report No.14.FAA-AVP-77-39*, 1977). Pemodelan ini pernah digunakan dalam pengambilan keputusan pada keberadaan Bandara

Washington international, Dulles International dan Baltimore International yang termasuk dalam satu wilayah Metropolitan Washington DC, namun ada penambahan faktor biaya yang belum ada pada penelitian lampau sebagai pembeda dalam simulasi yang kami lakukan pada penelitian ini.

d. Aspek Output Penelitian

Keluaran (*output*) yang dihasilkan dari hasil pemodelan MADAM dalam penelitian ini adalah mengenai pengaturan rute dan jadwal penerbangan, *market share* penumpang dan kemungkinan dari penumpang akan memilih bandar udara hub yang diinginkan dari batasan-batasan model yang mempengaruhi input simulasi tersebut. Dengan hasil pemodelan tersebut dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam optimasi bandar udara hub yang ada seperti pengaturan *slot time* penerbangan, pengaturan pengembangan bandar udara dan lain sebagainya.

## K. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dimaksudkan untuk mengetahui kedudukan dan kelanjutan dari penelitian penelitian yang akan dijalankan. Selain itu digunakan sebagai bahan referensi dalam penelitian lanjutan ini. Adapun penelitian terdahulu dapat dilihat pada **tabel 7** berikut ini.



**Tabel 7.** Penelitian terdahulu

No	Tahun	Nama Penulis	Judul Penelitian	Pokok Persoalan	Output	Metode Analisis	Persamaan Rencana Riset	Perbedaan Rencana Riset
1	2008	Philippe A. Bonnefoy <sup>1</sup> ; Richard de Neufville, LM ASCE <sup>2</sup> ; and R. John Hansman <sup>3</sup>	Evolution and Development of Multi-Airport Systems: A Worldwide Perspective	Evolusi Penerapan <i>Multi Airport Sytem</i> pada bandara di seluruh dunia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solusi pengaturan system bandara di masa akan datang</li> <li>2. Adanya perbedaan yang signifikan terhadap penerapan system multi bandara di dunia khususnya di wilayah eropa, amerika dan asia.</li> </ol>	Metode analisis dengan comparasi data sekunder yang dijelaskan dalam tabel dan grafik (Metode Kualitatif)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penerapan multi airport system pada bandar udara</li> <li>2. Memiliki tujuan yang sama dalam penataan system transportasi udara</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merupakan konsep dasar penerapan multi airport system</li> <li>2. Bersifat global dan umum</li> <li>3. Perbedaan typical wilayah penelitian</li> <li>4. Perbedaan analisis data yang dilakukan.</li> </ol>
2	2012	Nagesh Nayak	Estimation of the Impact of Single Airport and Multi-Airport System Delay on the National Airspace System using Multivariate Simultaneous Models	Mengkaji dampak dari Single Airport dan Multi Airport system pada focus pada keterlambatan penerbangan dan kapasitas bandara pada bandara-bandara di US.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membandingkan kondisi delay dan kapasitas penerbangan pada bandar udara tunggal dengan bandar udara multi airport system</li> <li>2. Solusi mengatasi permasalahan delay dan kapasitas</li> </ol>	Multivariate Simultaneous Models	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengatasi permasalahan delay dan kapasitas pada bandara tunggal dengan penerapan multi airport system</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metode analisis model berbeda</li> <li>2. Lokasi penelitian berbeda sehingga memiliki karakteritik yang berbeda pula</li> <li>3. Memasukkan factor-faktor</li> </ol>

					penerbangan pada bandara di Amerika Serikat (US)			lain sebagai analisis seperti jarak tempuh, biaya dan lainnya.
3	2014	Faiz Agung Perdana <sup>1</sup> ; Richard Moxon <sup>2</sup>	Traffic distribution study on multi-airport systems in the greater Jakarta metropolitan area (GJMA) and associated implications	Mengkaji Distribusi Lalu-lintas pada penerapan system multi bandara pada wilayah Metropolitan Jakarta dan Dampak dari penerapan Multi Aripport system tersebut.	1. Penerapan multi airport system untuk mengatasi kendala kapasitas penerbangan 2. Pengusulan Pembangunan bandara baru di Kawasan Kabupaten Kerawang untuk memadukan konsep multi airport system dalam mengatasi kendala kapasitas pada bandara tunggal di Jakarta Metropolitan Area (GJMA)	Metodologi perencanaan strategis lima langkah (CAIAD): 1. Informasi 2. Analisis 3. Mencitrakan 4. Menilai 5. Memutuskan	1. Penerapan Multi airport system untuk mengatasi kendala kapasitas 2. Memberikan saran dan masukan dalam penerapan multi airport system.	1. Menggunakan metode analisis yang berbeda. 2. Cakupan wilayah metropolitan yang berbeda 3. Lebih detail ke penerapan multi airport system di bandara hub yang lebih spesifik di wilayah Kalimantan Timur 4. Mengatasi persaingan bandar udara hub yang berdekatan
4	2017	Danwen Bao <sup>1</sup> ; Songyi Hua <sup>2</sup>	Flight Time and Frequency-Optimization Model for Multiairport	Penerapan Multi airport System untuk memodel Waktu Penerbangan dan	1. Penerapan multi airport system untuk memodelkan waktu penerbangan	Mathematical model	1. Penerapan multi airport system dalam pengaturan waktu dan	1. Metode pemodelan dan analisis berbeda 2. Wilayah studi di China yang

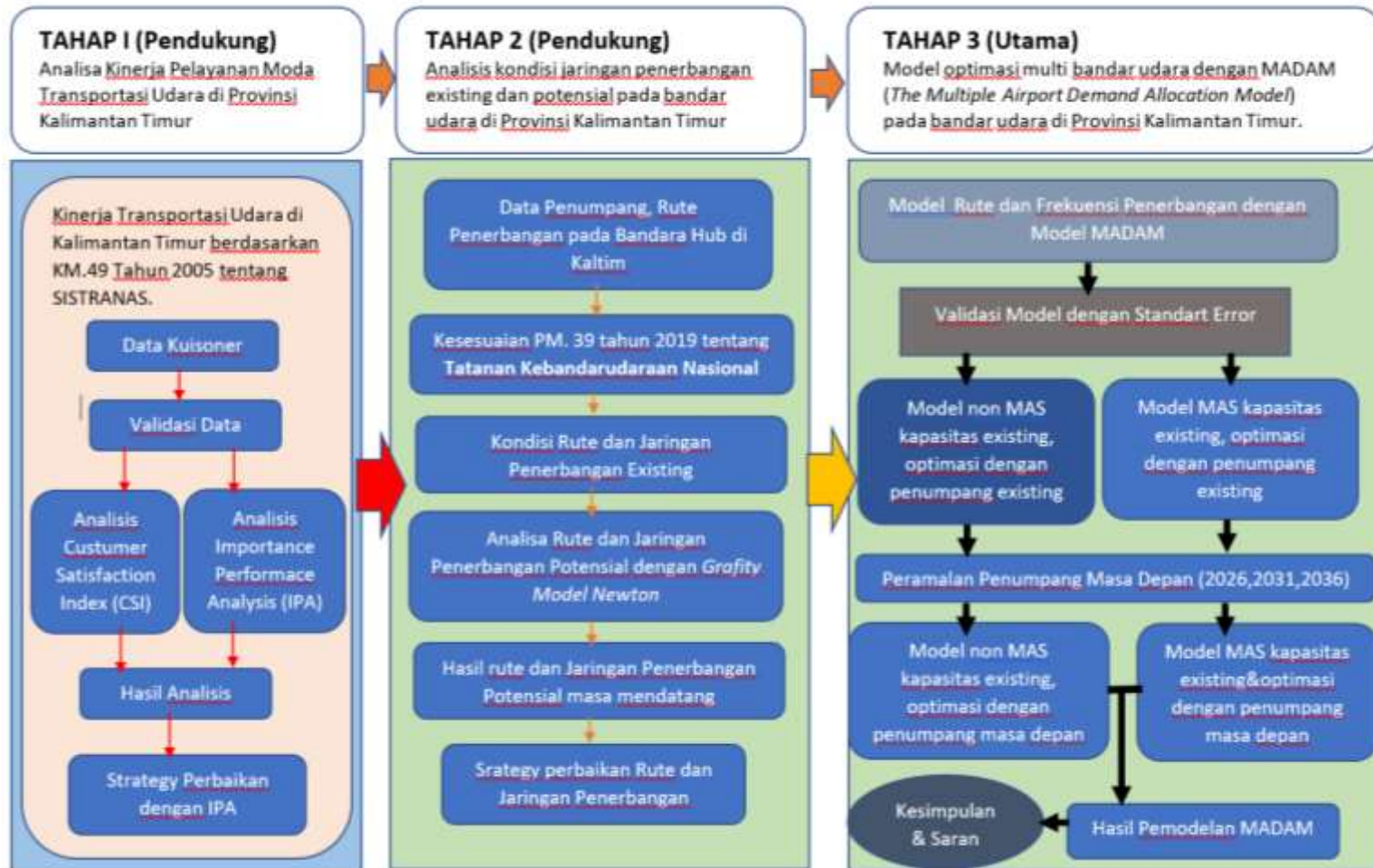
			System Operation	Pengoptimalan Frekuensi penerbangan yang lebih baik	dan frekuensi penerbangannya 2. Memasukkan variable waktu dan frekuensi penerbangan		frekwensi penerbangan 2. Mengefisiensikan waktu penerbangan	memiliki karakteristik yang berbeda dengan wilayah studi peneliti
5	2017	A D Nasution <sup>1</sup> , D D Harisdani <sup>2</sup> , and P P Napitupulu <sup>3</sup>	The Implementation of Aerotropolis Concept on New Town Planning and Design in Mebidangro, Sumatera Utara	Penerapan Konsep Aerotropis dalam wilayah Metropolitan Provinsi Sumatera Utara sebagai konsep kota baru Mebidangro yang didasarkan pada fungsi strategis bandara yang didalamnya diterapkan juga konsep multi airport system pada hub bandar udara Kualanamu Medan dan bandara sekitarnya	1. Penerapan konsep Aerotropis dalam menunjang perekonomian Kota Bandara di Mebidangro 2. Penerapan konsep Aerotropis dapat meningkatkan kegiatan ekonomi serta kualitas hidup masyarakat 3. Masalah kepemilikan tanah dan kesiapan komunitas menjadi kendala dalam penerapan konsep Aerotopis.	Metode deskriptif eksploratif yaitu menggali konsep desain aerotropis dan menerapkannya dalam desain kota baru tersebut.	1. Lingkup wilayah studi hampir sama namun beda lokasi wilayah metropolitan 2. Penerapan keterpaduan konsep Aerotropis dengan konsep multi airport system pada hub bandara	1. Metode analisis yang berbeda 2. Penelitian lebih focus pada pengaturan hub bandar udara yang berdekatan dalam satu wilayah metropolitan 3. Memberikan saran dan masukan dalam penerapan multi airport system dalam satu wilayah Metropolitan

6	2019	Wang Liao <sup>1</sup> ; Xiaoshu Cao <sup>2</sup> ; Shengchao Li <sup>3</sup>	Competition and Sustainability Development of a Multi-Airport Region: A Case Study of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area	Pengembangan multi-airport region (MARs) telah menyebabkan persaingan antar bandara yang berdekatan yang memberikan peluang penumpang untuk memilih bandara yang diminatinya.	1. Penggunaan multi airport system dalam mengatasi persaingan pada bandar udara berdekatan di wilayah Guangdong-Hong Kong-Macao.	Three liner models yaitu rute, Jumlah dan pasar	1. Mengatasi permasalahan pada persaingan antar bandar udara dengan penerapan multi airport system 2. Menganalisis pemilihan bandara oleh penumpang dari beberapa factor	1. Cakupan wilayah studi yang berbeda 2. Metode analisis dan model berbeda 3. Karakteristik lokasi studi yang berbeda 4. Faktor-faktor kajian yang berbeda
7	2019	AMALIA DEFIANI	Sistem multi-bandara di Indonesia: tinjauan dari sudut pandang kebijakan (studi kasus: bandar udara Soekarno Hatta dan Bandar udara baru karawang)	Untuk mengatasi bertambahnya beban lalu lintas udara dan sulitnya mengatasi kelebihan kapasitas dapat dibuat suatu sistem multi-bandara yang dapat berfungsi ganda yaitu mengurangi beban bandara eksisting dan mengembangkan kawasan baru.	1. Penerapan Multi airport system untuk mengatasi kelebihan kapasitas pada bandara existing 2. Pengembangan bandara existing untuk mensupport frekwensi penerbangan 3. Diperlukan kajian dari sudut pandang kebijakan, finansial, ekonomi dan infrastruktur	Metode deskriptif dari data-data sekunder dan studi pustaka / teoritis	1. Penerapan multi airport system untuk mengatasi permasalahan kapasitas 2. Memberikan masukan pada pemerintah terhadap kebijakan pengaturan bandar udara khususnya di wilayah Jabotabek	1. Metode analisis berbeda 2. Lokasi penelitian berbeda 3. Faktor kajian yang berbeda 4. Tidak membahas terhadap persaingan bandar udara hub

8	2020	Tri Sefrus <sup>1*</sup> , Sigit Priyanto <sup>2</sup> , Dewanti <sup>2</sup> , and Muhammad Zudhy Irawan <sup>2</sup>	Study of the multi-airport system in "Greater Jakarta" with the potential of secondary airports of Pondok Cabe or Budiarto	Untuk mengatasi permasalahan sibuknya penerbangan di Bandara Soekarno Hatta diperlukan adanya bandara-bandara sekunder di wilayah Jabodetabek yakni bandara Pondok Cabe, Bandara Budiarto dan Bandara Halim Perdana Kusuma sebagai konsep multi airport system.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penerapan multi airport system dalam mencari solusi permasalahan <i>over capacity</i> bandar udara <i>Existing</i></li> <li>2. Menganalisis terhadap pembukaan bandar udara baru sebagai bandar udara sekunder sebagai pendukung bandar udara utama.</li> </ol>	Metode Teori Jovanovic dan Peraturan Menteri No.39 Tahun 2019.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penerapan multi airport system untuk mengatasi permasalahan kapasitas</li> <li>2. Memberikan masukan pada pemerintah terhadap kebijakan pengaturan bandar udara khususnya di wilayah Jabotabek</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metode analisis berbeda</li> <li>2. Lokasi penelitian berbeda</li> <li>3. Faktor kajian yang berbeda</li> <li>4. Tidak membahas terhadap persaingan bandar udara hub</li> </ol>
---	------	--	--	---	---	--	---	---

## L. Kerangka Pikir Penelitian

### ROADMAP OF THE RESEARCH



Gambar 14. Kerangka Pikir Penelitian (Roadmap of the Research)