



Kebutuhan *Heliport* dalam Operasional Helikopter di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado

Heliport Needs in Helicopter Operations at Sam Ratulangi Manado International Airport

Rusman

rusmanatkpmks@gmail.com

Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Makassar

ABSTRAK

Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado melayani pergerakan pesawat 70-80 per hari, untuk fixed wing dan rotary wing yang terjadwal dan tidak terjadwal. Dalam pelayanan penerbangan memiliki 2 provider, yaitu PT Angkasa Pura I sebagai penyedia fasilitas sisi udara dan Perum LPPNPI sebagai penyedia layanan navigasi udara. Metode penelitian adalah metode analisis deskriptif, dengan menguji teori dan fakta di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado terhadap prosedur dan ketentuan standar dalam dunia penerbangan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji permukaan heliport untuk mengambil keselamatan, efisiensi, dan keamanan di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado. Hasil dari penelitian ini adalah kebutuhan heliport untuk operasi helikopter di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado. Dimana heliport berada di permukaan tanah dan dilengkapi dengan marka dan fasilitas pendukung lainnya berdasarkan Lampiran 14 Heliport Volume 2 Aerodrome dan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: KP 40 Tahun 2015 Tentang Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 Standart CASR 139).

Kata kunci: kebutuhan heliport; operasional

ABSTRACT

Manado's Sam Ratulangi International Airport serves 70-80 aircraft movements per day, for scheduled and unscheduled fixed wing and rotary wing. In-flight services, there are 2 providers, namely PT Angkasa Pura I as a provider of air side facilities and Perum LPPNPI as an air navigation service provider. The research method was descriptive analysis method, by testing the theory and facts at Sam Ratulangi International Airport in Manado on standard procedures and provisions in the world of aviation. The objective of this research was to examine the surface of the heliport to take safety, efficiency, and safety at Sam Ratulangi International Airport in Manado. The result of this study was the heliport requirements for helicopter operations at Manado's Sam Ratulangi International Airport. Where the heliport was at ground level and equipped with markers and other supporting facilities based on Appendix 14 Volume 2 Aerodrome Heliport and Director General of Civil Aviation Regulation Number: KP 40 in 2015 concerning Technical and Operational Standards Civil Aviation Safety Regulations Part 139 Standard CASR 139).

Keywords: heliports needs; operations

1. PENDAHULUAN

Transportasi adalah perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Transportasi sendiri dibagi 3 yaitu: transportasi darat, laut, dan udara. Transportasi udara merupakan transportasi yang membutuhkan banyak biaya untuk memakainya. Selain karena memiliki teknologi yang lebih canggih, transportasi udara merupakan alat transportasi tercepat dibandingkan dengan alat transportasi lainnya.

Perkembangan transportasi udara sebenarnya harus diiringi dengan perkembangan pelayanan lalu lintas udara dan fasilitas bandar udara. Perkembangan ini harus disikapi secara serius karena dengan semakin tingginya pergerakan lalu lintas maka akan menuntut penyelenggaraan pemanduan lalu lintas penerbangan yang handal dan dilengkapi dengan fasilitas yang memadai.

Dalam pelayanan jasa lalu lintas penerbangan, Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado melayani kegiatan penerbangan *schedule flight* (penerbangan terjadwal) dan *unschedule flight* (penerbangan tidak terjadwal) baik berupa *fix wing* (sayap tetap) maupun *rotary wing* (sayap putar) atau yang biasa dikenal dengan istilah helikopter.

Pergerakan *rotary wing* di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado yang telah mencapai 10-15 pergerakan perbulan pada tahun 2015, data tersebut menunjukkan bahwa diperlukannya fasilitas penunjang bagi *rotary wing* agar terciptanya keselamatan, keamanan dan efisiensi dalam operasional *rotary wing* dengan *fix wing* di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado.

Pengoperasian *rotary wing* ini dilakukan di *apron* terutama untuk *take off* dan *landing*. Hal ini disebabkan karena belum adanya fasilitas khusus dalam pelayanan lalu lintas udara pada operasional *rotary wing* di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado. Sesuai pada *Chapter 1 Aerodrome Annex 14 Point 1.1 definition*, menyatakan bahwa *apron* adalah sebuah tempat pada suatu

bandara di daratan yang digunakan untuk kegiatan akomodasi pesawat seperti menaikkan dan menurunkan penumpang, dokumen atau barang, pengisian bahan bakar dan perawatan pesawat. Hal tersebut tidak sesuai dengan keadaan nyata saat ini di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado.

Penggunaan *apron* untuk *take off* dan *landing rotary wing* dapat menimbulkan resiko bahaya tabrakan antar *rotary wing*, *fix wing* dan *vehicle* disebabkan karena posisi *helicopter stand* berada di *access road* dari pertamina ke hanggar TNI AL. Terkait hal tersebut maka dibutuhkannya fasilitas penunjang pengoperasian *rotary wing* berupa *heliport* untuk mengurangi resiko bahaya tabrakan antar *rotary wing*, *fix wing* dan *vehicle* di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan tentang hubungan *Rotary Wing*, *Fix Wing* dan *Vehicle* yang beroperasi di Bandara guna peningkatan pelayanan lalu lintas udara di Bandar Sam Ratulangi Manado dari Halouleo Kendari, melalui pendekatan teori yang berpedoman pada *annexes*, dokumen-dokumen dan buku-buku referensi terkait dengan keamanan, kenyamanan, keselamatan penerbangan di bidang transportasi udara dan keselamatan penerbangan menyangkut penyediaan fasilitas sisi udara yang memadai sehingga keselamatan dan kelancaran pelayanan jasa transportasi udara dapat terwujud.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan September 2018, dengan mencatat jumlah pergerakan helikopter perhari, Minggu dan Bulan. Populasi dalam penelitian ini adalah 203 pergerakan *traffic rotary wing* di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado dimulai dari Januari 2017 – Oktober 2018. Seluruh populasi tersebut menjadi sampel dalam penelitian ini.

Pengumpulan data dari penelitian ini adalah dengan pencatatan dan pengamatan dengan mengumpulkan data primer dan sekunder. Dimana data primer diperoleh dari

pengamatan secara langsung di lapangan saat melakukan kunjungan dan mengantar taruna saat *on the Job Training* (OJT) di Perum LPPNPI Distrik Manado Unit Tower Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado. Sedangkan data sekunder yaitu data yang bersumber dari data kondisi dan *traffic* di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado, dengan langkah langkah sebagai berikut:

- a. Melakukan pengumpulan data pergerakan helikopter pada tahun 2017 dan 2018 di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado.
- b. Menganalisis pergerakan *rotary wing*, *fix wing* dan *vehicle* (kendaraan) yang beroperasi Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado.
- c. Menganalisis kemungkinan terjadinya bahaya tabrakan yang beroperasi di Bandara Sam Ratulangi Manado.
- d. Mengkaji kebutuhan fasilitas penunjang operasional helikopter berupa *heliport* di Bandara Sam Ratulangi Manado.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado merupakan bandar udara yang dibuat oleh Jepang pada tahun 1942 dan merupakan salah satu sarana penggerak perekonomian dan sarana militer masyarakat kota Manado. Bandar udara yang memiliki dimensi *runway* 700 m x 23 m dengan nama Lapangan Udara Mapanget. Pada tahun 1944 Lapangan Udara Mapanget berganti nama menjadi Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado dengan dimensi *runway* 2.650 m x 45 m. Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado berada di koordinat 01.32 LS/124.55 BT atau berlatar di Jalan A.A. Maramis dan berjarak 13 KM timur laut dari pusat kota Manado. Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado dikelilingi oleh gunung dan jajaran bukit, seperti Gunung Klabat dan Gunung Sopotan. Selain itu, Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado memiliki satu *runway* bernomor *runway* 18 dan *runway* 36. Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado merupakan bandara yang dikelola oleh PT. Angkasa Pura I (Persero) yang merupakan unit yang bertanggung jawab atas fasilitas sarana dan prasarana di bandara tersebut dan Perum LPPNPI Distrik Manado merupakan

unit pelaksana pemberian pelayanan navigasi penerbangan yang menjamin keselamatan, keamanan dan efisiensi penerbangan baik yang berupa penerbangan terjadwal maupun penerbangan tidak terjadwal di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado.

Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado memiliki spesifikasi *runway* 2650 m x 45 m dengan elevasi *runway* 18 setinggi 270 kaki dan elevasi *runway* 36 setinggi 264 kaki. Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado memiliki 5 *taxiway* dengan spesifikasi *taxiway* A, B, dan D berdimensi 150 m x 29 m, *taxiway* C berdimensi 180,32 m x 23 m dan *parallel taxiway* berdimensi 2680 m x 23 m serta apron yang dapat menampung pesawat bertipe B737-900 ER dan A320. Data fasilitas sisi udara lebih jelasnya tercantum pada *Aeronautical Information Publication* (AIP) Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado.

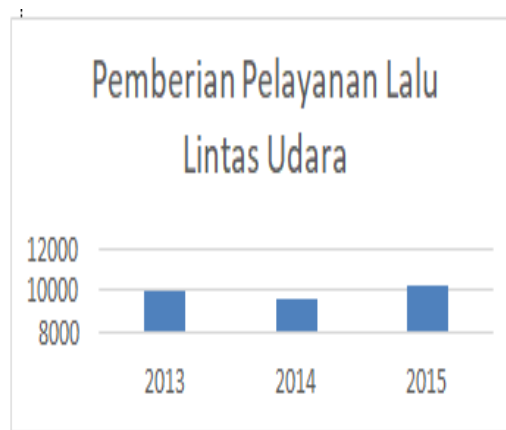
Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado, terdiri dari beberapa unit, yaitu:

- a. *Aerodrome Control Tower* dengan *callsign* **Ratulangi Tower** berada pada frekuensi 118,1MHz. Jam operasi unit ini pada pukul 22.00 - 15.00 UTC yang bertanggung jawab memberikan pelayanan lalulintas udara dalam area *Manado Traffic Zone* (CTR) dengan radius 10 NM dari "MNO" VOR/DME dengan batas ketinggian 2500 ft.
- b. *Approach Control Office* dengan *callsign* **Manado Approach** berada pada frekuensi 119,0MHz. Jam operasi 22.00-15.00 UTC yang bertanggung jawab memberikan pelayanan lalu lintas udara dalam area *Manado Traffic Zone* (CTR) dengan radius 30 NM dari "MNO" VOR/DME sampai ketinggian 24.500 kaki.
- c. Manado *ATS Reporting Office* bertugas untuk melaksanakan pengiriman/penerimaan berita-berita pesawat udara yang datang maupun berangkat dari dan ke Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado serta berita penerbangan lintas. Unit ini bertanggung jawab terhadap kelancaran, keteraturan dan keakuratan dalam kegiatan pengumpulan, pengolahan, penyusunan, penerbitan, pengiriman/penyebaran informasi *aeronautical* yang berguna bagi keselamatan lalu lintas penerbangan.

- d. Unit meteorology bertugas memberikan pelayanan Informasi meteorology untuk kegiatan operasional penerbangan baik domestik maupun Internasional. Informasi meteorology dimaksud berupa informasi cuaca mulai dari tinggal landas, pada saat terbang dan pendaratan pesawat. Informasi cuaca digunakan di dunia penerbangan untuk keperluan keselamatan penerbangan yang penyajiannya diberikan dalam berbagai cara dan bentuk informasi sesuai standar penerbangan.
- e. AMC (*Apron Movement Control*) adalah salah satu unit yang berada dibawah Dinas Operasi Bandara (OPS-BAN) yang bertugas untuk mengatur tempat parkir pesawat sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan berdasarkan *Maximum Take Off Weight (MTOW)* dan ketahanan/kekuatan lapisan *apron* dan memberikan urutan nomor parkir pesawat di *apron*. Adapun tanggungjawab AMC adalah pengawasan pergerakan pesawat dan pengaturan pergerakan kendaraan, orang dan *Ground Support Equipment (GSE)* di *apron*.
- f. Telekomunikasi dan Navigasi udara bertugas memberikan pelayanan penerbangan di bidang telekomunikasi dan navigasi udara. Menyediakan, menyiapkan, merawat dan memperbaiki sarana telekomunikasi dan navigasi udara.
- g. Unit Listrik, Mekanikal dan Peralatan bertugas mengurus, merawat, dan memperbaiki serta mengoperasikan genset untuk kebutuhan operasi penerbangan apabila ada kendala dengan Perusahaan Listrik Negara (PLN). Serta mengurus, merawat dan memperbaiki jaringan listrik operasi penerbangan.

PKP-PK bertugas memberi pelayanan pada penerbangan bilateral jadi Insiden Gawat Darurat. Selain itu dinas PKP-PK juga bertanggung jawab pada semua wilayah Bandar udara bilater jadi kebakaran. PKP-PK harus siaga jika sewaktu-waktu diperlukan. Kategori PKP-PK berada pada kategori VII.

Tabel 1. Pemberian Pelayanan Lalu Lintas Udara



Sumber: Laporan Bulanan Pemberian Pelayanan Lalu Lintas Udara Perum LPPNPI Distrik Manado

Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado merupakan bandara yang memberikan pelayanan lalu lintas udara kepada *traffic* terjadwal maupun yang tidak terjadwal dalam penerbangan Internasional maupun penerbangan domestik. Pemberian pelayanan lalu lintas udara di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado mencakup pada *control service*, *flight information service*, dan *allerting service* yang sesuai pada *afive objective of air traffic service* pada Annex 11 *Air Traffic Service*. Pemberian pelayanan lalu lintas udara di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado pada tahun 2013–2015 dapat dilihat pada tabel 3 diatas.

Selain itu, ada beberapa operator penerbangan yang beroperasi di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado yang melayani rute penerbangan domestik dan Internasional. Operator penerbangan tersebut dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 2. Operator Penerbangan

NO	OPERATOR	TIPE PESAWAT
1	GARUDA INDONESIA	B738,B739,CRJX
2	LION AIR	B737-900ER, B738
3	SRIWIJAYA AIR	B735,B733,B734
4	CITILINK	A320
5	WINGS AIR	ATR72-500
6	SILK AIR	A320
7	BATIK AIR	A320,B737-900ER
8	PT. AIRFAST	BELL412,MD-82,DHC-6
9	TNI-AU	B737, C130, SA330, CN235
10	TNI-AL	C212, BO 105,ND 22

Sumber: Perum LPPNPI Distrik Manado

Kebutuhan akan helikopter sebagai sarana transportasi udara yang dapat terbang langsung secara *vertical* dan tidak memerlukan landasan pacu, tetapi hanya memerlukan daerah yang lapang (*opened area*) untuk menghasilkan gaya angkat yang dihasilkan dari *rotor blade* sehingga dapat mengudara. Hal tersebutlah yang menjadi kelebihan helikopter atau *rotary wing* dibanding dengan *fix wing*.

Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado yang merupakan bandara yang memberikan pelayanan lalu lintas udara kepada *fix wing* dan *rotary wing* dan sebagai satu-satunya bandar udara yang melayani pergerakan *rotary wing* di kota Manado tentunya bandara tersebut harus memiliki fasilitas eksklusif atau fasilitas khusus untuk menunjang operasional helikopter. Fasilitas eksklusif tersebut berupa *surface level heliport*, sehingga dapat mengurangi *collition risk hazard* antara *fix wing*, *rotary wing*, dan *vehicle* yang beroperasi di *movement area* dan dapat menciptakan keselamatan, kenyamanan, dan keteraturan lalu lintas udara di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado.

Berdasarkan pada pengamatan dan analisa yang penulis lakukan pada 09 Mei 2016 – 09 Agustus 2016 di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado, penulis menemukan beberapa hal yang tidak sesuai dengan regulasi penerbangan yang ditetapkan mengenai operasional *rotary wing* atau helikopter, sehingga dapat menyebabkan *collition risk hazard* atau resiko bahaya tabrakan antara *fix wing*, *rotary wing* maupun

vehicle yang beroperasi di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado.

Berdasarkan pada hasil analisis penulis terhadap operasional helikopter dapat disimpulkan bahwa di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado khususnya untuk operasional helikopter tidak memenuhi kriteria yang telah ditentukan pada *Annex 14 Aerodrome Volume II* dan *CASR Part 139 Manual of Standart Operational Helicopter*, sehingga akan menyebabkan *collition risk hazard* atau bahaya resiko tabrakan antar *fix wing*, *rotary wing* dan *vehicle* yang beroperasi di bandara tersebut khususnya yang beroperasi di *apron* Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado.

Contoh kasus yang terjadi selama penulis melakukan peneitian di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado sebagai berikut:

- a. Pada 25 Juni 2016 helikopter dengan registrasi PK IWN dari Gorontalo (WAMG) menuju Manado (WAMM) meminta landing di apron setelah melihat bandar udara. Setelah terjalin komunikasi 2 arah dengan pihak *Apron Movement Control* (AMC), maka PK IWN diberi parking stand number 20. PK IWN tersebut mendarat tepat di *parking stand number 20*, dimana parking stand 20-23 yang merupakan *parking stand* untuk helikopter yang berada di depan *fuel station* milik PERTAMINA yang merupakan akses keluar masuknya *refuelling car* PERTAMINA dari *fuel station* ke hanggar TNI AL atau sebaliknya dan dari *fuel station* ke apron atau sebaliknya.
- b. Pada 2 Juli 2016 helikopter dengan registrasi PK RDS melakukan take off dari parking stand 20 yang berada di apron menuju Tanahwangko untuk melakukan observasi daerah dengan koordinat 011800N 12431S di R237 MNO VOR/DME dengan radius 20 Nm dari MNO VOR/DME. PK RDS *take off* di apron sebelum *traffic fix wing* parkir. Sehingga dapat menyebabkan *collitiion risk hazard* di daerah tersebut.

Berdasarkan kepada *Annex 14 Aerodrome Volume II Heliport* dan KP 40 Tahun 2015 Tentang Persyaratan Teknis dan

Operasional Peraturan Keselamatan Sipil Bagian 139 (*Manual of Standart CASR 139*) Volume II Tempat Pendaratan dan Lepas Landas Helikopter (*Heliport*) maka perlunya suatu fasilitas sisi udara yang dapat menjamin pemberian pelayanan lalu lintas udara secara eksklusif kepada helikopter atau *rotary wing* yang beroperasi di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado agar terciptanya keselamatan, keamanan dan efisiensi penerbangan antara *rotary wing*, *fix wing* dan *vehicle* yang beroperasi di bandara tersebut.

Demi terciptanya keamanan, keselamatan, dan keamanan operasional helikopter di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado, maka diperlunya:

- a. *Heliport* yang sesuai dengan kondisi Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado dengan melihat kondisi yang ada di lapangan ketika melaksanaka penelitian di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado, maka *heliport* yang sesuai adalah *heliport* jenis *surface level heliport*. Dalam pembuatannya sudah jelas memiliki persyaratan – persyaratan teknis tertentu yang bertujuan agar keberadaan *surface level heliport* tidak mengganggu keberadaan dan objek – objek lainnya yang ada dan beroperasi di sekitar *surface level heliport*.
- b. Perencanaan letak *surface level heliport* di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado Berdasar dengan analisis penulis terhadap kebutuhan *heliport* dalam operasional helikopter dan meninjau tipe helikopter terbesar yang beroperasi di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado, maka perencanaan letak *surface level heliport* yang aman berada di sisi timur *runway* atau berada tepat di depan tower antara *Taxiway Bravo* dan *Taxiway Charlie*.

Dengan adanya *surface level heliport* di posisi tersebut, maka *trafficrotary wing* yang beroperasi akan aman dari *vehicle* atau *refueling car* dari PERTAMINA yang beroperasi di *movement area*, sehingga dapat mengurangi *collition risk hazard* atau resiko bahaya tabrakan antara *rotary wing* dengan *vehicle* yang beroperasi di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado.

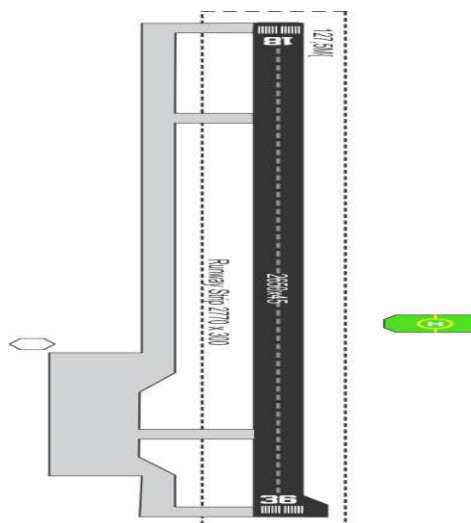
Tidak hanya itu, dengan penempatan *surface level heliport* yang berada di tepat didepan tower, maka akan mengurangi *jet blast* hasil dari perputaran rotor helikopter yang akan berdampak pada *traffic fix wing* yang sedang melakukan *taxi*.

Tabel 3. Klasifikasi B412

Manufacture	Bell Helicopter
Model	412
Gross Weight	5,262 kg (5,3 Ton)
Rotor Diameter	14 m
Overall Length	17,1 m
Type	Skid

Sumber: Materi Marka dan Rambu di Apron dan Heliport oleh Alexander

Berdasarkan data diatas, maka *surface level heliport* yang penulis sarankan sesuai dengan keadaan di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Perencanaan Letak *Surface Level Heliport*

Keterangan:

- a. Dimensi *runway* adalah 2650 m x 45 m
- b. Dimensi *runway strip* adalah 2770 m x 300 m
- c. Lebar *runway strip* sampai pinggir *runway* adalah $\frac{300\text{ m} - 45\text{ m}}{2} = 127,5\text{ m}$
- d. Jarak posisi perencanaan *surface level heliport* dengan jarak *runway* adalah

- 130 m hasil dari pembulatan lebar *runway strip* sampai pinggir *runway*
- Dimensi minimal *surface level heliport* adalah 18 m x 18 m hasil dari panjang keseluruhan helikopter terbesar yang beroperasi di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado
 - Diameter FATO berdasarkan KP 40 Tahun 2015 adalah 1,5 x 17,1 m (panjang keseluruhan helikopter terbesar berdasarkan rotornya) = 26 m
 - Konstruksi *surface level heliport* harus didesain agar dapat menahan beban dinamis minimal 2.5 kali berat maksimum helikopter terbesar yang akan beroperasi, maka 2.5 x 5300 kg = 13.250 kg.

Safety area sebesar 3 m yang dihitung dari tepi FATO sampai jarak mendarat yang mengelilingi tepi FATO tersebut.

Tabel 4. Jarak Pisah Minimal FATO

Berat Helikopter	Jarak Minimal antara FATO dengan tepi <i>runway</i> atau <i>taxiway</i>
<2720 kg	60 m
2.721 kg - 5.756 kg	120 m
5.760 kg - 9999 kg	180 m
>10000 kg	250 m

Sumber: *Annex 14 Aerodrome Vol II Chapter 3*

Jadi, berdasarkan pada penjelasan sebelumnya maka jenis dan letak posisi heliport yang penulis jelaskan sudah sesuai dengan *Annex 14 Aerodrome Volume II Heliport* dan KP 40 Tahun 2015 sehingga dapat mengurangi *collition risk hazard* antara *vehicle*, *fix wing* dan *rotary wing* yang beroperasi di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado serta meningkatkan keamanan, keselamatan, dan efisiensi pelayanan lalu lintas udara di bandara tersebut.

4. KESIMPULAN

- Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado melayani pergerakan lalu lintas

udara kepada *traffic* berupa *fix wing* (sayap tetap) dan *rotary wing* (sayap putar) baik yang *schedule* (terjadwal) maupun *unscheduled* (tidak terjadwal).

- Dalam operasional helikopter di Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado dalam *take off* dan *landing* dilakukan di *apron*. Sehingga dari kejadian tersebut, maka akan adanya *collision risk hazard* atau resiko bahaya tabrakan antara *fix wing*, *rotary wing* dan *vehicle* yang beroperasi di *apron*. Hal ini tentunya bertolak belakang dengan regulasi yang tercantum pada *Annex 14 Aerodrome Volume II Heliport Chapter 1 Definition*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeronautical Information Publication (AIP)* Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado.
- Annex 11, Air Traffic Service, International Civil Aviation Organization (ICAO)*.
- Annex 14, Aerodrome Volume II Heliport July. (1995). International Civil Aviation Organization (ICAO)*.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2015). Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: KP 40 Tahun 2015 Tentang Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil – Bagian 139 (*Manual of Standart CASR – Part 139 Volume II Tempat Pendaratan dan Lepas Landas Helikopter (Heliport)*).
- Document 4444 Sixteenth Edition. (2016). International Civil Aviation Organization (ICAO)*.
- Pedoman Penulisan. (2016). Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Makassar.
- Rizal Hidayat, Muhammad. (2012). Tinjauan Belum Adanya Prosedur Pergerakan Helikopter di Bandar Udara Internasional Sam Ratulangi Manado, penelitian tidak diterbitkan, Makassar.
- Undang-Undang Nomor 1. (2009). Tentang Penerbangan Alexander, 2012, Marka dan Rambu di *Apron*, Balikpapan.