

EVALUASI *RELIABILITY* VHF GROUND TO AIR (A/G) APPROACH CONTROL SERVICE (APP) DI BANDARA SULTAN SYARIEF KASIM PEKANBARU

Dara Incam Ramadhan* Yusnita Rahayu**

*Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Riau **Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau Kampus Binawidya Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293 Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau
Email : dara.incamramadhan@student.unri.ac.id

ABSTRACT

The Very High Frequency (VHF) Gound to Air (A/G) Approach Control Service (APP) Radio device consists of a transmitter and a receiver. Each transmitter and receiver consists of main transmitter (primary) and backup (standby / secondary). VHF A / G that has a frequency limit of 118-137 MHz. The power emitted by the VHF-A / G antenna within the APP area is in the range of 30-50 Watts. The control of VHF-A / G communication performance is carried out in the APP area when the airplane is at altitudes ranging from 0-20000 ft outside the airport lane. In this case, the Transmitter and Receiver have a level of reliability that supports the equipment performance. Moreover, it is the MTBF and the condition of the equipment that act as reference in determining the increase of Reliability. Based on the data, it showed that the reliability of the MTBF from 2017-2018 remained constant, there was no significant change, which was 36.78%. The condition of the reliability VHF A/G APP primary in 2016 was 60% and secondary 100%, meanwhile in 2017 was 53% and 93%, and in 2018 was 46.67% and 86.67%. After obtaining the reliability value, it is adjusted to the readability (Readability) of ATC and the pilot uses the Level Indicator method. Readability produced in 2018-2019 from VHF APP primary obtained scale 4. In the meantime, due to the disturbance on the secondary scale that occurred at the end of 2018 and the beginning of 2019, the readability got scale 1.

Keywords: Reliability, Readability, MTBF, Condition , Level Indicator, VHF A/G

PENDAHULUAN

Tragedi kecelakaan pesawat terjadi di Indonesia pada Senin 29 Oktober 2018. Peristiwa yang melibatkan pesawat Lion Air JT 610 yang mengangkut 189 orang terjatuh di Tanjungpakis, Karawang. Peristiwa kecelakaan pesawat itu bukan yang pertama kalinya terjadi di Indonesia. Dari tahun 2004, terhitung ada 9 kecelakaan pesawat yang menelan korban jiwa. Total 559 orang meninggal dunia, belum termasuk 189 orang penumpang dan kru Lion Air JT 610 yang masih dalam proses evakuasi. Dari 9 peristiwa kecelakaan ini, 8 di antaranya merupakan pesawat komersial. Beberapa faktor yang menyebabkan kecelakaan pesawat yaitu kondisi pilot *error*, *poor maintenance*, cuaca buruk dan *ATC error*.

Untuk mengurangi peristiwa kecelakaan dilakukan *maintanance* terhadap *perfomance* alat komunikasi lalu lintas udara. Alat tersebut mampu membantu komunikasi lalu lintas udara yang menekankan pada kecepatan dan keakuratan dalam pengiriman informasi. Pada proses pengiriman informasi memiliki sistem kerja yaitu kekuatan sinyal transmisi suara yang diterima mempengaruhi ketepatan dan keefektifan pilot untuk mengemudikan pesawat sesuai dengan ketentuan

yang berlaku. Pengiriman informasi dari ATC (*Air Traffic Controller*) ke pesawat (pilot) disebut komunikasi A/G (*Ground to Air*). ATC mengatur komunikasi lalu lintas udara menggunakan *Operation Panel* (OP) di beberapa frekuensi.

Salah satunya pada *Area Approach Control* (APP) yang menjadi wewenang area operasi dari Perum LPPNPI Airnav Indonesia daerah Pekanbaru dan *Area Aerodrome Control Service* (ADC) yang menjadi wewenang area operasi dari Perum LPPNPI Airnav Indonesia daerah Batam.

Kekuatan pemancaran sinyal suara di dapat dari penguatan perangkat sistem transmisi yang sinkron satu dengan yang lain dalam meningkatkan performa pada penerimaan sinyal suara (Asri, 2018). Komunikasi tersebut didukung oleh OP merupakan sistem komunikasi utama yang dioperasikan menggunakan *Voice Communication Control System* (VCCS). ATC memiliki satu OP yang berfungsi sebagai pengendali *Direct Speech* (komunikasi langsung dengan pesawat (pilot) (Damayanti, 2017).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Metode pengumpulan data *reliability* yaitu menggunakan Metode MTBF dan Kondisi. Ketetapan ini diatur oleh Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Tahun 2014. Objek yang diteliti yaitu perangkat radio VHF A/G di Perum LPPNPI Airnav Indonesia Pekanbaru. Analisa *readibility* di Lakukan dengan menggunakan Metode indikator level, yang menunjukkan kondisi perangkat VHF A/G bagian pengirim dan penerima sesuai ketetapan Telekomunikasi penerbangan Annex Konvensi Chicago.
2. Evaluasi berupa saran perbaikan, perbandingan performa peralatan perangkat radio VHF A/G menggunakan metode deskriptif kualitatif.

Perangkat Radio VHF-A/G APP

Perangkat Radio VHF A/G APP terdiri atas pemancar (*Transmitter*) dan penerima (*Receiver*). Pada pemancar dan penerima masing-masing terdiri atas pemancar utama (*main/primary*) dan cadangan (*standby/secondary*) dengan keluaran daya (*Power Output*) pemancar yang disesuaikan dengan keperluan jarak dan ketinggian ruang udara yang menjadi tanggung jawab unit pemandu lalu lintas udara (Grumman, 2014).

Daya output pemancar sebesar 50 Watt. Dalam pengoperasiannya pemancar utama dan pemancar cadangan dihubungkan dengan pemindah otomatis (*Automatic change over switch*) yang dapat memindahkannya secara otomatis sesuai dengan keperluan operasional. Istilah lain dari *main* adalah *primary* dan *secondary* untuk *standby*. Berikut Gambar 1 Perangkat Radio dari VHF A/G APP.



Gambar 1. Perangkat Radio VHF APP

Parameter Perhitungan *MTBF* dan *Kondisi* (Direktur Jenderal Perhubungan Udara, 2014)

• Berdasarkan Kondisi

Berdasarkan kondisi data yang diperoleh sebagai perhitungan tingkat *Reliability* adalah data Kondisi peralatan dari tahun 2016-2018 yang dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Kondisi} = ((15 - \text{usia alat dalam tahun}) / 15) \times 100\% \quad (1)$$

Dari rumus diatas menjelaskan bahwa sebuah peralatan memiliki tingkat keandalan optimal berdasarkan kondisi dilihat dari segi umur peralatan tersebut.

• Berdasarkan MTBF

1. Ketersediaan peralatan (*Availability*)

Ketersediaan merupakan perbandingan antara waktu operasi yang actual dengan waktu operasi di tetapkan dalam suatu periode tertentu, dan dinyatakan dalam persen. Dinyatakan dalam rumus:

$$A = \frac{\text{Waktu operasi aktual}}{\text{Waktu operasi yang ditetapkan}} \times 100\% \quad (2)$$

2. *Mean Time Between Failure* (MTBF)

MTBF merupakan penghitungan waktu rata-rata antara kegagalan dengan jumlah kegagalan yang terjadi. Berikut ini adalah persamaan tentang perhitungan untuk mencari MTBF.

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Waktu operasi aktual}}{\text{Jumlah kegagalan}} \quad (3)$$

3. MTTR (*Main Time to Repair*)

MTTR merupakan Penghitungan waktu rata-rata perbaikan peralatan. . Berikut ini adalah persamaan tentang perhitungan untuk mencari MTTR.

$$\text{MTTR} = \frac{\text{Jumlah waktu tidak beroperasi peralatan}}{\text{Jumlah Kegagalan}} \quad (4)$$

4. *Reliability*

Reliability merupakan keandalan peralatan (kemungkinan beroperasi pada batas toleransi yang ditetapkan untuk waktu t , juga dikenal sebagai kemungkinan kelangsungan operasi. Dinyatakan dalam rumus:

$$R = 100 e^{-\frac{t}{m}} \quad (5)$$

Keterangan:

R = Keandalan Peralatan

t = Periode Waktu

m = Waktu rata-rata antara kegagalan peralatan (MTBF)

Parameter *Readability* terhadap performa *Reliability* VHF A/G APP

Pengecekan *readability* yang dilakukan setiap ATC menghasilkan skala indikator level *readability* sesuai dengan pendengaran yang diperoleh menurut ketentuan standar yang berlaku. Istilah SINPO adalah akronim untuk *Signal, Interference, Noise, Propagation, dan Overall*, yang dikembangkan oleh CCIR (*Comité consultatif international radio*) untuk digunakan dalam *radiotelegraphy* (ITU-R, 2011). SINPO adalah kode pelaporan sinyal telegrafi radio resmi untuk penerbangan sipil internasional dan ITU-R. Tabel 1 berikut menunjukkan beberapa kategori *readability* rekomendasi dari ITU-R.

Tabel 1. Kategori *readability* rekomendasi ITU-R (ITU-R, 2011)

Skala	S	I	N	P	O
	Efek Penurunan				
	Kuat Sinyal	Gangguan penyeba manusia	Kebisingan	Rambatan Gangguan	Skala Akhir
5	Sangat Bagus (Excellent)	Nil	Nil	Nil	Sangat Bagus
4	Bagus (Good)	Slight	Slight	Slight	Bagus
3	Cukup (Fair)	Moderate	Moderate	Moderate	Cukup
2	Jelek (Poor)	Severe	Severe	Severe	Jelek
1	Sangat Jelek (Unusable)	Extreme	Extreme	Extreme	Sangat Jelek

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Perhitungan *Reliability* pada VHF APP di Bandara Sultan Syarif Kasim

1. Berdasarkan Kondisi Peralatan

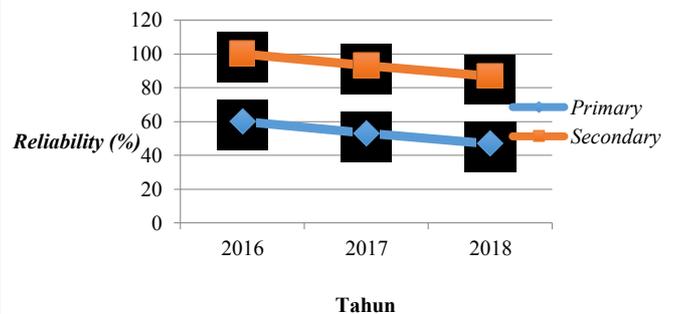
Hasil dari penelitian di Bandara Sultan Syarif Kasim Pekanbaru terdapat angka *reliability* berdasarkan kondisi peralatan VHF APP *primary* dan *secondary* dari tahun 2016 memiliki tingkat *reliability* yaitu sebesar 60% dan 100%, tahun 2017 yaitu sebesar 53% dan 93%, dan tahun 2018 sebesar 46.67% dan 86.67%. Kondisi peralatan dalam setahun memiliki *performace* yang konstan dan hanya terjadi perubahan disetiap pergantian tahun. Berikut Tabel 2 dan Gambar 1 yang menampilkan data dan grafik kondisi peralatan VHF APP.

Tabel 2. Data *reliability* pada Kondisi VHF APP

Tahun	Type	Frekuensi & Daya (MHz & Watt)		Tahun Installasi		Kondisi (%)	
		P	S	P	S	P	S
2016	T6T & T6R	120,8 & 50	122,95 & 100	2010	2016	60	100
2017	T6T & T6R	120,8 & 50	122,9 & 100	2010	2016	53	93
2018	T6T & T6R	120,8 & 50	122,9 & 100	2010	2016	46.67	86.67

Keterangan: P (*Primary*)

S (*Secondary*)



Gambar 2. Grafik kondisi VHF APP pada Bandara Sultan Syarif Kasim

2. Berdasarkan MTBF

(*Mean Time between Failure*)

Perhitungan MTBF dan MTTR digunakan untuk mengetahui berapa rata-rata suatu komponen mesin yang mengalami kerusakan dan berapa lama waktu perbaikan.

Tampilan data tingkat *Reliability* suatu peralatan VHF APP berdasarkan MTBF di bandara Sultan Syarif Kasim selama tahun 2017-2018 konstan tidak terjadi sebuah perubahan adalah sebesar 36.78%. Berikut data tingkat *reliability* peralatan VHF APP pada Tabel 3 berdasarkan perhitungan MTBF (Perum LPPNPI Airnav Indonesia Pekanbaru).

Thn	Waktu Tetap (Jam)		Waktu Aktual (Jam)		MTBF (Jam)		MTTR		R (%)		A (%)
	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	
2017	8640		8640		0		0		36.78		100
2018	8640		8640		0		0		36.78		

Tabel 3. Data *reliability* pada MTBF VHF APP

Keterangan: P (*Primary*)

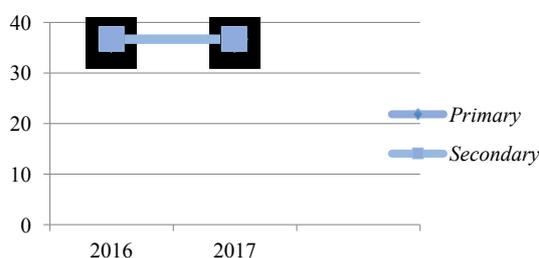
S (*Secondary*)

R (*Reliability*)

A (*Availability*)

Pada Tabel 3 ditampilkan sebuah keadaan *Reliability* berdasarkan MTBF peralatan yang di dasari oleh parameter berupa Waktu tetap, Waktu actual, MTTR, Waktu tetap merupakan waktu yang ditetapkan oleh pihak Airnav untuk keberlangsungan alat itu beroperasi setiap bulan.

Waktu tetap yang diperoleh pada data kinerja peralatan setiap bulan yaitu sebesar 744 Jam (30 atau pun 31 hari dalam sebulan dikali dengan 24 jam alat beroperasi). Data yang ditampilkan pada Tabel 3 merupakan hasil perkalian waktu actual, Waktu tetap, MTBF selama setahun, jadi untuk setiap parameter tersebut dikalikan 12 (Jumlah bulan dalam setahun). Sehingga mendapatkan hasil setiap parameter tersebut bernilai 8640 Jam. Untuk grafik konstan dari *reliability* VHF APP ini akan ditampilkan pada Gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik MTBF VHF APP pada Bandara Sultan Syarif Kasim

Kegagalan dilihat dari *reliability* peralatan APP

Berdasarkan data dari Tabel 2 mengenai kondisi peralatan VHF APP maka dapat dinyatakan bahwa penurunan tingkat *reliability* disebabkan oleh beberapa hal yang ditampilkan pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Kegagalan Peralatan APP Tahun 2016

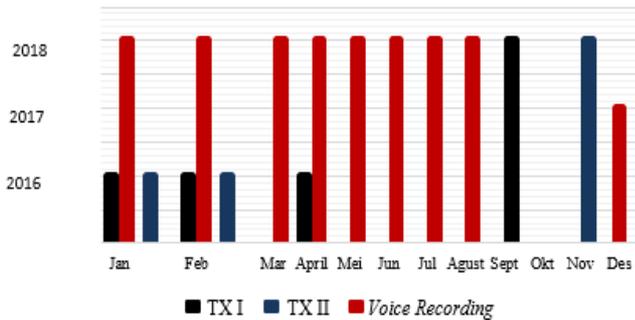
Bulan	Bagian Peralatan	Kegagalan
Januari	TX I TX II	Pada saat <i>Transmit</i> PTT (<i>Push to Talk</i>) mendengung / TX Remote
Februari	TX I TX II	Kerusakan UPS (<i>Uninterruptible power supply</i>)
April	TX I	Tersambar Petir menimbulkan gangguan pada RF (Radio Frekuensi) generator dan <i>Amplifier</i>

Tabel 5. Kegagalan Peralatan APP Tahun 2017

Bulan	Bagian Peralatan	Kegagalan
Desember	<i>Voice Recording</i>	- Kerusakan pada server dan dilakukan OS (<i>Operation System</i>) tetap tidak berhasil saat install ulang. - Kerusakan pada <i>Motherboard CH (Chipset)</i>

Tabel 6. Kegagalan Peralatan APP Tahun 2018

Bulan	Bagian Peralatan	Kegagalan
Januari sampai Agustus	<i>Voice Recording</i>	- Kerusakan pada server, dan dilakukan OS (<i>Operation System</i>) tetap tidak berhasil saat install ulang. - Kerusakan pada <i>Motherboard CH (Chipset)</i>
September	TX I	- Ketika <i>Transmitt</i> , <i>Receiver</i> pada ketinggian 47 Nm tidak terjangkau.
November	TX II	Suara tidak diterima di VCCS via telepon.



Gambar 4. Grafik *reliability* peralatan APP dari tahun 2016-2018

Pada tabel diatas menunjukkan sebuah kegagalan dari peralatan Telekomunikasi APP selama 3 tahun belakangan ini. Berdasarkan dari data kerusakan dan perbaikan peralatan yang diperoleh pada tahun 2016, kegagalan terjadi pada VHF APP *primary* dan *secondary*. Kegagalan yang terjadi yaitu pengiriman dan penerimaan informasi PTT (*Push to Talk*) berdengung disebabkan bermasalah pada *remote/line*. PPT (*Push to Talk*) merupakan komunikasi yang menggunakan data jaringan seluler bersifat *half duplex*. UPS (*Uninterruptible power supply*). UPS merupakan sebuah peralatan yang memberikan daya listrik cadangan ketika listrik mati. Selanjutnya bermasalah pada RF (Radio Frekuensi) dan *Amplifier*.

Pada tahun 2017 di bulan Desember, kegagalan yang terjadi yaitu *Voice Recording*. Hal itu menyebabkan sebuah kerusakan pada server. Selanjutnya kerusakan pada *Motherboard (Chipset)* komponen *hardware* yang terpasang pada *motherboard*. Hal ini terjadi karena *Power supply* yang rusak atau kabel *power supply* pada *motherboard* diletakkan secara tidak tepat atau longgar, *prosesor* yang dipasang rusak, atau soket yang dipakai tidak sesuai dengan *motherboard*.

Pada tahun 2018, kegagalan yang terjadi dari bulan januari sampai dengan agustus masih dialami oleh *Voice recording* dengan kerusakan yang di tahun 2017. Berbedanya pada di bulan September *primary* bermasalah dengan menyebabkan suara atau informasi disaat dikirim dan diterima pada ketinggian 47 Nm tidak terjangkau. Selanjut nya di bulan November kegagalan peralatan oleh TX II yang menyebabkan suara tidak diterima di VCCS.

KESIMPULAN

Dari hasil evaluasi diatas, maka dapat di simpulkan bahwa *reliability* VHF A/G APP Perum LPPNPI Airtel Indonesia Pekanbaru adalah sebagai berikut:

1. Dari evaluasi beberapa *point* di atas, dapat disimpulkan bahwa VHF A/G APP PT. Perum LPPNPI Airtel Indonesia sudah cukup memenuhi Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Tahun 2014.
2. Evaluasi nilai *reliability* menggunakan Metode MTBF dan Kondisi dengan hasil yang diperoleh pada tahun 2016 nilai *reliability* berdasarkan kondisi yaitu sebesar 60% dan 100%, tahun 2017 sebesar 53% dan 93%, tahun 2018 sebesar 46.67% dan 86.67%. Berdasarkan MTBF hasil yang diperoleh pada bulan ditahun 2018 dengan nilai *reliability* setahun 36.78%.

DAFTAR PUSTAKA

- Asri, A. H., & Lidyawati. (2018). Analisis Kinerja VHF A/G TOWER/ADC dengan VHFA/G APP di Bandar Udara Husein Sastranegara Bandung. *TELKA-Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol*, 4(1), 76-85.
- Damayanti, T. N. (2017). Analisis Kinerja Sistem Komunikasi Air Traffic Controller (Ate) Pada Daerah Pemantauan Area Control Center (ACC) Bandara Soekarno Hatta. *Journal ICT*, 3(4).
- Direktur Jenderal Perhubungan Udara. (2014). Petunjuk Tata Cara Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 171-06.
- ITU-R. (2011). SINPO and SINPFEMO codes.
- Grumman, N. (2014). *Park Air T6T VHF Transmitter & T6R VHF Receiver*.