

RANCANGAN RUTE PENERBANGAN APPROACH CONTROL AREA DI WILAYAH UDARA ELTARI

Ivan Yusri¹, Muchammad Furqon Muchaddats², kurniawan P.Y. ³, T.Dikatama⁴.

^{1,2,3}National Air And Space Power Of Indonesia

¹Ivanyusri@gmail.com; ^{2,3,4}Muchammadfurqon10@gmail.com

Abstrak — Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan desain konsep rute penerbangan/ rute ATS dan titik-titik penting di wilayah udara APP/TMA Kupang yang akan digunakan sebagai sarana rute lalu lintas udara disalah satu kepulauan Indonesia timur yang terus meningkat pada setiap tahunnya dalam hal ini untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi lalu lintas udara khususnya di APP/TMA Kupang. Terdapat beberapa tantangan dalam penyelenggaraan pelayanan lalu lintas udara di wilayah udara APP/TMA Kupang. Pertama, terdapat 13 bandara perintis di wilayah udara yang tidak memiliki rute ATS. Hal ini dapat menimbulkan konflik antar pesawat dan juga menyulitkan ATC untuk menyediakan layanan pemisahan. Kedua, SOP saat ini tidak menyebutkan ketentuan mengenai penerbangan yang tidak memiliki rute ATS serta dapat menimbulkan kebingungan dan risiko keselamatan. Ketiga, jangkauan radio komunikasi di wilayah udara tidak selalu memadai sehingga menyulitkan ATC untuk berkomunikasi dengan pesawat. Menurut survei pada tahun 2016, Indonesia menduduki peringkat keempat dalam 10 besar pasar penumpang domestik di dunia, oleh karena itu perlu adanya penambahan rute penerbangan sebagai sarana lalu lintas udara yang akan segera dilaksanakan pada kesempatan pertama oleh Perum LPPNPI Kantor Cabang Kupang. Untuk menjamin keselamatan penerbangan, penting untuk memiliki layanan navigasi udara yang memadai Perum LPPNPI Kantor Cabang Kupang bertanggung jawab terhadap pelayanan lalu lintas udara di wilayah udara APP/TMA Kupang.

Kata kunci: APP/TMA Kupang, SOP, Desain rute ATS,

Abstrack — *This research aims to plan the conceptual design of flight routes/ATS routes and important points in the APP/TMA Kupang airspace which will be used as a means of air traffic routes in one of the eastern Indonesian islands which continues to increase every year in this case to improve safety. and air traffic efficiency, especially in APP/TMA Kupang. There are several challenges in providing air traffic services in the APP/TMA Kupang airspace. First, there are 13 pioneer airports in the airspace that do not have ATS routes. This can lead to conflicts between aircraft and also make it difficult for ATC to provide separation services. Second, the current SOP does not mention provisions regarding flights that do not have ATS routes and this can cause confusion and safety risks. Third, radio communication coverage in airspace is not always adequate, making it difficult for ATC to communicate with aircraft. According to a survey in 2016, Indonesia was ranked fourth in the top 10 domestic passenger markets in the world, therefore there is a need for additional flight routes as a means of air traffic which will be implemented at the first opportunity by Perum LPPNPI Kupang Branch Office. To ensure flight safety, it is important to have adequate air navigation services. Perum LPPNPI Kupang Branch Office is responsible for air traffic services in APP/TMA Kupang airspace.*

Keywords: APP/TMA Kupang, SOP, ATS route design.

1. PENDAHULUAN

Menurut penelitian saat ini transportasi udara di dunia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Menurut data yang terdapat pada Airbus dalam *Global Marketing Forecast* (GMF) terdapat prediksi peningkatan transportasi udara di dunia selama 20 tahun kedepan mencapai 4,6% setiap tahun sejak tahun 2015 sampai dengan tahun 2034. Menurut data pada *International Air Transport Association* (IATA) dalam *Annual Review 2017*, Indonesia masuk kedalam urutan ke empat dalam 10 besar pasar penumpang domestik sebesar 14,3 % di dunia selama tahun 2016 setelah China, Amerika dan India. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan Transportasi udara di Indonesia, maka harus memastikan keselamatan penerbangan telah memenuhi standar keselamatan nasional dan internasional. Pertumbuhan jumlah penerbangan di Indonesia yang semakin bertambah setiap tahunnya harus diimbangi dengan pelayanan navigasi penerbangan yang baik guna terciptanya keselamatan penerbangan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 77 Tahun 2012: Perusahaan Umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum LPPNPI) adalah badan usaha yang menyelenggarakan pelayanan navigasi penerbangan di Indonesia serta tidak berorientasi mencari keuntungan, berbentuk Badan Usaha Milik negara yang seluruh modalnya dimiliki negara berupa kekayaan negara yang dipisahkan dan tidak terbagi atas saham sesuai Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2003 tentang Badan Usaha Milik Negara. Perum LPPNPI atau lebih dikenal sebagai Airnav Indonesia bertekad untuk menjadi Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan dengan standar nasional dan internasional yang mengedepankan keselamatan, keteraturan dan kenyamanan. Pelayanan navigasi penerbangan di

Indonesia dikelola oleh Airnav Indonesia yang terdiri dari dua cabang utama. *Makassar Air Traffic Service Center* (MATSC) merupakan salah satu dari dua cabang utama di Indonesia. MATSC merupakan pusat pemanduan lalu lintas udara di ruang udara bagian timur Indonesia dan mengelola ruang udara yang salah satunya adalah ruang udara APP/TMA Kupang tidak hanya melayani pergerakan pesawat di ruang udara Kupang APP/TMA juga melayani pergerakan pesawat di 13 bandara perintis di ruang udaranya. Berikut adalah bandara perintis di wilayah kupang APP/TMA, dengan demikian jumlah *traffic* di ruang udara Kupang hingga saat ini mencapai 64 pergerakan pesawat setiap hari dan terus bertambah setiap tahunnya. Berikut jumlah penerbangan di Bandar Udara Internasional El Tari Kupang dari tahun 2014–2017 dapat dilihat dari tabel berikut sumber gambar <https://ntt.bps.go.id>:



Dilihat peningkatan jumlah *traffic* di Bandar Udara Internasional El Tari Kupang dari tahun 2014–2017 semakin meningkat dan di prediksi akan terus meningkat di tahun-tahun berikutnya dengan bertambahnya jumlah *traffic* dapat menimbulkan bertambahnya tugas pemberi peayanan lalu lintas penerbangan terutama bagi *Air Traffic Control* (ATC) yang bertugas menjaga keselamatan, efisiensi dan keteraturan lalu lintas penerbangan. Namun penuhnya kapasitas ruang udara ini tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah *traffic* tetapi bisa juga dipengaruhi oleh faktor yang lainnya seperti struktur *ATS*

Route, ketepatan navigasi pesawat terhadap ruang udara, cuaca dan beban kerja ATC. Ditambah lagi dengan *service* yang diberikan masih menggunakan teknik *approach procedural* sehingga membuat beban kerja ATC meningkat dan *load communication* juga bertambah. *Standard Operating Procedure* (SOP) yang dimiliki oleh Perum LPPNPI Kantor Cabang Kupang tidak menyebutkan peraturan menyangkut penerbangan yang tidak memiliki *ATS route* sehingga dalam praktek pelayanan pemanduan lalu lintas penerbangan yang diberikan ke pesawat yang akan berangkat menuju bandara yang belum memiliki *ATS route* akan menerima instruksi untuk *direct* atau terbang langsung menuju peralatan navigasi yang berada di bandara tersebut, baik VOR ataupun NDB. Begitu pula sebaliknya, pesawat dari Bandar Udara yang belum memiliki *ATS Route* yang terbang menuju Bandar Udara El Tari Kupang dan memasuki wilayah ruang udara Kupang APP/TMA akan menerima instruksi untuk *direct* KPG VOR. Rute *direct* dapat diartikan sebagai keleluasaan pesawat untuk bermanuver, dikarenakan tidak ada jalur yang pasti pesawat itu akan menetap. Untuk mengetahui posisi pesawat, dalam pelayanan *approach control service* dengan teknik *procedural* hanya mengandalkan *report* dari pilot. Berbeda dengan *approach control service* yang menggunakan *surveillance* yang dapat melihat posisi pesawat melalui radar monitor, petugas *approach control unit procedural* harus menkonfirmasi terlebih dahulu kepada pesawat yang akan menetap di radial tertentu. Di dalam ruang udara Kupang APP/TMA ada beberapa penerbangan yang diberikan instruksi *direct route*. Adapun bandara yang menggunakan *direct route* pada *airspace* Kupang sebagai berikut:

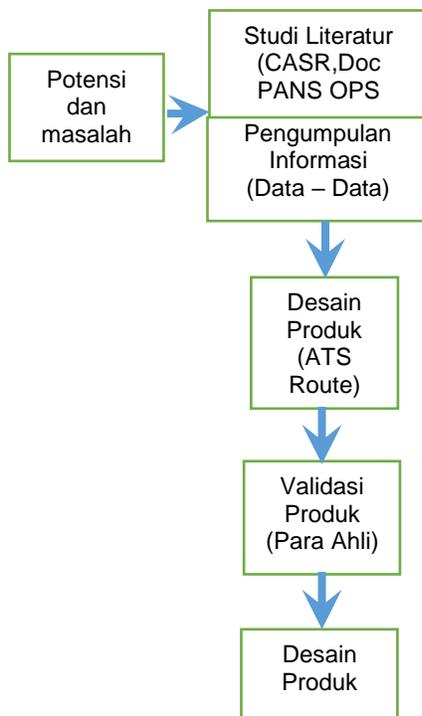
KUPANG	ALOR	RADIAL 024
	ATAMBUA	RADIAL 064
	ROTE	RADIAL 235
	SABU	RADIAL 245
	ENDE	RADIAL 300
	RUTENG	RADIAL 295
	BAJAWA	RADIAL 295
	LABUAN BAJO	RADIAL 295
	LARANTUKA	RADIAL 335
	LEWOLEBA	RADIAL 345
KISAR	RADIAL 038	

Penerbangan Kupang–Alor merupakan penerbangan yang sering terjadi konflik dengan penerbangan *overflying* dari maupun menuju Bandar Udara Timor Leste, dikarenakan rute *direct* Kupang – Alor yang terdapat di radial 024° KPG VOR berpotongan dengan rute *overflying* yang menggunakan jalur W42. Pesawat yang melalui kedua rute tersebut oleh petugas pemanduan lalu lintas udara selalu diminta *estimate* kapan kedua pesawat melewati salah satu jalur tersebut. Misalkan pesawat yang terbang dengan rute Kupang – Alor akan diminta *estimate crossing* W42, begitu juga pesawat yang *overflying* dari maupun menuju Bandar Udara Timor Leste akan diminta *estimate crossing* radial 024° KPG VOR. Dengan diketahuinya kedua *estimate* dari kedua pesawat maka petugas pemanduan lalu lintas udara dapat memberikan separasi longitudinal kepada pesawat. Selain itu seringkali terjadi kondisi radio komunikasi yang tidak dapat mencakup wilayah tempat terjadi konflik, sehingga menyebabkan kesulitan bagi petugas ATC dalam memberikan pelayanan pemanduan lalu lintas penerbangan. Selain Penerbangan Kupang–Alor ada tiga bandara lainnya yang belum memiliki *ATS route* namun setaip terbang selalu menggunakan radial yang sama untuk mencapai bandar udara tujuannya, yaitu radial 295° KPG VOR untuk penerbangan Kupang–Bajawa, Kupang–Ruteng dan Kupang–Labuan Bajo. Dengan rute *direct* yang diberikan, pesawat dapat melakukan deviasi ke radial tertentu dimana jalur tersebut belum memiliki *Minimum En-route Altitude (MEA)*. Berikut adalah jumlah penerbangan *schedule* di

Bandar Udara El Tari Kupang:

RUTE DARI / MENUJU	FREKUENSI	ATS ROUTE
JAKARTA	4	W43
SURABAYA	8	W43
BALI	4	W33
ALOR	6	-
ATAMBUA	6	-
ENDE	6	-
RUTENG	4	-
BAJAWA	6	-
LABUAN BAJO	2	-
LARANTUKA	4	-
MAUMERE	5	W35
TAMBOLAKA	2	W33
WAINGAPU	3	W33

Langkah Penelitian



2. METODE PENELITIAN

Dalam pelaksanaan kegiatan penulis menggunakan metode penelitian yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas, yaitu mengenai *significant point* dan pemberian pelayanan lalu lintas penerbangan.

2.1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam

penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data yang dibutuhkan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian, sehingga kesimpulan yang diambil adalah benar. Dalam penelitian ini penulis melakukan pengumpulan data dengan cara anatara lain dengan melaksanakan wawancara, merupakan teknik pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan langsung sehingga dapat dicatat atau direkam (Aminarno,2019:58).

2.2. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini ada beberapa teknik melakukan analisis data yaitu analisis potensi dan masalah, analisis data ketika pembuatan ATS route dan analisis data ketika melakukan validation antara lain:

- **Analisis Potensi dan Masalah**, Pada tahapan analisis data menggunakan *gap analysis*, penulis akan membandingkan fakta yang sebenarnya terjadi di lapangan saat ini dengan kondisi ideal yang diharapkan, yang berpedoman pada landasan hukum atau teori-teori ilmiah yang mendukung.
- **Analisis data pembuatan ATS route**, Melakukan perbandingan antara data yang digunakan penulis dengan data yang digunakan oleh para ahli dalam merancang *IFP*. Penulis melakukan perbandingan data seperti data obstacle, data koordinat dan data peralatan navigasi.
- **Analisis Kebutuhan**, Sebagai proses yang berfokus pada bagaimana sebuah produk memenuhi kebutuhan manusia. Dalam analisis kebutuhan menggunakan teknik *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing/verification*.
- **Validation**, Dalam analisis validasi data menggunakan teknik *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing/verification*.
- **Data reduction (Reduksi Data)**,

Mereduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dicari tema, dan polanya. Dengan demikian data yang telah direduksi akan memberikan gambaran yang lebih jelas, dan mempermudah peneliti untuk melakukan pengumpulan data dan mencarinya bila diperlukan. Oleh karena itu, kalau peneliti dalam melakukan penelitian, menemukan segala sesuatu yang dipandang asing, tidak dikenal, belum memiliki pola, justru itulah yang harus dijadikan perhatian peneliti dalam melakukan reduksi data.

- **Data Display (Penyajian Data),** Setelah data direduksi, maka langkah selanjutnya adalah mendisplaykan data. Dengan mendisplaykan data, maka akan memudahkan untuk memahami apa yang terjadi, merencanakan kerja selanjutnya berdasarkan apa yang telah dipahami tersebut dengan menggunakan *display data*, teks naratif, juga grafik, matriks, *network*, dan *chart*.
- **Conclusion Drawing/Verification,** Langkah ketiga dalam analisis data kualitatif adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi. Kesimpulan awal yang dikemukakan masih bersifat sementara dan akan berubah bila tidak ditemukan bukti-bukti yang kuat yang mendukung pada tahap pengumpulan berikutnya. Tetapi apabila kesimpulan yang dikemukakan pada tahap awal, didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten saat peneliti kembali kelapangan mengumpulkan data, maka kesimpulan yang dikemukakan merupakan kesimpulan yang kredibel.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bandar Udara El Tari Kupang dengan *location indicator* WATT merupakan salah satu Bandar Udara Internasional yang

dikelola oleh Angkasa Pura I (Persero) yang terletak di bagian selatan Pulau Timor di Daerah Kabupaten I Kota Madya Kupang Kecamatan Maulafa Desa Penfui, berjarak sekitar 8.9 Nm dari kota dan pada koordinat 10° 10' 06,669" S / 123° 40' 19,625" E. Bandar Udara El Tari pada awalnya merupakan bekas peninggalan jaman penjajahan Belanda yang hanya berupa *airstrip*, dan untuk pertama kalinya pesawat mendarat di bandar udara ini pada tahun 1928 oleh penerbang Amerika bernama Lamij Johnson. Selanjutnya lapangan terbang ini dikembangkan oleh Australia sekitar tahun 1944–1945 yang diberi nama Lapangan Terbang Penfui. Sejak tahun 1945–1960, Pelabuhan Udara Penfui dikuasai dan dipergunakan untuk kepentingan Angkatan Udara. Tanggal 6 Mei 1950 Lapangan Terbang Penfui diserahkan oleh militer Belanda kepada Pemerintah Republik Indonesia dan dengan berkembangnya kebutuhan Angkatan Udara, pada tahun 1960 pesawat Garuda jenis DC3 mulai mendarat disini. Penanganan dan pengaturan terhadap kegiatan penerbangannya dilakukan oleh Angkatan Udara, karena pada saat itu belum ada atau belum terbentuknya organisasi perhubungan udara. Pada tahun 1966, Pelabuhan Udara Penfui mulai dikelola oleh kepala pelabuhan udara dengan dibantu bendaharawan dari Dinas Meteorologi Departemen Perhubungan Udara, dan sejak itu dikenal dengan nama penerbangan sipil. Tahun 1967 pelabuhan udara ini ditetapkan sebagai pelabuhan udara kelas III. Dan pada tahun 2012 unit navigasi penerbangan dikelola oleh Airtaxi Kantor Cabang Kupang. Bandar Udara El Tari Kupang mempunyai *runway* dengan *designator* 07 dan 25. Bandar udara ini mempunyai 1 *apron* yaitu *main apron* dengan *parking stand* di *main apron* sebanyak 12 *parking stand*, terdiri dari 2 *taxiway* yaitu *taxiway Alpha* dan *Bravo* juga *base* dari TNI AU dan TNI AL.

3.1. Pembahasan Permasalahan

Berikut adalah Unit pelayanan dan tanggung jawab Bandara El Tari Kantor Cabang Kupang sebagai berikut:

- a. **Unit pelayanan**, Pelayanan Lalu Lintas Penerbangan di Bandara Eltari Kupang terdiri dari Pelayanan Pemanduan Ruang Udara bandar udara dan Pemanduan Ruang Udara pendekatan.
- b. **Pelayanan Pemanduan Ruang Udara Pendekatan (Approach Control Service)** di Kupang dilaksanakan dan merupakan tanggung jawab ATS Operations Perum LPPNPI Distrik Kupang.
- c. **Penerbangan** adalah: 06.00–22.30 WITA (22.00- 4.30 UTC)
- d. **Jika ada** permintaan *extended/advanced* oleh operator penerbangan, maka *Operating hour* Pelayanan Lalu Lintas Penerbangan dapat disesuaikan.

Jam Dinas Shift

- 1) Shift pagi 05.00-11.30 WITA (21.00-03.30 UTC)
 - 2) Shift siang 11.00-17.30 WITA (03.00-09.30 UTC)
 - 3) Shift malam 17.00-23.30 WITA (09.00-15.30 UTC)
- e. **Wilayah tanggung jawab Kupang Control Zone (CTR)**
 - Batas lateral, Suatu lingkaran dalam radius 30 NM yang berpusat di “KPG” VOR/DME (10°10’26,40”S 123°40’39,30”)
 - Batas vertical, Surface (SFC) to 6000 feet Klasifikasi Ruang Udara : Kelas B dan Kupang *Terminal Control Area (TMA)*.
 - Batas *lateral*, Satu lingkaran dalam radius 130 NM yang berpusat di “KPG” VOR/DME (10° 10’ 26.40” S 123° 40’ 39.30”) From FIR Boundary Brisbane – Indonesia 12° 00’ 00,00” S 122° 30’ 40,41” E to 10° 21’ 26,00” S 121° 30’ 29,52” E (Point SABUI) to 09° 48’ 31,53” S 121° 32’ 30,81 E (Point RAMBU) to 08° 13’ 43,94” S 122° 43’ 23,08” E (Point SOLOR/Cross A464) then

straight line to 08° 13’ 43,94” S 125° 15’ 01,34” E (FIR Boundary Indonesia and Timur Leste).

- Batas *vertical* 6000 feet to FL 245.
- Klasifikasi Ruang Udara : Kelas B



3.2. ATS Route

International Civil Aviation Organization (ICAO) Doc. 4444 Air Traffic Management Chapter 1 Menyebutkan bahwa *ATS route* adalah sebuah rute khusus yang dirancang untuk memfasilitasi arus lalu lintas penerbangan sebagaimana yang diperlukan dalam pemberian pelayanan pemanduan lalu lintas penerbangan. Dalam *Annex 2 Rules Of the Air, Tenth Edition (July,2005). Chapter 1, Definitions* juga disebutkan pengertian dari *ATS route* adalah suatu rute yang telah ditetapkan dan dirancang untuk menyalurkan arus lalu lintas penerbangan demi keperluan dari pelayanan lalu lintas penerbangan. Tujuan sistem perancangan rute dan spesifikasi navigasi yang sesuai untuk segmen *ATS route* tertentu, rute atau area yang memungkinkan kedua pilot dan ATS dapat memenuhi persyaratan otomatisasi:

- untuk membuat referensi yang tidak ambigu terhadap rute ATS tanpa perlu menggunakan koordinat geografis atau cara lain untuk menggambarannya;
- untuk menghubungkan *ATS route* dengan struktur vertikal tertentu dari wilayah udara, sebagaimana yang berlaku;
- untuk menunjukkan tingkat akurasi ketepatan navigasi yang dibutuhkan, saat beroperasi di sepanjang *ATS route* atau dalam area tertentu dan untuk menunjukkan bahwa rute digunakan

untuk jenis pesawat tertentu.

3.3. Significant point

Significant point adalah suatu lokasi geografis yang di gunakan untuk mende finisikan ATS route atau jalur penerbang an pesawat dan untuk keperluan ber navigasi menurut Annex 11 Air Traffic Service. *Significant point* harus ditetapkan untuk tujuan mendefinisikan rute ATS atau instrument approach procedure dan berkaitan dengan persyaratan pelayanan lalu lintas udara untuk informasi mengenai pesawat dalam penerbangan. Jika me mungkinkan *significant point*, ditetapkan dengan mengacu pada alat bantu navigasi yang berada di darat atau satelite. Namun jika alat bantu navigasi di darat atau satelite tersebut tidak ada, maka *significant point* harus ditetapkan di lokasi yang dapat ditentukan oleh alat bantu navigasi udara yang ada di pesawat, atau navigasi dengan referensi visual. *Significant point* juga dapat ditetapkan sebagai transfer poin kontrol berdasarkan kesepakatan antara unit kontrol lalu lintas udara yang berdekatan. Dalam Annex 11 *Air Traffic Services Appendix 2 point 5.2* dijelaskan faktor yang harus di pertimbangkan dalam pembentukan *significant point*, yaitu: *the type of air traffic services provided; the amount of traffic normally encountered; the accuracy with which aircraft are capable of adhering to the current flight plan; the speed of the aircraft; the separation minima applied; the complexity of the airspace structure; the control method(s) employed; the start or end of significant phases of a flight (climb, descent, change of direction, etc.); transfer of control procedures; safety and search and rescue aspects; the cockpit and air-ground communication workload.* Tujuan utama dari *significant point* yakni sebagai *reporting point* disebutkan dalam Annex 11 *Air Traffic Services Appendix 2 point 3.5*. Dalam hal memperoleh informasi mengenai pesawat saat terbang, *signifi*

cant point perlu di tentukan sebagai *reporting point*. *Reporting points* harus dibentuk secara *compulsory* atau *on-request*. Untuk menentukan *compulsory reporting point* ada beberapa prinsip yang harus di perhatikan:

- *compulsory reporting point* harus dibatasi dan dibentuk sesuai dengan kebutuhan ATS dan pilot dalam pertukaran informasi penerbangan.
- ketersediaan alat bantu navigasi di suatu lokasi tidak harus di jadikan sebagai *compulsory reporting point* tidak harus ditetapkan di control area boundaries. Sedangkan untuk *significant point* yang sifatnya "On-request" dapat ditetapkan dengan persyaratan layanan lalu lintas udara yang digunakan untuk *position report* tambahan ketika kondisi lalu lintas diperlukan.

Dalam document 9426 *ATS Planing Manual* disebutkan empat tujuan dari *significant point* berdasarkan tujuan operasionalnya yaitu:

- Poin hanya untuk kepentingan pilot dalam melakukan navigasinya, yaitu perubahan dalam penempatan rute, perubahan antara alat bantu radio navigasinya dan lain lain.
- Poin untuk kepentingan pilot dan ATS karena:
 - Untuk menentukan maksud pilot dalam rute penerbangannya sesuai dengan *flight plan*
 - Memungkinkan ATS memberikan pelayanan kepada pesawat (mempe roleh posisi, memulai dan meng akhiri pelayanan kepada pesawat)
 - Memungkinkan ATC dalam meru bah rute penerbangannya karena situasi *traffic* Poin untuk kepen tingan pilot dan ATS tetapi terbatas pada periode waktu dan fase penerbangan tertentu. Poin ini normalnya tidak membentuk pertu karan data antara unit ATS dan digunakan pada *flight path* tertentu.

- Poin dimana hanya untuk kepentingan an ATS seperti transfer komunikasi atau transfer control, poin *exit* dan *entry* pada *controlled airspace*. Biasanya poin ini digunakan antara *adjacent* ATC unit.
- Setelah mengetahui tujuan dari penematan dan pembentukan significant point ada beberapa hal yang harus diperhatikan, seperti prinsip dalam pemberian penamaan significant poin yang akan dibentuk. Didalam Annex 11 *Air Traffic Services Appendix 2 poin 2* tentang tata cara penamaan significant point berdasarkan alat bantu navigasi yang ada, untuk significant point harus memastikan bahwa:
 - Penamaan significant point tidak menimbulkan kesulitan dalam pengucapan baik untuk pilot atau personil ATS ketika keduanya saling berkomunikasi
 - Penamaan significant harus mudah dikenali dalam komunikasi antara pilot dan personil ATS dan harus bebas dari ambiguitas.
 - Penamaan significant point tidak boleh membuat kebingungan sehubungan dengan komunikasi lain yang digunakan untuk pertukaran data antara personil ATS dan pilot
 - Jika memungkinkan penamaan dari significant point terdiri dari enam huruf dan dua suku kata dan tidak boleh lebih dari tiga penamaan significant point harus sama dengan radio navigation aids dan penamaan apabila tanpa alat bantu navigasi yakni dengan menetapkan kode nama yang unik lima huruf yang dapat diucapkan dan penamaannya dipilih guna menghindari kesulitan pengucapan bagi pilot dan personil ATS. Contoh: *ADOLA, KODAP*

3.4. MEA (*Minimum Enroute Altitude*)

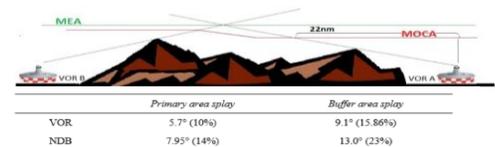
Dalam sebuah penerbangan IFR sangatlah dimungkinkan terjadi sesuatu keadaan

dimana penerbang tidak bisa melihat ke luar karena kurangnya jarak pandang dari pesawat mulai melakukan take off sampai dengan landing. Terbang tanpa melihat ke luar di butuhkan panduan berupa *chart*/peta yang bernama *IFR chart*. Dalam chart biasanya ada rute yang harus dilalui dan ketinggian minimum yang boleh diterbangkan. Salah contoh dari IFR chart adalah MEA. MEA adalah ketinggian minimum diantara 2 radio navigation aid yang memenuhi syarat jarak *obstacle clearance* (jarak aman dari obstacle).

3.5. Prinsip Pembuatan ATS Route

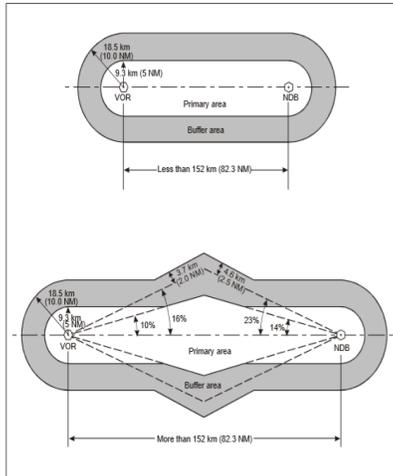
Teknik tata cara pembuatan ATS route terdapat pada Doc. 8168 *PANS-OPS Aircraft Operation*. Adapun tata cara dalam pembuatan ATS route sebagai berikut :

- Menentukan area deskripsi, area deskripsi terbagi menjadi dua yaitu *primary area* dan *secondary area* dengan radius 10 NM dengan lebar 5 NM di setiap sisinya.
- Ketika jarak antara kedua peralatan navigasi penerbangan lebih dari 92.3 km (49.8 NM) untuk VOR dan 60 km (32 NM) untuk NDB maka terdapat *splay* seperti tabel di bawah ini:



Gambar *Primary and secondary splay*

- Lebar setelah melewati jarak yang telah ditentukan maka *primary area* lebarnya berdasarkan *splay* dan *secondary area* lebarnya berdasarkan *splay* di tambah dengan *additional fixed width on the outside of the buffer area* dengan lebar:
 - 3.7 km (2.0 NM) for VOR; and
 - 4.6 km (2.5 NM) for NDB.
 - Gambar pembentukan kombinasi VOR dan NDB dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar Protection area between two nav aids

4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

- Perancangan rute ATS dan titik-titik penting di wilayah udara APP/TMA Kupang diharapkan dapat meningkatkan keselamatan dan efisiensi lalu lintas udara. Rute ATS akan memberikan pemisahan yang aman dan efisien antar pesawat, dan titik-titik penting akan memberikan titik pelaporan yang jelas dan tidak ambigu kepada pilot.
- Pesawat yang terbang ke arah Kupang Alor yang terletak pada radial 024° KPG VOR dan Kupang–Ruteng yang terletak pada radial 295° KPG VOR belum memiliki ATS route yang menghubungkan bandara tersebut sehingga dalam pelaksanaannya pemandu lalu lintas penerbangan hanya memberikan instruksi *direct route* untuk setiap pesawat yang terbang ke bandara tersebut, sehingga pesawat mudah untuk bermanuever keluar dari jalur yang telah ditentukan.
- Belum adanya *ATS Route* dan

significant point pada perpotongan dua rute penerbangan yang terletak pada radial 024° KPG VOR dan W42, sehingga pemandu lalu lintas penerbangan mengalami kendala dalam pemberian separasi, melakukan per tu karan data dan transfer kepada unit yang lainnya.

4.2. SARAN

Dari kesimpulan diatas, penulis dapat menyampaikan saran-saran sebagai berikut:

- Disarankan kepada Perum LPPNPI Kantor Cabang Kupang untuk melaksanakan rute ATS dan titik-titik penting yang telah dirancang. Direkomendasikan juga agar Perum LPPNPI Kantor Cabang Kupang mengadakan pelatihan berkala bagi ATC mengenai penggunaan rute ATS baru dan titik-titik penting.
- Dibuatkan *ATS route* dan *significant point* pada perpotongan dua rute penerbangan yang digunakan sebagai acuan dalam pemberian separasi, pertukaran informasi penerbangan dan transfer ke unit yang lainnya.
- Dibuatkan *ATS route* dan *significant point* yang menghubungkan bandara Kupang–Alor dan Kupang–Ruteng yang dapat memonitor pergerakan pesawat agar tidak keluar dari jalur penerbangan. Rancangan *ATS route* yang telah dibuat dapat dimasukkan kedalam Standard Operating Procedure (SOP).

5. REFERENSI

- [1] Atiemo, S., Faabeluon, L., Manhart, A., Nyaaba, L., & Schleicher, T. (2016). Baseline assessment on E-waste management in Ghana. Swiss Institute for Materials Science & Technology (Empa), World Resources Forum (WRF), Ghana National Cleaner

Production Centre, and Oeko-Institut:
Accra, Ghana.

Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi
Dan Logistik, 2(1), 64–81.

- [2] Evensen, M. H. (2020). Safety and security of autonomous vessels. Based on the Yara Birkeland project.
- [3] Fu, X., Oum, T. H., & Zhang, A. (2010). Air transport liberalization and its impacts on airline competition and air passenger traffic. *Transportation Journal*, 49(4), 24–41.
- [4] Jonathan, S. (2013). Strategi Melakukan Riset: Kuantitatif, kualitatif, gabungan.
- [5] No, E. N. (2007). European organisation for the safety of air navigation.
- [6] Nurgiyantoro, B. (2004). Statistik terapan untuk penelitian ilmu-ilmu sosial.
- [7] Petrovic, G. (2023). Non-Governmental Organization (NGO) Participation in Civil Aviation Policy and Decision Making. *J. Air L. & Com.*, 88, 465.
- [8] Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2008). *Perilaku Organisasi Edisi 16*. Jakarta: Salemba Empat.
- [9] Toni, T., Lamtiar, S., Yoga, M. F., & Kalbuana, N. (2024). Perancangan Sistem Presensi Permakanan Taruna Menggunakan Kartu RFID Berbasis Internet of Things. *Journal on Education*, 6(2), 13864–13874.
- [10] United Nations Environment Programme. Ozone Secretariat. (2006). Handbook for the Montreal protocol on substances that deplete the ozone layer. UNEP/Earthprint.
- [11] Widodo, E. S. Fahmi, R., & Pantaryanto, N. (2015). Tingkat Stres Petugas Pemandu Lalu Lintas Penerbangan.