



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PENATAAN ULANG PELAYANAN RUANG UDARA  
DALAM RANGKA KESELAMATAN PENERBANGAN  
DI INDONESIA DAN PEMILIHAN ALTERNATIFNYA  
(Studi Kasus di Pulau Sumatera)**

**TESIS**

**HARY WIBOWO  
0906577910**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
JAKARTA  
JULI 2012**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PENATAAN ULANG PELAYANAN RUANG UDARA  
DALAM RANGKA KESELAMATAN PENERBANGAN  
DI INDONESIA DAN PEMILIHAN ALTERNATIFNYA  
(Studi Kasus di Pulau Sumatera)**

**TESIS**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik

**HARY WIBOWO  
0906577910**

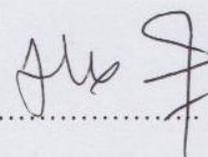
**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
KEKHUSUSAN MANAJEMEN TELEKOMUNIKASI  
JAKARTA  
JULI 201**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Hary Wibowo

N P M : 0906577910

Tanda Tangan : 

Tanggal : 5 Juli 2012

## HALAMAN PENGESAHAN

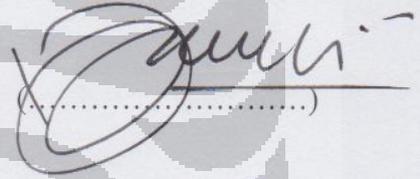
Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Hary Wibowo  
NPM : 0906577910  
Program Studi : Manajemen Telekomunikasi  
Judul Tesis : PENATAAN ULANG PELAYANAN RUANG UDARA  
DALAM RANGKA KESELAMATAN PENERBANGAN  
DI INDONESIA DAN PEMILIHAN ALTERNATIFNYA  
(Studi Kasus di Pulau Sumatera)

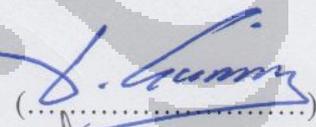
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Manajemen Telekomunikasi, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI

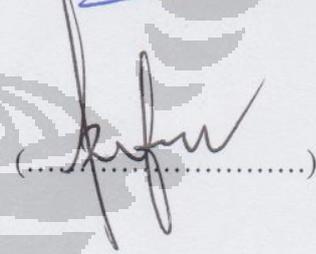
Pembimbing: Prof. Ir. Djamhari Sirat, M.Sc, Ph.D



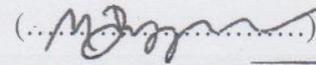
Penguji : Prof. Dr. Ir. Dadang Gunawan, M.Eng



Penguji : Ir. Arifin Djauhari, MT



Penguji : Dr. Muhammad Suryanegara, ST, M.Sc



Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 5 Juli 2012

## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat, hidayah dan karunia-NYA dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul **“PENATAAN ULANG PELAYANAN RUANG UDARA DALAM RANGKA KESELAMATAN PENERBANGAN DI INDONESIA DAN PEMILIHAN ALTERNATIFNYA (Studi Kasus di Pulau Sumatera)”** ini disusun untuk melengkapi salah satu persyaratan kelulusan program pendidikan Strata 2 (S-2) pada jurusan Manajemen Telekomunikasi Universitas Indonesia Jakarta.

Selesainya Tesis ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, masukan dan pengarahan-pengarahan hingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Ir. Djamhari Sirat, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan arahan dan bimbingan;
2. Bapak Dr. Ir. Muhammad Asvial, M.Eng selaku Pembimbing Akademis penulis yang telah banyak membantu proses perkuliahan;
3. Staf pengajar dan karyawan jurusan Teknik Elektro Universitas Indonesia, khususnya Bapak Ir. Fajardhani, MBA, yang selalu memberikan dukungan dan bersedia menjadi partner diskusi;
4. Rekan-rekan mahasiswa/i Program Studi Manajemen Telekomunikasi 2009 yang banyak memberikan dukungan dan bersedia menjadi partner diskusi;
5. Rekan-rekan kerja di Direktorat Jenderal Perhubungan Udara atas bantuan dan dukungannya;
6. Keluarga dan orang tua penulis yang selalu memberikan semangat dan do'a;
7. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Untuk kesempurnaan dan kesinambungan atau implementasi dari Tesis ini, maka sumbang dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Penulis berharap semoga hasil dari Tesis ini dapat memberikan manfaat.

Jakarta, 5 Juli 2012

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hary Wibowo  
NPM : 0906577910  
Program Studi : Manajemen Telekomunikasi  
Departemen : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PENATAAN ULANG PELAYANAN RUANG UDARA DALAM RANGKA KESELAMATAN PENERBANGAN DI INDONESIA DAN PEMILIHAN ALTERNATIFNYA (Studi Kasus di Pulau Sumatera)**

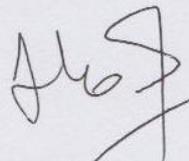
berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 5 Juli 2012

Yang menyatakan,



(Hary Wibowo)

## ABSTRAK

Nama : Hary Wibowo  
Program Studi : Manajemen Telekomunikasi  
Judul : PENATAAN ULANG PELAYANAN RUANG UDARA  
DALAM RANGKA KESELAMATAN PENERBANGAN  
DI INDONESIA DAN PEMILIHAN ALTERNATIFNYA  
(Studi Kasus di Pulau Sumatera)

Penataan ulang pelayanan ruang udara adalah salah satu aspek untuk mengantisipasi meningkatnya risiko keselamatan penerbangan akibat dari pertumbuhan pergerakan pesawat udara dan meningkatnya kebutuhan pelayanan ruang udara. Saat ini masih ada beberapa bandar udara yang berdekatan menggunakan frekuensi radio penerbangan yang sama, akibatnya terjadi interferensi. Dengan meningkatnya pergerakan pesawat udara maka terjadinya interferensi tidak dapat ditolerir lagi.

Tesis ini mengkaji upaya untuk menghilangkan interferensi melalui penataan ulang pelayanan ruang udara di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka. Proses penataan ulang pelayanan ruang udara ini meliputi unsur frekuensi radio penerbangan, unsur fasilitas komunikasi dan unsur pelayanan ruang udara (termasuk SDM). Kegiatan penataan ini dikaitkan dengan rencana peremajaan fasilitas komunikasi VHF-A/G pada ketiga bandar udara tersebut. Kelayakan dalam pemilihan fasilitas komunikasi VHF-A/G tersebut dihitung menggunakan teori ekonomi teknik.

Dari tiga unsur yang diteliti dalam penelitian ini didapat tiga alternatif yang bisa diterapkan untuk kondisi saat ini yaitu : pertama, melakukan penataan layanan ruang udara pada beberapa bandar udara yang mengalami interferensi, kedua, melakukan penataan frekuensi radio penerbangan di seluruh ruang udara yang mengalami gangguan; ketiga, mengurangi pelayanan ruang udara suatu bandar udara untuk selanjutnya menyerahkan pelayanannya ke bandar udara lain. Dari hasil penelitian yang dilakukan, alternatif 3 dengan mengurangi pelayanan ruang udara suatu bandar udara untuk kemudian diserahkan pelayanannya ke bandar udara lain menunjukkan bahwa secara ekonomi menunjukkan hasil yang lebih optimal.

Kata kunci : ruang udara, frekuensi, fasilitas komunikasi, ekonomi teknik.

## ABSTRACT

Name : Hary Wibowo  
Study Program : Management of Telecommunication  
Title : AIR SPACE SERVICE REARRANGEMENT IN ORDER TO AVIATION SAFETY IN INDONESIA AND SELECTION OF ALTERNATIVES (Case Study on the island of Sumatra)

Air space service rearrangement is one aspect in anticipation of increased risk due to aviation safety of aircraft movement growth and increasing demands for services of air space. While there are several adjacent airport uses aviation radio frequencies on the same, resulting in interference. With the increasing movement of aircraft then the interference can not be tolerated anymore.

This thesis examines the efforts to eliminate the interference by the rearrangement of service in the air space Hang Nadim airport - Batam, Minangkabau airport – Padang and Depati Amir airport - Bangka. The arrangement process of the air space services including the element of aviation radio frequency, communications facilities and services of the air space (including HR). Structuring activity is associated with rejuvenation plan communications facilities VHF-A/G in the third airport. Eligibility in the selection of communications facilities VHF-A/G was calculated using economic engineering theory.

Of the three elements examined in this study obtained three alternatives that could be applied to current conditions : first, to the arrangement of the air space services in some airports are experiencing interference; second, to the arrangement of radio frequencies across the air space flights have been affected; third, reducing the air space of a service airports to deliver its services further into other airports. From the results of research conducted, alternative 3 by reducing the air space of a service to the airport and then transferred his service to other airports indicates that the economy showed more optimal results.

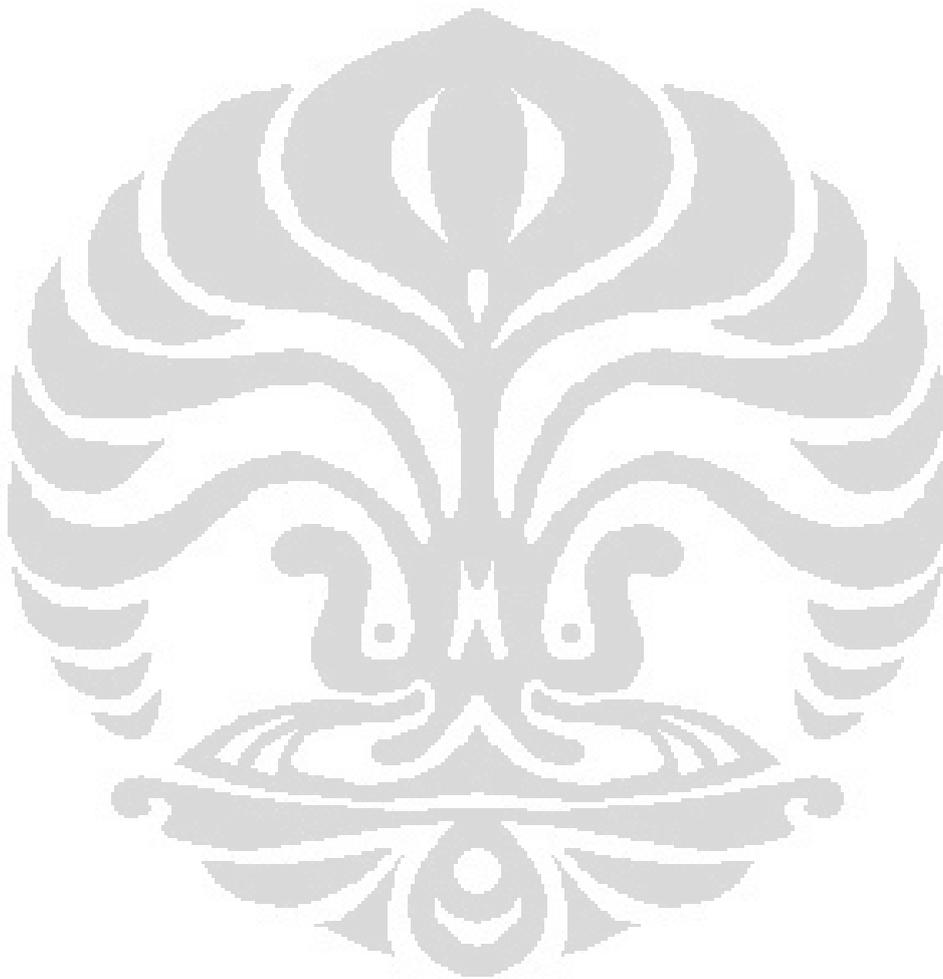
Key words: air space, frequency, communication facilities, engineering economy.

## DAFTAR ISI

Halaman

Judul.....	i
Pernyataan Keaslian.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Pernyataan Persetujuan Publikasi.....	v
Abstrak.....	vi
Abstract.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
Daftar Singkatan.....	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah dan Perumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Kajian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	8
1.6 Sistematika Penulisan.....	9
<b>BAB 2 STUDI KEPUSTAKAAN.....</b>	<b>10</b>
2.1 Pelayanan Lalulintas Udara ( <i>Air Traffic Services</i> ).....	10
2.2 Manajemen Ruang Udara.....	15
2.3 Sistem Pelayanan Telekomunikasi Penerbangan.....	17
2.4 Frekuensi Radio Penerbangan.....	23
2.5 Bandar Udara.....	26
2.6 Pertumbuhan Pergerakan Penumpang Pesawat Udara dan Pertumbuhan Pergerakan Pesawat Udara serta Meningkatnya Angka Kecelakaan.....	29
2.7 Pendapatan Negara.....	31
2.8 Ekonomi Teknik.....	31
2.9 Pelayanan Masyarakat ( <i>Public Service</i> ).....	38
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>41</b>
3.1 Data Perhitungan.....	44
3.2 Perencanaan Penataan Pelayanan Ruang Udara.....	48
3.3 Alternatif Penyelesaian Masalah.....	49
<b>BAB 4 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS TEKNO-EKONOMI .....</b>	<b>51</b>
4.1 Pengolahan dan Analisis Data.....	51

4.1.1	Alternatif 1 .....	51
4.1.2	Alternatif 2 .....	53
4.1.3	Alternatif 3 .....	55
4.2	Pemilihan Alternatif.....	57
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>61</b>
	Daftar Referensi .....	62

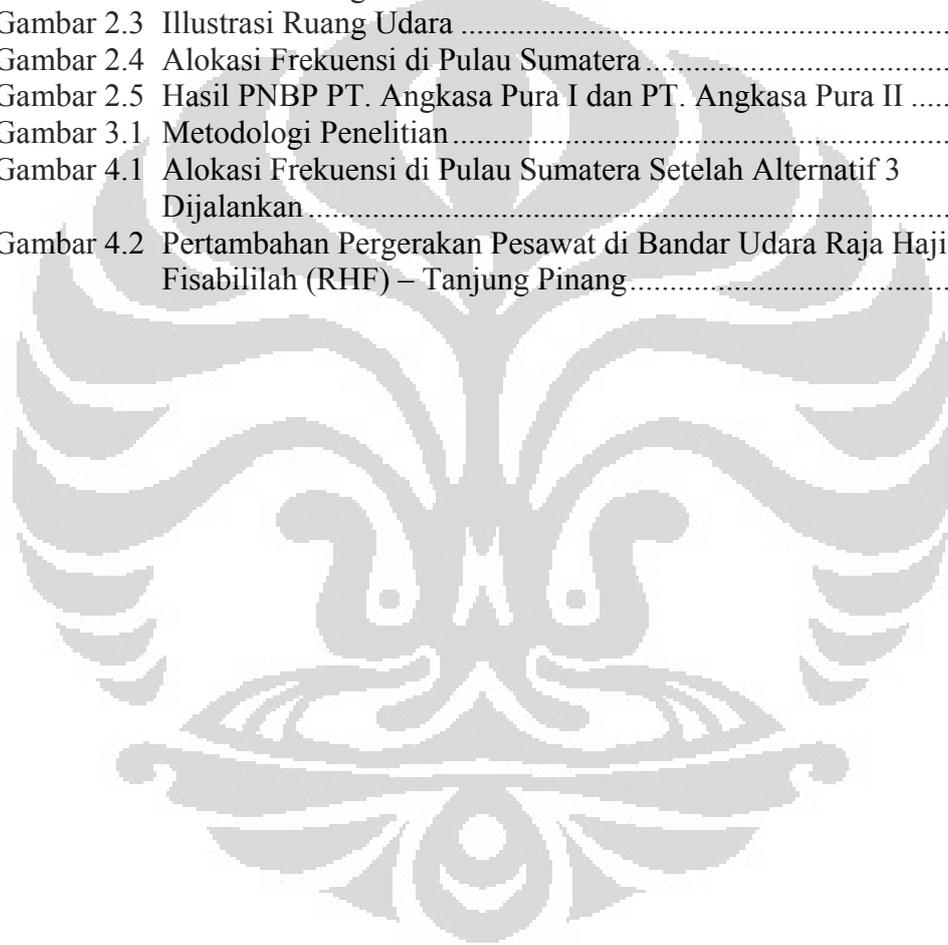


## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1	Perkiraan Penyebab Kecelakaan Transportasi Udara ..... 2
Tabel 1.2	Fasilitas Komunikasi Penerbangan ..... 4
Tabel 2.1	Keseragaman Peralatan Komunikasi VHF – A/G Berdasarkan Fungsi..... 19
Tabel 2.2	Data Fasilitas Komunikasi Penerbangan ..... 20
Tabel 2.3	Alokasi Frekuensi Komunikasi VHF-A/G..... 23
Tabel 2.4	Data Kecelakaan Pesawat Udara (2007-2011)..... 30
Tabel 2.5	Total dan Rincian Pendapatan Aeronautika PT. Angkasa Pura II.... 32
Tabel 2.6	Total Pendapatan Aeronautika di Bandara Minangkabau – Padang, Bandara Depati Amir – Bangka dan Bandara Raja Haji Fisabililah (RHF) – Tanjung Pinang..... 33
Tabel 2.7	Model Perhitungan Biaya Menggunakan Ekonomi Teknik..... 38
Tabel 3.1	Data Frekuensi Radio Penerbangan (Sebelum Penataan) ..... 43
Tabel 3.2	Suku Bunga..... 44
Tabel 3.3	Data Pergerakan Pesawat Udara (Domestik dan Internasional) di Bandar Udara Hang Nadim – Batam, Bandar Udara Minangkabau – Padang dan Bandar Udara Depati Amir – Bangka ..... 45
Tabel 3.4	Data Pergerakan Pesawat Udara (Domestik dan Internasional) di Bandar Udara Raja Haji Fisabililah (RHF) – Tanjung Pinang ..... 46
Tabel 3.5	Nilai Investasi ..... 47
Tabel 3.6	Data Biaya Pemeliharaan di Bandar Udara Minangkabau – Padang, Bandar Udara Depati Amir – Bangka dan Bandar Udara Raja Haji Fisabililah (RHF) – Tanjung Pinang..... 47
Tabel 3.7	Data Biaya Pemeliharaan di Bandar Udara Hang Nadim – Batam... 48
Tabel 3.8	Data Biaya Pemeliharaan di Bandar Udara Fatmawati Soekarno – Bengkulu ..... 48
Tabel 3.9	Alternatif Penyelesaian Masalah..... 49
Tabel 4.1	Hasil Pelaksanaan Alternatif 1 ..... 52
Tabel 4.2	Hasil Pelaksanaan Alternatif 2 ..... 54
Tabel 4.3	Validasi Frekuensi Radio Penerbangan Hasil Penataan Pelayanan Ruang Udara di Bandar Udara Hang Nadim – Batam, Bandar Udara Minangkabau – Padang dan Bandar Udara Depati Amir – Bangka . 54
Tabel 4.4	Hasil Pelaksanaan Alternatif 3 ..... 56
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Ekonomi Teknik..... 58
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Ekonomi Teknik di Bandar Udara Raja Haji Fisabililah (RHF) – Tanjung Pinang..... 59

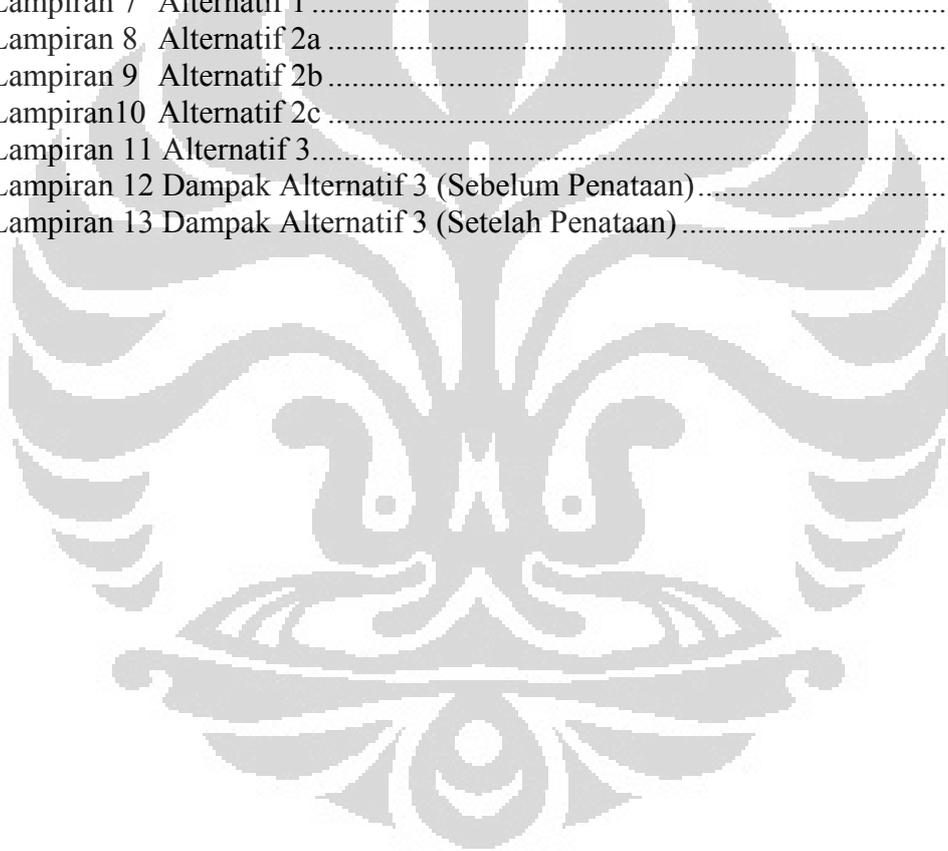
## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1	3
Gambar 1.2	5
Gambar 1.3	6
Gambar 1.4	6
Gambar 2.1	12
Gambar 2.2	13
Gambar 2.3	15
Gambar 2.4	25
Gambar 2.5	32
Gambar 3.1	41
Gambar 4.1	57
Gambar 4.2	59



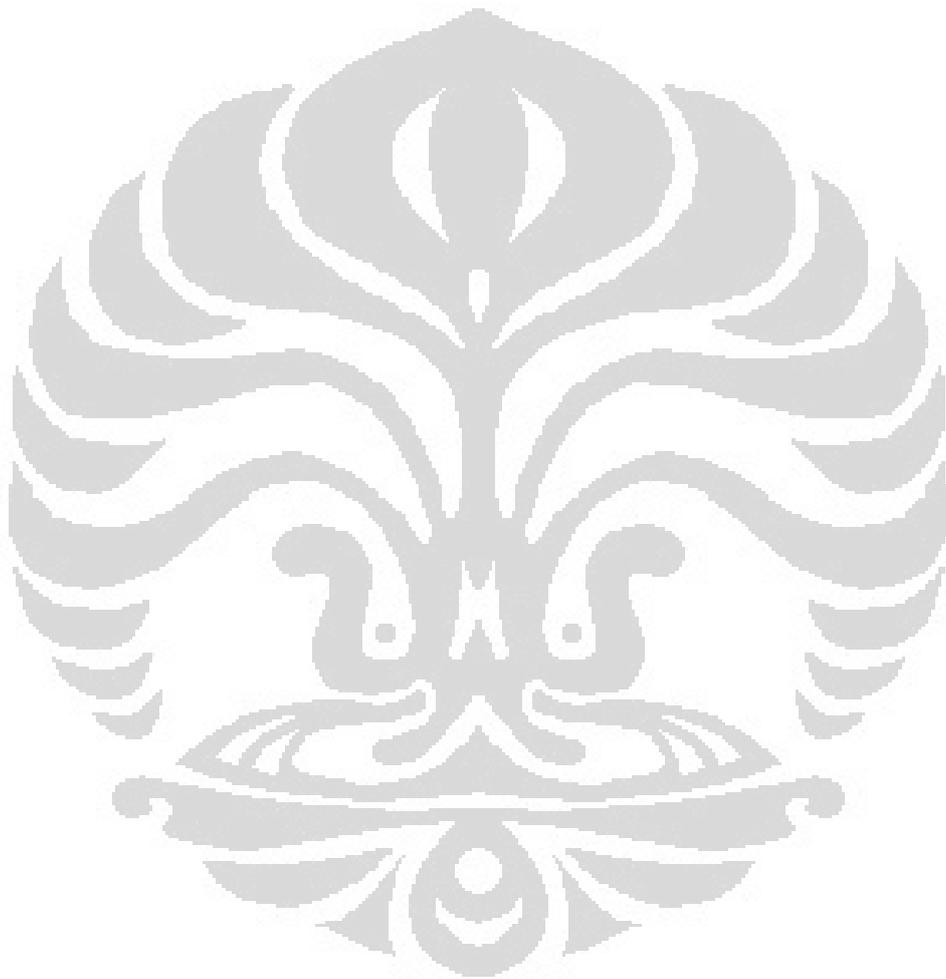
## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 <i>Three Letter Code City &amp; Airport in Indonesia</i> .....	64
Lampiran 2 Data Frekuensi Radio Penerbangan (Sebelum Penataan).....	70
Lampiran 3 <i>Radio Comm/Nav Freq. Within Indonesia</i> .....	86
Lampiran 4 Kelas Pelayanan Ruang Udara.....	89
Lampiran 5 Lampiran Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2009 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis PNBP yang berlaku Pada Departemen Perhubungan .....	94
Lampiran 6 Rekapitulasi Rekonsiliasi / Verifikasi PNBP PJP.....	95
Lampiran 7 Alternatif 1 .....	96
Lampiran 8 Alternatif 2a .....	97
Lampiran 9 Alternatif 2b .....	98
Lampiran 10 Alternatif 2c .....	99
Lampiran 11 Alternatif 3.....	100
Lampiran 12 Dampak Alternatif 3 (Sebelum Penataan).....	101
Lampiran 13 Dampak Alternatif 3 (Setelah Penataan).....	102



## DAFTAR SINGKATAN

ACC	:	Area Control Centre or Area Control
ADC	:	Aerodrome Control
AFIS	:	Aerodrome Flight Information Service
AFTN	:	Aeronautical Fixed Telecommunication Network
A/G	:	Air to Ground
APP	:	Approach Control
ATC	:	Air Traffic Control
ATIS	:	Automatic Terminal Information Service
ATS	:	Air Traffic Services
DME	:	Distance Measurement Equipment
DVOR	:	Doppler VHF Omni-directional Range
FIC	:	Flight Information Centre
FIR	:	Flight Information Region
FIS	:	Flight Information Service
FL	:	Flight Level
G/G	:	Ground to Ground
ICAO	:	International Civil Aviation Organization
IFR	:	Instruments Flight Rules
ILS	:	Instruments Landing System
ITU	:	International Telecommunication Union
NDB	:	Non-Directional Beacon
VFR	:	Visual Flight Rules
VHF	:	Very High Frequency



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Keselamatan penerbangan adalah hal-hal yang berhubungan dengan keamanan dan keselamatan penerbangan, investigasi, kecelakaan penerbangan dan pencegahan terjadinya kecelakaan penerbangan melalui pembuatan peraturan, pendidikan dan pelatihan. Pada penerbangan baik militer maupun sipil, keselamatan penerbangan diselenggarakan oleh Pemerintah [1].

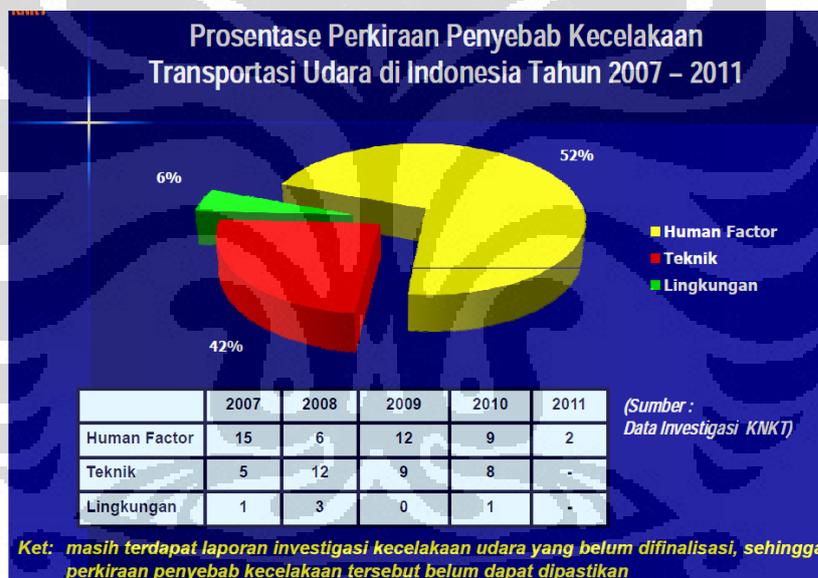
Keselamatan penerbangan adalah suatu keadaan terpenuhinya persyaratan keselamatan dalam pemanfaatan wilayah udara, pesawat udara, bandar udara, angkutan udara, navigasi penerbangan serta fasilitas penunjang dan fasilitas umum lainnya [2]. Keselamatan Penerbangan masuk dalam salah satu Bab dalam UU Penerbangan Nomor : 1 Tahun 2009 (Bab XIII) dan Keputusan Menteri Perhubungan KM Nomor 8 tahun 2010 [3], salah satu pasalnya (Pasal 2 ayat 1) menyebutkan bahwa salah satu Program Keselamatan Penerbangan adalah menyusun Sistem Manajemen Keselamatan Penerbangan / SMS (*Safety Management System*). Regulasi terkait keselamatan penerbangan secara internasional dikeluarkan *International Civil Aviation Organization* (ICAO) dan di Indonesia sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kementerian Perhubungan.

*International Civil Aviation Organization* (ICAO) merupakan sebuah badan khusus PBB yang berdiri tahun 1944 untuk mempromosikan pembangunan penerbangan sipil di seluruh dunia yang aman dan tertib [4]. ICAO menerapkan standar dan peraturan yang diperlukan untuk keselamatan penerbangan, keamanan, efisiensi dan keteraturan penerbangan. Organisasi ini berfungsi sebagai forum kerjasama di semua bidang penerbangan antar anggotanya. Indonesia adalah salah satu anggotanya, yang mensyaratkan kepada setiap negara anggotanya untuk selalu konsekuen melaksanakan isi dari Konvensi Chicago pada tahun 1944 yang dituangkan ke dalam *Annexes* dan *Documents*.

Industri penerbangan adalah industri global. Keselamatan merupakan prioritas utama di dunia penerbangan. Ada beberapa unsur yang memberikan kontribusi pada keselamatan penerbangan. Pertama, pesawat terbang (bagaimana

pesawat itu didesain, dibuat, dirawat dan awak pesawatnya). Kedua, sarana dan prasarana Bandar Udara (sistem penerbangan negara, *airport*, jalur lalu lintas udara, *air traffic controller*, fasilitas, SDM). Ketiga, faktor alam. Dengan demikian tanggung jawab regulator penerbangan suatu negara adalah memastikan keselamatan penerbangan pada tingkat yang tertinggi pada unsur-unsur tersebut. Tugas dan tanggung jawab regulator memastikan derajat keselamatan yang paling tinggi dalam penerbangan (*to assure the highest degree of safety in flight*) dengan memberikan nasihat, bimbingan dan pengawasan (*advice, guidance, oversight*) dalam bidang keselamatan kepada industri penerbangan dalam wujud menerbitkan regulasi.

Tabel 1.1 Perkiraan Penyebab Kecelakaan Transportasi Udara



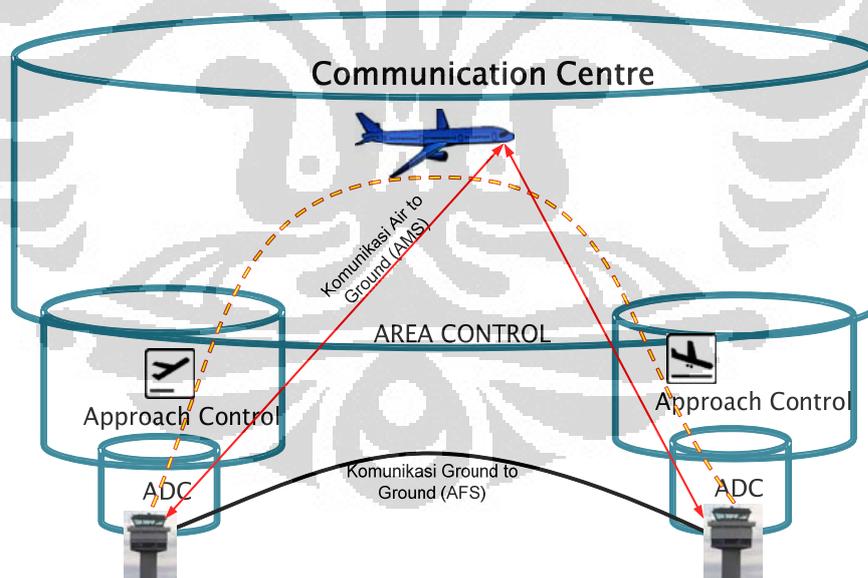
Dalam dunia penerbangan, penyebab kecelakaan tidak pernah disebabkan oleh faktor tunggal [5], seperti ditunjukkan pada Tabel 1.1, penyebab kecelakaan biasanya kombinasi dari berbagai faktor. Kecelakaan dapat mengakibatkan kematian bagi orang dan rusak/musnahnya pesawat dan barang yang diangkut.

Gambar 1.1 merupakan contoh ruang udara di sebuah bandar udara. Mengacu pada Annex 11 (*Air Traffic Services*) paragraf 2.3 [6], pelayanan yang diberikan oleh petugas pemandu lalu lintas udara terdiri dari 3 (tiga) layanan, yaitu :

- a. Pelayanan Lalu Lintas Udara (*air traffic control service*), terbagi menjadi 3 (tiga) bagian yaitu :
  - 1) *Aerodrome Control Service (ADC)*;
  - 2) *Approach Control Service (APP)*;
  - 3) *Area Control Service (ACC)*;
- b. Pelayanan Informasi Penerbangan (*Flight Information Service*)
- c. Pelayanan Keadaan Darurat (*Alerting Service*)

Sesuai Annex 10 Volume II (*Aeronautical Telecommunications*) paragraf 2.1, sistem pelayanan telekomunikasi penerbangan internasional meliputi 4 bagian [7], antara lain :

- a. *Aeronautical Fixed Service/AFS (Communication Ground to Ground)*;
- b. *Aeronautical Mobile Service/AMS (Communication Air to Ground)*;
- c. *Aeronautical Radio Navigation Service* (Pelayanan Radio Navigasi);
- d. *Aeronautical Broadcasting Service*.



Gambar 1.1 Ilustrasi Ruang Udara dan Proses Penerbangan

Hal yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah pelayanan ruang udara *Approach Control (APP)* dan *Aeronautical Mobile Service (AMS)*/pelayanan komunikasi bergerak (*Air to Ground*). Karena berkaitan langsung dengan topik penelitian yang akan dilakukan.

Beberapa fasilitas telekomunikasi VHF-A/G (*Air to Ground*) [8] yang digunakan di bandar udara dengan menggunakan frekuensi radio penerbangan seperti ditunjukkan pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Fasilitas Komunikasi Penerbangan

No.	Fasilitas Komunikasi Penerbangan	Frekuensi Radio Penerbangan
1.	<i>VHF Data Link</i>	136 – 136,975 MHz
2.	<i>Very High Frequency Air Ground Communication (VHF-A/G)</i>	118 – 135,975 MHz
3.	<i>Automatic Terminal Information Service (ATIS)</i>	118 – 135,975 MHz

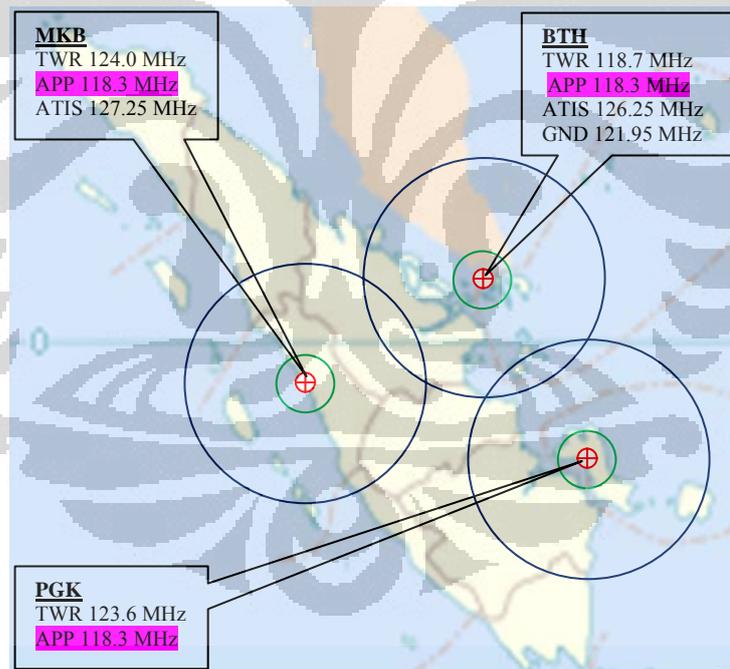
Salah satu jawaban untuk menjalankan fungsi pelayanan maupun fungsi promosi yang didukung dengan meningkatnya akan permintaan sarana transportasi udara adalah dengan mengembangkan/menata ulang beberapa bandar udara di pelayanan ruang udara dengan tidak menurunkan faktor keselamatan penerbangan. Dalam satu pelayanan ruang udara dibutuhkan fasilitas telekomunikasi sebagai sarana untuk berkomunikasi antara pilot dan pengatur lalu lintas udara (*Air Traffic Controller/ATC*), fasilitas telekomunikasi ini tentunya membutuhkan frekuensi radio penerbangan yang bekerja di pita 117,975 MHz – 137,000 MHz.

Spektrum frekuensi radio merupakan sumber daya alam terbatas dan strategis serta mempunyai nilai ekonomis tinggi sehingga harus dikelola secara efektif dan efisien guna memperoleh manfaat yang optimal dengan memperhatikan kaidah hukum nasional maupun internasional [9].

Penggunaan spektrum frekuensi radio harus sesuai dengan peruntukannya serta tidak saling mengganggu mengingat sifat spektrum frekuensi radio dapat merambat ke segala arah tanpa mengenal batas wilayah negara. Setiap pengguna frekuensi yang perangkat pemancarnya belum memenuhi persyaratan teknis dan belum ditetapkan kanal frekuensinya, diimbau untuk tidak melakukan kegiatan pemancaran untuk sementara waktu sambil dilakukan pembinaan dan pembenahan teknis, khususnya yang berada di sekitar area vital dan strategis seperti di sekitar bandar udara.

Selain karena tumpang tindih frekuensi radio penerbangan, juga disebabkan besarnya potensi gangguan komunikasi radio untuk penerbangan *air to ground* (*aeronautical navigation*) disebabkan adanya pancaran frekuensi radio yang tidak sesuai peruntukannya atau tidak memenuhi persyaratan teknis, termasuk pancaran dari stasiun radio yang bekerja pada pita frekuensi siaran, maka perlu diadakan kegiatan pengawasan dan pengendalian dalam pengamanan terhadap komunikasi radio pada pita frekuensi untuk penerbangan. Pengawasan dan pengendalian terhadap penggunaan komunikasi radio ini difokuskan kepada penggunaan komunikasi radio yang berpotensi dapat mengganggu komunikasi radio terutama pada pita frekuensi peruntukan penerbangan (108,000 – 137,000 MHz) [10]. Pita frekuensi penerbangan masih dibagi menjadi 2 (dua), yaitu :

- a. Untuk fasilitas Navigasi Penerbangan (108,000 - 117,975 MHz); dan
- b. Untuk fasilitas Komunikasi Penerbangan (119.975 – 137,000 MHz).

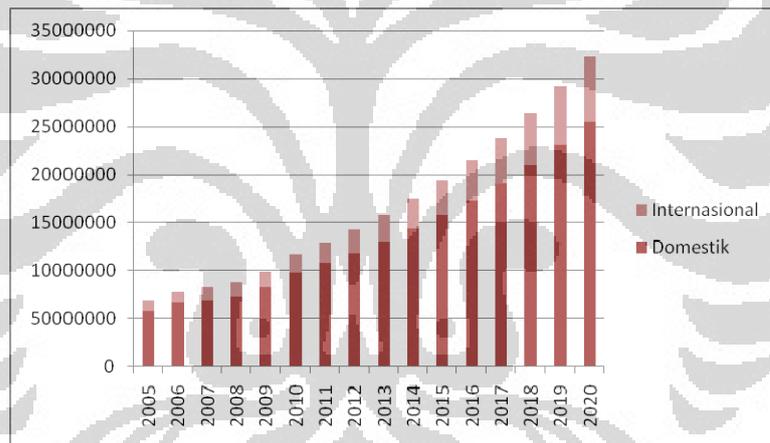


Gambar 1.2 *Interference* Frekuensi Radio Penerbangan di Pulau Sumatera

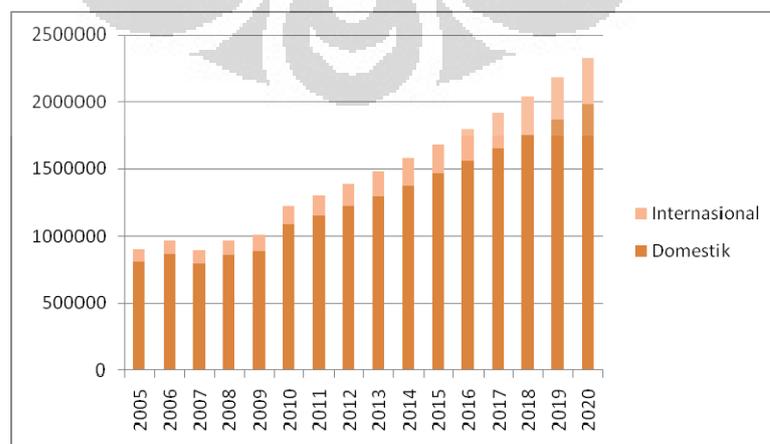
Salah satu antisipasi terjadinya kecelakaan pesawat udara adalah dengan penataan ulang pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka. Mengingat kondisi sampai dengan saat ini di 3 ruang

udara *Approach Control* (APP) tersebut masih menggunakan frekuensi radio penerbangan yang sama, sehingga mengakibatkan terjadinya *interference / overlapping*, seperti ditunjukkan Gambar 1.2. Kondisi seperti ini perlu diantisipasi mengingat hal-hal sebagai berikut :

- a. Produksi pergerakan penumpang penerbangan dalam negeri/*domestic* menurut bandar udara mengalami peningkatan 10,02% dan produksi pergerakan penumpang penerbangan luar negeri/*internasional* menurut bandar udara mengalami peningkatan 13,80%, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.3;
- b. Rata-rata pertumbuhan produksi pergerakan pesawat penerbangan dalam negeri/*domestic* menurut bandar udara mengalami peningkatan 6,22% dan produksi pergerakan pesawat penerbangan luar negeri/*internasional* menurut bandar udara mengalami peningkatan 9,28% seperti ditunjukkan pada Gambar 1.4 [11].



Gambar 1.3 Pertumbuhan Pergerakan Penumpang Pesawat Udara



Gambar 1.4 Pertumbuhan Pergerakan Pesawat Udara

Dengan adanya pertumbuhan pergerakan penumpang dan pertumbuhan pergerakan pesawat udara serta meningkatnya kebutuhan pelayanan ruang udara akan diikuti dengan meningkatnya risiko keselamatan penerbangan. Untuk mengantisipasi meningkatnya risiko keselamatan penerbangan, salah satu upayanya adalah dengan melakukan penataan ulang pelayanan ruang udara yang ada saat ini.

## 1.2 Identifikasi Masalah dan Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dapat diidentifikasi permasalahan yang mendasari untuk dibahas dalam kajian ini, yaitu sebagai berikut :

- a. Adanya *interference/over-lapping* frekuensi radio penerbangan di pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka.
- b. Adanya keterbatasan pita dan alokasi frekuensi radio penerbangan, kondisi fasilitas komunikasi VHF-A/G saat ini dan meningkatnya pelayanan ruang udara sehingga perlu dilakukan penelitian teknis dan ekonomis dalam rangka mewujudkan keselamatan penerbangan.

Dari identifikasi masalah di atas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

Penataan ulang pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka harus segera dilakukan, untuk menurunkan tingkat risiko kecelakaan penerbangan akibat adanya *interference / over-lapping* dengan tetap mengikuti peraturan yang berlaku baik peraturan nasional maupun peraturan internasional.

## 1.3 Tujuan Kajian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi penataan ulang pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka,

dengan mendapatkan solusi terbaik dengan menggunakan metode Tekno-Ekonomi sehingga dapat diketahui konsekuensi pilihan yang optimal untuk meningkatkan keselamatan penerbangan.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan berguna bagi :

- a. Pengguna layanan ruang udara (*airliner*), karena adanya harapan ke depan bahwa pelayanan ruang udara yang diberikan akan lebih baik dari kondisi saat ini;
- b. Akademisi, bisa dijadikan pedoman/referensi di bidang komunikasi penerbangan, mengingat masih langkanya penelitian di bidang penerbangan;
- c. Instansi penulis bekerja, bisa menjadi masukan bagi penyusunan dalam penataan pelayanan ruang udara.

#### **1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah**

Ruang lingkup proses penataan ulang pelayanan ruang udara meliputi unsur frekuensi radio penerbangan, unsur fasilitas dan unsur pelayanan ruang udara. Dari identifikasi masalah menunjukkan ada beberapa bandar udara yang masih menggunakan frekuensi radio penerbangan yang sama dalam jarak yang berdekatan. Dampak penggantian frekuensi radio penerbangan adalah mengganti fasilitas komunikasi *air to ground* yang tersedia, mengingat fasilitas komunikasi VHF-A/G yang digunakan saat ini masih model lama (1 *crystal* untuk 1 frekuensi / belum menggunakan *synthesizer*). Dengan meningkatnya pergerakan pesawat udara, meningkat pula pelayanan ruang udaranya sehingga perlu dilakukan penataan ulang pelayanan ruang udara. Proses penataan ulang ini akan menimbulkan beberapa alternatif sebagai jalan keluarnya dengan konsekuensi pilihan yang optimal tanpa mengurangi keselamatan penerbangan.

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan penelitian ini, maka penulis membatasi permasalahan, dengan melakukan penataan ulang pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka

sehingga akan menemukan alternatif yang tepat sebagai jalan keluarnya dengan mempertimbangkan faktor teknis dan ekonomi.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan ini menggunakan sistematika sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bagian ini berisi latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II STUDI KEPUSTAKAAN**

Pada bab ini dipaparkan secara umum mengenai penerbangan (ATC, manajemen ruang udara, data fasilitas komunikasi penerbangan, jumlah bandar udara, pertumbuhan *demand*), frekuensi radio penerbangan, pendapatan, teori ekonomi teknik dan pelayanan masyarakat (*public service*).

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini dipaparkan mengenai tahapan penelitian dan alternatif penyelesaian masalah berdasarkan data-data yang diperoleh dari pelayanan ruang udara yang ada saat ini.

### **BAB IV PENGOLAH DATA DAN ANALISIS TEKNO-EKONOMI**

Pada bab ini akan berisi pengolahan data dari data-data yang diperoleh sebelumnya dan akan dilakukan analisis dalam melakukan pemilihan alternatif.

### **BAB V KESIMPULAN**

Berisi kesimpulan dari penulisan tesis ini.

## BAB 2

### STUDI KEPUSTAKAAN

#### 2.1 Pelayanan Lalu Lintas Udara (*Air Traffic Services*)

Pemandu lalu lintas udara (*air traffic controller*) adalah penyedia layanan yang mengatur lalu-lintas di udara terutama pesawat terbang untuk mencegah pesawat terlalu dekat satu sama lain dan tabrakan. ATC atau yang disebut dengan *Air Traffic Controller* merupakan pengatur lalu lintas udara yang tugas utamanya mencegah pesawat terlalu dekat satu sama lain dan menghindarkan dari tabrakan (*making separation*). Selain tugas separation, ATC juga bertugas mengatur kelancaran arus trafik (*traffic flow*), membantu pilot dalam meng-*handle emergency*/darurat dan memberikan informasi yang dibutuhkan pilot (*weather information*/informasi cuaca, *traffic information*, *navigation information*). ATC adalah rekan dekat seorang pilot disamping unit lainnya, peran ATC sangat besar dalam tercapainya tujuan penerbangan. Semua aktifitas pesawat di dalam area pergerakan diharuskan mendapat izin terlebih dahulu melalui ATC, yang nantinya ATC akan memberikan informasi, instruksi, *clearance*/izin kepada pilot sehingga tercapai tujuan keselamatan penerbangan, semua komunikasi itu dilakukan dengan peralatan yang sesuai dan memenuhi aturan.

Pada prinsipnya, pelayanan pemandu lalu lintas udara dilaksanakan agar tercipta operasi penerbangan yang aman, lancar, teratur dan efisien. Sesuai dengan Annex 11 (*Air Traffic Services*), paragraf 2.2, terdapat 5 (lima) tujuan dari pelayanan lalu lintas udara (*five objectives of air traffic services*) [6] adalah :

- a. *Prevent collisions between aircraft* (mencegah tabrakan antar pesawat di udara);
- b. *Prevent collisions between aircraft on the manoeuvring area and obstruction on that area* (mencegah tabrakan antara pesawat di daerah pergerakan dengan halangan lainnya);
- c. *Expedite and maintain an orderly flow of air traffic* (mempertahankan keteraturan dan kelancaran arus lalu lintas penerbangan);

- d. *Provide advice and information useful for the safe and efficient conduct of flight* (memberi saran dan informasi yang bermanfaat untuk keselamatan dan efisiensi bagi penerbangan);
- e. *Notify appropriate organizations regarding aircraft in need of search and rescue aid, and assist such organizations as required* (memberitahukan instansi yang berkaitan dengan pesawat yang membutuhkan pertolongan unit SAR-Search and Rescue dan membantu instansi tersebut, apabila diperlukan).

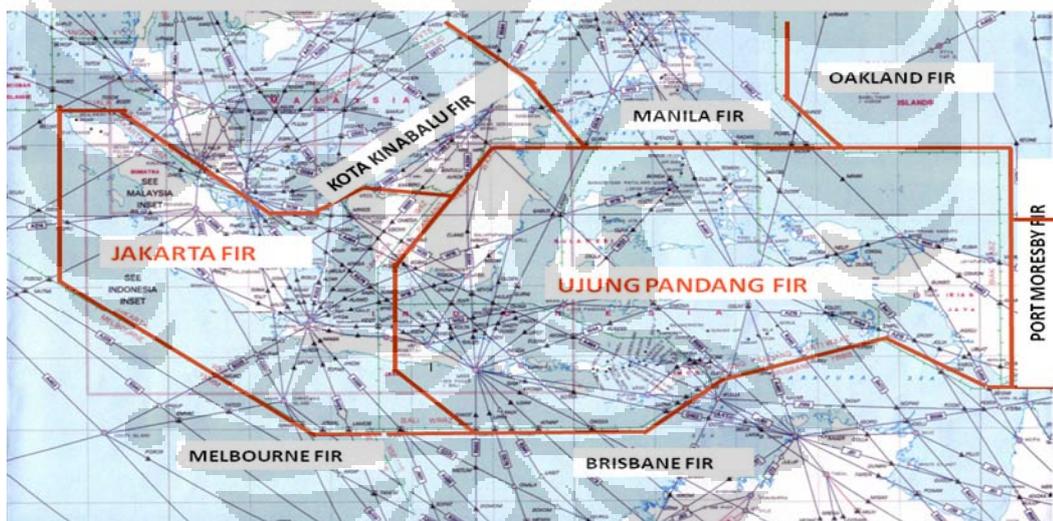
Untuk melaksanakan tugas tersebut diperlukan seorang petugas ATC dalam pengaturan arus lalu lintas udara yang dimulai dari pesawat melakukan *contact* (komunikasi) pertama kali sampai dengan pesawat tersebut mendarat (*landing*) di bandar udara tujuan. Dengan semakin tingginya frekuensi penerbangan yang melintasi ataupun mendarat di bandar udara dewasa ini, maka tugas dan tanggung jawab pelayanan operasi lalu lintas udara menjadi semakin berat. Oleh karena itu, kualitas dan kehandalan perangkat kerja dan SDM (Sumber Daya Manusia) yang ada dibelakangnya harus benar-benar prima untuk menjamin terhindarnya insiden penerbangan.

Berbagai kegiatan dalam rangka peningkatan kehandalan pelayanan operasi lalu lintas udara telah dilakukan, antara lain :

- a. Evaluasi dan modifikasi prosedur kedatangan dan keberangkatan pesawat terbang, baik penerbangan *visual* maupun *instrument*;
- b. Modifikasi ruang udara dan ATS (*Air Traffic Services*) rute domestik dan internasional untuk memberikan alternatif yang beragam bagi maskapai penerbangan;
- c. Penyiapan SDM guna menyongsong penerapan FANS (*Future Air Navigations System*);
- d. Terselenggaranya temu koordinasi berkesinambungan dengan berbagai pihak yang terkait dengan pelayanan lalu lintas udara regional seperti Singapura, Malaysia, Filipina dan Australia;
- e. Pembentukan *ground control* pada bandar udara padat seperti bandar udara Ngurah Rai – Denpasar dan bandar udara Juanda – Surabaya;

- f. Pengoperasian AMSC (*Automatic Message Switching Centre*) untuk meningkatkan kelancaran pelayanan keselamatan penerbangan melalui AFTN (*Aeronautical Fixed Telecommunication Network*);
- g. Penyelenggaraan ujian *licence* dan rating bagi para petugas ATC (*Air Traffic Controller*/pengatur lalu lintas udara) secara periodik.

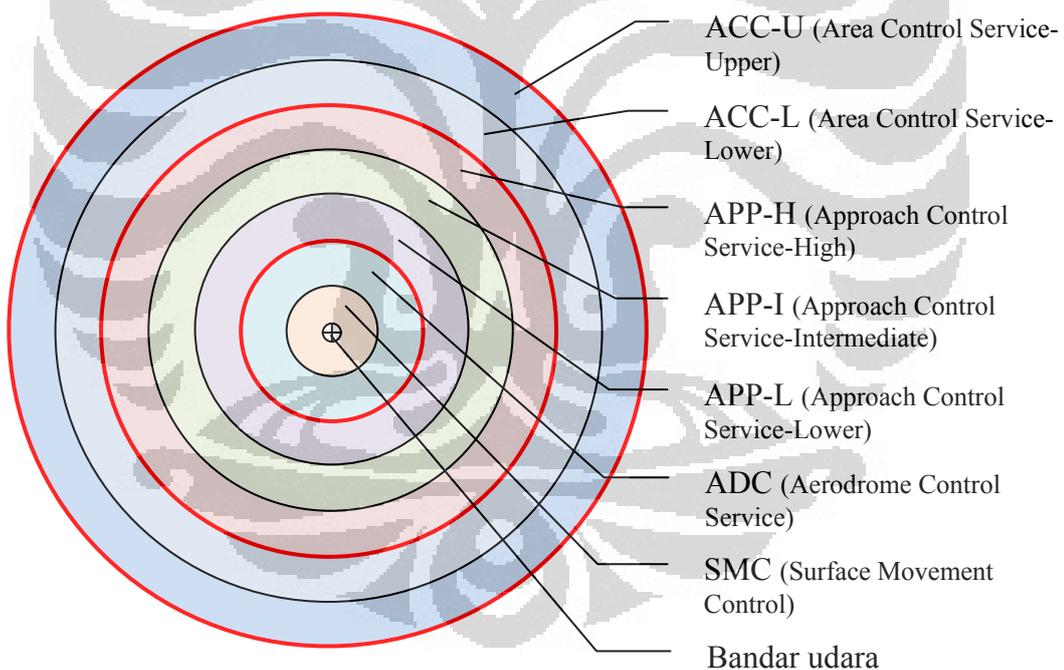
Dalam rangka menciptakan penggunaan ruang udara yang efektif dan efisien pemerintah Indonesia telah melakukan restrukturisasi organisasi ruang udara dari 4 *Flight Information Region* (FIR) dan 4 *Area Control Center* (ACC) yang berlokasi di Medan, Jakarta, Bali dan Biak menjadi 2 FIR dan 2 ACC yaitu Jakarta (JAATS – *Jakarta Automation Air Traffic Service*) dan Makassar (MATSC – *Makassar Air Traffic Service Centre*), seperti ditunjukkan Gambar 2.1 [12].



Gambar 2.1 Wilayah Ruang Udara Indonesia

Guna mendukung kelancaran pelayanan lalu lintas penerbangan, pada setiap pesawat udara dan bandar udara yang beroperasi harus dilengkapi dengan fasilitas komunikasi yang memadai. Fasilitas komunikasi penerbangan tersebut digunakan untuk komunikasi antara pengatur lalu lintas udara dengan pilot/pesawat dan antara petugas lalu lintas udara dengan unit lain di bandar udara tersebut maupun dengan petugas pengatur lalu lintas udara di bandar udara

lainnya. Jika bandar udara yang diatur cukup besar seperti bandar udara Soekarno-Hatta - Cengkareng, maka ATC di tower sendiri dibagi menjadi 2 bagian, yaitu *ground control* dan *control tower* (seperti ditunjukkan Gambar 2.2). *Ground control* akan mengatur arah pergerakan pesawat selama di darat, sedangkan *control tower* akan mengatur pergerakan pesawat ke dan dari bandar udara itu sendiri. Jika bandar udara tersebut cukup sibuk, maka bisa ditambahkan lagi bagian lain yang disebut *clearance delivery*, *apron/ramp control*. *Clearance delivery* akan memberikan ijin/*clearance* dan setelah mendapatkan ijin yang berisi rute yang harus ditempuh, maka penerbang akan menghubungi *ramp control* untuk mendapatkan ijin menyalakan mesin pesawat dan mendorong mundur pesawat jika diperlukan. Untuk bergerak ke landasan yang dipakai, maka penerbang akan meminta ijin pada *ground control*. Ijin untuk masuk ke landasan dan tinggal landas, ataupun mendarat, hanya bisa didapatkan dari *control tower*.



Gambar 2.2 Ilustrasi Ruang Udara Bandara Soekarno-Hatta

Setelah keluar dari area bandar udara, maka tanggung jawab pengaturan akan diberikan pada APP (*Approach Control*) dan juga ACC (*Area Control Center*). Di bandar udara tertentu dipasang radar sehingga ATC dapat melihat pergerakan pesawat bahkan juga selama bergerak di darat. Untuk bisa

mendapatkan fasilitas ini, pesawat yang bersangkutan harus memiliki alat yang disebut transponder. Transponder ini akan bereaksi terhadap sinyal radar ATC dan memberikan posisi dan ketinggiannya pada radar ATC.

Bandar udara seperti di Cengkareng atau di Makassar (Ujung Pandang) adalah contoh adanya *Tower (TWR)*, *Approach Control (APP)* serta *Area Control Center (ACC)*. Bila lalu lintasnya padat maka dibuatlah sektor untuk mengurangi beban seorang *controller*, misalnya *Jakarta West Sector* dan *Jakarta East Sector*. Atau juga bisa *lower/upper control*, misalnya *Jakarta Lower Control*.

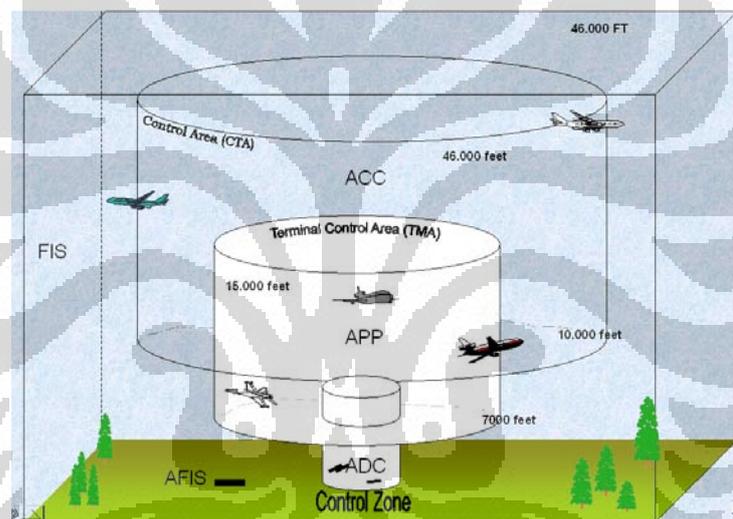
Tanggung jawab terhadap pengendalian arus lalu lintas udara adalah sebagai berikut :

- a. Jika unit *air traffic control (ATC)* mengetahui bahwa jumlah lalu lintas udara yang dikendalikan telah demikian padat (dalam arti melebihi kemampuan unit ATC untuk melayani secara aman dan efisien), sehingga tidak sanggup menampung lalu lintas tambahan dalam jangka waktu tertentu, pada suatu lokasi dalam suatu wilayah tertentu, atau hanya menerima dalam tingkat tertentu harus memberitahu ke unit ATC lainnya yang berkepentingan. Setiap penerbangan dan perusahaan penerbangan yang pesawatnya akan terbang menuju ke wilayah yang telah padat tersebut, juga harus diberitahu. Jadi, sistem ATC memiliki kapasitas terbatas, apabila dibiarkan saja maka jumlah lalu lintas semakin padat dan akibat selanjutnya adalah terjadi penundaan. Oleh karena itu, diperlukan tindakan pengendalian arus lalu lintas udara yang lebih baik lagi.
- b. Ada 3 (tiga) kemungkinan terjadi kepadatan lalu lintas udara di bandar udara, di suatu rute tertentu atau di suatu wilayah tertentu. Secara sederhana mengidentifikasinya adalah sebagai berikut :
  - 1) Bandar udara dinyatakan penuh (mencapai kapasitas maksimum), jika seluruh *apron* (bahkan tempat kosong lainnya) sudah dipenuhi pesawat terbang, sehingga kalau masih ada yang akan mendarat harus di *hold*, di *overhead* atau di tempat lain, sehingga menyebabkan pengendalian tidak efisien. Misalnya pesawat udara yang berangkat harus *maintain* rendah karena terganjal oleh pesawat udara yang di atasnya.

- 2) Suatu ruas *route* (*ATS route segment*) dinyatakan penuh jika *route* yang ada tidak dapat diisi oleh lalu lintas tambahan.
- 3) Suatu wilayah dinyatakan penuh, jika wilayah yang ada tidak dapat diisi oleh lalu lintas tambahan.

## 2.2 Manajemen Ruang Udara

Ruang lalu lintas udara disusun dengan menggunakan prinsip jarak terpendek untuk memperoleh biaya terendah dengan tetap memperhatikan aspek keselamatan penerbangan. Mengacu pada Annex 11 (*Air Traffic Services*) paragraf 2.3, pelayanan yang diberikan oleh petugas pemandu lalu lintas udara terdiri dari 3 (tiga) layanan seperti ditunjukkan Gambar 2.3 [6], yaitu :



Gambar 2.3 Ilustrasi Ruang Udara

- a. Pelayanan lalu lintas udara (*air traffic control service*), terbagi menjadi 3 (tiga) bagian yaitu :

- 1) *Aerodrome Control Service* (ADC)

Wilayah kerja ADC adalah wilayah dimana seorang pengatur lalu lintas udara dapat melihat kedatangan dan keberangkatan dengan visual, yang berarti seorang pengatur lalu lintas udara dapat melihat pergerakan pesawat secara visual dari atas menara pengawas (tower). Umumnya hingga ketinggian 10.000 kaki dengan luas 5 NM dari bandar udara. Memberikan layanan *air traffic control service*, *flight information service*

dan *alerting service* yang diperuntukkan bagi pesawat terbang yang beroperasi atau berada di bandar udara dan sekitarnya (*vicinity of aerodrome*) seperti *take off*, *landing*, *taxiing* dan yang berada di kawasan *manoeuvring area*, yang dilakukan di menara pengawas (*control tower*). Unit yang bertanggung jawab memberikan pelayanan ini disebut *Aerodrome Control Tower* (TWR).

## 2) *Approach Control Service* (APP)

Wilayah kerja dari APP adalah wilayah yang mencakup dari beberapa ADC, pada umumnya wilayah kerja APP ini diatur oleh unit kerja APP yang bertugas untuk menerima dan mengirimkan pergerakan pesawat untuk mendekati ruang udara ADC yang dituju, selain itu APP juga bertugas untuk memberikan *clearance* (izin) bagi pesawat untuk memasuki wilayah udara ACC maupun memberikan jalur bagi pesawat udara yang akan masuk ke wilayahnya. Di beberapa wilayah APP di Indonesia, unit kerja APP sudah menggunakan radar sebagai fasilitas bantu dalam mengatur pergerakan pesawat. Wilayah kerja APP di Indonesia adalah kisaran 10.000 kaki hingga 24.500 kaki dengan luas wilayahnya mencapai 25-30 NM. Memberikan layanan *air traffic control service*, *flight information service* dan *alerting service*, yang diberikan kepada pesawat yang berada di ruang udara sekitar bandar udara, baik yang sedang melakukan pendekatan maupun yang baru berangkat, terutama bagi penerbangan yang beroperasi terbang instrumen yaitu suatu penerbangan yang mengikuti aturan penerbangan instrumen atau dikenal dengan *Instrument Flight Rule* (IFR). Unit yang bertanggung jawab memberikan pelayanan ini disebut *Approach Control* (APP).

## 3) *Area Control Service* (ACC)

Wilayah kerja dari ACC adalah wilayah yang mencakup dari beberapa APP, pada umumnya wilayah kerja ACC ini diatur oleh unit kerja ACC yang bertugas untuk menerima dan mengirimkan pergerakan pesawat untuk memasuki ruang udara APP yang dituju, selain itu ACC juga bertugas untuk memberikan *clearance* (izin) bagi pesawat untuk memasuki wilayah udara ACC yang berada di sekitarnya maupun

memberikan jalur bagi pesawat udara yang akan masuk ke wilayahnya. Di Indonesia wilayah ACC terdiri dari 2 ACC (ACC Jakarta dan ACC Makasar), unit kerja ACC menggunakan radar sebagai fasilitas bantu dalam mengatur pergerakan pesawat. Wilayah kerja ACC di Indonesia adalah kisaran 24.500 kaki hingga 46.500 kaki. Memberikan layanan *air traffic control service*, *flight information service* dan *alerting service*, yang diberikan kepada penerbang yang sedang menjelajah (*en-route flight*) terutama yang termasuk penerbangan terkontrol (*controlled flights*). Unit yang bertanggung jawab memberikan pelayanan ini disebut *Area Control Centre (ACC)*.

b. Pelayanan Informasi Penerbangan (*Flight Information Service*)

*Flight Information Service* adalah pelayanan yang dilakukan dengan memberikan berita dan informasi yang berguna dan bermanfaat untuk keselamatan, keamanan dan efisiensi bagi penerbangan. Selain pengaturan wilayah udara yang bersifat vertikal (lalu lintas penerbangan), komunikasi penerbangan juga memiliki pengaturan peredaran berita secara horizontal (antar stasiun penerbangan). Wilayah peredaran data ini kemudian disebut *Flight Information Region (FIR)*.

c. Pelayanan Keadaan Darurat (*Alerting Service*)

*Alerting service* adalah pelayanan yang dilakukan dengan memberitahukan instansi terkait mengenai pesawat udara yang membutuhkan pertolongan *search and rescue unit* dan membantu instansi tersebut, apabila diperlukan.

### 2.3 Sistem Pelayanan Telekomunikasi Penerbangan

Sesuai Annex 10 Volume II (*Aeronautical Telecommunications*) paragraf 2.1, sistem pelayanan telekomunikasi penerbangan internasional meliputi 4 bagian [7], antara lain :

- a. *Aeronautical Fixed Service/AFS (Communication Ground to Ground)*;
- b. *Aeronautical Mobile Service/AMS (Communication Air to Ground)*;
- c. *Aeronautical Radio Navigation Service* (Pelayanan Radio Navigasi);
- d. *Aeronautical Broadcasting Service*.

Namun yang akan dibahas disini terkait dengan fasilitas yang digunakan pada point b, yaitu peralatan komunikasi lalu lintas penerbangan (*Aeronautical Mobile Services/AMS*). Komunikasi lalu lintas penerbangan, yaitu hubungan / komunikasi timbal balik antara pesawat udara dengan unit-unit ATS di darat. Peralatan-peralatan yang digunakan adalah :

a. *High Frequency-Air/Ground Communication (HF-A/G)*

Peralatan *transceiver* (pemancar dan penerima) yang digunakan untuk komunikasi antara pilot (pesawat udara) dengan unit-unit ATS (FSS, FIC) dalam bentuk suara yang bekerja pada frekuensi HF [13]. Ditujukan untuk melayani suatu daerah tertentu yang dibagi atas 2 (dua) wilayah, yaitu :

- 1) RDARA (*Regional and Domestic Air Route Area*), untuk pelayanan penerbangan domestik, dengan menggunakan pemancar maksimal 1 KW.
- 2) MWARA (*Major World Air Route Area*), untuk pelayanan penerbangan International, dengan menggunakan pemancar sebesar 3-5 KW.

b. *VHF-A/G*

VHF-A/G adalah fasilitas yang digunakan untuk komunikasi antara pilot (pesawat udara) dengan pemandu lalu lintas udara (unit ATS) dan sebaliknya dalam bentuk suara yang bekerja pada frekuensi VHF, untuk pelayanan : AFIS; ADC; APP dan ACC, serta ATIS sebagai informasi meteorology. Peralatan VHF-A/G didasarkan pada keperluan pengaturan ruang udara nasional yang disesuaikan dengan jarak dan ketinggian operasional yang menjadi tanggung jawab unit-unit pelayanan lalu lintas udara. Keseragaman peralatan komunikasi VHF-A/G berdasarkan pada penggunaan unit lalu lintas udara secara nasional dan internasional. Tabel 2.1 menunjukkan fungsi penggunaan fasilitas komunikasi VHF-A/G untuk masing-masing wilayah tanggung jawab pelayanan ruang udara yang ditentukan berdasarkan jarak (satuan *Nautical Mile*) dan ketinggian (satuan *Feet*) [14].

c. *VHF-ER (ACC)*

Untuk memenuhi kebutuhan pelayanan ACC yang mempunyai wilayah tanggung jawab yang sangat luas, maka di beberapa tempat dipasang peralatan VHF-Extended Range (VHF-ER). Pemancar-penerima serta tiang antenna VHF yang sangat tinggi ditempatkan di daerah pegunungan atau di daerah

dataran tinggi. Selanjutnya dibangun stasiun radio untuk penempatan peralatan dimaksud, sehingga dapat menjangkau daerah yang sangat luas sesuai kebutuhan.

Tabel 2.1 Keseragaman Fasilitas Komunikasi VHF–A/G Berdasarkan Fungsi

No	Komunikasi A/G	Simbol	Pelayanan		Keterangan
			Jarak (NM)	Ketinggian (Feet)	
1.	<i>VHF-Aerodrome Control</i>	ADC	25	FL40	
2.	<i>ATIS</i>	AT	60	FL200	
3.	<i>VHF-Approach Control (Low)</i>	APP-L	25	FL100	
4.	<i>VHF-Approach Control (Intermediate)</i>	APP-I	40	FL150	
5.	<i>VHF-Approach Control (High)</i>	APP-H	50	FL250	
6.	<i>VHF-Area Control Service (Lower Air Space)</i>	ACC-L	FIR	FL250	<i>FIR (Flight Information Region)</i>
7.	<i>VHF Area Control Service (Upper Air Space)</i>	ACC-U	UIR	FL 450	<i>UIR (Upper Flight Information Region)</i>

(sumber: ICAO Doc.9426-AN/924, ATS Planning Manual)

Keterangan Gambar :

NM = *Nautical Mile* (1 NM = 1,852 Km)

FL = *Flight Level* (FL40 = 4000 feet  $\approx$  1300 meter; FL200 = 20.000 feet  $\approx$  6.600 meter).

d. *ATIS (Automatic Terminal Information Service)*

Merupakan fasilitas di bandar udara yang berguna untuk *broadcast* (menyiarkan secara terus-menerus) informasi-informasi penting seperti cuaca, *R/W in use* dan *terminal area*. Informasi yang di-*broadcast* secara terus menerus ini membantu untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi beban kerja ATC. Informasi yang di-*broadcast* akan di perbaharui/*up-date* 30 menit sekali, namun jika terjadi perubahan yang signifikan maka akan diinformasikan setiap saat. Semua informasi yang disampaikan akan direkam oleh recorder. Kondisi saat ini peralatan ATIS dipasang di beberapa bandar udara yang mempunyai *traffic* padat/ramai.

Tabel 2.2 menunjukkan data fasilitas komunikasi penerbangan yang ada di bandar udara di Pulau Sumatera [8].

Tabel 2.2 Data Fasilitas Komunikasi Penerbangan

No.	Airport – City	Pelayanan	Fasilitas (VHF-A/G)	Jumlah	Frekuensi (MHz)	Daya (Watt)	Keterangan
1	St. Iskandar M. – B. Aceh	ADC	Portable	1 Unit	122.2 (P); 118.65 (S)	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	122.2 (P); 118.65 (S)	25	
			Tower Set (APP)	2 Set		50	Investasi Thn 2010, alokasi freq. : 120.2 MHz (P), 125.5 MHz (S)
			ATIS	2 Set	126.7 (P); 128.6 (S)	50	
2	Malikus Saleh – Lhokseumawe	AFIS	Portable	1 Unit	122.1	6	
3	Lhoksukon – Lhoksukon	Un-Attended	Portable	1 Unit	130.45	6	
4	Cut Nyak Dhien – Meulaboh	Un-Attended	Portable	2 Unit	122.8	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set			Investasi Tahun 2011
5	Maimun Saleh – Sabang	AFIS					
6	Lasikin – Sinabang	Un-Attended	Portable	2 Unit	122.08 (P); 118.35 (S)	6	
7	Teuku Cut Ali – Tapaktuan	Un-Attended	Portable	1 Unit	-	6	
8	Polonia – Medan	ADC, APP	Portable	2 Unit		6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	118.1	25	
			Tower Set (APP)	4 Set	119.7 (L); 121.2 (I)	50	
			ATIS	2 Set	126.8 MHz	50	
9	Aek Loba – Kisaran	Un-Attended					
10	Tanah Gambus – Kisaran	Un-Attended					
11	Ayamu – Labuhan Bilik	Un-Attended					
12	Binaka – G. Sitoli (Nias)	AFIS	Portable	1 Unit	122.5	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	122.5	25	Investasi Tahun 2008
13	Aek Godang – Padang Sidempuan	Un-Attended	Portable	1 Unit	122.8	6	
14	Sibisa – Prapat	Un-Attended	-				
15	Gunung Pamela – Pematang Siantar	Un-Attended					
16	Dr. FL. Tobing – Pinangsori (Sibolga)	AFIS	Portable	2 Unit	122.3	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	122.3	25	Investasi Tahun 2009

No.	Airport – City	Pelayanan	Fasilitas (VHF-A/G)	Jumlah	Frekuensi (MHz)	Daya (Watt)	Keterangan
17	Pabatu – Tebing Tinggi	Un-Attended	-				
18	Lasondre – P. Tello		-				
19	Silangit – Siborong-borong		Portable	2 Unit	122.3	6	Investasi Tahun 2011
			Tower Set (ADC)	2 Set	122.3	25	
20	Sultan Syarif Kasim II – Pekanbaru	ADC, APP	Portable	1 Unit	118.1 (P); 122.95 (S)	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	118.1 (P); 122.95 (S)	25	
			Tower Set (APP)	2 Set	120.8 (P); 123.3 (S)	50	
			ATIS	2 Set	126.2	50	
21	Japura Rengat	AFIS	Portable	2 Unit	-	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	118.2	25	
22	Pasir Pangarayan – Pasir Pangarayan	Un-Attended	Portable	1 Unit	118.1	6	
23	RHF – Tj. Pinang	ADC, APP	Portable	1 Unit	118.95	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	118.95	25	
			Tower Set (APP)	2 Set	130.2	50	
24	Sei Bati – Tj. Balai Karimun	AFIS	Portable	1 Unit	118.5	6	
25	Hang Nadim – Batam	ADC	Portable	2 Unit	-	6	
			Tower Set (ADC)	4 Set	118.7	25	
			Tower Set (APP)	2 Set	118.3	50	
			GND	2 Set	121.95	25	
			ATIS	2 Set	126.25	50	
26	Tempuling – Tembilahan		Portable	2 Unit	118.35	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	118.35	25	
27	Sei Pakning – Bengkalis	AFIS					
28	Pinang Kampai – Dumai	AFIS	-				
29	Ranai Natuna	AFIS	-				
30	Dabo Singkep	AFIS	Portable	2 Unit	122.2	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	122.2	25	
31	MIA – Padang	ADC, APP	Portabel	1 Unit	124	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	124	25	
			Tower Set (APP)	2 Set	118.3	50	
			ATIS	2 Set	127.25	50	

No.	Airport – City	Pelayanan	Fasilitas (VHF-A/G)	Jumlah	Frekuensi (MHz)	Daya (Watt)	Keterangan
32	Peranap – Semalinang	Un-Attended					
33	Rokot – Sipora	Un-Attended	Portable	2 Unit	122.4	6	
34	Sultan Thaha – Jambi	ADC	Portable	2 Unit	118.4	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	118.4	6	
35	Depati Parbo – Kerinci	Un-Attended					
36	Depati Parbo – Sungai Penuh	Un-Attended					
37	Kuala Tungkal – Kuala Tungkal	Un-Attended					
38	Dusun Aro – Muara Bulian	Un-Attended					
39	Pasir Mayang – Muara Bungo	Un-Attended					
40	Rimbo Bujang – Muara Bungo	Un-Attended					
41	SM. Badaruddin II – Palembang	ADC, APP	Portable	1 Unit	118.1	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	118.1	25	
			Tower Set (APP)	2 Set	119.2 (L); 120.4 (I)	50	
			ATIS	2 Set	127.2	50	
42	Bentayan – Bentayan	Un-Attended	-				
43	Keluang – Keluang	Un-Attended	-				
44	Silampari – Lubuk Linggau	Un-Attended	-				
45	Pendopo – Pendopo	Un-Attended	-				
46	Rimbo Bujang – Rimbo Bujang	Un-Attended					
47	Bangko – Tj. Enim	Un-Attended					
48	Depati Amir – Pk. Pinang	ADC, APP	Portable	3 Unit	123.6	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	123.6	25	
			Tower Set (APP)	2 Set	118.3	50	
49	H. AS. Hanandjoeddin - Tj.Pandan	ADC	Portable	1 Unit	122.4	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	122.4	25	
50	Fatmawati S. – Bengkulu	ADC, APP	Portable	2 Unit	122.9	6	
			Tower set (ADC)	2 Set	122.2	25	
51	Muko-muko – Muko-muko	AFIS	Portable	1 Unit	122.9	6	

No.	Airport – City	Pelayanan	Fasilitas (VHF-A/G)	Jumlah	Frekuensi (MHz)	Daya (Watt)	Keterangan
52	Radin Inten II – Lampung	ADC	Portable	2 Unit	122.4	6	
			Tower Set (ADC)	2 Set	122.4	25	
			ATIS	2 Set	127.7	50	
53	Malimpung – Malimpung	Un-Attended					
54	Astra Ksetra – Manggala	Un-Attended					

## 2.4 Frekuensi Radio Penerbangan

Tabel 2.3 Alokasi Frekuensi Komunikasi VHF-A/G

Daerah frekuensi (MHz)	Penggunaan di dunia	Keterangan
118,000 – 121,400	Pelayanan dinas bergerak penerbangan secara nasional dan internasional	Ketentuan aturan di dunia internasional berdasarkan persetujuan wilayah regional Ketentuan untuk nasional terdapat di paragraf 4.1.5.9
121,500	<i>Frequency Emergency</i> (frekuensi darurat)	Penentuan pita pendamping <i>guard band</i> untuk melindungi <i>frequency emergency</i> penerbangan terdekat dengan <i>frequency</i> 121,5 MHz adalah 121,4 MHz dan 121,6 MHz, kecuali secara persetujuan regional <i>frequency</i> terdekat adalah 121,3 MHz dan 121,7 MHz
121,600 – 121,975	Untuk komunikasi <i>aerodrome surface</i> secara Nasional dan Internasional	Untuk ground movement, pre-flight checking, air traffic services clearance dan yang terkait dengan operasi
122,000 – 123,050	Pelayanan Dinas Bergerak Penerbangan untuk nasional	Untuk melayani keperluan nasional
123,100	Frekuensi SAR	Lihat paragraf 4.1.4.1
123,150 – 123,675	Pelayanan Dinas Bergerak Penerbangan untuk Nasional	Untuk melayani keperluan nasional, kecuali 123.45 MHz untuk jaringan komunikasi A/A dunia
123,450	Komunikasi A/A	Paragraf 4.1.3.2.1.
123,700 – 129,675	Pelayanan dinas bergerak penerbangan secara nasional dan internasional	Ketentuan aturan di dunia Internasional berdasarkan persetujuan wilayah regional. Ketentuan untuk nasional terdapat di paragraf 4.1.5.9
129,700 – 130,875	Pelayanan Dinas Bergerak Penerbangan untuk nasional	Untuk melayani keperluan nasional tetapi dapat juga digunakan secara keseluruhan atau bagian yang disepakati secara regional untuk memenuhi persyaratan.
130,900 – 136,875	Pelayanan dinas bergerak penerbangan secara nasional dan internasional	Ketentuan aturan di dunia internasional berdasarkan persetujuan wilayah regional.
136,900 – 136,975	Pelayanan dinas bergerak penerbangan secara nasional dan internasional	Untuk Komunikasi VHF-A/G Data Link.

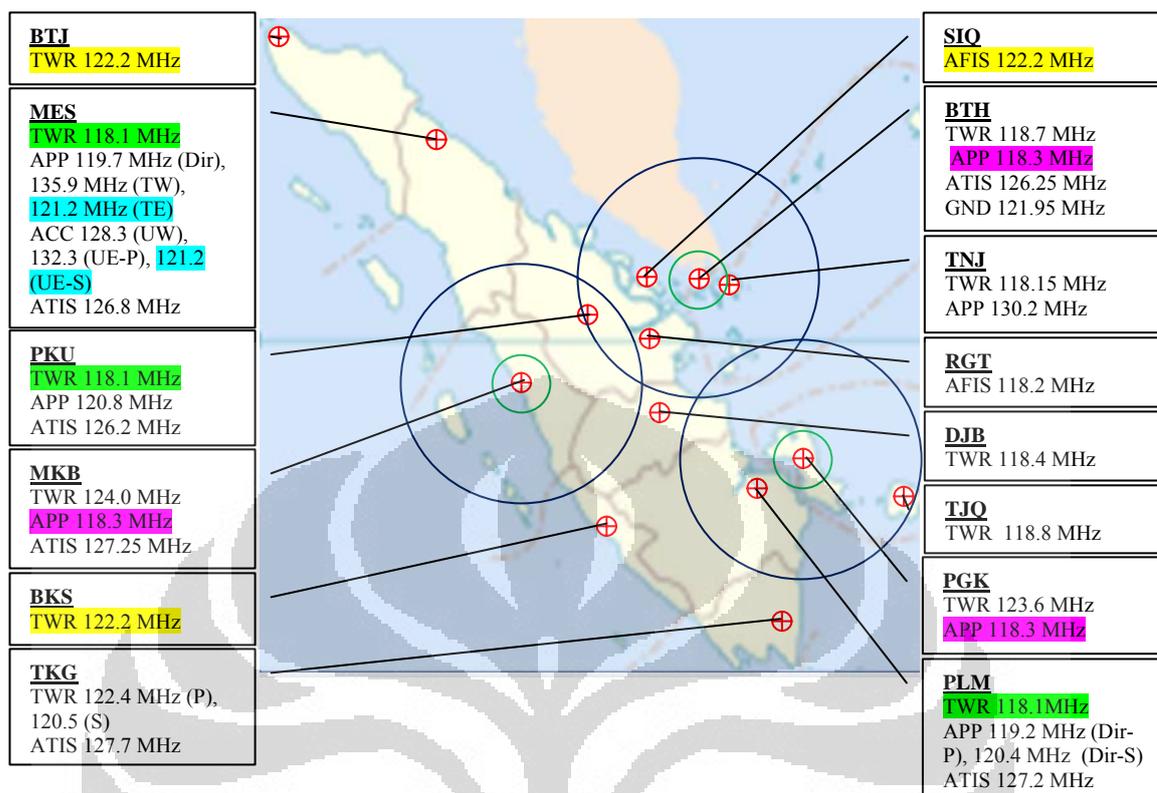
(Sumber : ICAO Annex 10, Volume V)

Bidang frekuensi yang digunakan untuk peralatan VHF-A/G adalah 117,975 MHz – 137,000 MHz, sedangkan batas frekuensi terendahnya adalah 118,000 MHz dan batas frekuensi tertingginya adalah 136,975 MHz. Separasi minimal (*minimum separation*) frekuensi yang telah ditentukan didalam pelayanan dinas bergerak penerbangan adalah 25 KHz dan/atau 8,33 KHz [13]. Alokasi frekuensi komunikasi VHF-A/G tercantum pada Tabel 2.3 [10].

Sesuai dengan ICAO Annex 10 Vol.II (*Aeronautical Telecommunications*) [7] sebagai berikut : “*The air-ground control radio station shall designate the frequency(ies) to be used under normal condition by aircraft stations operating under its control. Recommendation : “If a frequency designated by an aeronautical station proves to be unsuitable, the aircraft station should suggest an alternative frequency”*. Yang dapat diartikan sebagai berikut : Frekuensi yang digunakan dalam *aeronautical station* harus dalam keadaan normal untuk digunakan oleh pesawat yang terbang di wilayahnya dan apabila frekuensi yang digunakan tidak bisa digunakan sebaiknya pesawat terbang pindah ke frekuensi lainnya. Oleh sebab itu, suatu Bandar udara biasanya menggunakan 2 buah frekuensi dalam satu pelayanan, frekuensi primer dan frekuensi sekunder [7].

Untuk mengajukan perizinan penggunaan spektrum frekuensi radio dapat dikategorikan berdasarkan jenis layanan/dinasnya [9], yaitu :

- a. Dinas Tetap dan Bergerak Darat
  - 1) Dinas Tetap, meliputi : *microwave link*, komunikasi HF (*High Frequency*) dan *wireless broadband*;
  - 2) Dinas Bergerak Darat, meliputi : *radio trunking*, komunikasi data, sistem komunikasi radio konvensional/komrad/konsesi dengan perangkat repeater, rig/mobile-unit, Handy-Talky (HT);
- b. Non-dinas Tetap dan Bergerak Darat
  - 1) Dinas Penyiaran, meliputi : radio siaran dan televisi siaran;
  - 2) Dinas Maritim, meliputi : stasiun kapal dan stasiun pantai;
  - 3) Dinas Penerbangan, meliputi : stasiun pesawat udara dan stasiun darat-udara (*ground-to-air*);
  - 4) Dinas satelit, meliputi : stasiun angkasa dan stasiun bumi.



Gambar 2.4 Alokasi Frekuensi di Pulau Sumatera

Sebagai contoh adalah penggunaan frekuensi radio penerbangan di Pulau Sumatera (seperti ditunjukkan Gambar 2.4) [15], hal ini menunjukkan bahwa di bandar udara MKB (Minangkabau International Airport – Padang), bandar udara BTH (Hang Nadim – Batam) dan bandar udara PGK (Depati Amir - Pangkal Pinang) masih terjadi tumpang tindih frekuensi radio penerbangan di pelayanan ruang udara APP (*approach control*) karena sama-sama menggunakan frekuensi radio penerbangan 118,300 MHz yang dikhawatirkan akan terjadi interferensi sehingga akan mengganggu keselamatan penerbangan. Selain itu masih ada bandar udara lain di Pulau Sumatera yang menggunakan frekuensi radio penerbangan yang sama namun secara pelayanan tidak terjadi gangguan (*interference / overlapping*), diantaranya :

- a. Frekuensi radio penerbangan 122,200 MHz digunakan pada pelayanan ruang udara *Aerodrome Control* (ADC) di bandar udara Sultan Iskandar Muda – Banda Aceh (BTJ), pelayanan ruang udara *Aerodrome Control* (ADC) di

- bandar udara Fatmawati Soekarno – Bengkulu (BKS) dan unit *Aerodrome Flight Information Service* (AFIS) di bandar udara Dabo – Singkep (SIQ);
- b. Frekuensi radio penerbangan 118,100 MHz digunakan pada pelayanan ruang udara *Aerodrome Control* (ADC) di bandar udara Polonia – Medan (MES), pelayanan ruang udara *Aerodrome Control* (ADC) di bandar udara Sultan Syarif Kasim II – Pekanbaru (PKU) dan pelayanan ruang udara *Aerodrome Control* (ADC) di bandar udara Sultan Mahmud Badaruddin II – Palembang (PLM);
  - c. Frekuensi radio penerbangan 121,100 MHz digunakan pada pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Polonia – Medan (MES) pada sektor *Terminal East* (TE) dan sektor *Upper East* (TE) yang digunakan sebagai frekuensi sekunder;

Sehingga dapat disimpulkan bahwa belum ada pemetaan alokasi frekuensi radio penerbangan untuk masing-masing pelayanan ruang udara di suatu bandar udara. Pemetaan alokasi frekuensi radio penerbangan harus segera dilakukan, mengingat semakin banyaknya permintaan akan kebutuhan sarana transportasi udara, sehingga akan banyak pula terjadi pengembangan bandar udara ataupun terjadi peningkatan ruang udara di suatu bandar udara. Semakin banyak bandar udara atau ruang udara di suatu bandar udara, maka banyak pula peralatan yang digunakan, sehingga perlu dialokasikan frekuensi radio penerbangan pada suatu bandar udara atau ruang udara di suatu bandar udara. Mengingat alokasi frekuensi radio penerbangan yang dibutuhkan banyak, padahal alokasi frekuensi radio penerbangan yang sudah ditetapkan terbatas, maka perlu dilakukan pemetaan.

## **2.5 Bandar 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 penerbangan dalam negeri dan rute penerbangan luar negeri [16]. Jaringan penerbangan dalam negeri dan luar negeri merupakan suatu kesatuan dan terintegrasi dengan jaringan transportasi darat dan laut. Berdasarkan

hirarki pelayanannya, rute penerbangan terdiri atas rute penerbangan utama, pengumpan dan perintis :

- 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.

Berdasarkan fungsi pelayanan transportasi udara sebagai *ship follow the trade* dan *ship promote the trade*, jaringan pelayanan transportasi udara dibagi menjadi pelayanan komersial dan non komersial (perintis). Kegiatan transportasi udara terdiri atas : angkutan udara niaga yaitu angkutan udara untuk umum dengan menarik bayaran, sedangkan angkutan udara bukan niaga yaitu kegiatan angkutan udara untuk memenuhi kebutuhan sendiri dan kegiatan pokoknya bukan di bidang angkutan udara. Sebagai tulang punggung transportasi adalah angkutan udara niaga berjadwal, sebagai penunjang adalah angkutan niaga tidak berjadwal, sedang pelengkap adalah angkutan udara bukan niaga. Kegiatan angkutan udara niaga berjadwal melayani rute penerbangan dalam negeri dan atau penerbangan luar negeri secara tetap dan teratur, sedangkan kegiatan angkutan udara niaga tidak berjadwal tidak terikat pada rute penerbangan yang tetap dan teratur.

Jaringan prasarana transportasi udara terdiri dari bandar udara yang berfungsi sebagai simpul dan ruang udara yang berfungsi sebagai ruang lalu lintas udara. Bandar udara dibedakan berdasarkan fungsi, penggunaan, klasifikasi, status dan penyelenggaraannya serta kegiatannya. Berdasarkan hirarki fungsinya bandar udara dikelompokkan menjadi bandar udara pusat penyebaran dan bandar udara bukan pusat penyebaran. Berdasarkan penggunaannya, bandar udara dikelompokkan menjadi :

- a. Bandar udara yang terbuka untuk melayani angkutan udara ke/dari luar negeri;

- b. Bandar udara yang tidak terbuka untuk melayani angkutan udara ke/dari luar negeri.

Berdasarkan statusnya, bandar udara dikelompokkan menjadi :

- a. Bandar udara umum yang digunakan untuk melayani kepentingan umum;
- b. Bandar udara khusus yang digunakan untuk melayani kepentingan sendiri guna menunjang kegiatan tertentu.

Berdasarkan penyelenggaraanya bandar udara dibedakan atas :

- a. Bandar udara umum yang diselenggarakan oleh pemerintah, pemerintah provinsi, pemerintah kabupaten/kota atau badan usaha kebandar-udaraan. Badan usaha kebandarudaraan dapat mengikutsertakan pemerintah provinsi, pemerintah kabupaten/kota dan badan hukum Indonesia melalui kerjasama, namun kerjasama dengan pemerintah provinsi dan atau kabupaten harus kerjasama menyeluruh;
- b. Bandar udara khusus yang diselenggarakan oleh pemerintah, pemerintah provinsi, pemerintah kabupaten/kota dan badan hukum Indonesia.

Berdasarkan kegiatannya bandar udara terdiri dari bandar udara yang melayani kegiatan :

- a. Pendaratan dan lepas landas pesawat udara untuk melayani kegiatan angkutan udara;
- b. Pendaratan dan lepas landas helikopter untuk melayani angkutan udara.

Berdasarkan fungsinya ruang udara dikelompokkan atas :

- a. *Controlled Airspace* yaitu ruang udara yang ditetapkan batas-batasnya, yang didalamnya diberikan instruksi secara positif dari pemandu (*air traffic controller*) kepada penerbang (contoh: *control area, approach control area, aerodrome control area*);
- b. *Uncontrolled Airspace* yaitu ruang lalu lintas udara yang di dalamnya hanya diberikan informasi tentang lalu lintas yang diperlukan.

Di dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : KM.11 Tahun 2010 tentang Tata letak Kebandarudaraan Nasional disebutkan bahwa terdapat 233 bandar udara [17]. Diluar dari KM.11 Tahun 2010 tentang Tata letak Kebandarudaraan Nasional tersebut, masih banyak bandar udara *un-attended* (*aerodrome for light aircraft / air strip* dan landasan pacu kecil lainnya); 13 bandar udara yang dikelola oleh PT.(Persero) Angkasa Pura I dan 12 bandar udara yang dikelola oleh PT.(Persero) Angkasa Pura II. Hal ini berbeda dengan yang ada di website <http://gis.dephub.go.id/mapping/Prasarana/BandaraList.aspx>, disini terdapat 515 bandar udara (termasuk landasan pacu kecil lainnya).

## **2.6 Pertumbuhan Pergerakan Penumpang Pesawat Udara dan Pertumbuhan Pergerakan Pesawat Udara serta Meningkatnya Angka Kecelakaan**

Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) mempunyai suatu wilayah geografis yang strategis, karena diapit oleh 2 (dua) benua dan 2 (dua) samudra. Wilayah geografi tersebut terdiri dari kepulauan sehingga peran transportasi udara menjadi sangat penting sebagai penghubung antar pulau, sekaligus sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi wilayahnya. Disamping itu kondisi geografis yang strategis tersebut wilayah udara Indonesia menampung lalu-lintas penerbangan antar benua dan antar negara. Ini adalah sebuah keuntungan baik secara ekonomis maupun secara politis bagi pemanfaatan wilayah udara Indonesia. Sehingga untuk menjamin keselamatan penerbangan, mengingat jumlah pertumbuhan pergerakan penumpang pesawat udara semakin meningkat (seperti ditunjukkan Gambar 1.3) dan jumlah pertumbuhan pergerakan pesawat udara semakin meningkat (seperti ditunjukkan Gambar 1.4), maka perlu dilakukan evaluasi terhadap beberapa hal yang diduga berpotensi menjadi penyebab kecelakaan, diantaranya dengan melakukan penataan ulang pelayanan ruang udara yang diduga terjadi gangguan frekuensi radio penerbangan.

Dengan adanya pertumbuhan pergerakan penumpang akan diikuti dengan pertumbuhan pergerakan pesawat udara maka akan bertambahnya juga pemasukan yang akan diperoleh dari pelayanan yang akan diberikan oleh seorang petugas lalu lintas udara (*Air Traffic Controller/ATC*). Dengan semakin

bertambahnya pergerakan penumpang dan pergerakan pesawat udara namun tidak didukung dengan pelayanan ruang udara yang optimal maka akan menjadi salah satu hambatan dalam keselamatan penerbangan.

Dengan bertambahnya pesawat udara maka akan menambah jumlah *traffic* penerbangannya dengan tidak melupakan faktor keselamatan. Pertumbuhan pesawat udara di Indonesia bisa dilihat setelah krisis moneter, Direktorat Jenderal Perhubungan Udara melakukan kebijakan relaksasi dibidang angkutan udara dalam memberikan izin usaha, sehingga banyak perusahaan penerbangan baru yang menyediakan berbagai pilihan pesawat udara bagi masyarakat termasuk tersedianya berbagai perusahaan penerbangan untuk tujuan yang sama (*multi airlines* dalam satu tujuan).

Dengan meningkatnya pertumbuhan pergerakan penumpang pesawat udara dan jumlah pertumbuhan pergerakan pesawat udara maka kemungkinan angka kecelakaanpun akan meningkat. Dalam Tabel 2.4 menunjukkan data kecelakaan pesawat udara dari tahun 2007 sampai dengan tahun 2011) [5], sungguh bukan angka yang kecil. Apalagi mengingat di jaman sekarang ini transportasi udara sudah merupakan pilihan yang mutlak, terutama untuk perjalanan jauh antar negara maupun untuk perintis atau pedalaman. Semoga dengan semakin canggihnya teknologi di dunia penerbangan, kecelakaan pesawat ke depannya akan dapat diminimalisir.

Tabel 2.4 Data Kecelakaan Pesawat Udara (2007 – 2011)

DATA KECELAKAAN YANG DIINVESTIGASI KNKT TAHUN 2007-2011							
NO	TAHUN	JUMLAH KECELAKAAN INVESTIGASI KNKT	JENIS KEJADIAN		KORBAN JIWA		REKOMENDASI
			Accident	Serious Incident	Korban Meninggal/ Hilang	Korban Luka-luka	
1	2007	21	15	6	125	10	119
2	2008	21	14	7	6	2	68
3	2009	21	13	8	40	9	19
4	2010	18	8	10	5	46	33
5	2011	32	19	13	71	8	60
TOTAL		113	69	44	247	75	299

*Sumber: Database KNKT sampai dengan 27 Desember 2011*

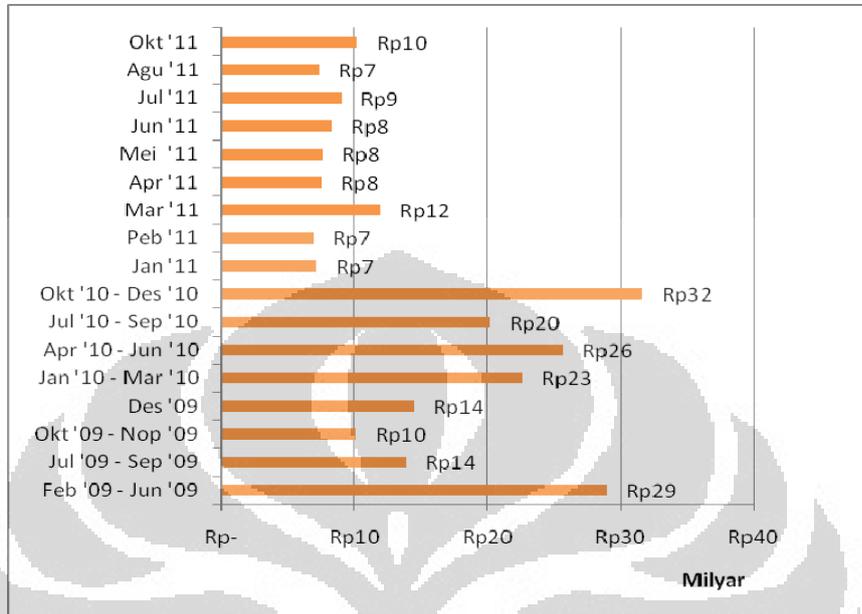
## 2.7 Pendapatan Negara

Pelayanan yang diberikan oleh masing-masing bandar udara, akan menjadi sumber pendapatan yang akan digunakan kembali untuk program pengembangan bandar udara, pelayanan-pelayanan tersebut meliputi :

- a. Jasa pelayanan aeronautika, terdiri dari :
  - 2) Jasa pelayanan aeronautika *Air Traffic Services* (ATS) sebagai pelayanan jasa navigasi penerbangan meliputi produk Pelayanan Jasa Penerbangan (PJP) yang terdiri atas *route charge domestik* dan *internasional* serta *over-flying (internasional)*;
  - 3) Jasa pelayanan aeronautika non-ATS sebagai pelayanan jasa kebandarudaraan meliputi produk pelayanan jasa pendaratan, Penempatan dan Penyimpanan Pesawat Udara (PJP4U), Pelayanan Jasa Penumpang Pesawat Udara (PJP2U) serta pelayanan jasa garbarata (*aviobridge*);
- b. Produk non-aeronautika meliputi jasa pemakaian *counter*, sewa-sewa (sewa ruang dan sewa lahan), konsesi terhadap usaha-usaha di bandar udara, parkir kendaraan dan pas, sewa ruang reklame, pengelolaan *VIP lounge* serta pengelolaan terminal kargo.

Pendapatan yang akan didapat oleh bandar udara terkait dengan pelayanan yang diberikan, dalam hal ini pelayanan yang dilakukan oleh ATC yang didukung dengan fasilitas komunikasi dan navigasi udara. Sehingga jika terjadi masalah dalam pelayanan ruang udara yang diberikan oleh suatu bandar udara, maka pihak pengguna/*airliner* akan mengajukan keberatan dalam hal pembayaran dan yang terparah adalah dengan tidak akan melakukan terbang lagi melalui wilayah pelayanan ruang udara yang bermasalah karena tidak bisa memberikan jaminan keselamatan penerbangan. Gambar 2.5 menunjukkan pendapatan yang diperoleh oleh pemerintah dari hasil pelayanan ruang udara yang dikelola oleh PT. (Persero) Angkasa Pura I dan PT. (Persero) Angkasa Pura II [18]. Besarnya tarif Pelayanan Jasa Penerbangan (PJP) yang berlaku di bandar udara Unit Pelaksana Teknis (UPT) berbeda dengan besarnya tarif PJP yang berlaku di PT. (Persero) Angkasa Pura I dan PT. (Persero) Angkasa Pura II [19]. Namun sebagian pendapatan PJP

yang diperoleh PT. (Persero) Angkasa Pura I dan PT. (Persero) Angkasa Pura II tetap disetorkan ke kas negara.



Gambar 2.5 Hasil PNB PT. Angkasa Pura I dan PT. Angkasa Pura II

Pada Tabel 2.5 menunjukkan total dan rincian pendapatan aeronautika dari PT. Angkasa Pura II (Persero) sebagai pengelola bandar udara Minangkabau – Padang, bandar udara Depati Amir – Bangka dan bandar udara Raja Haji Fisabilillah (RHF) – Tanjung Pinang.

Tabel 2.5 Total dan Rincian Pendapatan Aeronautika PT. Angkasa Pura II

29. Pendapatan usaha	29. Operating revenues		Aeronautics :
	2010	2009	
Aeronautika :			Aeronautics :
Jasa pendaratan	327,814,151,907	312,099,906,828	Landing services
Jasa Penempatan	14,567,133,828	13,108,608,815	Locating services
Jasa Pelayanan Penerbangan	234,101,416,324	239,434,354,055	Flight services
Jasa Penerbangan Lintas	189,738,288,844	195,850,735,657	Over-flying services
Jasa Parking Surcharge	8,682,453,618	7,382,447,556	Parking surcharge services
Jasa Pelayanan Penumpang	1,477,014,188,034	1,226,403,971,384	Passenger services
Jasa Counter	69,906,851,171	60,880,290,379	Counter
Pemakaian Aviobridge	53,933,006,197	54,454,715,168	Aviobridge
<b>Sub jumlah</b>	<b>2,375,757,489,923</b>	<b>2,109,615,029,843</b>	<b>Sub total</b>

Tabel 2.6 menunjukkan pendapatan aeronautika dari masing-masing bandar udara yang dikelola oleh PT. Angkasa Pura II (Persero), diantaranya

bandar udara Minangkabau – Padang, bandar udara Depati Amir – Bangka dan bandar udara Raja Haji Fisabilillah (RHF) – Tanjung Pinang.

Tabel 2.6 Total Pendapatan Aeronautika di Bandar Udara Minangkabau – Padang, Bandar Udara Depati Amir – Bangka dan Bandar Udara Raja Haji Fisabilillah (RHF) – Tanjung Pinang

	2010	2009	
<b>Aeronautika :</b>			<b>Aeronautics :</b>
Bandara Internasional Soekarno-Hatta	1,918,467,103,238	1,709,373,887,137	Soekarno-Hatta Airport
Bandara Halim Perdanakusuma	16,385,367,567	15,777,174,674	Halim Perdanakusuma Airport
Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II	53,930,655,912	51,527,018,308	Sultan Mahmud Badarudin II Airport
Bandara Supadio	35,710,105,584	30,920,235,264	Supadio Airport
Bandara Polonia	166,513,679,852	141,697,434,593	Polonia Airport
Bandara Sultan Syarif Kasim II	48,273,322,583	43,529,582,250	Sultan Syarif Kasim II Airport
Bandara Internasional Minangkabau	50,431,665,019	48,489,281,247	Minangkabau Airport
Bandara Sultan Iskandar Muda	19,302,961,658	17,477,626,410	Sultan Iskandar Muda Airport
Bandara Husein Sastranegara	28,884,745,569	25,022,474,948	Husein Sastranegara Airport
Bandara Raja Haji Fisabilillah	5,860,745,571	6,023,442,177	Raja Haji Fisabilillah Airport
Bandara Sultan Thaha	15,461,633,078	9,680,603,863	Sultan Thaha Airport
Bandara Depati Amir	16,535,504,292	10,096,268,971	Depati Amir Airport
<b>Sub jumlah</b>	<b>2,375,757,489,923</b>	<b>2,109,615,029,843</b>	<b>Sub Total</b>

## 2.8 Ekonomi Teknik

Metode penyelesaian akhir masalah yang akan dipakai pada penelitian ini adalah dengan analisis Tekno-Ekonomi. Ekonomi teknik [20] adalah penentuan faktor-faktor dan kriteria ekonomi yang digunakan ketika satu atau lebih alternatif dipertimbangkan untuk dipilih dalam menyelesaikan suatu masalah di bidang teknik. Bisa juga dikatakan bahwa ekonomi teknik adalah sekumpulan teknik matematika yang menyederhanakan perbandingan ekonomi dalam suatu kasus di bidang teknik. Ilmu ekonomi tidak pernah lepas dari ilmu teknik, terutama dalam perancangan dan penerapannya di masyarakat. Dalam hal tersebut, selalu ada beberapa alternatif dalam pelaksanaannya yang masing-masing alternatif memiliki keuntungan dan kerugian yang berbeda-beda jenis dan jumlahnya. Namun penyelesaian masalah tersebut selalu memiliki kriteria ekonomi dan kriteria tersebut digunakan untuk memilih satu dari banyak alternatif yang tersedia tersebut. Semua itu harus diperhitungkan secara ekonomi dan matematis dengan tujuan untuk mendapatkan hasil dan keuntungan yang sebesar-besarnya, atau kerugian yang sekecil-kecilnya. Tahapan analisis ekonomi teknik:

- a. Definisikan masalah dan tujuannya;
- b. Mengumpulkan informasi yang relevan terkait kasus yang sedang dipelajari;
- c. Memunculkan alternatif-alternatif;
- d. Evaluasi masing-masing alternatif;
- e. Penentuan alternatif terbaik dengan beberapa kriteria;
- f. Menerapkan hasilnya dan memantau kerjanya.

Dalam mengevaluasi beberapa alternatif yang tersedia, ekonomi teknik biasanya mempertimbangkan nilai uang terhadap waktu, estimasi pendapatan dan biaya, strategi keuangan, inflasi, depresiasi, ketidakpastian, pajak, undang-undang kebijakan, periode perencanaan, tingkat bunga modal, perhitungan nilai dan harga, hingga *rate of return*. *Rate of return* adalah seberapa besar tingkat pengembalian biaya setelah alternatif dilaksanakan.

Kebutuhan untuk mengevaluasi penggantian, atau menambah nilai asset dari perubahan ekonomi dalam lingkungan operasi. Berbagai alasan dapat menjadi dasar perubahan ini dan kadang-kadang disertai dengan fakta-fakta keuangan yang tidak menyenangkan. Berikut adalah empat alasan utama yang diringkas dari berbagai faktor :

- a. Penurunan fisik / *physical impairment (deterioration)*. Ini adalah perubahan yang terjadi pada kondisi fisik aset tersebut. Biasanya, digunakan terus-menerus (akibat faktor umur) sehingga akan bekerja kurang efisien. Sehingga perlu perawatan rutin dan meningkatkan biaya perbaikan kerusakan. Atau, terjadi beberapa kejadian yang tak terduga sehingga mempengaruhi kondisi fisik dan ekonomi dari kepemilikan dan penggunaan aset tersebut.
- b. Alternatif persyaratan. Aset modal digunakan untuk memproduksi barang dan jasa yang memuaskan keinginan manusia. Ketika permintaan untuk barang atau jasa terjadi kenaikan atau penurunan atau terjadi perubahan desain barang atau jasa, aset yang bersangkutan dapat mempengaruhi ekonomi penggunaannya.
- c. Teknologi. Dampak dari perubahan teknologi yang bervariasi akan menjadi perbedaan jenis aset. Secara umum, biaya per unit produksi, serta kualitas dan

lainnya, baik dipengaruhi oleh perubahan teknologi, yang mengakibatkan penggantian dari nilai asset akan ada penantang baru dan lebih baik.

- d. Keuangan. Faktor keuangan akan mempengaruhi perubahan peluang ekonomi eksternal penggunaan aset dan bisa melibatkan pajak penghasilan. Misalnya, sewa aset bisa menjadi lebih menarik daripada kepemilikan.

Alasan 2 (alternatif persyaratan) dan alasan 3 (teknologi) kadang-kadang disebut sebagai kategori yang tampak kuno. Bahkan perubahan keuangan (alasan 4) dapat dianggap sebagai bentuk kuno. Dalam setiap masalah penggantian, bagaimanapun, faktor dari lebih dari satu dari empat bidang utama mungkin terlibat. Terlepas dari pertimbangan tertentu, dan meskipun ada kecenderungan untuk menganggap itu dengan ketakutan tertentu, penggantian aset merupakan kesempatan bagi perusahaan. Berikut ini adalah perbedaan beberapa jenis aset :

- a. *Economic lift* adalah periode waktu (tahun) yang menghasilkan biaya minimum *Equivalent Uniform Annual Cost* (EUAC) dari kepemilikan dan pengoperasian aset. Jika kita mengasumsikan manajemen aset yang baik, kehidupan ekonomi harus bertepatan dengan periode waktu yang terbentang dari tanggal akuisisi sampai dengan tanggal ditinggalkan, penurunan kinerja, atau penggantian dari perpanjangan layanan primer.
- b. *Ownership life* adalah periode antara tanggal akuisisi dan tanggal pelepasan oleh pemilik tertentu. Sebuah aset yang diberikan dapat memiliki kategori yang berbeda penggunaan oleh pemilik selama periode ini. Sebagai contoh, sebuah mobil dapat berfungsi sebagai mobil keluarga utama selama beberapa tahun dan kemudian melayani hanya untuk kebutuhan lokal untuk beberapa tahun lagi.
- c. *Physical life* adalah periode antara akuisisi asli dan pelepasan akhir dari aset karena keberhasilan pemiliknya. Sebagai contoh, mobil yang baru saja dijelaskan mungkin memiliki beberapa pemilik.
- d. *Useful life* adalah periode waktu (tahun) bahwa aset disimpan dalam pelayanan produktif (baik utama atau cadangan). Ini adalah perkiraan berapa lama aset diharapkan akan digunakan dalam perdagangan atau bisnis untuk menghasilkan pendapatan.

Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam hal penggantian (fasilitas), antara lain :

- a. Menerima kesalahan masa lalu;
- b. Biaya penyusutan;
- c. Nilai aset kondisi saat ini;
- d. Umur ekonomis nilai aset penggantian;
- e. Sisa umur ekonomis aset saat ini;
- f. Mempertimbangkan pajak penghasilan.

Ekonomi teknik tidak pernah jauh dari hubungan waktu dan uang, sehingga dalam melakukan perencanaan perlu memperhatikan beberapa hal, diantaranya :

- a. MARR (*Minimum Attractive Rate of Return / i*)

Adalah dasar dalam perhitungan tingkat bunga, dimana MARR ini sebagai perhitungan untuk nilai minimal dari tingkat pengembalian atau bunga yang bisa diterima oleh investor.

- b. PW (*Present Worth*)

Adalah nilai ekuivalen pada saat sekarang (waktu 0) . Metode PW ini seringkali dipakai terlebih dahulu daripada metode lain karena biasanya relatif lebih mudah menilai suatu proyek pada saat sekarang. Metode *Present Worth* biasa disebut Metode Nilai Sekarang atau *Net Present Worth* (NPW) = *Net Present Value* (NPV).

$$\begin{aligned}
 PW (i\%) &= F_0(1+i)^0 + F_1(1+i)^{-1} + F_2(1+i)^{-2} + \dots + F_k(1+i)^{-k} + F_N(1+i)^{-N} \\
 &= \sum_{k=0}^N F_k(1+i)^{-k} \dots \dots \dots (2.1)
 \end{aligned}$$

Dimana  $i$  = MARR / tingkat suku bunga

$k$  = index untuk jangka waktu / periode

$F_k$  = Pendapatan pada akhir periode

$N$  = jumlah periode

- 1) Jika,  $NPV < 0$  maka hasil negatif (artinya usulan kegiatan tersebut tidak layak, atau dari segi ekonomis tidak menguntungkan)
- 2) Jika,  $NPV > 0$  maka hasil positif (artinya usulan kegiatan tersebut layak, atau menguntungkan dari segi ekonomis)

c. *AW (Annual Worth)*

Adalah sebuah serial yang sama dalam jumlah tertentu (misalkan dalam rupiah), yang dinyatakan untuk jangka waktu studi, yaitu setara dengan arus kas masuk dan arus kas keluar dengan tingkat bunga yang umumnya MARR.

$$CR(i\%) = \underline{R} - \underline{E} - I(A/P, i\%, N) + S(A/F, i\%, N) \dots \dots \dots (2.2)$$

d. *FW (Future Worth)*

Karena tujuan utama dari semua nilai waktu dari uang adalah metode untuk memaksimalkan kekayaan masa depan pemilik perusahaan, informasi ekonomi yang disediakan oleh metode FW adalah sangat berguna dalam situasi keputusan modal investasi. FW didasarkan pada nilai setara dari semua arus kas masuk dan arus kas keluar pada akhir perencanaan yang berkelanjutan (masa studi) dengan tingkat bunga yang umumnya MARR. Proyek FW setara dengan PW. Dengan kata lain FW digunakan untuk menghitung nilai investasi yang akan datang berdasarkan tingkat suku bunga dan angsuran yang tetap selama periode tertentu.

$$\begin{aligned} FW(i\%) &= F_0(1+i)^N + F_1(1+i)^{N-1} + \dots + F_N(1+i)^0 \\ &= \sum_{k=0}^N F_k(1+i)^{N-k} \dots \dots \dots (2.3) \end{aligned}$$

e. *IRR (Internal Rate Return)* dan *ERR (External Rate Return)*

IRR dan ERR metode menghitung tingkat tahunan keuntungan, atau kembali, hasil dari investasi dan kemudian dibandingkan dengan MARR.

Tabel 2.7 menunjukkan model perhitungan biaya menggunakan ekonomi teknik dengan sumber data yang dibutuhkan, yaitu : tingkat suku bunga yang berlaku pada saat dilakukan perhitungan, estimasi umur peralatan, kemampuan optimal peralatan tersebut melayani/menghasilkan dalam satu tahun, harga satuan dari hasil melayani/menghasilkan dan menetapkan beberapa alternatif. Setelah dilakukan peng-*input*-an data maka akan diperoleh hasil *Present Worth (PW)*, *Future Worth (FW)* dan *Annual Worth (AW)*.

Tabel 2.7 Model Perhitungan Biaya Menggunakan Ekonomi Teknik

	A	B	C
1	MARR (i) =	.....%	
2	Useful Life (Tahun) =	.....	
3	Annual Output Capacity =	.....	
4	Selling Price =	Rp. ....	
5			
6	<b>Expenses</b>	<b>Alternative 1</b>	<b>Alternative 2</b>
7	Capital Investment =	Rp. ....	Rp. ....
8	Operation =	Rp. ....	Rp. ....
9	Maintenance =	Rp. ....	Rp. ....
10			
11	Revenue =	=(1)*\$B\$3*\$B\$4	=(1)*\$B\$3*\$B\$4
12			
13	<b>EOY</b>	<b>Alternative 1</b>	<b>Alternative 2</b>
14	0	=-B7	=-C7
15	1	=-SUM(B8:B9)+B11	=-SUM(C8:C9)+C11
16	2	=B15	=C15
17	3	=B16	=C16
18	4	=B17	=C17
19	5	=B18	=C18
20			
21	PW	=NPV(\$B\$1,B15:B19)+B14	=NPV(\$B\$1,C15:C19)+C14
22	AW	=PMT(\$B\$1,\$B\$2,-B21)	=PMT(\$B\$1,\$B\$2,-C21)
23	FW	=B21*(1+\$B\$1)^\$B\$2	=C21*(1+\$B\$1)^\$B\$2

## 2.9 Pelayanan Masyarakat (*Public Service*)

Faktor pelayanan masyarakat (*public service*) dan keselamatan penerbangan menjadi dikedepankan dalam mendorong angkutan multimoda yang didukung dengan perangkat prasarana yang tepat. Penyelenggaraan transportasi udara merupakan bagian dari pelaksanaan tugas penyediaan transportasi, baik sebagai fungsi pelayanan maupun fungsi promosi tidak dapat dilepaskan dari pertumbuhan ekonomi masyarakat pengguna jasa transportasi udara/yang dilayani dan juga kecenderungan perkembangan global yang terjadi. Pada tingkat pertumbuhan ekonomi yang relatif rendah dengan tingkat pergerakan manusia/masyarakat yang juga rendah, penyelenggaraan transportasi khususnya transportasi udara bukan merupakan kegiatan usaha yang mendatangkan untung bagi penyelenggaranya, tetapi tetap harus dilaksanakan untuk menjamin adanya pertumbuhan ekonomi disuatu wilayah.

Pada kondisi seperti ini peran pemerintah sangat dibutuhkan untuk menjamin tersedianya fasilitas transportasi yang memadai, oleh karena itu banyak kegiatan usaha jasa transportasi udara yang dilaksanakan oleh pemerintah melalui

BUMN/swasta yang ditunjuk. Peran pemerintah ini secara bertahap akan berkurang sejalan dengan pertumbuhan ekonomi nasional dalam arti bahwa telah tercipta permintaan jasa transportasi yang cukup, sehingga kegiatan usaha di bidang ini menguntungkan. Jika kondisi demikian ini tercapai, maka peran pemerintah akan berubah dari yang semula sebagai penyedia jasa dan pelaku kegiatan ekonomi, menjadi regulator yang bertugas menertibkan berbagai aturan, mensertifikasi dan pelaksanaan pengawasan guna menjamin terselenggaranya transportasi udara yang memenuhi standar keselamatan penerbangan, karena pada masa mendatang dimungkinkan swasta dan masyarakat luas untuk lebih berperan aktif.

Pelayanan masyarakat [21] dapat diartikan sebagai pemberian layanan (melayani) keperluan orang atau masyarakat yang mempunyai kepentingan pada organisasi itu sesuai dengan aturan pokok dan tata cara yang telah ditetapkan. Karenanya pemerintah berkewajiban dan bertanggung jawab untuk memberikan layanan yang baik dan profesionalisme. Jika melihat kondisi masyarakat saat ini telah terjadi suatu perkembangan yang sangat dinamis, tingkat kehidupan masyarakat yang semakin baik, merupakan indikasi dari empowering yang dialami masyarakat. Hal ini berarti masyarakat semakin sadar apa yang menjadi hak dan kewajibannya sebagai warga negara dalam hidup bermasyarakat, berbangsa dan bernegara. Masyarakat semakin berani untuk mengajukan tuntutan, keinginan dan aspirasinya kepada pemerintah. Masyarakat semakin kritis dan semakin berani untuk melakukan kontrol terhadap apa yang dilakukan pemerintahnya. Sehingga pemerintah diharapkan dapat memberikan layanan kepada masyarakat yang tepat, dengan ciri-ciri [22]:

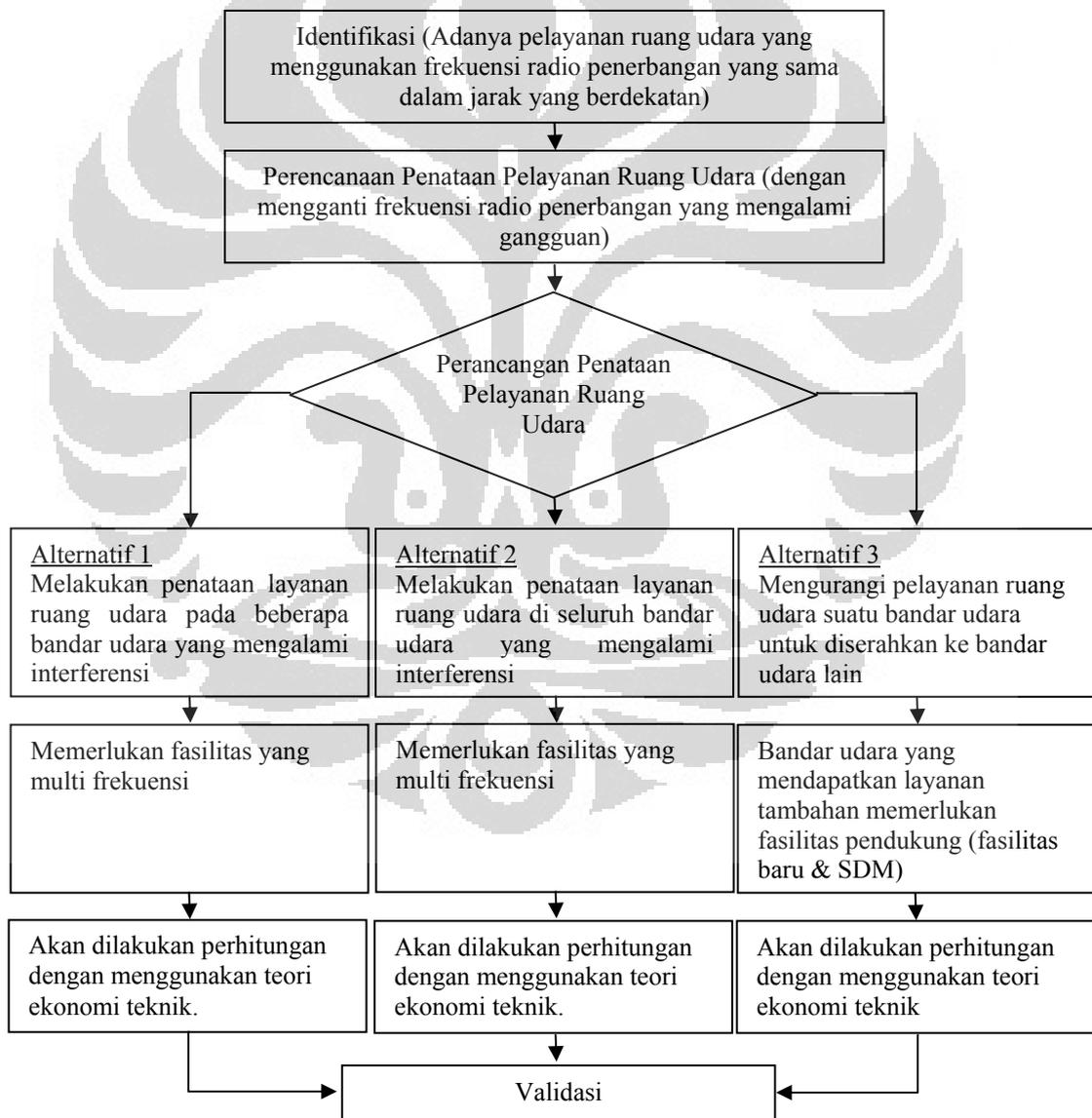
- a. Kesederhanaan, dalam arti prosedur, tata cara pelayanan diselenggarakan secara mudah, lancar, cepat, tidak berbelit-belit, mudah dipahami dan mudah dilaksanakan;
- b. Kejelasan dan kepastian, yang berkaitan dengan :
  - 1) Prosedur pelayanan umum,
  - 2) Persyaratan-persyaratan umum, baik teknis maupun administratif,
  - 3) Unit kerja atau pejabat yang berwenang dan bertanggung jawab memberikan pelayanan umum,

- 4) Rincian biaya/tarif pelayanan umum dan tata cara pembayarannya,
  - 5) Jadwal waktu penyelesaian pelayanan umum,
  - 6) Hak dan kewajiban dari pemberi maupun penerima layanan berdasarkan bukti-bukti penerimaan permohonan, kelengkapannya sebagai alat untuk memastikan mulai dari proses pelayanan umum ke penyelesaiannya;
- c. Keamanan tentang adanya kepastian hukum dalam pelayanan;
  - d. Keterbukaan yang berkaitan dengan prosedur/tata cara pelayanan umum wajib diinformasikan secara terbuka agar mudah diketahui dan dipahami oleh masyarakat;
  - e. Efisien, lebih mengutamakan pada pencapaian apa yang menjadi tujuan dan sasaran;
  - f. Ekonomis, yang berkaitan dengan pengenaan biaya pelayanan harus ditetapkan secara wajar;
  - g. Keadilan yang merata, artinya pelayanan hendaknya dapat menyentuh lapisan masyarakat;
  - h. Ketepatan waktu pelayanan hendaknya dapat diselesaikan dalam waktu yang telah ditentukan.

### BAB 3

## METODOLOGI PENELITIAN

Gambar 3.1 menunjukkan tahapan penelitian dimulai dari inventarisasi bandara-bandara yang ada saat ini dimulai dari Sabang sampai Lampung, kemudian akan dilihat kelas pelayanan ruang udara bandar udara tersebut yang akan disesuaikan dengan fasilitas komunikasi air to ground yang ada, diantaranya dengan dilakukan penyesuaian daya pancar dari masing-masing fasilitas untuk dapat menjangkau (*coverage*) dari masing-masing pelayanan ruang udaranya.



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

Dari masing-masing pelayanan ruang udara suatu bandar udara ada yang menggunakan frekuensi radio penerbangan yang sama dalam jarak yang dekat/bersinggungan sehingga dikhawatirkan akan menimbulkan *interferensi / over-lapping*. Jika ada yang bersinggungan akan dilakukan penggantian/penataan frekuensi radio penerbangan pada masing-masing pelayanan ruang udara di suatu bandar udara. Dampak dari penataan frekuensi radio penerbangan adalah dengan mengganti fasilitas yang lama, mengingat fasilitas komunikasi *air to ground* yang digunakan masih model lama (1 *crystal* untuk 1 frekuensi / belum menggunakan *synthesizer*). Proses penggantian fasilitas komunikasi *air to ground* akan dihitung menggunakan teori ekonomi teknik yang akan dibandingkan dengan pendapatan yang akan dihasilkan. Pendapatan yang didapat berasal dari pelayanan yang diberikan oleh pengatur lalu lintas udara (*Air Traffic Controller/ATC*). Pelayanan yang diberikan dengan menggunakan fasilitas komunikasi *air to ground* yang tersedia.

Dalam penelitian ini dibagi menjadi empat tahap, yaitu :

a. Tahap identifikasi

Adalah dengan mengidentifikasi pelayanan ruang udara yang diduga menggunakan frekuensi radio penerbangan yang sama dalam jarak yang berdekatan sehingga akan terjadi *interferensi / over-lapping*. Kondisi seperti ini terjadi di pelayanan ruang udara *Approach Control (APP)* di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka. Hal ini perlu diantisipasi mengingat adanya pertumbuhan pergerakan pesawat udara sehingga akan meningkat pula risiko kecelakaan yang akan terjadi.

b. Tahap perencanaan

Untuk mencegah terjadinya *interference / over-lapping* frekuensi radio penerbangan salah satu caranya adalah dengan menyiapkan frekuensi radio penerbangan pengganti. Namun melihat keterbatasan alokasi frekuensi radio yang tersedia, maka harus dibuat alokasi frekuensi radio penerbangan untuk masing-masing pelayanan ruang udara di setiap bandar udara. Seperti pada Tabel 3.1 menunjukkan kondisi awal frekuensi radio penerbangan (lebih detailnya bisa dilihat pada Lampiran 2), pada tabel tersebut menunjukkan

masih ada beberapa alokasi frekuensi radio penerbangan yang belum digunakan sedangkan sisi lain ada 1 (satu) alokasi frekuensi radio penerbangan yang digunakan oleh beberapa bandar udara.

Tabel 3.1 Data Frekuensi Radio Penerbangan (Sebelum Penataan)

NO.	FREQ.	SERVICE / LOCATION
1	118.000	
2	118.025	
3	118.050	
4	118.075	
5	118.100	Bali (TWR), Balikpapan (TWR), Biak (TWR), Fak-fak (AFIS), Jayapura (TWR), Manggala, Polonia-Medan (TWR/Pri), Manado (TWR), SMB II-Palembang (TWR/Pri), PL. Bun (TWR), Ps. Pangaraian (A/G), PK.baru (TWR), Purwokerto (A/G), Solo (TWR), <del>Sumenep (AFIS)</del> , Tarakan (TWR), S.Hasanuddin-Makassar (TWR/Pri), Jogja (TWR), Juanda-Surabaya (TWR/Sec), Pl.raya(TWR), Sungai Penuh (A/G),
6	118.125	
7	118.150	Tanjung Pinang (ADC/pri), A. Yani-Semarang (TWR/Sec)
8	118.175	
9	118.200	Soetta (TWR), Rengat (AFIS)
10	118.225	
11	118.250	HAS Hanandjoedin-Tj. Pandan (TWR/sec), Haluoleo-Kendari (TWR/Sec)
12	118.275	
13	118.300	Batam (APP), Halim (TWR), Kupang (TWR), PK.Pinang (APP), Pontianak (TWR), PL. Tello (A/G), Surabaya (TWR, primary), Timika (TWR), Kalimantan, Gorontalo-Djalaluddin (TWR/Sec), Minangkabau (APP)
14	118.325	
15	118.350	Tempuling, Banyuwangi, Lasikin-Sinabang (AFIS/Sec)
16	118.375	
17	118.400	Banjarmasin (TWR), Bengkulu (TWR), Tj. Warukin, Tj. Pinang (TWR), Telanaipura, Jambi (TWR)
18	118.425	
19	118.450	Gading Jogja, kendari test 2 (sec), medan baru ( alt 2/sec), Pangkalan Bun (TWR/Secondary)
20	118.475	

Catatan : Spacing channel yang digunakan adalah 25 kHz.

c. Tahap analisis keputusan

Pada tahap ini ada 3 alternatif yang akan dijalankan, diantaranya :

- 1) Alternatif 1 dengan melakukan penataan layanan ruang udara pada beberapa bandar udara yang mengalami interferensi;
- 2) Alternatif 2 dengan melakukan penataan layanan ruang udara di seluruh bandar udara yang mengalami interferensi;
- 3) Alternatif 3 dengan mengurangi pelayanan ruang udara suatu bandar udara untuk diserahkan ke bandar udara lain.

Masing-masing alternatif tersebut meliputi unsur frekuensi radio penerbangan, unsur fasilitas dan unsur pelayanan ruang udara. Proses pemilihan alternatif dengan melihat faktor-faktor yang akan terjadi, diantaranya dengan memperhitungkan faktor ekonomi. Perhitungan faktor ekonomi akan menggunakan teori ekonomi teknik.

d. Tahap keputusan

Pada tahap ini, akan dilakukan penilaian teknis dan ekonomis terhadap masing-masing alternatif. Pada unsur ekonomi akan dilakukan analisa menggunakan teori ekonomi teknik dengan memperhatikan faktor kondisi fasilitas, pemenuhan nilai teknis dan untuk memenuhi tanggung jawab pelayanan ruang udaranya untuk mewujudkan keselamatan penerbangan. Perhitungan ekonomi teknis memperhitungkan nilai investasi, suku bunga dan pendapatan yang akan diperoleh dari hasil pelayanan yang diberikan.

**3.1 Data Perhitungan**

Untuk dapat menyelesaikan beberapa alternatif yang telah disebutkan di atas adalah dengan mengumpulkan data-data, meliputi:

- a. Suku bunga (*i*), suku bunga yang digunakan adalah dengan mengacu ketentuan yang dikeluarkan oleh Bank Indonesia, pada saat dilakukan perhitungan (tanggal 3 Juni 2012) dengan Suku Bunga 5,75% [23];

Tabel 3.2 Suku Bunga

Tanggal	BI Rate
10 Mei 2012	5.75%
12 April 2012	5.75%
8 Maret 2012	5.75%
9 Februari 2012	5.75%
12 Januari 2012	6.00%

- b. Masa kerja peralatan, dalam penelitian ini ditetapkan 20 tahun masa kerja peralatan (sesuai dengan SKEP 157/IX/03 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Pelaporan Peralatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan, Lampiran 6B);
- c. Pertumbuhan pergerakan pesawat, berdasarkan data yang tersedia menyebutkan pertumbuhan pergerakan pesawat domestik rata-rata

6,22%/tahun dan pergerakan pesawat internasional 9,28% [11] seperti ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Data Pergerakan Pesawat Udara (Domestik dan Internasional) di Bandar Udara Hang Nadim – Batam, Bandar Udara Minangkabau – Padang dan Bandar Udara Depati Amir – Bangka

Tahun	Bandar Udara Hang Nadim – Batam		Bandar Udara Minangkabau – Padang		Bandar Udara Depati Amir - Bangka	
	Domestik	Internasional	Domestik	Internasional	Domestik	Internasional
2006	28786	4509	12729	1442	7152	0
2007	20974	3089	14018	904	7074	0
2008	23286	3496	12149	1078	7114	0
2009	23127	3561	12301	2157	7057	0
2010	23386	4046	12158	1182	9250	0
2011	24841	4422	12915	1292	9826	0
2012	26387	4833	13719	1412	10438	0
2013	28029	5282	14573	1544	11088	0
2014	29773	5773	15480	1688	11778	0
2015	31625	6309	16443	1845	12511	0
2016	33593	6895	17466	2017	13290	0
2017	35683	7535	18553	2205	14117	0
2018	37903	8235	19707	2410	14996	0
2019	40261	9000	20933	2634	15929	0
2020	42766	9836	22236	2879	16920	0
2021	45427	10749	23620	3147	17973	0
2022	48252	11746	25090	3440	19091	0
2023	51254	12837	26651	3760	20279	0
2024	54442	14029	28309	4109	21541	0
2025	57829	15331	30070	4491	22881	0
2026	61426	16754	31941	4908	24305	0
2027	65247	18309	33928	5364	25817	0
2028	69306	20009	36039	5862	27423	0
2029	73617	21866	38281	6406	29129	0
2030	78196	23896	40663	7001	30941	0
2031	83060	26114	43193	7651	32866	0
2032	88227	28538	45880	8362	34911	0

Tabel 3.4 menunjukkan pertumbuhan pergerakan pesawat udara di bandar udara Raja Haji Fisabilillah (RHF) – Tanjung Pinang sebelum mengambil alih pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) bandar udara Hang Nadim – Batam.

Tabel 3.4 Data Pergerakan Pesawat Udara (Domestik dan Internasional)  
di Bandar Udara Raja Haji Fisabilillah (RHF) – Tanjung Pinang

Tahun	Bandar Udara Raja Haji Fisabilillah (RHF) – Tanjung Pinang	
	Domestik	Internasional
2006	2161	0
2007	2470	0
2008	2820	0
2009	3432	0
2010	2826	0
2011	3002	0
2012	3189	0
2013	3388	0
2014	3599	0
2015	3823	0
2016	4061	0
2017	4314	0
2018	4583	0
2019	4869	0
2020	5172	0
2021	5494	0
2022	5836	0
2023	6199	0
2024	6585	0
2025	6995	0
2026	7431	0
2027	7894	0
2028	8386	0
2029	8908	0
2030	9463	0
2031	10052	0
2032	10678	0

- d. Tarif yang berlaku terhadap pelayanan jasa penerbangan yang diberikan, berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2009 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang berlaku pada Departemen Perhubungan. Untuk pelayanan jasa penerbangan domestik Rp. 875,-/route unit dan untuk pelayanan jasa penerbangan internasional US\$ 0,65,-/route unit (terdapat pada Lampiran 5);
- e. Nilai investasi, digunakan sebagai pembelian fasilitas baru, termasuk didalamnya pembelian dan pemasangan fasilitas berikut kelengkapannya sampai dengan *services* (pelatihan, *commisioning* dan pajak-pajak). Nilai investasi yang digunakan adalah nilai maksimal yang ditentukan oleh Kementerian Perhubungan, seperti ditunjukkan pada Tabel 3.5 [24];

Tabel 3.5 Nilai Investasi

012	Pengadaan Peralatan Penunjang			151.748.300.000
A)	tanpa sub komponen			151.748.300.000
521219	Belanja Barano Non Operasional Lainnya (KPPN.133-JAKARTA IV)			125.000.000
	00.00. 1 - Biaya lelang, pembuatan dan penggandaan dokumen lelang	1 PKT	75.000.000	75.000.000
	00.00. 2 - Honorarium panitia lelang	100 OP	500.000	50.000.000
532111	Belanja Modal Peralatan dan Mesin (KPPN.133-JAKARTA IV)			151.623.300.000
	00.00. 1 - Pengadaan Notebook Subag TU	4 UNIT	25.000.000	100.000.000
	01.00. 2 - Pengadaan suku cadang navigasi penerbangan (4 Lokasi)	1 PKT	5.000.000.000	5.000.000.000
	01.00. 3 - Penggantian dan pemasangan NDB -LR (H. Asan Sampit danSyamsir Alam)	1 PKT	5.000.000.000	5.000.000.000
	01.00. 4 - Pengadaan dan pemasangan radar MSSR (Tanjung Pinang)	1 PKT	32.000.000.000	32.000.000.000
	01.00. 5 - Pengadaan Radio link untuk peralatan ADS-B di 2 Lokasi (Kendari, Ambon)	2 PKT	300.000.000	600.000.000
	01.00. 6 - pengadaan suku cadang ADS-B	1 PKT	3.375.000.000	3.375.000.000
	01.00. 7 - Pengadaan saran penunjang sertifikasi CASR 171	1 PKT	498.300.000	498.300.000
	01.00. 8 - ATS Incident Reporting System	1 PKT	1.200.000.000	1.200.000.000
	01.00. 9 - Pengadaan Radar MSSR (Natuna)	1 PKT	32.000.000.000	32.000.000.000
	01.00. 10 - Pengadaan dan pemasangan tower set Bandara Cakrabuana	1 PKT	1.850.000.000	1.850.000.000
	01.00. 11 - Pengadaan Emergency MAATS (5 MAATS) Jabon	1 PKT	80.000.000.000	80.000.000.000

- f. Pengeluaran, meliputi *Operation and Maintenance (O&M)*. Biaya *operation* di hitung berdasarkan rata-rata pemakaian listrik untuk fasilitas dan kelengkapannya dalam 24 jam selama 1 tahun. Biaya *maintenance* diperoleh dari data pemeliharaan masing-masing bandar udara, seperti ditunjukkan pada Tabel 3.6 [25] dan Tabel 3.7 [24];

Tabel 3.6 Data Biaya Pemeliharaan di Bandar Udara Minangkabau - Padang, Bandar Udara Depati Amir – Bangka dan Bandar Udara Raja Haji Fisabilillah (RHF) – Tanjung Pinang

31. Beban pemeliharaan dan persediaan	31. Maintenance and inventory expenses		
	2010	2009	
Pemeliharaan kebersihan	45,917,045,378	38,794,890,913	Maintenance
Bangunan lapangan dan tanah	33,274,359,732	25,554,959,008	Field construction and land
Instalasi dan jaringan	27,640,036,443	24,912,766,468	Installation and networking
Bangunan gedung	24,529,494,485	19,282,728,341	Building
Alat bantu navigasi	18,228,637,972	19,360,052,483	Navigation equipment
Peralatan terminal dan gedung	11,785,621,347	13,573,221,868	Terminal and building equipment
Alat-alat pengangkutan	8,796,576,243	6,971,378,445	Transportation equipment
Peralatan bengkel dan kantor	2,159,468,087	1,148,991,918	Workshop tools and office equipment
Aset tetap lainnya	969,465,667	956,913,450	Other fixed Assets
Sub jumlah	173,300,705,354	150,555,902,895	Sub Total
Beban persediaan	29,367,019,986	29,213,025,039	Inventory expenses
Jumlah	202,667,725,340	179,768,927,934	Total

Rincian beban pemeliharaan dan persediaan kantor pusat dan cabang-cabang adalah sebagai berikut :

	2010	2009	
Kantor Pusat	8,355,553,259	9,107,594,037	Head Office
Bandara Internasional Soekarno-Hatta	127,026,880,110	109,509,074,375	Soekarno-Hatta Airport
Bandara Halim Perdanakusuma	6,855,717,938	8,705,568,641	Halim Perdanakusuma Airport
Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II	8,442,014,212	7,923,009,446	Sultan Mahmud Badarudin II Airport
Bandara Supadio	3,837,978,795	3,198,672,250	Supadio Airport
Bandara Polonia	14,159,163,999	15,333,386,075	Polonia Airport
Bandara Sultan Syarif Kasim II	5,036,321,918	5,772,898,018	Sultan Syarif Kasim II Airport
Bandara Internasional Minangkabau	7,666,627,736	5,241,542,387	Minangkabau Airport
Bandara Sultan Iskandar Muda	8,869,039,266	5,086,935,627	Sultan Iskandar Muda Airport
Bandara Husein Sastranegara	5,229,153,077	3,442,720,642	Husein Sastranegara Airport
Bandara Raja Haji Fisabilillah	2,008,703,042	1,798,198,528	Raja Haji Fisabilillah Airport
Bandara Sultan Thana	2,423,751,378	2,111,862,003	Sultan Thana Airport
Bandara Depati Amir	2,756,820,610	2,537,465,907	Depati Amir Airport
Jumlah	202,667,725,340	179,768,927,934	Total

Tabel 3.7 Data Biaya Pemeliharaan di Bandar Udara Hang Nadim – Batam

016	Perawatan Suku Cadang				550.508.000
A)	tanpa sub komponen				550.508.000
523121	Belanja Biaya Pemeliharaan Peralatan dan Mesin (KPPN.137-B.A.T.A.M.)				550.508.000
01.00.1	- Pemeliharaan fasilitas peralatan telekomunikasi, navigasi, elektronika dan listrik penerbangan	1	PKT	550.508.000	550.508.000

Mengingat data biaya pemeliharaan fasilitas di bandar udara Depati Amir – Bangka Minangkabau – Padang, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Raja Haji Fisabilillah (RHF) – Tanjung Pinang tidak didapat secara rinci (seperti ditunjukkan pada Tabel 3.6), maka data yang dipakai adalah data biaya pemeliharaan dengan bandar udara yang sederajat, dalam hal ini data biaya pemeliharaan di Bandar Udara Fatmawati Soekarno – Bengkulu, seperti ditunjukkan pada Tabel 3.8 [24].

Tabel 3.8 Data Biaya Pemeliharaan di Bandar Udara Fatmawati Soekarno –  
Bengkulu

016	Perawatan Suku Cadang				355.579.000
A)	tanpa sub komponen				355.579.000
523121	Belanja Biaya Pemeliharaan Peralatan dan Mesin (KPPN.016-B.BENKULU)				355.579.000
00.00.1	- Suku cadang peralatan listrik penerbangan	1	PKT	102.579.000	102.579.000
00.00.2	- Suku cadang peralatan fasilitas navigasi penerbangan	1	PKT	106.450.000	106.450.000
00.00.3	- Suku cadang peralatan fasilitas elektronika penerbangan	1	PKT	146.550.000	146.550.000

### 3.2 Perencanaan Penataan Pelayanan Ruang Udara

Berdasarkan identifikasi masalah dan data-data pendukung yang tersedia, tahap selanjutnya adalah membuat perencanaan dalam melakukan penataan ulang pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka. Kondisi saat ini pelayanan ruang udara yang ada di seluruh Indonesia, terdiri dari (seperti terlihat pada Lampiran 4) :

- Pelayanan ruang udara ADC (*Aerodrome Control Service*), berjumlah 52 ADC;
- Pelayanan ruang udara APP (*Approach Control Service*), berjumlah 30 APP;
- Pelayanan ruang udara ACC (*Area Control Service*), berjumlah 2 ACC.

Di sisi lain masih banyak bandar udara *un-attended* (*aerodrome for light aircraft / air strip* dan landasan pacu kecil lainnya). Masing-masing kelas

pelayanan ruang udara harus mempunyai fasilitas komunikasi *air to ground* sebagai sarana komunikasi antara pilot dan petugas pengatur lalu lintas udara. Fasilitas komunikasi *air to ground* tentunya memiliki frekuensi radio penerbangan dalam melakukan komunikasi *air to ground*. Seperti ditunjukkan pada Tabel 3.1, untuk mencegah terjadinya *interference / over-lapping* frekuensi radio penerbangan salah satu caranya adalah dengan menyiapkan frekuensi radio penerbangan pengganti. Pada Tabel 3.1 menunjukkan masih ada beberapa alokasi frekuensi radio penerbangan yang belum digunakan sedangkan sisi lain ada 1 (satu) alokasi frekuensi radio penerbangan yang digunakan oleh beberapa bandar udara. Dengan melihat keterbatasan alokasi frekuensi radio yang tersedia, maka harus dibuat alokasi frekuensi radio penerbangan untuk masing-masing pelayanan ruang udara di setiap bandar udara,

### 3.3 Alternatif Penyelesaian Masalah

Setelah mendefinisikan masalah dan tujuannya serta mengumpulkan informasi yang relevan terkait kasus yang sedang dipelajari adalah dengan memunculkan alternatif-alternatif. Pada penelitian ini akan dibagi dalam 3 alternatif, seperti ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Alternatif Penyelesaian Masalah

	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
<b>Bandara Hang Nadim – Batam</b>	Ganti Frekuensi	Ganti Frekuensi	Ruang Udara APP ditiadakan
<b>Bandara Minangkabau – Padang</b>	X	Ganti Frekuensi	X
<b>Bandara Depati Amir – Bangka</b>	X	Ganti Frekuensi	X

Keterangan : X : Tidak dilakukan perubahan

Alternatif 1 dengan melakukan penataan layanan ruang udara pada beberapa bandar udara yang mengalami interferensi, yaitu adanya penggunaan frekuensi radio penerbangan yang sama pada pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka pada frekuensi 118,300 MHz. Berdasarkan pada Gambar 1.2 dan Gambar 2.4, maka solusi yang akan digunakan

adalah dengan mengganti frekuensi radio penerbangan yang ada di bandar udara Hang Nadim – Batam, mengingat frekuensi radio penerbangan yang ada di bandar udara Hang Nadim – Batam bersinggungan langsung dengan frekuensi radio penerbangan di bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka.

Alternatif 2 dengan melakukan penataan layanan ruang udara di seluruh bandar udara yang mengalami interferensi, khususnya yang terkait pada latar belakang masalah, yaitu adanya penggunaan frekuensi radio penerbangan yang sama pada pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka pada frekuensi 118,300 MHz, jadi penataan frekuensi radio penerbangan dengan mengganti frekuensi radio penerbangan yang ada di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka.

Alternatif 3 adalah dengan mengurangi pelayanan ruang udara suatu bandar udara dan diserahkan pelayanannya ke bandar udara lain. Mengingat ruang lingkup pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam hanya sedikit, lebih banyak sebagai monitoring. Sehingga dimungkinkan untuk mengurangi pelayanan *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam. Ruang lingkup pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di sekitar bandar udara Hang Nadim - Batam lebih dominan di layani oleh *Approach Control* (APP) bandar udara Changi – Singapura dan *Approach Control* (APP) bandar udara Raja Haji Fisabilillah (RHF) – Tanjung Pinang. Dalam hal ini tanggung jawab pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) bandar udara Hang Nadim – Batam akan di ambil alih oleh *Approach Control* (APP) bandar udara Raja Haji Fisabilillah (RHF) – Tanjung Pinang.

## BAB 4

### PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS TEKNO-EKONOMI

Penataan pelayanan ruang udara diperlukan untuk mengantisipasi terjadinya *interference / over-lapping* frekuensi radio penerbangan seperti yang terjadi di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau - Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka. Implikasi yang terjadi adalah mengganti fasilitas komunikasi VHF-A/G yang ada saat ini, mengingat fasilitas komunikasi *air to ground* yang digunakan masih model lama (1 *crystal* untuk 1 frekuensi / belum menggunakan *synthesizer*).

Proses penggantian fasilitas komunikasi *air to ground* dihitung menggunakan teori ekonomi teknik. Nilai pendapatan yang digunakan dalam perhitungan berasal dari pendapatan pelayanan yang diberikan oleh pengatur lalu lintas udara (*Air Traffic Controller/ATC*) dengan menggunakan fasilitas komunikasi *air to ground* yang tersedia.

Sehingga untuk mengantisipasi terjadinya gangguan (*interference/over-lapping*) dapat dilakukan dengan beberapa alternatif, diantaranya:

- a. Alternatif 1 dengan melakukan penataan layanan ruang udara pada beberapa bandar udara yang mengalami interferensi;
- b. Alternatif 2 dengan melakukan penataan layanan ruang udara di seluruh bandar udara yang mengalami interferensi;
- c. Alternatif 3 dengan mengurangi pelayanan ruang udara suatu bandar udara dan diserahkan pelayanannya ke bandar udara lain.

#### 4.1 Pengolahan dan Analisis Data

##### 4.1.1 Alternatif 1 (Penataan layanan ruang udara pada beberapa bandar udara yang mengalami interferensi).

Dengan mengacu pada latar belakang masalah, yaitu adanya penggunaan frekuensi radio penerbangan yang sama pada pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka pada frekuensi 118,300 MHz. Berdasarkan Gambar 1.2 (*Interference* Frekuensi Radio Penerbangan di Pulau

Sumatera) dan Gambar 2.4 (Alokasi Frekuensi di Pulau Sumatera), maka alternatif yang akan digunakan adalah mengganti frekuensi radio penerbangan yang ada di bandar udara Hang Nadim – Batam, mengingat frekuensi radio penerbangan yang ada di bandar udara Hang Nadim – Batam bersinggungan langsung dengan frekuensi radio penerbangan di bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka.

Untuk menentukan frekuensi radio penerbangan sebagai ganti frekuensi radio penerbangan yang mengalami gangguan dilakukan dengan mengacu Tabel 3.1 Data Frekuensi Radio Penerbangan (sebelum penataan). Tabel ini menunjukkan adanya alokasi frekuensi radio penerbangan yang belum digunakan pada frekuensi 118,000 MHz. Berdasarkan Gambar 1.2 dan Gambar 2.4 serta Tabel 2.2, maka tidak akan ada masalah yang muncul akibat penggunaan frekuensi radio penerbangan yang telah ditetapkan (118,000 MHz), karena belum ada yang menggunakan frekuensi radio penerbangan 118,000 MHz di Pulau Sumatera dan sekitarnya, seperti ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.3. Masalah yang akan timbul adalah harus mengganti fasilitas yang ada saat ini, jika ingin menggunakan frekuensi radio penerbangan yang baru. Pada alternatif 1 ini memerlukan 1 set fasilitas VHF-A/G baru.

Tabel 4.1 Hasil Pelaksanaan Alternatif 1

	<b>Frekuensi Radio Penerbangan Lama</b>	<b>Frekuensi Radio Penerbangan Baru</b>	<b>Hasil Perhitungan Keekonomian (Rp.)</b>
<b>Bandar Udara Hang Nadim – Batam</b>	118,300 MHz	118,000 MHz	(6.528.386.947)

Setelah dilakukan pemilihan/penggantian frekuensi radio penerbangan untuk pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) bandar udara Hang Nadim – Batam adalah dengan melakukan perhitungan menggunakan ekonomi teknik dengan hasil seperti terlihat pada Tabel 4.1 (detail perhitungan ada pada Lampiran 7). Perhitungan ekonomi teknik di lakukan dengan mengacu kepada data yang tersedia (suku bunga, umur peralatan, jumlah pergerakan pesawat dari tahun 2012 – 2032, tarif pelayanan, nilai investasi, nilai O&M-*Operation and Maintenance*).

**4.1.2 Alternatif 2** (Penataan layanan ruang udara di seluruh bandar udara yang mengalami interferensi).

Penataan frekuensi radio penerbangan di seluruh pelayanan ruang udara yang ada, khususnya yang terkait pada latar belakang masalah, yaitu adanya penggunaan frekuensi radio penerbangan yang sama pada pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka pada frekuensi 118,300 MHz, jadi akan dilakukan penataan frekuensi radio penerbangan dengan mengganti frekuensi radio penerbangan di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka.

Untuk menentukan frekuensi radio penerbangan sebagai ganti frekuensi radio penerbangan yang mengalami gangguan dilakukan dengan mengacu Tabel 3.1 Data Frekuensi Radio Penerbangan (sebelum penataan). Tabel ini menunjukkan adanya alokasi frekuensi radio penerbangan yang belum digunakan pada frekuensi 118,000 MHz, 118,025 MHz dan 118,050 MHz. Sehingga, jika bandar udara Hang Nadim – Batam diganti dengan frekuensi 118,000 MHz, bandar udara Minangkabau – Padang diganti dengan frekuensi 118,025 MHz dan bandar udara Depati Amir – Bangka diganti dengan frekuensi 118,050 MHz serta berdasarkan Gambar 1.2 dan Gambar 2.4 serta Tabel 2.2, maka tidak akan ada masalah yang muncul akibat penggunaan frekuensi radio penerbangan yang telah ditetapkan, karena belum ada yang menggunakan frekuensi radio penerbangan tersebut di Pulau Sumatera dan sekitarnya, seperti ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.3. Masalah yang akan timbul adalah harus mengganti fasilitas yang ada saat ini, jika ingin menggunakan frekuensi radio penerbangan yang baru. Pada alternatif 2 membutuhkan 3 set peralatan pengganti.

Tabel 4.2 Hasil Pelaksanaan Alternatif 2

	<b>Frekuensi Radio Penerbangan Lama</b>	<b>Frekuensi Radio Penerbangan Baru</b>	<b>Hasil Perhitungan Keekonomian (Rp.)</b>
<b>Bandar Udara Hang Nadim – Batam</b>	118,300 MHz	118,000 MHz	(6.528.386.947)
<b>Bandar Udara Minangkabau – Padang</b>	118,300 MHz	118,025 MHz	(2.398.498.901)
<b>Bandar Udara Depati Amir – Bangka</b>	118,300 MHz	118,050 MHz	(2.947.489.304)

Tahapan setelah dilakukan pemilihan/penggantian frekuensi radio penerbangan untuk pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir - Bangka adalah dengan melakukan perhitungan menggunakan ekonomi teknik dengan dengan hasil seperti terlihat pada Tabel 4.2 (detail perhitungan ada pada Lampiran 8, Lampiran 9 dan Lampiran 10). Proses perhitungan ekonomi teknik yang dilakukan sama dengan pada alternatif 1.

Tabel 4.3 Validasi Frekuensi Radio Penerbangan Hasil Penataan Pelayanan Ruang Udara di Bandar Udara Hang Nadim – Batam, Bandar Udara Minangkabau – Padang dan Bandar Udara Depati Amir - Bangka

NO.	FREQ.	SERVICE / LOCATION
1	118.000	Batam (APP)
2	118.025	Minangkabau (APP)
3	118.050	Bangka (APP)
4	118.075	
5	118.100	Bali (TWR), Balikpapan (TWR), Biak (TWR), Fak-fak (AFIS), Jayapura (TWR), Manggala, Polonia-Medan (TWR/Pri), Manado (TWR), SMB II-Palembang (TWR/Pri), PL. Bun (TWR), Ps. Pangaraian (A/G), PK.baru (TWR), Purwokerto (A/G), Solo (TWR), <del>Sumenep (AFIS)</del> , Tarakan (TWR), S.Hasanuddin-Makassar (TWR/Pri), Jogja (TWR), Juanda-Surabaya (TWR/Sec), Pl.raya(TWR), Sungai Penuh (A/G),
6	118.125	
7	118.150	Tanjung Pinang (ADC/pri), A. Yani-Semarang (TWR/Sec)
8	118.175	
9	118.200	Soetta (TWR), Rengat (AFIS)
10	118.225	
11	118.250	HAS Hanandjoedin-Tj. Pandan (TWR/sec), Haluoleo-Kendari (TWR/Sec)
12	118.275	
13	118.300	Halim (TWR), Kupang (TWR), Pontianak (TWR), PL. Tello (A/G), Surabaya (TWR, primary), Timika (TWR), Kalimantan, Gorontalo-Djalaluddin (TWR/Sec)
14	118.325	
15	118.350	Tempuling, Banyuwangi, Lasikin-Sinabang (AFIS/Sec)
16	118.375	
17	118.400	Banjarmasin (TWR), Bengkulu (TWR), Tj. Warukin, Tj. Pinang (TWR), Telanaipura, Jambi (TWR)
18	118.425	
19	118.450	Gading Jogja, kendari test 2 (sec), medan baru ( alt 2/sec), Pangkalan Bun (TWR/Secondary)
20	118.475	

Catatan : Spacing channel yang digunakan adalah 25 kHz.

Tabel 4.3 menunjukkan hasil validasi frekuensi radio penerbangan untuk pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir –

Bangka. Sebelum dilakukan penataan ruang udara di 3 (tiga) APP tersebut menggunakan frekuensi radio penerbangan 118,300 MHz, hal ini yang menyebabkan terjadinya *interference / over-lapping*. Setelah dilakukan penataan pelayanan ruang udara, maka frekuensi radio penerbangan untuk pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam menjadi 118,000 MHz, frekuensi radio penerbangan untuk pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Minangkabau - Padang menjadi 118,025 MHz dan frekuensi radio penerbangan untuk pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Depati Amir - Bangka menjadi 118,050 MHz.

#### **4.1.3 Alternatif 3** (Mengurangi pelayanan ruang udara suatu bandar udara dan diserahkan pelayanannya ke bandar udara lain)

Dengan mengacu pada latar belakang masalah, yaitu adanya penggunaan frekuensi radio penerbangan yang sama pada pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka pada frekuensi 118,300 MHz. Berdasarkan Gambar 1.2 dan Gambar 2.4, mengingat ruang lingkup pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam hanya sedikit, lebih banyak sebagai monitoring.

Ruang lingkup pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di sekitar bandar udara Hang Nadim - Batam lebih dominan dilayani oleh *Approach Control* (APP) bandar udara Changi – Singapura dan *Approach Control* (APP) bandar udara Raja Haji Fisabilillah (RHF) – Tanjung Pinang. Sehingga dimungkinkan untuk mengurangi pelayanan *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam. Seperti ditunjukkan pada Tabel 4.4 setelah dilakukan penataan maka tanggung jawab bandar udara Hang Nadim – Batam hanya sebatas pelayanan ruang udara *Aerodrome Control* (ADC) saja. Sehingga dalam melakukan perhitungan keekonomiannya tidak menyertakan nilai investasi mengingat tetap menggunakan fasilitas yang lama dan hanya digunakan sebagai monitoring saja. Sebelum dilakukan penataan pelayanan ruang udara di bandar udara Hang Nadim – Batam tidak dilakukan perhitungan mengingat masih terjadi *interference / over-lapping* frekuensi radio penerbangan.

Tabel 4.4 Hasil Pelaksanaan Alternatif 3

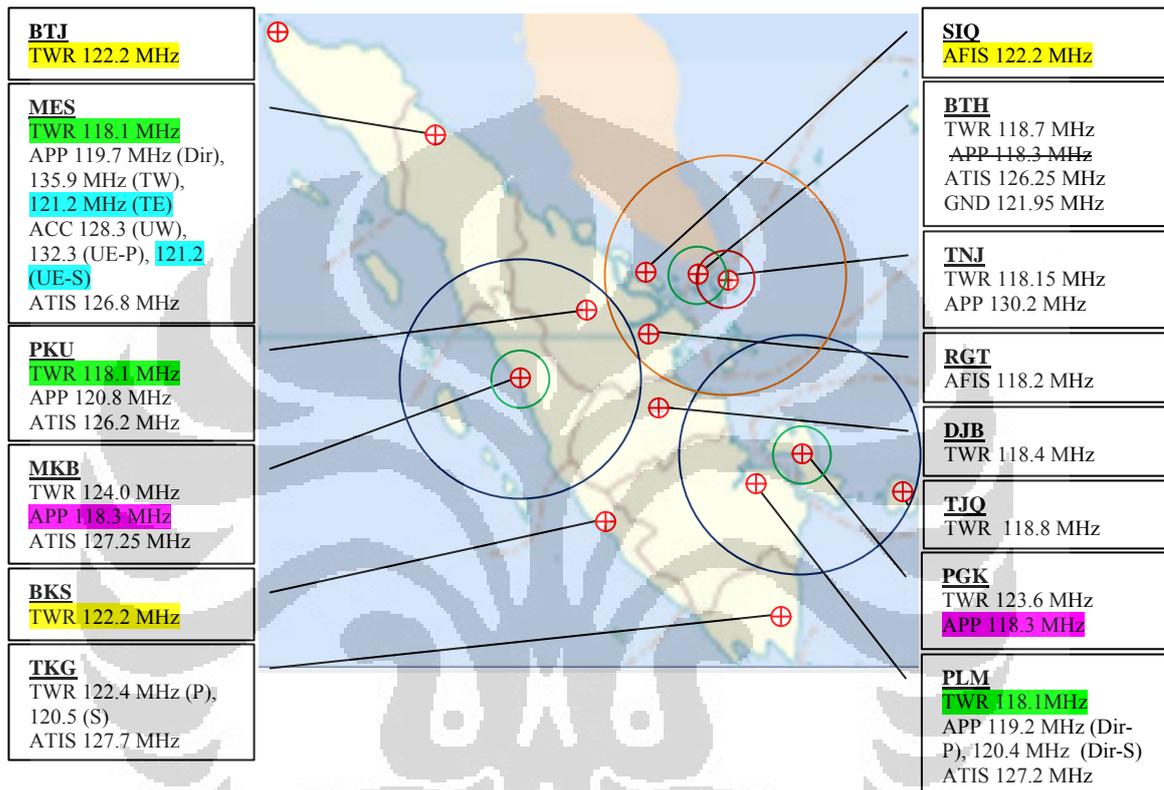
	Sebelum Penataan		Setelah Penataan	
	Ruang Udara	Hasil Perhitungan Keekonomian (Rp)	Ruang Udara	Hasil Perhitungan Keekonomian (Rp)
<b>Bandar Udara Hang Nadim – Batam</b>	ADC & APP	(Tidak dilakukan perhitungan)	ADC	(5.878.126.503)
<b>Bandar Udara Raja Haji Fisabililah (RHF) – Tanjung Pinang</b>	ADC & APP	(1.347.833.094)	ADC & APP (+ APP Batam)	(248.093.538)

Tabel 4.4 menunjukkan tanggung jawab pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) bandar udara Hang Nadim – Batam akan di ambil alih oleh pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) bandar udara Raja Haji Fisabililah (RHF) – Tanjung Pinang serta hasil perhitungan keekonomiannya. Sebagai dampak pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) bandar udara Hang Nadim – Batam diserahkan ke pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Raja Haji Fisabililah (RHF) – Tanjung Pinang maka akan terjadi peningkatan pelayanan pergerakan pesawat. Namun demikian tidak diperlukan investasi lagi, mengingat bandar udara Raja Haji Fisabililah (RHF) – Tanjung Pinang telah memiliki unit pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) beserta personil/Sumber Daya Manusia (SDM) dan fasilitasnya. Investasi yang diperlukan dalam bentuk lain, yaitu :

- Pelatihan/training terhadap *Air Traffic Controller* (ATC) terhadap sektor yang baru (*familiarization*); dan
- Membuat *MoU* (*Memorandum of Understanding*) / *LoA* (*Letter of Agreement*) terhadap batas-batas pelayanan ruang udara yang menjadi tanggung jawab masing-masing unit pelayanan sekitarnya.

Pada alternatif 3 dengan meniadakan pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam, maka tidak akan terjadi lagi *interference / over-lapping* frekuensi radio penerbangan dengan pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1. Dengan kata lain, tidak terjadi perubahan frekuensi radio penerbangan pada pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka.

Tahap selanjutnya dengan melakukan perhitungan menggunakan ekonomi teknik dengan hasil seperti terlihat pada Tabel 4.4 (perhitungan lebih detail terdapat pada Lampiran 11) dan Tabel 4.6 (perhitungan lebih detail terdapat pada Lampiran 12 dan Lampiran 13). Proses perhitungan ekonomi teknik yang dilakukan sama dengan pada alternatif 1.



Gambar 4.1 Alokasi Frekuensi di Pulau Sumatera Setelah Alternatif 3 Dijalankan

## 4.2 Pemilihan Alternatif

Jika akan menjalankan alternatif 1 dan alternatif 2 maka akan timbul sedikit kesulitan dalam implementasi. Contohnya jika alternatif 1 dijalankan, maka yang diperlukan oleh bandar udara Hang Nadim - Batam adalah :

- a. Mempersiapkan 2 set fasilitas VHF-A/G (1 set dengan frekuensi 118,300 MHz sebagai *main* dan 1 set dengan frekuensi 118,000 MHz sebagai *back-up*). Padahal di bandar udara Hang Nadim – Batam unit *Approach Control* (APP) hanya tersedia 1 set fasilitas VHF-A/G dengan frekuensi 118,300 MHz. Dengan kata lain memerlukan fasilitas VHF-A/G yang baru.

b. Menerbitkan NOTAM (*Notice To Airmen*) untuk memberitahukan kepada seluruh pengguna frekuensi radio penerbangan selama 56 hari [26]. Maksudnya pada saat NOTAM diterbitkan, bandar udara Hang Nadim - Batam menggunakan 2 frekuensi radio penerbangan (118,300 MHz sebagai *main* dan 118,000 MHz sebagai *back-up*), hingga pada hari ke-56. Setelah itu frekuensi 118,000 MHz yang akan sebagai *main* dan frekuensi 118,300 MHz tidak digunakan lagi di Bandar Udara Hang Nadim - Batam. Sehingga peralatan yang lama bisa digunakan untuk *secondary frekuensi* atau digunakan bandar udara lain yang akan melakukan perubahan frekuensi radio penerbangan.

Hal yang sama akan terjadi jika alternatif 3 dijalankan, namun hanya menerbitkan NOTAM saja dengan informasi bahwa pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) bandar udara Hang Nadim – Batam sudah di ambil alih oleh pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) bandar udara Raja Haji Fisabilillah (RHF) – Tanjung Pinang beserta batas-batas pelayanan ruang udara yang menjadi tanggung jawab masing-masing unit pelayanan sekitarnya.

Tabel 4.5 merupakan hasil perhitungan ekonomi teknik terhadap masing-masing alternatif. Hasil alternatif 3 dengan mengurangi pelayanan ruang udara suatu bandar udara dan diserahkan pelayanannya ke bandar udara lain menunjukkan hasil yang lebih baik dari alternatif 1 dan alternatif 2.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Ekonomi Teknik

	Alternatif 1 (Rp.)	Alternatif 2 (Rp.)	Alternatif 3 (Rp.)
<b>Bandara Hang Nadim – Batam</b>	(6.528.386.947)	(6.528.386.947)	(5.878.126.503)
<b>Bandara Minangkabau – Padang</b>	X	(2.398.498.901)	X
<b>Bandara Depati Amir – Bangka</b>	X	(2.947.489.304)	X
<b>NPV</b>	(6.528.386.947)	(11.874.375.153)	(5.878.126.503)

Keterangan :

X : Tidak dilakukan perubahan

Detail perhitungan ada pada Lampiran 7 sampai dengan Lampiran 11

Tabel 4.6 menunjukkan terjadi perubahan yang lebih baik pada pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) bandar udara Raja Haji Fisabililah – Tanjung Pinang setelah dilakukan dengan perhitungan ekonomi teknik. Perubahan tersebut adalah dengan terjadinya tambahan pendapatan sebagai dampak pergerakan pelayanan yang diberikan terhadap pergerakan pesawat pada ruang udara *Approach Control* (APP) bandar udara Raja Haji Fisabililah (RHF) – Tanjung Pinang.

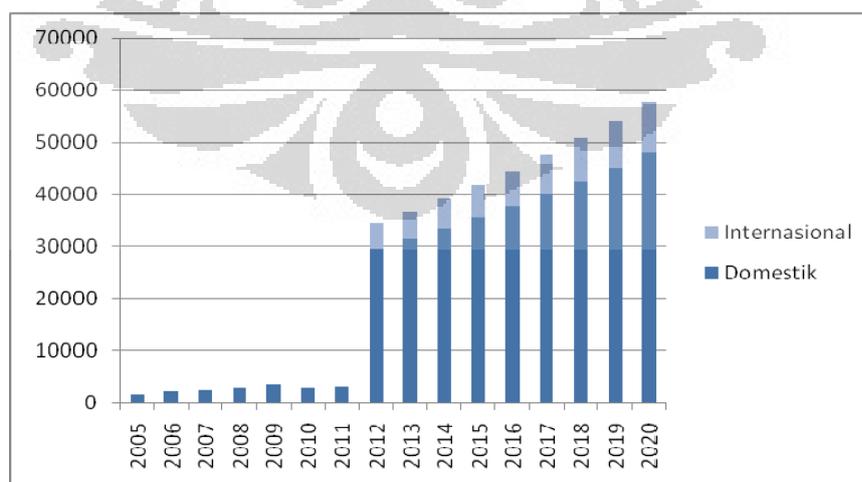
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Ekonomi Teknik di Bandar Udara Raja Haji Fisabililah (RHF) – Tanjung Pinang

	NPV Sebelum Penataan	NPV Setelah Penataan	Selisih
<b>Raja Haji Fisabililah – Tanjung Pinang</b>	(1.347.833.094)	(248.093.538)	1.099.739.556

Keterangan :

Detail perhitungan ada pada Lampiran 12 sampai dengan Lampiran 13

Gambar 4.2 menunjukkan pertambahan pergerakan pesawat di bandar udara Raja Haji Fisabililah (RHF) – Tanjung Pinang setelah mengambilalih pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) bandar udara Hang Nadim – Batam. Pertambahan pergerakan pesawat terjadi sejak tahun 2012 dengan melayani pergerakan pesawat nasional dan internasional.



Gambar 4.2 Pertambahan Pergerakan Pesawat di Bandar Udara Raja Haji Fisabililah (RHF) – Tanjung Pinang

Berdasarkan pengolahan dan analisis data serta mengacu pada Tabel 4.4, Tabel 4.5 dan Tabel 4.6, dapat ditarik kesimpulan bahwa alternatif 3 yaitu dengan mengurangi pelayanan ruang udara suatu bandar udara untuk diserahkan ke bandar udara lain, dari kajian keekonomian menunjukkan hasil yang lebih optimal dari alternatif 1 dan alternatif 2.



## **BAB 5**

### **KESIMPULAN**

Dalam rangka meningkatkan keselamatan penerbangan perlu dilakukan penataan ulang pelayanan ruang udara *Approach Control* (APP) di bandar udara Hang Nadim – Batam, bandar udara Minangkabau – Padang dan bandar udara Depati Amir – Bangka, karena adanya penggunaan frekuensi radio penerbangan yang sama di 3 ruang udara APP tersebut. Proses penataan ulang pelayanan ruang udara ini adalah dengan memberikan 3 alternatif yang mungkin dilakukan, yaitu :

- a. Alternatif 1 dengan melakukan penataan layanan ruang udara pada beberapa bandar udara yang mengalami interferensi;
- b. Alternatif 2 dengan melakukan penataan layanan ruang udara di seluruh bandar udara yang mengalami interferensi;
- c. Alternatif 3 dengan mengurangi pelayanan ruang udara suatu bandar udara untuk diserahkan ke bandar udara lain.

Penataan ulang pelayanan ruang udara dilakukan dengan memenuhi unsur frekuensi radio penerbangan, unsur peralatan dan unsur pelayanan ruang udara (termasuk SDM) dengan menggunakan kajian ekonomi teknik untuk menetapkan pilihan dari sejumlah alternatif yang tersedia.

Dari 3 alternatif tersebut, menunjukkan bahwa alternatif 3, yaitu dengan mengurangi pelayanan ruang udara suatu bandar udara dan diserahkan pelayanannya ke bandar udara lain, dari kajian keekonomian menunjukkan hasil yang optimal.

## DAFTAR REFERENSI

- [1] “\_\_\_\_\_”, Lima Komponen Ciptakan Keselamatan Penerbangan diakses dari <http://www.dephub.go.id/read/berita/direktorat-jenderal-perhubungan-udara/10341>, pada Februari 2012.
- [2] “\_\_\_\_\_”, Undang-undang Republik Indonesia Nomor : 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan.
- [3] “\_\_\_\_\_”, Keputusan Menteri Perhubungan KM Nomor 8 tahun 2010 tentang Keselamatan Penerbangan Nasional.
- [4] “\_\_\_\_\_”, ICAO > ICAO in Brief, diakses dari <http://www.icao.int/Pages/default.aspx>, pada Februari 2012
- [5] “Komite Nasional Keselamatan Transportasi”, Analisis Data Kecelakaan dan Investigasi Transportasi Udara Tahun 2007-1011, Aviaton Publication > Media Release 2011 diakses dari [http://www.dephub.go.id/knkt/ntsc\\_aviation/aaic.htm](http://www.dephub.go.id/knkt/ntsc_aviation/aaic.htm), pada Maret 2012
- [6] “\_\_\_\_\_”, Annex 11 Air Traffic Services, Document ICAO, Thirteenth Edition, July 2001.
- [7] “\_\_\_\_\_”, Annex 10 Aeronautical Telecommunications, Volume II Communication Procedures including those with PANS status, Document ICAO, Sixth Edition, July 2001.
- [8] “\_\_\_\_\_”, \_\_\_\_\_, Data Internal Subdit Komunikasi Penerbangan - Direktorat Navigasi Penerbangan, Ditjen Hubud
- [9] “\_\_\_\_\_”, Perizinan Spektrum Frekuensi Radio, diakses dari [http://www.postel.go.id/artikel\\_c\\_7\\_p\\_1856.htm](http://www.postel.go.id/artikel_c_7_p_1856.htm), pada Maret 2012.
- [10] “\_\_\_\_\_”, Annex 10 Aeronautical Telecommunications, Volume V Aeronautical Radio Frequency Spectrum Utilization, Document ICAO, Second Edition, July 2001.
- [11] “\_\_\_\_\_”, Statistik Perhubungan, diakses dari <http://www.dephub.go.id/files/media/statistik/statistik2010.pdf> pada Maret 2012.
- [12] “\_\_\_\_\_”, \_\_\_\_\_, Data Internal Subdit MLLP - Direktorat Navigasi Penerbangan, Ditjen Hubud.

- [13] " \_\_\_\_\_ ", Annex 10 Aeronautical Telecommunications, Volume III Communications System, Part I Digital Data Communications System, Document ICAO, Second Edition, July 2007
- [14] " \_\_\_\_\_ ", Air Traffic Services Manual Planning, ICAO Doc.9426-AN/924.
- [15] " \_\_\_\_\_ ", \_\_\_\_\_, Data Internal Subdit MIA-Direktorat Navigasi Penerbangan, Ditjen Hubud.
- [16] " \_\_\_\_\_ ", Sistranas, diakses dari <http://hubud.dephub.go.id/?id+page+detail+25>, pada Februari 2012.
- [17] " \_\_\_\_\_ ", Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM.11 Tahun 2010 tentang Tata n Kebandarudaraan Nasional
- [18] " \_\_\_\_\_ ", \_\_\_\_\_, Data Internal Subdit SSNP - Direktorat Navigasi Penerbangan, Ditjen Hubud.
- [19] " \_\_\_\_\_ ", Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2009 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang berlaku pada Departemen Perhubungan.
- [20] William G. Sullivan, Elin M. Wicks, James T. Luxhoj, Engineering Economy Edisi 13.
- [21] " \_\_\_\_\_ ", Undang-undang Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik.
- [22] Mhd. Zaki NBL, Pelayanan Publik, diakses dari <http://sahabatandalas.blogspot.com/2009/02/pelayanan-publik.html> pada 9 Juni 2012.
- [23] " \_\_\_\_\_ ", BI Rate, diakses dari <http://www.bi.go.id/web/id/Moneter/BI+Rate/Data+BI+Rate/> pada 3 Juni 2012.
- [24] " \_\_\_\_\_ ", Rencana Kerja Anggaran Kementerian dan Lembaga (RKAKL) Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Tahun Anggaran 2012 Kementerian Perhubungan.
- [25] " \_\_\_\_\_ " Laporan Keuangan Tahun 2010 PT. Angkasa Pura II.
- [26] " \_\_\_\_\_ ", Civil Aviation Safety Regulation 175 (CASR 175), paragraf 175.6.2.2.

***THREE LETTER CODE CITY & AIRPORT IN INDONESIA***

**Sumatera**

1. BTJ - Bandar Udara Sultan Iskandar Muda, Banda Aceh
2. MES - Bandar Udara Polonia, Medan
3. KNM - Bandar Udara Kuala Namu, Medan Baru
4. BTH - Bandar Udara Hang Nadim, Batam
5. TNJ - Bandar Udara Raja Haji Fisabilillah, Tanjung Pinang
6. PKU - Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II, Pekanbaru
7. PDG - Bandar Udara Minangkabau, Padang
8. PLM - Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II, Palembang
9. BKS - Bandar Udara Fatmawati Soekarno, Bengkulu
10. TKG - Bandar Udara Radin Inten II, Bandar Lampung
11. DJB - Bandar Udara Sultan Thaha Syaifuddin, Jambi
12. SBG - Bandar Udara Maimun Saleh, Sabang
13. LSX - Bandar Udara Lhok Sukon, Aceh Utara
14. LSW - Bandar Udara Malikus Saleh, Lhokseumawe
15. MEQ - Bandar Udara Cut Nyak Dhien, Nagan Raya
16. TPK - Bandar Udara Teuku Cut Ali, Tapaktuan
17. SKL - Bandar Udara Syekh Hamzah Fansyuri, Singkil
18. SNB - Bandar Udara Lasikin, Sinabang
19. SIW - Bandar Udara Sibisa, Toba Samosir
20. SQT - Bandar Udara Silangit, Siborong-borong
21. SIX - Bandar Udara Dr. Ferdinand Lumban Tobing, Sibolga
22. AEG - Bandar Udara Aek Godang, Padang Sidempuan
23. GNS - Bandar Udara Binaka, Gunung Sitoli
24. LSE - Bandar Udara Lasondre, Pulau-pulau Batu
25. DUM - Bandar Udara Pinang Kampai, Dumai
26. SEQ - Bandar Udara Sungai Pakning, Bengkulu
27. PPR - Bandar Udara Pasir Pengaraian, Pasir Pengaraian
28. SIQ - Bandar Udara Dabo, Singkep
29. RGT - Bandar Udara Japura, Rengat
30. TJB - Bandar Udara Sei Bati, Karimun
31. NTX - Bandar Udara Ranai, Natuna
32. MWK - Bandar Udara Matak, Pal Matak
33. RKO - Bandar Udara Rokot, Sipura
34. DJB - Bandar Udara Sultan Thaha Syaifuddin, Jambi
35. KRC - Bandar Udara Depati Parbo, Kerinci
36. BKS - Bandar Udara Fatmawati Soekarno, Bengkulu
37. MPC - Bandar Udara Mukomuko, Mukomuko
38. PGK - Bandar Udara Depati Amir, Pangkalpinang
39. TJQ - Bandar Udara H. A. S. Hanandjoeddin, Tanjung Pandan
40. LLG - Bandar Udara Silampari, Lubuklinggau
41. PDO - Bandar Udara Pendopo, Empat Lawang
42. BRT - Bandar Udara Barita, Parbaba

- 43. PLL - Bandar Udara Pendopo, Melik City
- 44. SBQ - Bandar Udara Pinang Sori, Tapanuli Tengah

#### **Jawa**

- 1. CGK - Bandar Udara Soekarno-Hatta, Banten. Cengkareng
- 2. KMO - Bandar Udara Kemayoran, Jakarta
- 3. HLP - Bandar Udara Halim Perdanakusuma, Jakarta
- 4. SUB - Bandar Udara Juanda, Surabaya
- 5. SOC - Bandar Udara Adisumarmo, Solo
- 6. JOG - Bandar Udara Adi Sucipto, Yogyakarta
- 7. SRG - Bandar Udara Achmad Yani, Semarang
- 8. BDO - Bandar Udara Husein Sastranegara, Bandung
- 9. PCB - Bandar Udara Pondok Cabe, Pamulang
- 10. PPJ - Bandar Udara Pulau Panjang, Kepulauan Seribu
- 11. TSY - Bandar Udara Cibeureum, Tasikmalaya
- 12. CBN - Bandar Udara Cakrabhuwana, Cirebon
- 13. CXP - Bandar Udara Tunggul Wulung, Cilacap
- 14. PWL - Bandar Udara Wirasaba, Purbalingga
- 15. KWB - Bandar Udara Dewa Daru, Karimunjawa
- 16. CPF - Bandar Udara Ngloram, Cepu
- 17. MLG - Bandar Udara Abdul Rachman Saleh, Malang
- 18. SUP - Bandar Udara Trunojoyo, Sumenep
- 19. MSI - Bandar Udara Masalembo, Masalembo
- 20. BTO - Bandar Udara Budiarto, Curug
- 21. ??? - Bandar Udara Iswahyudi, Madiun
- 22. ??? - Bandar Udara Nusa Wiru, Ciamis
- 23. WGI - Bandar Udara Blimbingsari, Banyuwangi
- 24. BSR - Bandar Udara Waserba Airline, Bangsri

#### **Bali dan Nusa Tenggara**

- 1. DPS - Bandar Udara Ngurah Rai, Denpasar
- 2. AMI - Bandar Udara Selaparang, Mataram
- 3. LOP - Bandar Udara Lombok, Lombok
- 4. KOE - Bandar Udara El Tari, Kupang (BSX)
- 5. BMU - Bandar Udara Sultan Muhammad Salahuddin, Bima
- 6. RTG - Bandar Udara Frans Sales Lega, Ruteng
- 7. BJW - Bandar Udara Soa, Bajawa
- 8. ENE - Bandar Udara H.Hasan Aroeboesman, Ende
- 9. MOF - Bandar Udara Frans Seda, Maumere
- 10. ARD - Bandar Udara Mali, Alor
- 11. ABU - Bandar Udara Haliwen, Atambua
- 12. SWQ - Bandar Udara Brangbiji, Sumbawa Besar
- 13. LYK - Bandar Udara Lunyuk, Sumbawa
- 14. BMU - Bandar Udara Muhammad Salahuddin, Bima
- 15. KOE - Bandar Udara El Tari, Kupang
- 16. LBJ - Bandar Udara Komodo, Manggarai Barat
- 17. RTG - Bandar Udara Frans Sales Lega, Ruteng
- 18. TMC - Bandar Udara Tambolaka, Waikabubak

- 19. WGP - Bandar Udara Mau Hau, Waingapu
- 20. BJW - Bandar Udara Soa, Bajawa
- 21. ENE - Bandar Udara H Hasan Aroeboesman, Ende
- 22. MOF - Bandar Udara Wai Oti, Maumere
- 23. LKA - Bandar Udara Gewayantana, Larantuka
- 24. LWE - Bandar Udara Wonopito, Lewoleba
- 25. ARD - Bandar Udara Mali, Alor
- 26. RTI - Bandar Udara Lekunik, Rote
- 27. SAU - Bandar Udara Tardamu, Pulau Sawu
- 28. ABU - Bandar Udara Haliwen, Atambua

### **Kalimantan**

- 1. BPN - Bandar Udara Sepinggian, Balikpapan
- 1. PNK - Bandar Udara Supadio, Pontianak
- 2. TRK - Bandar Udara Juwata, Tarakan
- 3. BEJ - Bandar Udara Kalimantan, Berau
- 4. KTG - Bandar Udara Rahadi Oesman, Ketapang
- 5. SQG - Bandar Udara Susilo, Sintang
- 6. NPO - Bandar Udara Nanga Pinoh, Nanga Pinoh
- 7. PSU - Bandar Udara Pangsuma, Putussibau
- 8. PKY - Bandar Udara Tjilik Riwut, Palangka Raya
- 9. PKN - Bandar Udara Iskandar, Pangkalan Bun
- 10. TBM - Bandar Udara Tumbang Samba, Katingan
- 11. SMQ - Bandar Udara H. Asan, Sampit
- 12. MTW - Bandar Udara Beringin, Muara Teweh
- 13. BDJ - Bandar Udara Syamsuddin Noor, Banjarmasin
- 14. TJG - Bandar Udara Warukin, Tanjung
- 15. BTW - Bandar Udara Bersujud, Batulicin
- 16. KBU - Bandar Udara Stagen, Kotabaru
- 17. SRI - Bandar Udara Temindung, Samarinda
- 18. NNX - Bandar Udara Nunukan, Nunukan
- 19. LBW - Bandar Udara Yuvai Semaring, Krayan
- 20. BYQ - Bandar Udara Bunyu, Pulau Bunyu
- 21. MLN - Bandar Udara R.A. Bessing, Malinau
- 22. LPU - Bandar Udara Long Apung, Kayan Selatan
- 23. TJS - Bandar Udara Tanjung Harapan, Tanjung Selor
- 24. NAF - Bandar Udara Banaina, Bulungan
- 25. BEJ - Bandar Udara Kalimantan, Tanjung Redeb
- 26. SGQ - Bandar Udara Sangkimah, Sangatta
- 27. BXT - Bandar Udara Bontang, Bontang
- 28. TSX - Bandar Udara Tanjung Santan, Marang Kayu
- 29. KOD - Bandar Udara Kotabangun, Kutai Kartanegara
- 30. SZH - Bandar Udara Senipah, Kutai Kartanegara
- 31. MLK - Bandar Udara Melalan, Melak
- 32. DTD - Bandar Udara Datah Dawai, Kutai Barat
- 33. TNB - Bandar Udara Tanah Grogot, Tanah Grogot
- 34. ??? - Kuala Kurun
- 35. STA - Bandar Udara Tanjung Bara, Sangatta

## **Sulawesi**

1. UPG - Bandar Udara Sultan Hasanuddin, Makassar
2. MDC - Bandar Udara Sam Ratulangi, Manado
3. MXB - Bandar Udara Andi Djemma, Masamba
4. BUW - Bandar Udara Betoambari, Bau-bau
5. GTO - Bandar Udara Jalaluddin, Gorontalo
6. SQR - Bandar Udara Inco Soroako Waws, Sorowako
7. PSJ - Bandar Udara Kasiguncu, Poso
8. TLI - Bandar Udara Lalos, Tolitoli
9. MJU - Bandar Udara Tampa Padang, Mamuju
10. MNA - Bandar Udara Melonguane, Melonguane
11. BJG - Bandar Udara Mopait, Bolaang Mongondow
12. PLW - Bandar Udara Mutiara, Palu
13. NAH - Bandar Udara Naha, Tahuna
14. UOL - Bandar Udara Pogugol, Buol
15. PUM - Bandar Udara Sangia Ni Bandera, Pomala
16. TTR - Bandar Udara Pongtiku, Tana Toraja
17. RAQ - Bandar Udara Sugimanuru, Raha
18. LUW - Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir, Luwuk
19. KDI - Bandar Udara Haluoleo, Kendari
20. SLY - Bandar Udara H. Aroeppala , Selayar
21. WKB - Bandar Udara Matahora, Wangi-wangi
22. MRG - Bandar Udara Maranggo, Pulau Tomia
23. LWU - Bandar Udara Lagaligo, Luwu

## **Maluku**

1. AMQ - Bandar Udara Pattimura, Ambon
2. AHI - Bandar Udara Amahai, Masohi
3. NDA - Bandar Udara Bandaneira, Banda
4. DOB - Bandar Udara Dobo, Kepulauan Aru
5. LUV - Bandar Udara Dumatubun, Langgur
6. SQN - Bandar Udara Emalamo, Sanana
7. GLX - Bandar Udara Gamarmalamo, Galela
8. GEB - Bandar Udara Gebe, Gebe
9. KAZ - Bandar Udara Kuabang, Tobelo
10. MAL - Bandar Udara Mangole, Mangole
11. NAM - Bandar Udara Namlea, Namlea
12. NRE - Bandar Udara Namrole, Namrole
13. BJK - Bandar Udara Nangasuri, Benjina
14. LAH - Bandar Udara Oesman Sadik, Labuha
15. SXX - Bandar Udara Olilit, Saumlaki
16. OTI - Bandar Udara Pitu, Morotai
17. TTE - Bandar Udara Sultan Babullah, Ternate
18. TAX - Bandar Udara Taliabu, Taliabu
19. WHI - Bandar Udara Wahai, Pulau Seram
20. ??? - Bandar Udara Buli, Maba
21. ??? - Bandar Udara Purpura, Kisar

22. ??? - Bandar Udara Moa, Moa

**Papua**

1. DJJ - Bandar Udara Sentani, Jayapura
2. BIK - Bandar Udara Frans Kaisiepo, Biak
3. TIM - Bandar Udara Mozes Kilangin, Tembagapura
4. MKQ - Bandar Udara Mopah, Merauke
5. RSK - Bandar Udara Abresso, Manokwari
6. AGD - Bandar Udara Anggi, Anggi
7. AAS - Bandar Udara Apalapsili, Jayawijaya
8. ARJ - Bandar Udara Arso, Arso
9. AYW - Bandar Udara Ayawasi, Sorong
10. BXB - Bandar Udara Babo, Babo
11. BXD - Bandar Udara Bade, Merauke
12. BXM - Bandar Udara Batom, Pegunungan Bintang
13. NTI - Bandar Udara Bintuni, Bintuni
14. BUI - Bandar Udara Bokondini, Jayawijaya
15. DRH - Bandar Udara Dabra, Puncak Jaya
16. ELR - Bandar Udara Elilim, Jayawijaya
17. EWI - Bandar Udara Enarotali, Enarotali
18. EWE - Bandar Udara Ewer, Merauke
19. ILA - Bandar Udara Illaga, Paniai
20. IUL - Bandar Udara Ilu, Puncak Jaya
21. INX - Bandar Udara Inanwatan, Inanwatan
22. SOQ - Bandar Udara Jeffman, Sorong
23. FOO - Bandar Udara Yemburwo., Numfor Timur
24. KBX - Bandar Udara Kambuaya, Sorong Selatan
25. KCD - Bandar Udara Kamur, Asmat
26. KBF - Bandar Udara Karubaga, Jayawijaya
27. KEQ - Bandar Udara Kebar, Manokwari
28. LLN - Bandar Udara Kelila, Jayawijaya
29. KEI - Bandar Udara Kepi, Merauke
30. KMM - Bandar Udara Kimaan, Merauke
31. KOX - Bandar Udara Kokonao, Mimika
32. LHI - Bandar Udara Lereh, Jayapura
33. ZRM - Bandar Udara Mararena, Sarmi
34. RDE - Bandar Udara Merdey, Manokwari
35. MDP - Bandar Udara Mindiptana, Boven Digoel
36. ONI - Bandar Udara Moanamani, Dogiyai
37. LII - Bandar Udara Mulia, Puncak Jaya
38. MUF - Bandar Udara Muting, Merauke
39. NBX - Bandar Udara Nabire, Nabire
40. OBD - Bandar Udara Obano, Nabire
41. OKQ - Bandar Udara Okaba, Puncak Jaya
42. OKL - Bandar Udara Oksibil, Pegunungan Bintang
43. GAV - Bandar Udara Pulau Gag, Raja Ampat
44. MKW - Bandar Udara Rendani, Manokwari
45. SEH - Bandar Udara Senggeh, Keerom

- 46. ZEG - Bandar Udara Senggo, Mappi
- 47. NKD - Bandar Udara Sinak, Puncak Jaya
- 48. ZRI - Bandar Udara Sudjarwo Tjondronegoro, Serui
- 49. TMH - Bandar Udara Tanah Merah, Tanah Merah
- 50. TXM - Bandar Udara Teminabuan, Teminabuan
- 51. TMY - Bandar Udara Tiom, Jayawijaya
- 52. FKQ - Bandar Udara Torea, Fakfak
- 53. UBR - Bandar Udara Ubrub, Keerom
- 54. KNG - Bandar Udara Utarom, Kaimana
- 55. WET - Bandar Udara Waghete, Deiyai
- 56. WMX - Bandar Udara Wamena, Wamena
- 57. WAR - Bandar Udara Waris, Keerom
- 58. WSR - Bandar Udara Wasior, Wasior
- 59. RUF - Bandar Udara Yuruf, Jayawijaya
- 60. UGU - Bandar Udara Zugapa, Paniai
- 61. SOQ - Bandar Udara Domine Eduard Osok, Sorong

**Pangkalan Militer**

- 1. PDG - Bandar Udara Tabing, Padang
- 2. PKU - Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II, Pekanbaru
- 3. AKQ - Bandar Udara Astraksetra, Way Tuba
- 4. MAN - Bandar Udara Wiridinata, Tasikmalaya
- 5. IWH - Bandar Udara Iswahyudi, Magetan
- 6. ATS - Bandar Udara Atang Sendjaja, Bogor
- 7. ??? - Bandar Udara Suryadarma Kalijati, Subang
- 8. ??? - Bandar Udara Sulaiman Margahayu, Bandung
- 9. SKI - Bandar Udara Sugiri Sukani Jatiwangi, Majalengka
- 10. GDA - Bandar Udara Gorda Cikande, Serang
- 11. MRT - Bandar Udara Pitu, Morotai - Halmahera Utara

## Lampiran 2

### DATA FREKUENSI RADIO PENERBANGAN (Sebelum Penataan)

NO.	FREQ.	SERVICE / LOCATION
1	118.000	
2	118.025	
3	118.050	
4	118.075	
5	118.1000	Bali (TWR), Balikpapan (TWR), Biak (TWR), Fak-fak (AFIS), Jayapura (TWR), Manggala, Polonia-Medan (TWR/Pri), Manado (TWR), SMB II-Palembang (TWR/Pri), PL. Bun (TWR), Ps. Pangaraian (A/G), PK.baru (TWR), Purwokerto (A/G), Solo (TWR), <del>Sumenep (AFIS)</del> , Tarakan (TWR), S.Hasanuddin-Makassar (TWR/Pri), Jogja (TWR), Juanda-Surabaya (TWR/Sec), Pl.raya(TWR), Sungai Penuh (A/G),
6	118.125	
7	118.150	Tanjung Pinang (ADC/pri), A. Yani-Semarang (TWR/Sec)
8	118.175	
9	118.200	Soetta (TWR), Rengat (AFIS)
10	118.225	
11	118.250	HAS Hanandjoedin-Tj. Pandan (TWR/sec), Haluoleo-Kendari (TWR/Sec)
12	118.275	
13	118.300	Batam (APP), Halim (TWR), Kupang (TWR), PK.Pinang (APP), Pontianak (TWR), PL. Tello (A/G), Surabaya (TWR, primary), Timika (TWR), Kalimantan, Gorontalo-Djalaluddin (TWR/Sec), Minangkabau (APP)
14	118.325	
15	118.350	Tempuling, Banyuwangi, Lasikin-Sinabang (AFIS/Sec)
16	118.375	
17	118.400	Banjarmasin (TWR), Bengkulu (TWR), Tj. Warukin, Tj. Pinang (TWR), Telanaipura, Jambi (TWR)
18	118.425	
19	118.450	Gading Jogja, <i>kendari test 2 (sec)</i> , <i>medan baru ( alt 2/sec)</i> , Pangkalan Bun (TWR/Secondary)
20	118.475	
21	118.500	Bali (STBY TWR), Kota Pinang (A/G), Lubuk linggau (A/G), Tj. Balai Karimun (AFIS), Jogja (Grnd Control), <del>Kalimaranu</del> , Nunukan, Polonia-Medan (TWR/sec), <i>Tardamu/Sabu</i>
22	118.525	
23	118.550	LOMBOK INT'L (ADC/PRI), <i>Semarang ADC Sec-2, Medan ADC Sec</i>
24	118.575	
25	118.600	Gudang Garam Kediri, Medan baru (TWR/Pri), <i>stagen alt 1</i>
26	118.625	
27	118.650	Sumenep-Trunojoyo(AFIS/Pri), Mopah-Merauke (ADC/Sec), H.Sastranegara-Bandung (ADC/Sec), SIM-aceh(TWR/sec)
28	118.675	
29	118.700	Batam (TWR/pri), Ende, Pondopo (A/G), Mutiara-Palu (TWR/Pri)
30	118.725	<i>Tanggetada (sec)</i>
31	118.750	Soetta (TWR)
32	118.775	Soetta (Twr south/sec)
33	118.800	DEO Sorong (TWR/Pri), HAS Hanandjoedin-Tj. Pandan (TWR/Pri)
34	118.825	
35	118.850	Kuala Kurun (TWR/pri), <i>gading jogja</i> , Sentani-jayapura (TWR/sec), <i>medan baru (alt 1/pri)</i>

36	118.875	
37	118.900	Bali (Grnd Control), Surabaya (Ground Control), <i>Medan baru (alt 2), Stagen Alt 2</i>
38	118.925	
39	118.950	TJ Pinang/ADC-SEC, Lombok Int'l (ADC/SEC)
40	118.975	
41	119.000	Bali (APP), Biak (APP), Manado (TMA), Pontianak (APP)/Pri
42	119.025	
43	119.050	<i>TWR Lampung / Sec (Alt 1)</i>
44	119.075	
45	119.100	Jayapura (APP), Surabaya (APP/Director, Pri),
46	119.125	
47	119.150	Surabaya (Ground Control) secondary
48	119.175	
49	119.2	Ambon (APP), Palembang (APP/Pri), Surabaya (APP/Sector East), <i>Tarakan APP Sec Alt 2</i>
50	119.225	
51	119.25	BPMIGAS Conoco Gresik (pri)
52	119.275	
53	119.300	Bali (Sby/APP), Biak (TWR),
54	119.325	
55	119.350	Tanjung Pinang/APP-SEC
56	119.375	
57	119.400	S.Hasanuddin-Makassar (APP/Sec), medan baru-deli serdang (APP-L/pri)
58	119.425	
59	119.450	<i>medan baru APP L (alt 2/sec)</i>
60	119.475	
61	119.500	Natuna (UTA/pri-planning), Tarakan (APP/Sec), Merauke (APP/Sec)
62	119.525	
63	119.550	<i>Bandara Babo, Medan baru-Deli Serdang (APP-L /sec)</i>
64	119.575	
65	119.600	LOMBOK INT'L (APP/PRI), Kendari (APP/Pri), Jambi(APP/Pri)
66	119.625	
67	119.650	Bandara Numfor Papua, Bandung (APP/Sec)
68	119.675	
69	119.700	Bali (APP), Medan (APP/Pri), Budiarto-Curug (TWR/Sec)
70	119.725	
71	119.750	Soetta (ACC Terminalwest/Pri)
72	119.775	
73	119.800	S. Thaha-Jambi (Twr/Sec), Mutiara-Palu (Twr/Sec), Mozes Kilangin-Timika (TWR/Sec)
74	119.825	
75	119.850	kolaka test 2, Sangia-Nibandier (TWR/Pri)
76	119.875	
77	119.900	<i>medan baru APP L (alt 2/pri), Pangkalan Bun (APP/Primary)</i>
78	119.925	
79	119.950	Jayapura (APP/Sec)
80	119.975	
81	120.000	Halim (APP), Sorong (APP), Wamena
82	120.025	
83	120.050	
84	120.075	
85	120.100	medan baru-Deli Serdang (APP-I/Pri), Merauke (APP/Pri)
86	120.125	
87	120.150	LOMBOK INT'L (APP/SEC)
88	120.175	

89	120.200	test1 C199Aceh (APP), Malang (APP), Jogja (APP), Aceh (APP/Pri)
90	120.225	
91	120.250	Soetta (TWR south / Pri)
92	120.275	
93	120.300	Batam (APP/Sec), Bima (AFIS), Semarang (APP),
94	120.325	
95	120.350	<i>stagen Afis alt 2</i>
96	120.375	
97	120.400	Balikpapan (APP), Baucau
98	120.425	
99	120.450	<i>medan baru APP_I (alt2/sec)</i>
100	120.475	
101	120.500	Natuna (Sby/UTA-planning), Gorontalo (APP/pri)
102	120.525	
103	120.550	<i>Nunukan A/G sec Alt 1</i> , R.Inten II-Lampung (TWR/ Sec)
104	120.575	
105	120.600	S.Hasanuddin-Makassar (APP/Pri),
106	120.625	
107	120.650	Medan (APP/Sec), Ternate (APP/Sec)
108	120.675	
109	120.700	Soetta (ACC)
110	120.725	
111	120.750	Palembang (APP/Sec)
112	120.775	
113	120.800	Madiun (APP), Pekan Baru (APP/Pri), Pangkalan Bun (APP/Secondary)
114	120.825	
115	120.850	medan baru-Deli Serdang (TWR/sec)
116	120.875	
117	120.900	Soetta upper semarang(ACC/pri)
118	120.925	
119	120.950	Minangkabau-Padang (TWR/Sec)
120	120.975	
121	121.000	Ambon (APP), Bandung (APP/Pri), Balikpapan (APP)
122	121.025	
123	121.050	
124	121.075	
125	121.100	Bengkalis, Halim (APP), Kupang (APP)
126	121.125	
127	121.150	Bandara Mozes Kilangin - Timika (APP/Sec)
128	121.175	
129	121.200	Banjarmasin (APP), Biak (APP), Medan (ACC)
130	121.225	
131	121.250	<i>Check Ternate APP</i>
132	121.275	
133	121.300	<i>Medan Baru APP_I (Alt 2/Pri)</i>
134	121.325	
135	121.350	
136	121.375	
137	121.400	
138	121.425	
139	121.450	
140	121.475	
141	121.500	Bali (Emergency), Kupang (Emergency), Uj.Pandang (Emergency)
142	121.525	
143	121.550	Timika APP/Sec (Alt 2)

144	121.575	
145	121.600	Bali (SMC), Bl.papan (SMC), Biak (SMC), Soetta (SMC North/Pri), Surabaya (SMC), Uj.Pandang (SMC/Pri)
146	121.625	
147	121.650	
148	121.675	
149	121.700	Medan (SMC)
150	121.725	
151	121.750	Batam (SMC), Soetta (SMC South/Pri)
152	121.775	
153	121.800	<i>Palembang/APP Test I Sec</i>
154	121.825	
155	121.850	Mekar Putih (Kota baru)/Pri
156	121.875	
157	121.900	Halim (SMC)
158	121.925	
159	121.950	Batam (SMC), Soetta (Delivery/pri)
160	121.975	
161	122.000	Margahayu (A/G), <i>Tarakan TWR_Sec</i>
162	122.025	Soetta (Delivery north/sec)
163	122.050	PT. Sanggar Cipta Kreasitama (Plasa Kuningan), PT. Indonesia Bulp Terminal (Mekar Putih, Kota baru)
164	122.075	
165	122.100	Bontang (A/G), Bunyu (AFIS), Cepu, Chancellor Ville, Cilacap (AFIS), Cirebon (AFIS), Kouh (A/G), Lhok Sukon (AFIS), Manggole, Mara, Pagerungan Besar (A/G), Pondok Cabe, Sangatta, Senipah, Tj. Santan, Tanah Merah, Vale Indonesia (Sulsel), Pertamina-Kuffec (Bula), Pertamina-Total Indonesia, Hitek NO (Kaltim), Pertamina-ConocoPhillips/Grisik, Inco (Soroako), BPMIGAS_Kangean Energy Indonesia (Kab. Sumenep-jatim), BPMIGAS (Rig Anoa, Laut China Selatan)
166	122.125	Kangean (Rig Sakha), BPMIGAS (Helipad Area Singa, Muara Enim-Sumsel), <i>helipad citra graha - PT. Air Pasifik test tgl 11 Maret 2011 (alt 2)</i>
167	122.150	PT. Air pacific Utama (Lippo Karawaci), Pertamina-Inpex Masela, PT. Santa Fe Supraco, PT. Hitek NO, PT. Aqua Prima, BPMIGAS_ConocoPhillips Grisik (Sec), PT.Tactic Solution (perairan Laut Natuna)
168	122.175	Conoco (Belanak)
169	122.200	Ambon (TWR), Ampenan (AFIS), SIM-Aceh (TWR/Pri), Bengkulu (TWR), Curug (TWR), Gorontalo (TWR), Kendari (TWR), Mataram (TWR), Merauke (TWR), Morotai (A/G), Padang (TWR), Pk.Bun (TWR), Rembiga, Singkep. Tj.Pandan (TWR), Manokwari, Tana Toraja, Soroako
170	122.225	<i>Banyuwangi</i>
171	122.250	Pertamina-Inpex Masela, Riau Pulp (Pelalawan), ExxonMobil-BPMIGAS
172	122.275	Soetta (Terminal West/Sec)
173	122.300	Bogor (A/G), Ende, Jailolo, Ketapang, Madiun, Masamba, Maumere, Nabire, Natuna (APP), Poso, Semplak, Semarang (TWR), Sibolga
174	122.325	
175	122.350	PT. Santa Fe Supraco (Kaltim), Pontianak (TWR)/Sec, TransOcean (Madura, kaltim),
176	122.375	
177	122.400	Radin Inten II-Lampung (TWR), Kalijati, Larantuka, Palangkaraya, <i>Sorong (TWR/Sec)</i> , Tj. Karang, Teluk Betung, Waghete, Waingapu, Jogja (TWR), S. Babullah-Ternate (TWR),
178	122.425	
179	122.450	PT. Bahari CS (Kota Baru Kalsel), Apexindo, PT. Penerbangan Angkasa Semesta
180	122.475	Apexindo (Laut Jawa), Rig Maera, Rig Raissa ( Kaltim)
181	122.500	Baucau, Galela, Gunung Sitoli, Malang, Margahayu, nangapinoh, Pl.Ratu,

		Pondopo, Tambolaka TWR/Sec Alt 2
182	122.525	
183	122.550	aqua prima (masela/maluku), aquaria prima (rig acean river/papua), Juwata-Tarakan (TWR/Sec), <i>aqua prima Natuna</i>
184	122.575	
185	122.600	Dumai (AFIS), madiun, Ruteng, Sabang, Singkawang, Firma Irian Jaya, (Babo-Fak-fak), Gorontalo-Djalaluddin (TWR/Pri)
		Betoambari-Baubau
186	122.625	
187	122.650	TNI AL (Maluku), Batu Licin (Kaltim)
		Banyuwangi/Secondary
188	122.675	Hitek (Bl.Papan-Kaltim)
189	122.700	H.Sastranegara-Bandung (ADC/Sec), labuhan Bajo, Malang (TWR), Solo (TWR), PT. Indomuro Kencana, <i>pangkalan bun (TWR /sec)</i>
190	122.725	
191	122.750	<i>Tanggetada (Kolaka)TEST 1</i> , SMB II-Palembang (TWR/Sec), <i>pangkalan bun TWR sec</i> , Sangia-Nibandera (TWR/Sec)
192	122.775	
193	122.800	Baucau, Bunyu, Cilacap, Meulaboh, natuna, pandang Sidempuan, Sampit, Lasikin-Sinabang (AFIS/ Primary), <i>kutacane</i>
194	122.825	
195	122.850	Surabaya (Sub TMA East/secondary)
196	122.875	
197	122.900	Lhok Semawe, Muara Teweh, Senggo, Pertamina (Malikul Saleh)
198	122.925	
199	122.950	PT. Newmon Nusa Tenggara (Sumbawa), PT. Santa Fe Supraco (Bl.Papan Kaltim), SSK II-Pekanbaru (TWR)/Sec, Sumenep-Trunojoyo (AFIS/sec)
200	122.975	
201	123.000	Bandanaera, Kao, Palu (APP/Pri), Pontianak (APP)/Sec
202	123.025	
203	123.050	
204	123.075	
205	123.100	tambahan frek emergency/sar 121.5
206	123.125	
207	123.150	<i>Nunukan A/G Alt 2</i>
208	123.175	
209	123.200	Surabaya (Sub Director/primary), Budiarto-curug (TWR/pri)
210	123.225	Soetta (clearance delivery south / Pri)
211	123.250	Ground-Makassar (SMC/Sec)
212	123.275	
213	123.300	Sumbawa (AFIS), SSK II - PekanBaru (APP/Sec)
214	123.325	
215	123.350	<i>Makassar TWR/SEC test</i>
216	123.375	
217	123.400	Rote (AFIS), Jogja (APP)
218	123.425	
219	123.450	Frequency AIR to AIR
220	123.475	
221	123.500	Pt. Sibau (AFIS)
222	123.525	
223	123.550	Surabaya (Sub TMA West/secondary)
224	123.575	
225	123.600	Pangkal Pinang (TWR), Ternate (APP/Pri)
226	123.625	
227	123.650	A.Yani-Semarang (APP/Sec)
228	123.675	

229	123.700	upper medan east (VHF-ER ACC JKT/sec)
230	123.725	
231	123.750	
232	123.775	
233	123.800	upper Palembang (VHF-ER ACC JKT/sec)
234	123.825	
235	123.850	
236	123.875	
237	123.900	Makassar (ACC Upper Ambon/Sec), Jambi(APP)/Sec
238	123.925	
239	123.950	Taliwang/Dinas Perhubungan (Primary)
240	123.975	Soetta (clearance delivery south /sec)
241	124.000	Padang (TMA/Pri), Surabaya (APP/Sector East, Pri)
242	124.025	
243	124.050	
244	124.075	
245	124.100	Makassar (ME/Sec)
246	124.125	
247	124.150	
248	124.175	
249	124.200	Kendari (APP/Sec)
250	124.225	
251	124.250	
252	124.275	
253	124.300	Nangapinoh, <i>Ckeck APP Ternate</i>
254	124.325	
255	124.350	Soetta (ACC)
256	124.375	
257	124.400	Makassar (ACC Bali East/Sec)
258	124.425	
259	124.450	<i>Semarang APP Sec 2</i>
260	124.475	
261	124.500	Surabaya (Sub Director/secondary), Mozes Kilangin - Timika (APP/Pri)
262	124.525	
263	124.550	
264	124.575	
265	124.600	upper Semarang (VHF-ER ACC JKT/sec)
266	124.625	
267	124.650	
268	124.675	
269	124.700	upper Kalimantan (VHF-ER ACC JKT/sec)
270	124.725	
271	124.750	
272	124.775	
273	124.800	upper Kalimantan 2 (VHF-ER ACC JKT/sec)
274	124.825	
275	124.850	Mekar Putih (Kota baru)/Sec
276	124.875	
277	124.900	Upper Tj. pinang (VHF-ER ACC JKT/sec)
278	124.925	
279	124.950	
280	124.975	
281	125.000	Gorontalo (APP/Sec)
282	125.025	
283	125.050	

284	125.075	
285	125.100	Surabaya (APP/West, Pri), Timika APP Pri (Alt 2)
286	125.125	
287	125.150	
288	125.175	
289	125.200	S.Hasanuddin-Makassar (LM/Sec)
290	125.225	
291	125.250	
292	125.275	
293	125.300	Makassar (ACC Upper Jayapura/Sec)
294	125.325	
295	125.350	
296	125.375	
297	125.400	Makassar (ACC Bali Center/Sec)
298	125.425	
299	125.450	Soetta (Arrival)
300	125.475	
301	125.500	Tarakan (APP), Aceh (APP/Sec)
302	125.525	
303	125.550	
304	125.575	
305	125.600	Makassar (ACC Upper/MW(Sec))
306	125.625	
307	125.650	
308	125.675	
309	125.700	Soetta upper kalimantan 2(ACC/Pri)
310	125.725	
311	125.750	
312	125.775	
313	125.800	Palu (APP/Sec), Padang (APP/sec)
314	125.825	
315	125.850	
316	125.875	
317	125.900	Makassar (ACC Bali West (Sec))
318	125.925	
319	125.950	
320	125.975	
321	126.000	Semarang (ATIS)
322	126.025	
323	126.050	
324	126.075	
325	126.100	Merauke (ATIS), Lampung ATIS/2), Sorong (ATIS)
326	126.125	
327	126.150	
328	126.175	
329	126.200	Bali (ATIS), Jayapura (ATIS), Uj.Pandang (ATIS), Pkbaru (ATIS)
330	126.225	
331	126.250	
332	126.275	
333	126.300	Medan Baru-Deli Serdang (ATIS)
334	126.325	
335	126.350	
336	126.375	
337	126.400	Manado (ATIS)
338	126.425	

339	126.450	
340	126.475	
341	126.500	Banjarmasin (APP), Biak (FIC)
342	126.525	
343	126.550	
344	126.575	
345	126.600	Langgur (A/G)
346	126.625	
347	126.650	
348	126.675	
349	126.700	LOMBOK INT'L (ATIS), ACEH-SIM(ATIS/Pri)
350	126.725	
351	126.750	
352	126.775	
353	126.800	Medan (ATIS)
354	126.825	
355	126.850	Soetta (ATIS)
356	126.875	
357	126.900	Uj.Pandang (FIS)
358	126.925	
359	126.950	
360	126.975	
361	127.000	Soetta (VOLMET)
362	127.025	
363	127.050	
364	127.075	
365	127.100	Mutiara-Palu (ATIS)
366	127.125	
367	127.150	
368	127.175	
369	127.200	Palembang (ATIS), Adi Sumarmo-Solo (ATIS)
370	127.225	
371	127.250	Minangkabau-Padang (ATIS)
372	127.275	
373	127.300	Medan Baru ATIS (Alt 2)
374	127.325	
375	127.350	
376	127.375	
377	127.400	Ambon (ATIS), Pontianak (ATIS)
378	127.425	
379	127.450	Batam (ATIS)
380	127.475	
381	127.500	Uj.pandang (LM/Pri)
382	127.525	
383	127.550	
384	127.575	
385	127.600	Bl.papan (ATIS)
386	127.625	
387	127.650	
388	127.675	
389	127.700	Lampung (ATIS)
390	127.725	
391	127.750	
392	127.775	
393	127.800	PangKalaN Bun (ATIS)

394	127.825	
395	127.850	
396	127.875	
397	127.900	Soetta (TMA), Kupang (APP), Tj.Santan
398	127.925	
399	127.950	Soetta (TMA)
400	127.975	
401	128.000	Matak
402	128.025	
403	128.050	Banjarmasin (ATIS)
404	128.075	
405	128.100	Uj.Pandang (ME/Pri), Sorong (VHF-ER)
406	128.125	
407	128.150	
408	128.175	
409	128.200	Surabaya (ATIS)
410	128.225	
411	128.250	
412	128.275	
413	128.300	Medan (ACC), Aceh(VHF-ER)/Gn. Linteung
414	128.325	
415	128.350	
416	128.375	
417	128.400	Sorong (ATIS)
418	128.425	
419	128.450	
420	128.475	
421	128.500	Jogja (ATIS)
422	128.525	
423	128.550	
424	128.575	
425	128.600	<i>ACEH_SIM (ATIS)/Sec</i>
426	128.625	
427	128.650	<i>Aero flyer check tgl 17 April</i>
428	128.675	<i>kemang village test tgl 14 april 2011</i>
429	128.700	
430	128.725	
431	128.750	
432	128.775	
433	128.800	Halim (ATIS)
434	128.825	
435	128.850	Ground control Lombok/Pri, Soetta (ground control north / sec)
436	128.875	
437	128.900	
438	128.925	
439	128.950	Surabaya (Ground Control) test, Soetta (ground control south /sec)
440	128.975	
441	129.000	
442	129.025	Sky aviation (Halim)
443	129.050	
444	129.075	COZMO (jakarta)
445	129.100	
446	129.125	Chevron
447	129.150	Ground control Lombok/Sec
448	129.175	Jabung Gas Oil, Tanjung jabung, helideck AWB DUTA-7 (LAUT JAWA), PT.

		INDIKA (Manokwari & Yahukimo)
449	129.200	PT.Saipem Indonesia (Kaltim);PHE ONWJ (Helideck APNF);PHE ONWJ (Helideck APNE-B);PHE ONWJ (Helideck APNE-A)
450	129.225	PT. Hitek NO (Kaltim) ; BPMIGAS-Murphy Semai Oil (Fakfak), TRANSOCEAN (Rig Harvey H. Ward, Lepas Pantai Jawa Timur)
451	129.250	Genting Oil Kasuri Pte. Ltd (Maleo) - Bintuni - Papua, Jawa Tirtamarin (Perairan Natuna), Punj Lloyd (Helideck Kuber-Laut Jawa), Punj Lloyd (Helideck Mahesh 1, Helideck Sea Horizon -Laut Jawa), Salamander Energy (Sanggata - Kaltim)
452	129.275	PT. Ensco Sarida Offshore (Laut Jawa), Helipad Karas-P. Karas - Papu Barat (elnusa),Wintermar(Laut Natuna)
453	129.300	PT. Indospec Asia ( Helideck RIG MTR-1, Mermaid drilling Laut jawa, Helideck East Fortune/natuna), Rig MTR-2 (LP Balikpapan), <i>Catatan: Meulaboh check AIP</i>
454	129.325	Conocophilips indonesia (Helideck Kerisi CPP -Laut Natuna)
455	129.350	<i>Nyaman check 2 (balikpapan)</i>
456	129.375	Helideck Pelangi Tirta Mas (laut jawa), Medan Baru GMC (Alt 2/sec), PT Almaron Perkasa (Jakarta Selatan)
457	129.400	<i>KLA Helideck, Uniform Helideck, NGL Junction Helideck, Arco Arjuna Helideck ( all di Laut Jawa).</i>
458	129.425	<i>helipad air pasifik (citra graha) test tgl 11 Maret 2011 (alt 2) ; Swiber Offshore (Perairan Natuna),Helideck Southern Ocean -L. Jawa (PT. BW Oofshore)</i>
459	129.450	<i>Helideck Pelangi Tirta Mas (laut jawa), Medan Baru GMC (Alt 2/sec), PT Almaron Perkasa (Jakarta Selatan)</i>
460	129.475	Helipad Pacific Place, Helipad Eka Hospital (Pekanbaru), Skandi Singapore (Laut Natuna)
461	129.500	
462	129.525	PT. Japfa Comfeed Indonesia Sidoarjo,
463	129.550	Graha Sampoerna I (SCBD), PT. AMP Plantation (Siantan/Pontianak), Helideck semisubmersibli wildecat (L. natuna); BW OFFSORE TSB INVEST (Helideck Toisa Paladin)
464	129.575	PT. japan Drilling Indonesia (Rig Hakuryu/Kaltim), Helideck DLB Lewek Champion-sumenep
465	129.600	BPMIGAS-MOBIL CEPU - GAYAM alt 1
466	129.625	RIG COSL BOSS _kangean, RIG COSL SEEKER - Gresik, heliport matthew (pekanbaru)
467	129.650	PT. TH Indo Plantations (Riau), bhpbiliton (Murung raya Kalteng), grand indonesia test tgl 4 Mei 2011, Sudjaca Palembang (Laut Jawa)
468	129.675	<i>Graha Sampoerna I (SCBD), PT. AMP Plantation (Siantan/Pontianak)</i>
469	129.700	Bontang, Soetta (FSS), Sangatta
470	129.725	BPMIGAS Mobil Cepu Alt 2
471	129.750	PT. Saipem Indonesia (natuna), PT. Kaltim Prima Coal,Indoliziz Marine (Simgood.1-Gresik)
472	129.775	Helipad Bakrie Tower
473	129.800	Soetta (FSS), BPMIGAS (Pabelokan, Laut Jawa), BPMIGAS (Widuri, Laut Jawa)
474	129.825	Rig Ismaya-Natuna, Shangrila Heliport
475	129.850	Medan Baru-Deli Serdang (GMC/sec)
476	129.875	Gandaria City (PT Artisan Wahyu), PT Juloi Coal (Kalteng)
477	129.900	Soetta (FIC), Sintang
478	129.925	Rig suporter, Rig veritas Viking II (balikpapan, biak), <i>Rig COSL SEEKER - PT. COSL INDO-gresik</i>
479	129.950	Taliwang/Dinas perhubungan (Sec), <i>heliport kemang village-jaksel test tgl 14 april 2011, viceroy bali - PT. Lembah Maharaja Ubud.</i>
480	129.975	PT. Saipem Indonesia (Kaltim/tarakan, Perairan Laut Natuna), Plaza Indonesia, PT. Sadhana (Purwosari-Jawa Timur)
481	130.000	Matak

482	130.025	Mulia Hotel, Japex Buton-BPMIGAS(Buton, Helipad Benteng I)
483	130.050	
484	130.075	Seapup Laut Jawa (PT Swadaya Sarana Berlian)
485	130.100	Soetta (FIC), Halim (FIS)
486	130.125	PT. Sari Rahayu Biomantara ( HalimPK, Bali)
487	130.150	<i>PT. Pelangi Tirta Mas Test</i>
488	130.175	Rig East Fortune FPSO (Natuna), Rig Naga 2 Perairan Jatim(PT. Kaesfape)
489	130.200	Batam (APP), Tj.Pinang (APP)
490	130.225	PT. Petrosea (Tj. Batu, Balikpapan), PT. Sadhana head Office Surabaya
491	130.250	Sky Aviation (Halim PK, Hang Nadim); Harmoni Drilling Services (Offshore Jack-Up Rig H-208)
492	130.275	Parai Hotel & Resort Bangka, Helipad Wisma Indocement (PT. serasi tunggal mandiri)
493	130.300	Medan Baru-Deli serdang (GMC/pri)
494	130.325	Penas
495	130.350	PT. Gunanusa Utama Fabticators (Banten)
496	130.375	PT. asialink cargo express (batam)
497	130.400	
498	130.425	Pertamina (PHE ONWJ, Laut Jawa), <b>TAC PERTAMINA (PT. PERTALAHAN ARNEBATARA NATUNA - Udang alpha &amp; udang bravo)</b>
499	130.450	BPMIGAS-ExxonMobil (Lhok Semawe), Tangguh LNG, BPMIGAS (Helideck Tangguh, Tanah Merah-Papua)
500	130.475	PT. Indika (jakarta, balikpapan), helideck sarku 300 (kepulauan riau), helideck Brotojoyo
501	130.500	
502	130.525	CNOOC-SES LTD ( HELIDECK BG. DUTA-7, BG. TOBA/ KEPULAUAN SERIBU, RIG TENDER rig BG Kaspadu I/batu ampar batam CNOOC-SES / Support Station II (Laut Jawa)
503	130.550	<i>Nyaman check (Balikpapan)</i>
504	130.575	PT. LINS Petrotama energy( rig west aquarius/sel makasar, rig west leda/natuna)
505	130.600	
506	130.625	Jet Drilling (S) Pte Ltd (Helideck Rig barge Energy Searcher) Laut Floress, Rig Global Jade - Patra, Lepas pantai balikpapan
507	130.650	BPMIGAS Mobil Cepu Alt 1
508	130.675	PT. Sinar Mas Super Air ( Batu Ampar/Kalsel, Ujung Tanjung Riau), PT. Wardsant/Pabelokan
509	130.700	
510	130.725	<i>PT. Nusantara Air Charter</i>
511	130.750	
512	130.775	PT. Gag Nikel (bhpbillion) IrianBarat, PT. Ensco (rig Ensco-51 & 67, laut Jawa), PT. Swiber (Kakap, Natuna)
513	130.800	
514	130.825	Gulfdriill 9 (natuna), PT. Sampang (madura)
515	130.850	Whitesky Aviation (Halim)
516	130.875	PT. NATS Nusantara (Polonia Medan), PT. Multimakota MS (Jakarta)
517	130.900	<b>All Nippon Airways Co. Ltd</b>
518	130.925	JAES ( Jas MCC)
519	130.950	<i>Hotel sahid</i>
520	130.975	air maleo
521	131.000	PT. Hitek NO (Natuna)
522	131.025	PT. Dabi Air Nusantara (PK.Baru)
523	131.050	PT. Metro Batavia Air
524	131.075	PT. Sriwijaya Air
525	131.100	Senipah, Pengalengan Bandung (PLTP W. Windu), Purawisata Baruna,
526	131.125	Rig West Berani ( PT. Nordriill Indonesia, Natuna), PT. Senayan Trikarya Sempana (Senayan), Enggang Air Service (HLM)

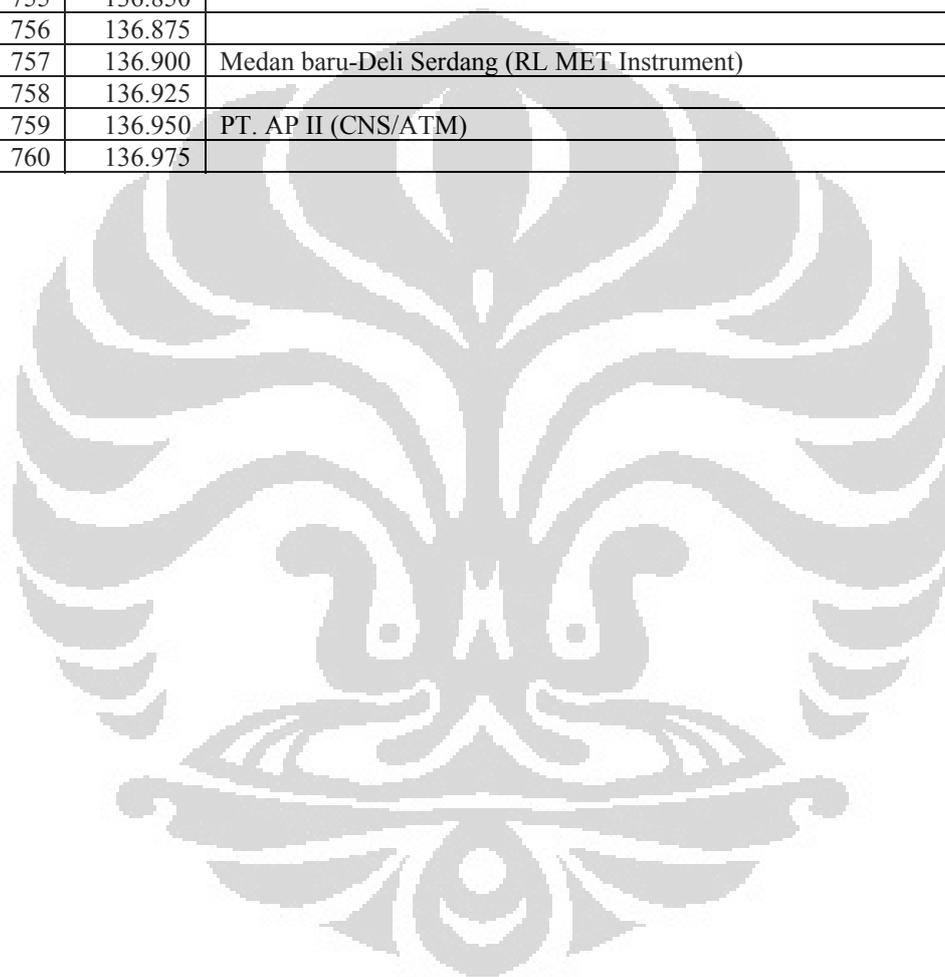
527	131.150	PT. Kartika Airlines
528	131.175	jhonlin air transport
529	131.200	PT. Asconusa Air Transport
530	131.225	Pegasus Air Charter (Halim)
531	131.250	PT. Pelita Air Service
532	131.275	PT. Batam Airmars Service, PT. Pratitha Titian Nusantara (PLB, SUB, DPN, MKS, BSH, DPS, Halim, Lampung, BIPapan, PKB, BDG, Pontianak, Kupang)
533	131.300	PT. Airfast
534	131.325	PT. Lion Air , Kalstar Aviation (CGK??)
535	131.350	PT. Jatayu Gelang Sejahtera, PT. TransNusa Aviation Mandiri (Ngurah Rai, Eltari, BIL), Pasific Royale Airways - CKG
536	131.375	PT. Republic Express
537	131.400	PT. UNEX INTI INDONESIA (ckg)
538	131.425	PT. CARDIG AIR (SOETTA, JUANDA, BALIKPAPAN, MAKASAR, MANADO)
539	131.450	Lkok Sukon, Pertamina-Conoco, Utarom, PT. Trada Maritime (laut Jawa)
540	131.475	PT. Jasa Angkasa Semesta (Hang Nadim-Batam)
541	131.500	PT. Indonesia Air Transport
542	131.525	PT. Megantara Air
543	131.550	PT. Garuda Indonesia
544	131.575	PT. Air Paradise Int'l
545	131.600	PT. Lorena Air
546	131.625	PT. Top Sky International, PT. Air Born Indonesia
547	131.650	PT. Mandala
548	131.675	PT. Air Ground handling (Soetta), Malaysia Airlines (Medan)
549	131.700	PT. Merpati Nusantara
550	131.725	Aviastar
551	131.750	PT. Bouraq, PT. Linus Airways
552	131.775	Indonesia Air Asia
553	131.800	JAL (DPS)
554	131.825	PT. Tri MG Airlines
555	131.850	PT. Star Air, PT. Kal Star
556	131.875	PT. Adam Air, PT. Trada Maritime (laut Jawa)
557	131.900	PT. Garuda Indonesia
558	131.925	PT. Express Air
559	131.950	PT. Gapura Angkasa
560	131.975	Seadrill, Natuna
561	132.000	
562	132.025	Santos (Pasuruan - jawa Timur)
563	132.050	
564	132.075	
565	132.100	Soetta (ACC)
566	132.125	
567	132.150	
568	132.175	
569	132.200	
570	132.225	
571	132.250	
572	132.275	
573	132.300	UME Medan east (ACC/Pri), Pkbaru (VHF-ER)
574	132.325	
575	132.350	
576	132.375	
577	132.400	
578	132.425	
579	132.450	

580	132.475	
581	132.500	Makassar (MW/Pri)
582	132.525	
583	132.550	
584	132.575	
585	132.600	
586	132.625	
587	132.650	
588	132.675	
589	132.700	VHF-ER Upper Palembang (UP/pri)
590	132.725	
591	132.750	
592	132.775	
593	132.800	
594	132.825	
595	132.850	
596	132.875	
597	132.900	upper tj pinang / pri
598	132.925	
599	132.950	
600	132.975	
601	133.000	
602	133.025	
603	133.050	
604	133.075	
605	133.100	Makassar (ACC Upper Ambon/Pri)
606	133.125	
607	133.150	
608	133.175	
609	133.200	
610	133.225	
611	133.250	
612	133.275	
613	133.300	
614	133.325	
615	133.350	
616	133.375	
617	133.400	
618	133.425	
619	133.450	
620	133.475	
621	133.500	
622	133.525	
623	133.550	
624	133.575	
625	133.600	
626	133.625	
627	133.650	
628	133.675	
629	133.700	VHF-ER ACC Upper Kalimantan (UK/pri), Pontianak (VHF-ER), S. Hasanuddin (TWR/Sec)
630	133.725	
631	133.750	
632	133.775	
633	133.800	

634	133.825	
635	133.850	
636	133.875	
637	133.9	Makassar (ACC Upper Jayapura/Pri); VHF-ER ACC Soetta (Upper Tanjung Pinang/Pri)
638	133.925	
639	133.950	
640	133.975	
641	134.000	
642	134.025	
643	134.050	
644	134.075	
645	134.100	
646	134.125	
647	134.150	
648	134.175	
649	134.200	
650	134.225	
651	134.250	
652	134.275	
653	134.300	
654	134.325	
655	134.350	
656	134.375	
657	134.400	
658	134.425	
659	134.450	
660	134.475	
661	134.500	
662	134.525	
663	134.550	
664	134.575	
665	134.600	
666	134.625	
667	134.650	
668	134.675	
669	134.700	
670	134.725	
671	134.750	
672	134.775	
673	134.800	
674	134.825	
675	134.850	
676	134.875	
677	134.900	
678	134.925	
679	134.950	
680	134.975	
681	135.000	
682	135.025	
683	135.050	
684	135.075	
685	135.100	
686	135.125	
687	135.150	

688	135.175	
689	135.200	
690	135.225	
691	135.250	
692	135.275	
693	135.300	
694	135.325	
695	135.350	
696	135.375	
697	135.400	
698	135.425	
699	135.450	
700	135.475	
701	135.500	Medan baru-Deli Serdang (RL AWOS/R/W/05)
702	135.525	
703	135.550	
704	135.575	
705	135.600	
706	135.625	
707	135.650	
708	135.675	
709	135.700	Medan baru-Deli Serdang (RL AWOS/R/W/23)
710	135.725	
711	135.750	
712	135.775	
713	135.800	
714	135.825	
715	135.850	
716	135.875	
717	135.900	Soetta (Arrival), Aceh(VHF-ER)/Gn Linteung
718	135.925	
719	135.950	
720	135.975	
721	136.000	
722	136.025	
723	136.050	
724	136.075	
725	136.100	
726	136.125	
727	136.150	
728	136.175	
729	136.200	
730	136.225	
731	136.250	
732	136.275	
733	136.300	
734	136.325	
735	136.350	
736	136.375	
737	136.400	
738	136.425	
739	136.450	
740	136.475	
741	136.500	
742	136.525	

743	136.550	
744	136.575	
745	136.600	
746	136.625	
747	136.650	
748	136.675	
749	136.700	
750	136.725	
751	136.750	
752	136.775	
753	136.800	
754	136.825	
755	136.850	
756	136.875	
757	136.900	Medan baru-Deli Serdang (RL MET Instrument)
758	136.925	
759	136.950	PT. AP II (CNS/ATM)
760	136.975	



### Lampiran 3

## **RADIO COMM/NAV FREQ. WITHIN INDONESIA**

<p><b>AMBON, PATTIMURA - WAPP / AMQ (04-22)</b></p> <p>APP Ambon 121.0            TWR Pattimura 122.2            ATIS 125.4            Ambon Info 5550, 6544, 8918, 11309, 2956            VOR/DME AMN 115.5/CH-102X            VOR/DME PMA 113.6/CH-83X            NDB OH 340            ILS/LLZ IAMN 111.1</p>	<p><b>MERAUKE, MOPAH - WAKK / MKQ (16-340)</b></p> <p>TWR Mopah 122.2            Merauke Info 5580, 8834            VOR/DME MKE 115.8/CH-105X            NDB ZP 253</p>
<p><b>BALIKPAPAN, SEPINGGAN - WALL / BPN (07-25)</b></p> <p>APP Balikpapan 120.4, 121.1 (Secondary)*            TWR Sepinggan 118.1, 118.7*            ATIS 127.6            Balikpapan Info 3416, 5574, 6577, 8882, 11309            VOR/DME BPN 117.2/CH-119X            NDB OL 365            ILS/LLZ IBPN 110.9</p>	<p><b>MEDAN, POLONIA - WIMM / MES (05-23)</b></p> <p>Medan Control 128.3 (UW), 132.3 / 121.2 (UE)            APP Medan 119.7 (Dir), 135.9 (TW), 121.2 (TE)            TWR Polonia 118.1            ATIS 126.8            Medan Info 8957, 5670, 11285, 6589, 5631            VOR/DME MDN 113.0/CH-77X            NDB ON 375            ILS/LLZ IMDN 110.1</p>
<p><b>BANDA ACEH, SULTAN ISKANDAR MUDA - WITT / BTJ (17-35)</b></p> <p>TWR S. Iskandar Muda 122.2            Banda Aceh Info 6589, 8070, 5188            VOR/DME BAC 113.4/CH-81X            NDB NZ 330            ILS/LLZ IBAC 111.3</p>	<p><b>NABIRE, NABIRE - WABI / NBX (16-34)</b></p> <p>TWR Nabire 122.3            NDB ZR 242            SSB 5580, 8834            VOR/DME NBR 117.3/CH-120X</p>
<p><b>BANDAR LAMPUNG, RADIN INTEN II - WICT / TKG (14-32)</b></p> <p>TWR Inten 122.4, 120.5*            ATIS 127.7            SSB 8070            VOR/DME TKG 115.0/CH-97X            NDB TF 290</p>	<p><b>PADANG, MINANGKABAU - WIPT / MKB (15-33)</b></p> <p>APP Padang 118.3            TWR Minang 124.0            ATIS 127.25            VOR/DME MKB 114.7/CH-94X            ILS/LLZ IMKB 111.5</p>
<p><b>BANDUNG, HUSEIN SASTRANEGARA - WICC / BDO (11-29)</b></p> <p>APP Bandung 121.0            TWR Husein 118.65, 122.7*            VOR/DME BND 117.0/CH-117X            NDB OY 300</p>	<p><b>PALANGKARAYA, TJILIK RIWUT - WAOP / PKY (16-34)</b></p> <p>TWR Tjilik Riwut 122.4, 118.1            Palangkaraya Info 5340, 3815, 8082,5            VOR/DME PKY 114.3/CH-90X            NDB FK 250            ILS/LLZ IPLR 111.7</p>
<p><b>BANJARMASIN, SYAMSUDDIN NOOR - WAOO / BDJ (10-28)</b></p> <p>APP Banjarmasin 126.5            TWR Ulin 118.4            ATIS 128.05            Banjarmasin Info 8882, 8198, 11309            VOR/DME BDM 112.1/CH-58X            NDB OU 390            ILS/LLZ IBDM 110.7</p>	<p><b>PALEMBANG, SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II - WIPP / PLM (11-29)</b></p> <p>Director 119.2, 120.4            TWR Mahmud 118.1            ATIS 127.2            Palembang Info 3416, 5631, 6595, 8957, 11309            VOR/DME PLB 115.5/CH-102X            NDB OW 395            ILS/LLZ IPLB 110.5</p>
<p><b>BATAM, HANG NADIM - WIDD / BTH (04-22)</b></p> <p>APP Tanjung Pinang 130.2            APP Singapore 120.3            APP Batam 118.3            TWR Hang Nadim 118.7            ATIS 126.25            Hang Nadim Ground 121.95            VOR/DME BTM 116.0/CH-107X            NDB BM 370</p>	<p><b>PALU, MUTIARA - WAML / PLW (15-33)</b></p> <p>TWR Mutiara 118.7            VOR/DME PAL 116.2/CH-109X            NDB OP 270</p>
	<p><b>PANGKAL PINANG, DEPATI AMIR - WIPK / PGK (16-34)</b></p> <p>APP Pangkal Pinang 118.3            TWR Amir 123.6            VOR/DME PKP 114.2/CH-89X            NDB OI 260</p>

ILS/LLZ	IBTM 110.10	<b>PANGKALAN BUN, ISKANDAR - WAOI / PKN (13-31)</b>	TWR Iskandar	122.2, 118.1
<b>BENGKULU, FATMAWATI SOEKARNO - WIPL / BKS (13-31)</b>	TWR Fatmawati	122.2	VOR/DME	PKN 117.4/CH-121X
	VOR/DME	BKL 114.3/CH-90X	NDB	PN 238
	NDB	PB 210	<b>PEKANBARU, SYARIF KASIM II - WIBB / PKU (18-36)</b>	APP Pekanbaru
<b>BIAK, FRANS KAISIEPO - WABB / BIK (11-29)</b>	APP Biak	121.2, 119.3	TWR Syarif	118.1
	TWR Frans	118.1	ATIS	126.20
	ATIS	126,5	VOR/DME	PKU 112.1/CH-58X
	Biak Info	6631, 8834, 11309, 2956, 5580	NDB	NW 350
	VOR/DME	BIK 112.5/CH-72X	ILS/LLZ	IPKU 111.1
	NDB	ZM 230	<b>PONTIANAK, SUPADIO - WIOO / PNK (15-33)</b>	APP Pontianak
	ILS/LLZ	IBIK 110.5	TWR Supadio	119.0
<b>BIMA, SULTAN M. SALAHUDDIN - ADB / BMU (13-31)</b>	Bima Radio	7825, 9145, 9146, 6554, 5340	ATIS	118.3
	TWR Salahuddin	120.3	Pontianak Info	3416, 6595, 5631, 8957, 11309, 11366
	VOR/DME	NMA 115.1/CH-98X	VOR/DME	PNK 113.2/CH-79X
	NDB	PO 223	NDB	AT 245
			ILS/LLZ	IPNK 111.3
<b>DENPASAR, NGURAH RAI - WADD / DPS (09-27)</b>	Bali Control	128.3 (UE), 120.7 (UC), 123.9 (UW)	<b>RENGAT, JAPURA - WIPR / RGT (10-28)</b>	Japura Info
	Director	119.7	NDB	AD 280
	APP	119.3 (TW), 119.9 (TE)	<b>SAMARINDA, TEMINDUNG - WALS / SRI (04-22)</b>	TWR Temindung
	TWR Ngurah	118.1, 118.5	NDB	TG 404
	ATIS	126.2	<b>SEMARANG, ACHMAD YANI - WARS / SRG (13-31)</b>	APP Semarang
	Bali Info	11309, 5574, 6577, 8882, 3416	TWR Yani	120.3
	Ngurah Ground	118.9	ATIS	122.3
	VOR/DME	BLI 116.2/CH-109X	VOR/DME	ANY 115.2/CH-99X
	NDB	OR 230	NDB	OC 350
	ILS/LLZ	IDPS 110.3	SSB	7400, 6554, 5340, 3815
<b>GORONTALO, DJALALUDDIN - WAMG / GTO (09-27)</b>	TWR Jalaluddin	122.2	<b>SINGKEP, DABO - WIKS / SIQ (14-32)</b>	Dabo Info
	Gorontalo Radio	9005, 8918, 6554, 5340, 5060	NDB	NE 320
	VOR/DME	GTL 113.5/CH-82X	<b>SOLO, ADI SUMARMO - WARQ / SOC (08-26)</b>	APP Yogya
	NDB	NN 285	TWR Marmo	123.4, 120.2
<b>JAKARTA, SOEKARNO HATTA - WIHI / CGK (07L-25R/07R-25L)</b>	Jakarta Control	125.7 (UK) / 120.9, 125.7 (US)	VOR/DME	122.7, 118.1
		132.1 (UT) / 132.7 (UP)	NDB	SLO 116.3/CH-110X
		124.35 (LN) / 120.9 (LE)	ILS/LLZ	ISLO 111.5
	APP Jakarta	119.75 (TW) / 127.90 (TE)	<b>SORONG, DOMINE EDUARD OSOK - WASS / SOQ (09-27)</b>	TWR Eduard
	Arrival North / East	125.45	Info	118.8, 122.4
	TWR Soekarno Hatta	118.2, 118.75	VOR/DME	6811.2
	ATIS	126.85		MIL 117.1/CH-91X
	Soekarno Hatta	121.6, 121.75	<b>SURABAYA, JUANDA - WARR / SUB (10-28)</b>	Director
	Ground		Surabaya APP	119.1
	Soekarno Hatta	121.95	TWR Juanda	125.1 (TW), 119.2 (TE)
	Delivery		ATIS	118.3
	Jakarta Info	5631, 6556, 6595, 8957, 11396	Juanda Ground	128.2
	VOR/DME	CKG 113.6/CH-83X	VOR/DME	118.9
		DKI 114.6/CH-93X	NDB	SBR 113.4/CH-81X
		IMU 116.4	NDB	WR 400
	NDB	GR 282	ILS/LLZ	ISBY 110.10
		CL 258	<b>TANGERANG, BUDIARTO - WICB / BTO (12-30)/(04R-22L)</b>	TWR Budiarto
		GL 324		122.2
		CR 242		
	ILS/LLZ	ICGL 111.1		
		ICGR 110.9		
		ICHR 110.5		
		ICHL 111.5		
<b>JAKARTA, HALIM PERDANAKUSUMA - WIHH / HLP (06-24)</b>	TWR Halim	118.3		
	ATIS	128.8		

VOR/DME NDB ILS/LLZ	HLM 113.3/CH-80X AL 215 IHAL 111.7	VOR/DME NDB	BTO 115.8/CH-105X TN 400
<b>JAMBI, SULTAN THAHA - WIPA / DJB (13-31)</b>		<b>TJ. PANDAN, HAS. HANANDJOEDDIN - WIOD / TJQ (18-36)</b>	
TWR Sultan Thaha VOR/DME NDB	118.4 JMB 117.5/CH-122X NX 365	TWR Hanandjoeddin NDB VOR/DME	118.8 ND 285 TPN 116.7/CH-114X
<b>JAYAPURA, SENTANI - WAJJ / DJJ (12-30)</b>		<b>TJ. PINANG, RAJA H. FISABILILLAH - WIDN / TNJ (04-22)</b>	
APP Jayapura TWR Sentani ATIS Jayapura Info VOR/DME NDB ILS/LLZ	119.1 118.1 128.8 2956, 5580, 6631, 8834, 11309 JPA 116.2/CH-109X ZN 395 IIPA 110.3	APP Tanjung Pinang TWR Raja VOR/DME NDB	130.2 118.15 TPG 114.8/CH-95X TI 385
<b>KENDARI, HALUOLEO - WAWW / KDI (08-26)</b>		<b>TARAKAN, JUWATA - WALR / TRK (06-24)</b>	
TWR Haluoleo SSB VOR/DME NDB	122.2 9055, 9062.5 KDI 115.0/CH-97X NI 215	APP Tarakan Juwata TWR VOR/DME NDB	125.5 118.1 TRK 116.6/CH-113X OT 398
<b>KUPANG, EL TARI - WATT / KPG (07-25)</b>		<b>TERNATE, SULTAN BABULLAH - WAMT / TTE (14-32)</b>	
APP Kupang TWR El Tari Kupang Info VOR/DME NDB	118.3 118.3, 121.5 8882, 3416, 5574, 6577, 11309 KPG 112.2/CH-59X OK 385	TWR Babullah Info VOR/DME NDB	122.4 9055, 5905, 5340 TRN 112.6/CH-73X TR 265
<b>MANADO, SAM RATULANGI - WAMM / MDC (18-36)</b>		<b>TIMIKA, MOSES KILANGIN - WABP / TIM (12-30)</b>	
APP Manado  TWR Ratulangi ATIS Manado Info  VOR/DME NDB ILS/LLZ	119.0  118.1 126.4 8918, 11309, 5550, 6554  MNO 114.2/CH-89X MWB 114.8/CH-95X MD 255 PN 290 IMNO 111.1 ITDO 110.5	TWR Kilangin VOR/DME NDB SSB	118.3 TMK 112.7/CH-74X ZF 300 6881, 6886, 5763
<b>MANOKWARI, RENDANI - WASR / MKW (17-35)</b>		<b>MAKASSAR, SULTAN HASANUDDIN - WAAA / UPG (13-31)</b>	
Rendani Info NDB	122.2 ZQ 207	Makassar Control Makassar APP TWR Sultan Hasanuddin ATIS Makassar Info VOR/DME NDB ILS/LLZ	132.5 (UWU), 128.1 (UEU) 120.6 (Dir), 127.5 (Lower) 118.1  126.25 8918, 11309, 11396, 6556, 3470 17907, 2956, 5550, 6544 MKS 114.7/CH-94X OJ 375 IUPG 111.3
<b>MATARAM, SELAPARANG - WADA / AMI (09-27)</b>		<b>WAINGAPU, UMBU MEHANG KUNDA - WADW / WGP (15-33)</b>	
Bali Director TWR Selaparang VOR/DME NDB	119.7 122.2, 121.5 MTM 114.5/CH-92X GA 330	AFIS NDB VOR/DME	122.2 NR 295 117.3/CH-120X
<b>MAUMERE, WAI OTI - WATC / MOF (05-23)</b>		<b>WAMENA, WAMENA - WAJW / WMX (15-33)</b>	
Maumere Info VOR/DME NDB SSB	122.3 (P), 118.3 (S) MOF 114.5/CH-92X NO 250 7825, 6554	AFIS NDB	120.0 ZW 222
<b>MAUMERE, WAI OTI - WATC / MOF (05-23)</b>		<b>YOGYAKARTA, ADI SUTJIPTO - WARJ / JOG (09-27)</b>	
APP Yogya TWR Adi ATIS Ground Adi VOR/DME NDB ILS/LLZ	120.2, 123.4 122.4, 118.1 128.5 118.5 JOG 112.8/CH-75X OF 270 IJOG 109.1		

## Lampiran 4

### KELAS PELAYANAN RUANG UDARA

No	Location / Airport	Aerodrome Name	City	Province	Unit Pelayanan ATS
1	Banda Aceh / Sultan Iksandar Muda	Sultan Iksandar Muda	Banda Aceh	Aceh	ADC
2	Banda Aceh /Malikus Saleh	Malikus Saleh	Lhok Seumawe	Aceh	AFIS
3	Lhok Sukon	Lhok Sukon	Lhok Sukon	Aceh	UN-ATTENDED
4	Meulaboh / Cut Nyak Dhien	Cut Nyak Dhien	Meulaboh	Aceh	UN-ATTENDED
5	Sabang / Maimun Saleh	Maimun Saleh	Sabang	Aceh	AFIS
6	Sinabang / Lasikin	Lasikin	Sinabang	Aceh	UN-ATTENDED
7	Tapaktuan / Teuku Cut Ali	Teuku Cut Ali	Tapaktuan	Aceh	UN-ATTENDED
8	Bali / Ngurah Rai/Bali Int'l	Ngurah Rai/Bali Int'l	Bali	Bali	ADC, APP
9	Bengkulu / Padang Kemiling	Padang Kemiling	Bengkulu	Bengkulu	ADC,APP
10	Muko Muko	Muko Muko	Muko Muko	Bengkulu	AFIS
11	Wirasaba	Wirasaba	Purwokerto	Central Java	UN-ATTENDED
12	Cepu / Ngloram	Ngloram	Cepu	Central Jawa	UN-ATTENDED
13	Cilacap / Tunggul Wulung	Tunggul Wulung	Cilacap	Central Jawa	AFIS
14	Karimunjawa / Dewandaru	Dewandaru	Karimunjawa	Central Jawa	UN-ATTENDED
15	Semarang / Ahmad Yani	Ahmad Yani	Semarang	Central Jawa	ADC, APP
16	Solo / Adisumarmo	Adisumarmo	Solo	Central Jawa	ADC, APP
17	Buntok / Sanggo	Sanggo	Buntok	Central Kalimantan	UN-ATTENDED
18	Kuala Kurun / Kuala Kurun	Kuala Kurun	Kuala Kurun	Central Kalimantan	UN-ATTENDED
19	Kuala Pembuang / Kuala Pembuang	Kuala Pembuang	Kuala Pembuang	Central Kalimantan	UN-ATTENDED
20	Muaratewe / Beringin	Beringin	Muaratewe	Central Kalimantan	UN-ATTENDED
21	Palangkaraya / Tjilik Riwut	Tjilik Riwut	Palangkaraya	Central Kalimantan	ADC,APP
22	Pangkalan Bun / Iskandar	Iskandar	Pangkalan Bun	Central Kalimantan	ADC,APP
23	Sampit / H. Hasan	H. Asan	Sampit	Central Kalimantan	ADC
24	Tumbang Samba /Tumbang Samba	Tumbang Samba	Tumbang Samba	Central Kalimantan	UN-ATTENDED
25	Bada	Bada	Bada	Central Sulawesi	UN-ATTENDED
26	Buol / Pogogul	Pogogul	Buol	Central Sulawesi	UN-ATTENDED
27	Luwuk / Bubung	Bubung	Luwuk	Central Sulawesi	AFIS
28	Palu / Mutiara	Mutiara	Palu	Central Sulawesi	ADC,APP
29	Poso / Kasiguncu	Kasiguncu	Poso	Central Sulawesi	AFIS
30	Tentena	Tentena	Tentena	Central Sulawesi	UN-ATTENDED
31	Wuasa	Wuasa	Wuasa	Central Sulawesi	UN-ATTENDED
32	Toli Toli / Lalos	Lalos	Toli Toli	Centrtal Sulawesi	AFIS
33	Madiun / Iswahyudi	Iswahyudi	Madiun	East Jawa	ADC
34	Malang / Abdul Rachman Saleh	Abdul Rachman Saleh	Malang	East Jawa	ADC
35	Sumenep / Trunojoyo	Trunojoyo	Sumenep	East Jawa	UN-ATTENDED
36	Surabaya / Juanda	Juanda	Surabaya	East Jawa	ADC, APP
37	Balikpapan / Sepinggian	Sepinggian	Balikpapan	East Kalimantan	ADC, APP
38	Batu Putih / Talisayam	Talisayam	Batu Putih	East Kalimantan	UN-ATTENDED
39	Bontang / Bontang	Bontang	Bontang	East Kalimantan	UN-ATTENDED
40	Datah Dawai / Datah Dawai	Datah Dawai	Datah Dawai	East Kalimantan	UN-ATTENDED
41	Kotabangun / Kotabangun	Kotabangun	Kotabangun	East Kalimantan	UN-ATTENDED
42	Long Apung / Long Apung	Long Apung	Long Apung	East Kalimantan	UN-ATTENDED
43	Long Bawan / Yuvai Semaring	Yuvai Semaring	Long Bawan	East Kalimantan	UN-ATTENDED
44	Long Nawang	Long Nawang	Long Nawang	East Kalimantan	UN-ATTENDED
45	Malinau	Malinau	Malinau	East Kalimantan	UN-ATTENDED
46	Muara Wahau	Muara Wahau	Muara Wahau	East Kalimantan	UN-ATTENDED
47	Nunukan / Nunukan	Nunukan	Nunukan	East Kalimantan	UN-ATTENDED
48	Ongko Asa	Ongko Asa	Ongko Asa	East Kalimantan	UN-ATTENDED
49	Samarinda / Temindung	Temindung	Samarinda	East Kalimantan	ADC
50	Sangata	Sangata	Sangata	East Kalimantan	UN-ATTENDED
51	Sangkurilang	Sangkurilang	Sangkurilang	East Kalimantan	UN-ATTENDED
52	Tanah Grogot	Tanah Grogot	Tanah Grogot	East Kalimantan	UN-ATTENDED
53	Berau / Kalimarau	Kalimarau	Berau	East Kalimantan	ADC
54	Tanjung Santan	Tanjung Santan	Tanjung Santan	East Kalimantan	UN-ATTENDED

55	Tanjung Selor / Tanjung Harapan	Tanjung Harapan	Tanjung Selor	East Kalimantan	UN-ATTENDED
56	Tarakan / Juwata	Juwata	Tarakan	East Kalimantan	ADC,APP
57	Atambua / Haliwen	Haliwen	Atambua	East Nusa Tenggara	UN-ATTENDED
58	Bajawa / Soa	Soa	Bajawa	East Nusa Tenggara	AFIS
59	Ende / H. Asan	H. Asan	Ende	East Nusa Tenggara	AFIS
60	Kalabahi / Mali	Mali	Kalabahi	East Nusa Tenggara	UN-ATTENDED
61	Kupang / El Tari	El Tari	Kupang	East Nusa Tenggara	ADC
62	Labuhan Bajo / Komodo	Komodo	Labuhan Bajo	East Nusa Tenggara	AFIS
63	Larantuka / Gewayantana	Gewayantana	Larantuka	East Nusa Tenggara	UN-ATTENDED
64	Lewoleba / Wonopito	Wonopito	Lewoleba	East Nusa Tenggara	UN-ATTENDED
65	Mali / Alor	Mali	Alor	East Nusa Tenggara	AFIS
66	Maskolen	Maskolen	Maskolen	East Nusa Tenggara	UN-ATTENDED
67	Maumere / Wai Oti	Wai Oti	Maumere	East Nusa Tenggara	ADC
68	Mbai	Mbai	Mbai	East Nusa Tenggara	UN-ATTENDED
69	Naikliu	Naikliu	Naikliu	East Nusa Tenggara	UN-ATTENDED
70	Rote / Lekunik	Lekunik	Rote	East Nusa Tenggara	UN-ATTENDED
71	Ruteng / Satar Tacik	Satar Tacik	Ruteng	East Nusa Tenggara	AFIS
72	Sabu / Tardamu	Tardamu	Sabu	East Nusa Tenggara	UN-ATTENDED
73	Waikabubak / Tambolaka	Tambolaka	Waikabubak	East Nusa Tenggara	UN-ATTENDED
74	Waingapu / Mau Hau	Mau Hau	Waingapu	East Nusa Tenggara	AFIS
75	Wunopito / Lewo Leba	Lewo Leba	Wunopito	East Nusa Tenggara	UN-ATTENDED
76	Abohoy	Abohoy	Abohoy	Irian Jaya	UN-ATTENDED
77	Abresso / Ransiki	Ransiki	Abresso	Irian Jaya	AFIS
78	Agats	Agats	Ewer	Irian Jaya	AFIS
79	Akimuga	Akimuga	Akimuga	Irian Jaya	UN-ATTENDED
80	Anggi / Anggi	Anggi	Anggi	Irian Jaya	UN-ATTENDED
81	Arso	Arso	Arso	Irian Jaya	UN-ATTENDED
82	Ayawasi / Ayawasi	Ayawasi	Ayawasi	Irian Jaya	UN-ATTENDED
83	Babo	Babo	Babo	Irian Jaya	AFIS
84	Bade	Bade	Bade	Irian Jaya	AFIS
85	Batom / Batom	Batom	Batom	Irian Jaya	AFIS
86	Biak / Frans Kaisiepo	Frans Kaisiepo	Biak	Irian Jaya	ADC, APP
87	Biak / Jenburwo	Jenburwo	Numfor	Irian Jaya	AFIS
88	Bilai / Bilai	Bilai	Bilai	Irian Jaya	UN-ATTENDED
89	Bilorai / Bilorai	Bilorai	Bilorai	Irian Jaya	UN-ATTENDED
90	Bokondini	Bokondini	Bokondini	Irian Jaya	AFIS
91	Bomakia	Bomakia	Bomakia	Irian Jaya	UN-ATTENDED
92	Dabera / Dabera	Dabera	Dabera	Irian Jaya	UN-ATTENDED
93	Elelim / Elelim	Elelim	Elelim	Irian Jaya	UN-ATTENDED
94	Enarotali	Enarotali	Enarotali	Irian Jaya	AFIS
95	Fak fak / Torea	Torea	Fak fak	Irian Jaya	ADC
96	Ijababra / Ijababra	Ijababra	Ijababra	Irian Jaya	UN-ATTENDED
97	Illaga I	Illaga I	Illaga I	Irian Jaya	UN-ATTENDED
98	Ilu / Ilu	Ilu	Ilu	Irian Jaya	UN-ATTENDED
99	Inanwatan	Inanwatan	Inanwatan	Irian Jaya	AFIS
100	Jayapura / Sentani	Sentani	Jayapura	Irian Jaya	ADC,APP
101	Kaimana / Utarom	Utarom	Kaimana	Irian Jaya	AFIS
102	Kambuaya / Ayawaru	Ayawaru	Kambuaya	Irian Jaya	UN-ATTENDED
103	Kamur	Kamur	Kamur	Irian Jaya	UN-ATTENDED
104	Karubaga / Karubaga	Karubaga	Karubaga	Irian Jaya	UN-ATTENDED
105	Kebar	Kebar	Kebar	Irian Jaya	AFIS
106	Kebo / Kebo	Kebo	Kebo	Irian Jaya	AFIS
107	Kelila / Kelila	Kelila	Kelila	Irian Jaya	UN-ATTENDED
108	Kepi	Kepi	Kepi	Irian Jaya	UN-ATTENDED
109	Kimaam / Kisar	Kimaan	Kisar	Irian Jaya	UN-ATTENDED
110	Kiwirok	Kiwirok	Kiwirok	Irian Jaya	UN-ATTENDED
111	Kokonao	Kokonao	Kokonao	Irian Jaya	UN-ATTENDED
112	Lereh	Lereh	Lereh	Irian Jaya	UN-ATTENDED
113	Manggalum / Manggalum	Manggalum	Manggalum	Irian Jaya	UN-ATTENDED
114	Manokwari / Rendani	Rendani	Manokwari	Irian Jaya	ADC
115	Merauke / Mopah	Mopah	Merauke	Irian Jaya	ADC
116	Merdei	Merdei	Merdei	Irian Jaya	UN-ATTENDED
117	Mindiptanah	Mindiptanah	Mindiptanah	Irian Jaya	UN-ATTENDED
118	Moanamani	Moanamani	Moanamani	Irian Jaya	AFIS
119	Molof / Molof	Molof	Molof	Irian Jaya	UN-ATTENDED
120	Mulia	Mulia	Mulia	Irian Jaya	AFIS
121	Nabire / Nabire	Nabire	Nabire	Irian Jaya	ADC
122	Okaba	Okaba	Okaba	Irian Jaya	AFIS

123	Oksibil	Oksibil	Oksibil	Irian Jaya	AFIS
124	Ombano / Ombano	Ombano	Ombano	Irian Jaya	UN-ATTENDED
125	Pirimapun	Pirimapun	Pirimapun	Irian Jaya	UN-ATTENDED
126	Sarmi / Mararena	Mararena	Sarmi	Irian Jaya	UN-ATTENDED
127	Senggeh	Senggeh	Senggeh	Irian Jaya	UN-ATTENDED
128	Senggo	Senggo	Senggo	Irian Jaya	UN-ATTENDED
129	Serui / S. Tjondronegoro	S. Tjondronegoro	Serui	Irian Jaya	AFIS
130	Sorong / Jefman	Jefman	Sorong	Irian Jaya	ADC,APP
131	Sreenkol / Bintuni	Bintuni	Steenkol	Irian Jaya	AFIS
132	Tanah Merah	Tanah Merah	Tanah Merah	Irian Jaya	AFIS
133	Teminabuan	Teminabuan	Teminabuan	Irian Jaya	AFIS
134	Timika / Tembagapura	Tembagapura	Timika	Irian Jaya	ADC
135	Tiom / Tiom	Tiom	Tiom	Irian Jaya	UN-ATTENDED
136	Tiong Ohong	Tiong Ohong	Tiong Ohong	Irian Jaya	UN-ATTENDED
137	Ubrub	Ubrub	Ubrub	Irian Jaya	AFIS
138	Waghete / Waghete	Waghete	Waghete	Irian Jaya	AFIS
139	Wakde	Wakde	Wakde	Irian Jaya	UN-ATTENDED
140	Wamena / Wamena	Wamena	Wamena	Irian Jaya	ADC
141	Waren	Waren	Waren	Irian Jaya	UN-ATTENDED
142	Waris	Waris	Waris	Irian Jaya	UN-ATTENDED
143	Wasior / Wasior	Wasior	Wasior	Irian Jaya	AFIS
144	Werur / Mar	Mar	Werur	Irian Jaya	UN-ATTENDED
145	Yuruf / Yuruf	Yuruf	Yuruf	Irian Jaya	UN-ATTENDED
146	Jakarta Int'l/ Soekarno-Hatta	Soekarno-Hatta	Jakarta	Jakarta	ADC, APP, ACC
147	Jakarta / Halim Perdana Kusumah	Halim Perdana Kusumah	Jakarta	Jakarta	ADC
148	Jakarta / Pabelokan	Pabelokan	Jakarta	Jakarta	UN-ATTENDED
149	Jakarta / Pondok Cabe	Pondok Cabe	Jakarta	Jakarta	AFIS
150	Jakarta / Pulau Panjang	Pulau Panjang	Jakarta	Jakarta	UN-ATTENDED
151	Jambi / Sultan Thaha	Sultan Thaha	Jambi	Jambi	ADC
152	Kerinci / Depati Parbo	Depati Parbo	Kerinci	Jambi	UN-ATTENDED
153	Kuala Tungkal	Kuala Tungkal	Kuala Tungkal	Jambi	UN-ATTENDED
154	Muara Bulian / Dusun Aro	Dusun Aro	Muara Bulian	Jambi	UN-ATTENDED
155	Muara Bungo / Pasir Mayang	Pasir Mayang	Muara Bungo	Jambi	UN-ATTENDED
156	Muara Bungo / Rimbo Bujang	Rimbo Bujang	Muara Bungo	Jambi	UN-ATTENDED
157	Sungai Penuh / Depati Parbo	Depati Parbo	Sungai Penuh	Jambi	UN-ATTENDED
158	Bandar Lampung / Radin Inten II	Radin Inten II	Bandar Lampung	Lampung	ADC
159	Malimpung	Malimpung	Malimpung	Lampung	UN-ATTENDED
160	Manggala / Astra Ksetra	Astra Ksetra	Manggala	Lampung	UN-ATTENDED
161	Ambon / Pattimura	Pattimura	Ambon	Maluku	ADC, APP
162	Brenjina / Aru	Aru	Brenjina	Maluku	UN-ATTENDED
163	Buli / Halmahera Irland	Halmahera Irland	Buli	Maluku	UN-ATTENDED
164	Dobo	Dobo	Dobo	Maluku	UN-ATTENDED
165	Galela / Gamarmalamo	Gamarmalamo	Galela	Maluku	AFIS
166	Kao / Kuabang	Kuabang	Kao	Maluku	AFIS
167	Labuha / Oesman Sadik	Oesman Sadik	Labuha	Maluku	UN-ATTENDED
168	Langgur / Dumatubun	Dumatubun	Langgur	Maluku	AFIS
169	Larat	Larat	Larat	Maluku	UN-ATTENDED
170	Mangole / Falabisahaya	Falabisahaya	Mangole	Maluku	UN-ATTENDED
171	Morotai / Pitu	Pitu	Morotai	Maluku	UN-ATTENDED
172	Namrole	Namrole	Palau Buru	Maluku	UN-ATTENDED
173	Pulau Banda / Banda Neira	Banda Neira	Pulau Banda	Maluku	AFIS
174	Pulau Buru / Namlea	Namlea	Pulau Buru	Maluku	UN-ATTENDED
175	Pulau Seram / Amahai	Amahai	Pulau Seram	Maluku	UN-ATTENDED
176	Sanana / Emalamo	Emalamo	Sanana	Maluku	UN-ATTENDED
177	Saumlaki / Olilit	Olilit	Saumlaki	Maluku	UN-ATTENDED
178	Selaru	Selaru	Selaru	Maluku	UN-ATTENDED
179	Taliabu / Bodong	Bobong	Taliabu	Maluku	UN-ATTENDED
180	Ternate / Sultan Babullah	Sultan Babullah	Ternate	Maluku	ADC
181	Wahai / Seram Island	Seram Island	Wahai	Maluku	UN-ATTENDED
182	Gorontalo / Jalaludin	Jalaludin	Gorontalo	North Sulawesi	ADC,APP
183	Jailolo / Kuripasai	Kuripasai	Jailolo	North Sulawesi	UN-ATTENDED
184	Kotamobagu / Mopait	Mopait	Kotamobagu	North Sulawesi	UN-ATTENDED
185	Manado / Sam Ratulangi	Sam Ratulangi	Manado	North Sulawesi	ADC, APP

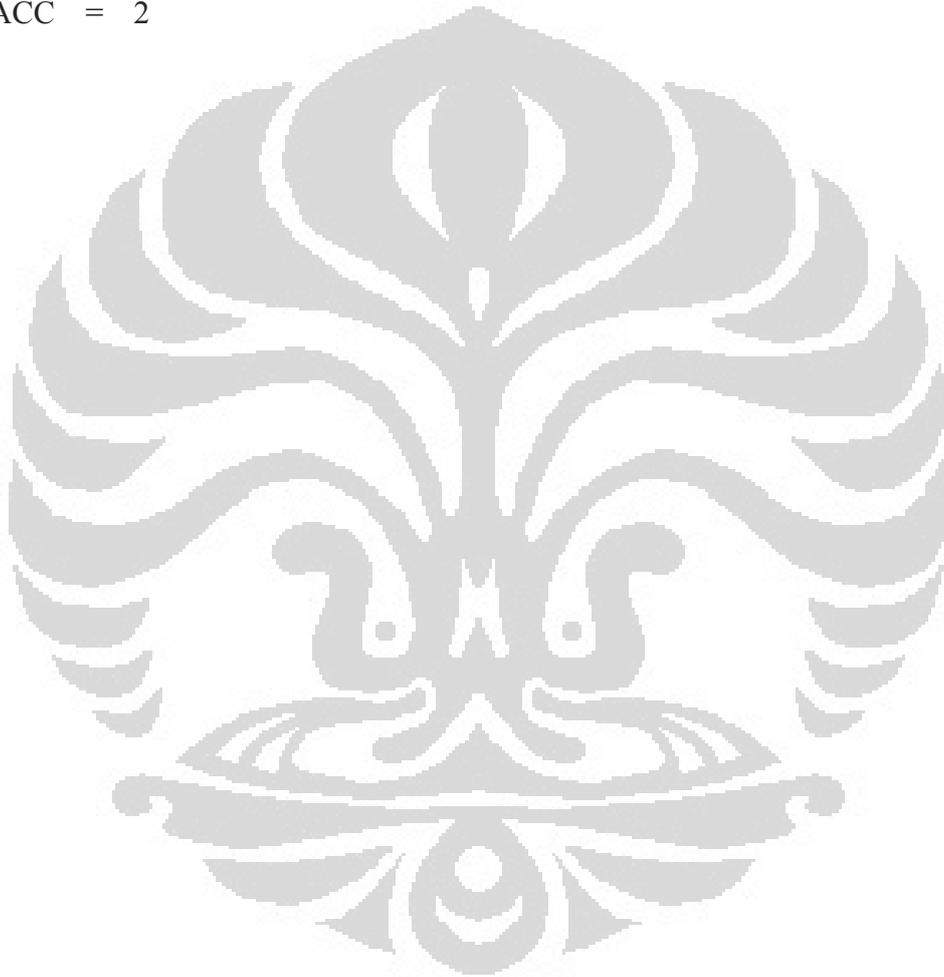
186	Melungguane	Melungguane	Melungguane	North Sulawesi	AFIS
187	Tahuna / Naha	Naha	Tahuna	North Sulawesi	AFIS
188	Kisaran / Aek Loba	Aek Loba	Kisaran	North Sumatera	UN-ATTENDED
189	Kisaran / Tanah Gambus	Tanah Gambus	Kisaran	North Sumatera	UN-ATTENDED
190	Labuhan Bilik / Ayam	Ayam	Labuhan Bilik	North Sumatera	UN-ATTENDED
191	Medan / Polonia	Polonia	Medan	North Sumatera	ADC, APP
192	Nias / Binaka	Binaka	Nias	North Sumatera	AFIS
193	Padang Sidempuan / Aek Godang	Aek Godang	Padang Sidempuan	North Sumatera	UN-ATTENDED
194	Pematang Siantar / Gunung Pamela	Gunung Pamela	Pematang Siantar	North Sumatera	UN-ATTENDED
195	Prarat / Sibisa	Sibisa	Prapat	North Sumatera	UN-ATTENDED
196	Sibolga / Pinangsori	Pinangsori	Sibolga	North Sumatera	AFIS
197	Tebing Tinggi / Pabatu	Pabatu	Tebing Tinggi	North Sumatera	UN-ATTENDED
198	Batam / Hang Nadim	Hang Nadim	Batam	Riau	ADC, APP
199	Bengkalis / Sungai Pakning	Sei Pakning	Bengkalis	Riau	AFIS
200	Dumai / Pinang Kampai	Pinang Kampai	Dumai	Riau	AFIS
201	Natuna / Ranai	Ranai	Natuna	Riau	AFIS
202	Pasir Pangairaian	Pasir Pangairaian	Pasir Pangairaian	Riau	UN-ATTENDED
203	Pekanbaru / Sultan Syarif Kasim II	Sultan Syarif Kasim II	Pekanbaru	Riau	ADC, APP
204	Rengat/Japura	Japura	Rengat	Riau	AFIS
205	Semalinang / Peranap	Peranap	Semalinang	Riau	UN-ATTENDED
206	Singkep / Dabo	Dabo	Singkep	Riau	AFIS
207	Tanjung Balai / Sei Bati	Sei Bati	Tanjung Balai	Riau	AFIS
208	Tanjung Pinang / Kijang	Kijang	Tanjung Pinang	Riau	ADC, APP
209	Bau bau / Betoambari	Betoambari	Bau bau	South East Sulawesi	AFIS
210	Banjarmasin / Syamsuddin Noor	Syamsuddin Noor	Banjarmasin	South Kalimantan	ADC, APP
211	Batu Licin	Batu Licin	Batu Licin	South Kalimantan	UN-ATTENDED
212	Kotabaru / Stagen	Stagen	Kota Baru	South Kalimantan	AFIS
213	Tanjung Warukin	Tanjung Warukin	Tanjung Warukin	South Kalimantan	UN-ATTENDED
214	Teluk Kepayang			South Kalimantan	UN-ATTENDED
215	Makassar / Hasanuddin	Hasanuddin	Makassar	South Sulawesi	ADC, APP, ACC
216	Malili	Malili	Malili	South Sulawesi	UN-ATTENDED
217	Mamuju / Tamba Padang	Tamba Padang	Mamuju	South Sulawesi	UN-ATTENDED
218	Masamba / Andi Jemma	Andi Jemma	Masamba	South Sulawesi	AFIS
219	Soroako	Soroako	Soroako	South Sulawesi	AFIS
220	Tana Toraja / Pongtiku	Pongtiku	Tanah Toraja	South Sulawesi	AFIS
221	Bentayan	Bentayan	Bentayan	South Sumatera	UN-ATTENDED
222	Keluang	Keluang	Keluang	South Sumatera	UN-ATTENDED
223	Lubuk Linggau / Silampari	Silampari	Lubuk Linggau	South Sumatera	UN-ATTENDED
224	Palembang / SM. Badaruddin II	SM. Badaruddin II	Palembang	South Sumatera	ADC, APP
225	Pangkal Pinang / Pangkal Pinang	Pangkal Pinang	Pangkal Pinang	South Sumatera	ADC,APP
226	Pendopo	Pendopo	Pendopo	South Sumatera	UN-ATTENDED
227	Rimbo Bujang	Rimbo Bujang	Rimbo Bujang	South Sumatera	UN-ATTENDED
228	Tanjung Enim / Bangko	Bangko	Tanjung Enim	South Sumatera	UN-ATTENDED
229	Tanjung Pandan / H.A.S.Hanadjeddin	H.A.S.Hanadjeddin	Tanjung Pandan	South Sumatera	ADC
230	Kendari / Wolter Monginsidi	Wolter Monginsidi	Kendari	South-East Sulawesi	ADC,APP
231	Kolaka / Pomala	Pomala	Kolaka	South-East Sulawesi	UN-ATTENDED
232	Ponggaluku	Ponggaluku	Ponggaluku	South-East Sulawesi	UN-ATTENDED
233	Bogor / Atang Sanjaya	Atang Sanjaya	Bogor	West Java	AFIS
234	Margahayu / Sulaiman	Sulaiman	Margahayu	West Java	AFIS
235	Pelabuhan Ratu	Pelabuhan Ratu	Pelabuhan Ratu	West Java	UN-ATTENDED
236	Bandung / Husein Sastranegara	Husein Sastranegara	Bandung	West Java	ADC, APP
237	Cirebon / Penggung	Penggung	Cirebon	West Java	ADC
238	Kalijati	Kalijati	Kalijati	West Java	UN-ATTENDED
239	Tangerang / Budiarto	Budiarto	Tangerang	West Java	ADC
240	Tasik Malaya / Cibereum	Cibereum	Tasik Malaya	West Java	UN-ATTENDED
241	Ciamis / Nusawiru	Nusawiru	Ciamis	West Java	AFIS
242	Bengkayang	Bengkayang	Bengkayang	West Kalimantan	UN-ATTENDED
243	Ketapang / Rahadi Oesman	Rahadi Oesman	Ketapang	West Kalimantan	ADC
244	Nangapinoh	Nangapinoh	Nangapinoh	West Kalimantan	UN-ATTENDED
245	Paloh / Liku	Liku	Paloh	West Kalimantan	UN-ATTENDED

246	Pontianak / Supadio	Supadio	Pontianak	West Kalimantan	ADC, APP
247	Putusibau / Pangsuma	Pangsuma	Putusibau	West Kalimantan	UN-ATTENDED
248	Singkawang II	Singkawang II	Singkawang	West Kalimantan	UN-ATTENDED
249	Sintang / Susilo	Susilo	Sintang	West Kalimantan	AFIS
250	Bima / M. Salahudin	M. Salahudin	Bima	West Nusa Tenggara	AFIS
251	Mataram / Selaparang	Selaparang	Mataram	West Nusa Tenggara	ADC,APP
252	Sumbawa / Lunyuk	Lunyuk	Sumbawa	West Nusa Tenggara	AFIS
253	Sumbawa Besar / Brangbiji	Brang Biji	Sumbawa Besar	West Nusa Tenggara	AFIS
254	Padang / Tabing	Tabing	Padang	West Sumatera	ADC, APP
255	Sipora / Rokot	Rokot	Sipora	West Sumatera	UN-ATTENDED
256	Yogyakarta / Adi Sutjipto	Adi Sutjipto	Yogyakarta	Yogyakarta	ADC, APP

ADC = 52

APP = 30

ACC = 2



## Lampiran 5

LAMPIRAN PERATURAN  
PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA

NOMOR : 6 TAHUN 2009

TANGGAL : 16 JANUARI 2009

JENIS DAN TARIF ATAS JENIS PENERIMAAN NEGARA BUKAN PAJAK  
YANG BERLAKU PADA DEPARTEMEN PERHUBUNGAN

No	Jenis PNB	Satuan	Tarif
<b>III.</b>	<b>JASA TRANSPORTASI UDARA</b>		
<b>A.</b>	<b>PELAYANAN JASA PENERBANGAN (PJP)</b>		
1.	Pelayanan Jasa Penerbangan Dalam Negeri yang diselenggarakan oleh UPT	per route unit	Rp 875,00
2.	Pelayanan Jasa Penerbangan Luar Negeri yang diselenggarakan oleh UPT	per route unit	USD 0,65
3.	Pelayanan Jasa Penerbangan Dalam Negeri yang diselenggarakan oleh PT (Persero) Angkasa Pura I dan II	per route unit	15 % dari tarif PJP Dalam Negeri PT AP I dan PT AP II
4.	Pelayanan Jasa Penerbangan Luar Negeri yang diselenggarakan oleh PT (Persero) Angkasa Pura I dan II	per route unit	10 % dari tarif PJP Luar Negeri PT AP I dan PT AP II
<b>B.</b>	<b>PELAYANAN JASA PENUMPANG PESAWAT UDARA (PJP2U)</b>		
1.	Dalam Negeri :		
a.	Bandar Udara Kelas Utama dan Kelas I khusus	Per Penumpang	Rp. 30.000,00
b.	Bandar Udara Kelas I	Per Penumpang	Rp. 15.000,00
c.	Bandar Udara Kelas II	Per Penumpang	Rp. 11.000,00
d.	Bandar Udara Kelas III	Per Penumpang	Rp. 10.000,00
e.	Bandar Udara Kelas IV dan satuan kerja	Per Penumpang	Rp. 8.000,00
2.	Luar Negeri :		
a.	Bandar Udara Kelas Utama dan Kelas I khusus	Per Penumpang	Rp. 100.000,00
b.	Bandar Udara Kelas I	Per Penumpang	Rp. 40.000,00
c.	Bandar Udara Kelas II, III, IV dan satuan kerja	Per Penumpang	Rp. 30.000,00

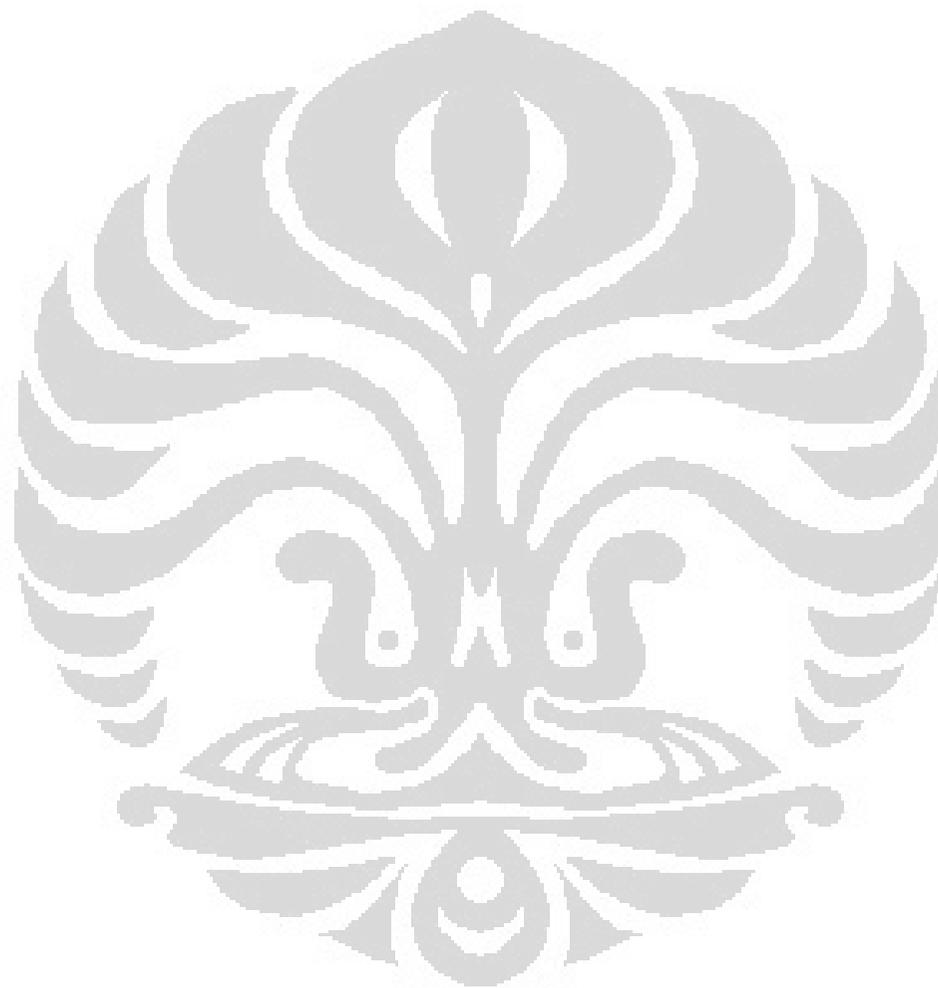
**Lampiran 6**

**REKAPITULASI REKONSILIASI / VERIFIKASI PNBP PJP**

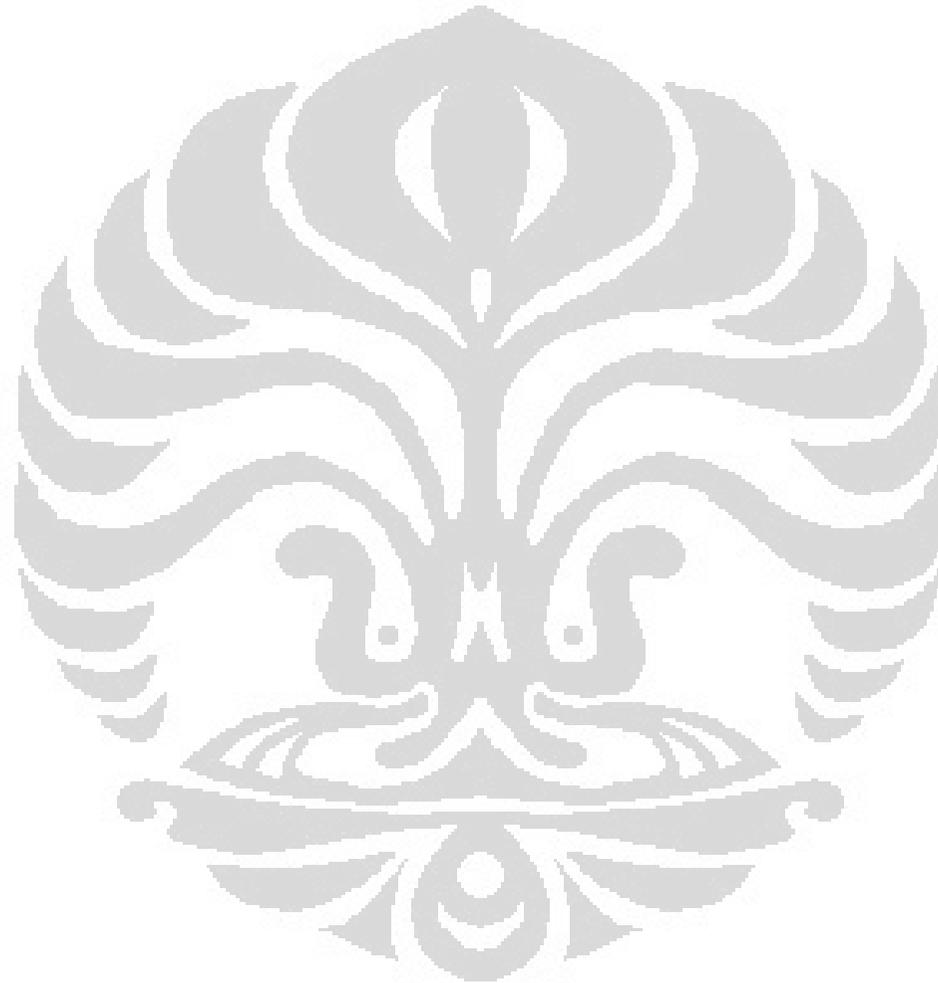
No	Periode	Tanggal Kegiatan	PNBP						Total PNBP (Rp.)
			PT. Angkasa Pura I (Persero)			PT. Angkasa Pura II (Persero)			
			Domestik (Rp.)	Internasional (Rp.)	Total (Rp.)	Domestik (Rp.)	Internasional (Rp.)	Total (Rp.)	
1	Feb '09 – Jun '09	10 Oktober 2009	1,245,870,483	12,873,017,418	14,118,887,901	1,972,959,374	12,847,925,263	14,820,884,637	28,939,772,538
2	Jul '09 – Sep '09	24 Nopember 2009	691,555,401	7,057,493,394	7,749,048,795	900,777,889	5,239,363,075	6,140,140,964	13,889,189,759
3	Okt '09 – Nop '09	11 Desember 2009	494,374,152	4,135,033,311	4,629,407,463	508,095,559	4,982,559,418	5,490,654,977	10,120,062,440
4	Des '09	20 Pebruari 2009	860,666,510	7,760,552,232	8,621,218,742	1,086,581,361	4,720,998,367	5,807,579,728	14,428,798,470
5	Jan '10 – Mar '10	25 Mei 2010	1,210,953,566	11,734,105,586	12,945,059,152	1,410,600,414	8,228,209,281	9,638,809,695	22,583,868,847
6	Apr '10 – Jun '10	25 Agustus 2010	1,391,896,192	10,952,068,049	12,343,964,241	1,821,582,353	11,470,261,058	13,291,843,411	25,635,807,652
7	Jul '10 – Sep '10	24 Nopember 2011	1,419,858,088	9,041,564,211	10,461,422,299	1,711,307,458	8,043,775,666	9,755,083,124	20,216,505,423
8	Okt '10 – Des '10	17 Pebruari 2011	1,504,873,484	15,712,954,419	17,217,827,903	2,066,487,532	12,356,167,573	14,422,655,105	31,640,483,008
9	Jan '11	24 Maret 2011	521,557,597	3,811,524,330	4,333,081,927	324,672,347	2,531,419,547	2,856,091,894	7,189,173,821
10	Peb '11	28 April 2011	511,587,947	3,243,722,254	3,755,310,201	587,606,859	2,602,419,380	3,190,026,239	6,945,336,440
11	Mar '11	06 Juni 2011	582,111,523	6,229,934,227	6,783,082,789	922,709,806	4,226,380,037	5,149,089,843	11,932,172,632
12	Apr '11	30 Juni 2011	464,453,259	3,415,677,966	3,880,131,225	555,712,964	3,088,632,307	3,644,345,271	7,524,476,496
13	Mei '11	04 Agustus 2011	466,329,925	2,762,560,424	3,228,890,349	635,993,331	3,751,304,827	4,387,298,158	7,616,188,507
14	Jun '11	27 September 2011	504,840,582	3,460,180,900	3,965,021,482	655,858,063	3,703,442,653	4,359,300,716	8,324,322,198
15	Jul '11	02 Nopember 2011	695,966,971	4,996,479,704	5,692,446,675	546,914,475	2,799,512,380	3,346,426,855	9,038,873,530
16	Agu '11	22 Nopember 2011	550,985,227	3,154,682,355	3,705,667,582	855,646,286	2,799,512,380	3,655,158,666	7,360,826,248
17	Okt '11	02 Februari 2012	648,215,601	4,872,185,820	5,520,401,421	552,305,130	4,137,177,780	4,689,482,910	10,209,884,331

**243,595,742,340**

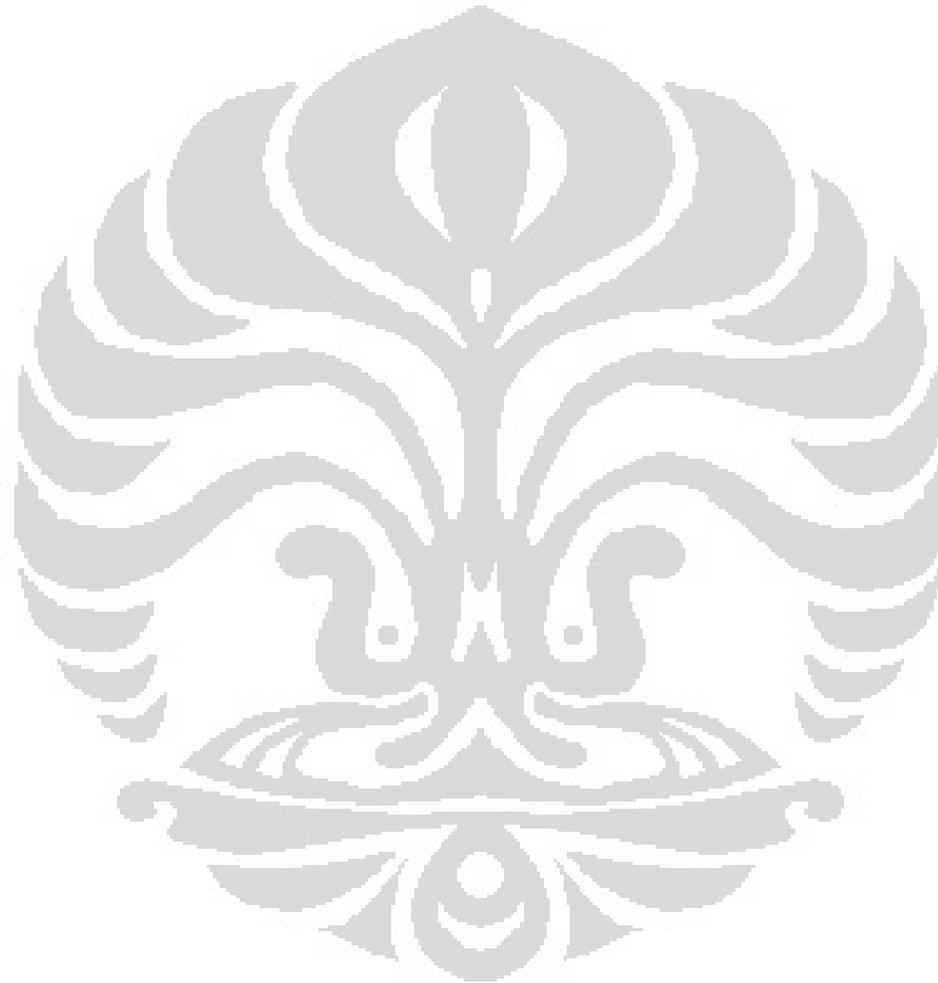
Lampiran 7



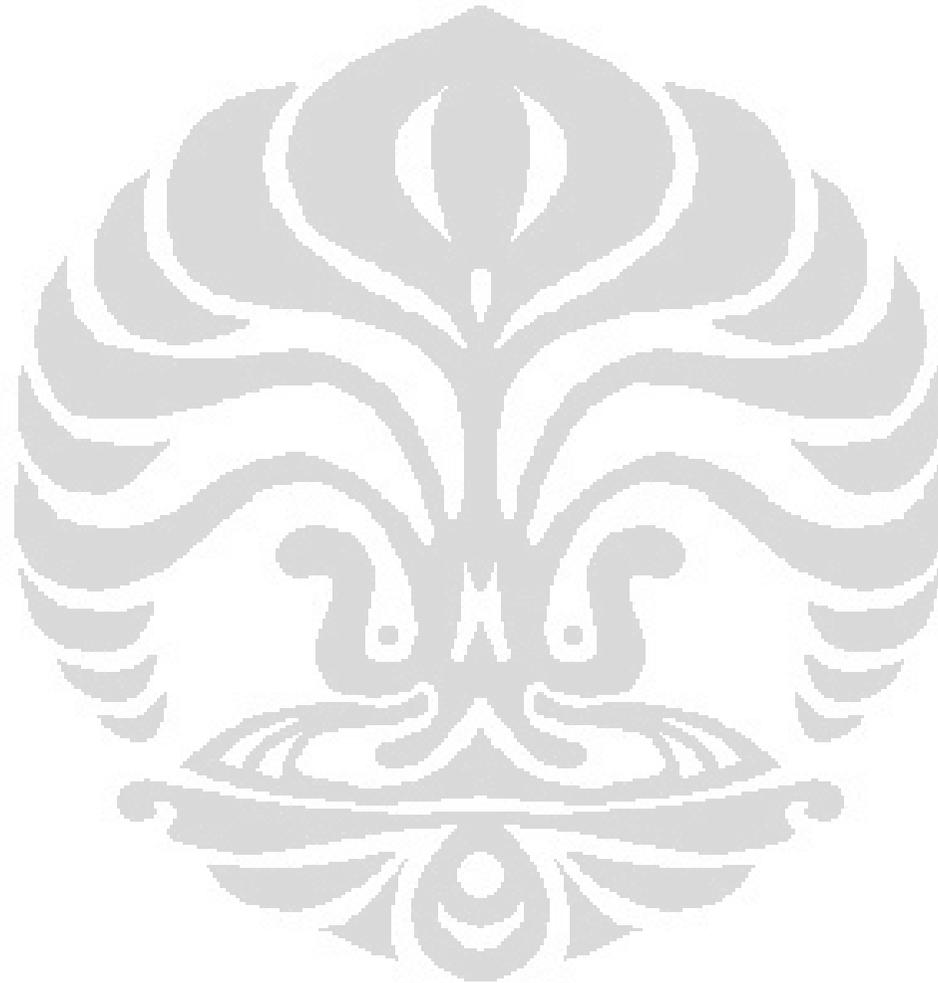
**Lampiran 8**



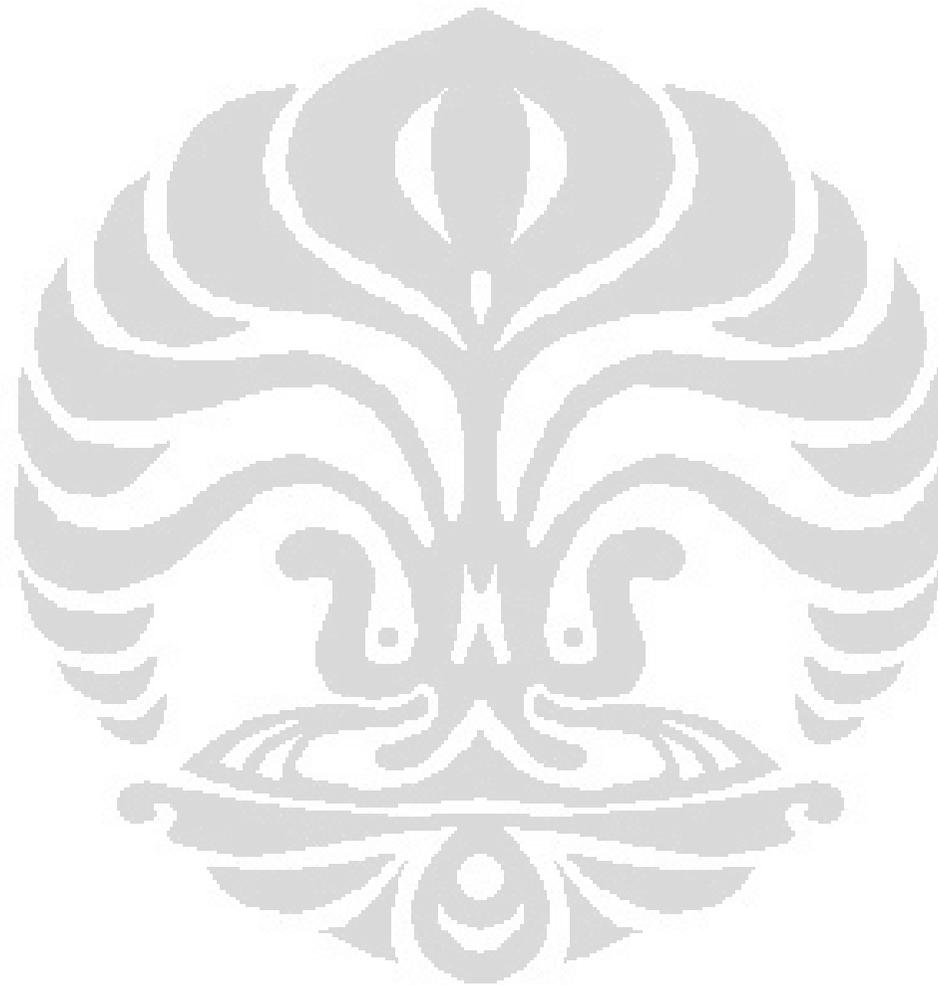
**Lampiran 9**



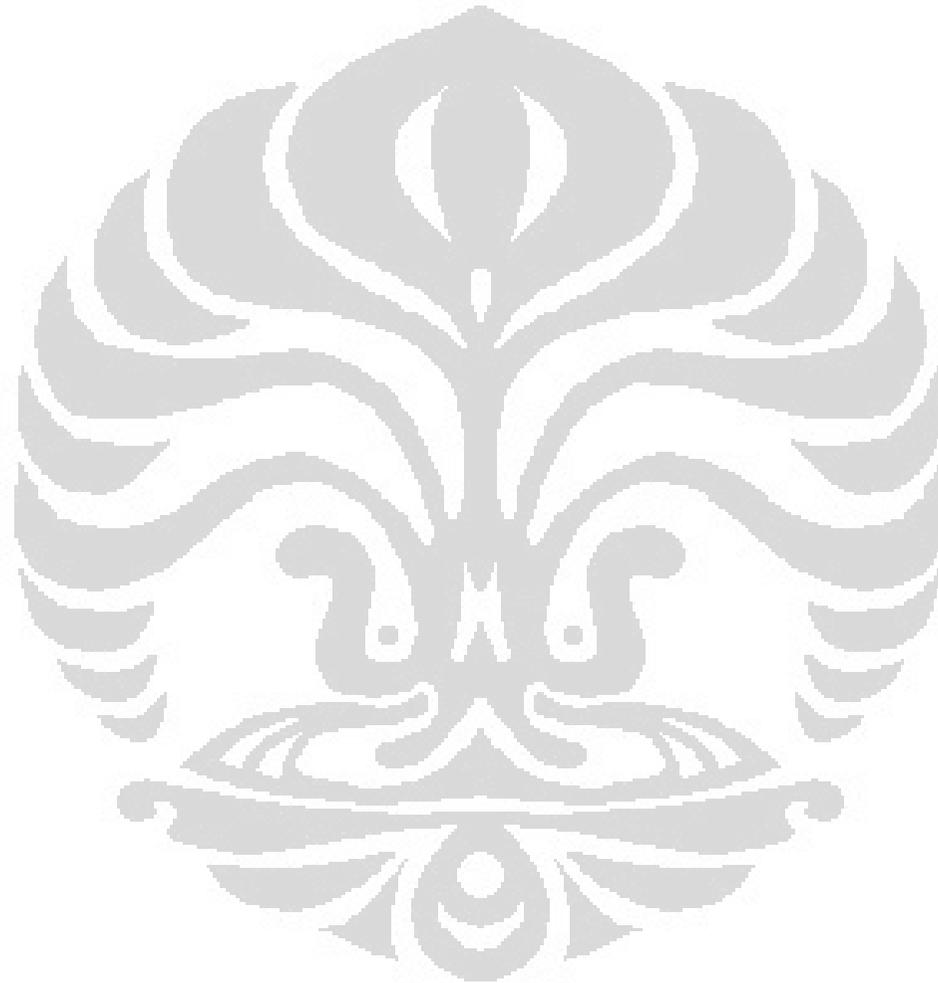
**Lampiran 10**



**Lampiran 11**



**Lampiran 12**



**Lampiran 13**

