

**Analisis Performa Alat Bantu Pendaratan DVOR VRB-53D dengan Ketepatan Periodisasi Kalibrasi pada Masa Pandemi COVID-19 di Airnav Cabang Batam**

*Analysis Performance of VRB-53D DVOR Landing Aid with Precision Period of Flight Inspection During COVID-19 Pandemic at Airnav Batam Branch*

Hana Fatiha<sup>1\*</sup>, Feti Fatonah<sup>2</sup>, Taruna Jaya<sup>3</sup>

[fatihahana16@gmail.com](mailto:fatihahana16@gmail.com), [feti\\_fatonah@yahoo.co.id](mailto:feti_fatonah@yahoo.co.id), [tnu262020@gmail.com](mailto:tnu262020@gmail.com)

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

**ABSTRAK**

Untuk menjaga kinerja fasilitas komunikasi dan fasilitas pelayanan pendaratan tetap laik operasi, maka fasilitas komunikasi dan pelayanan pendaratan seperti DVOR harus dikalibrasi secara berkala. Cara mengetahui baiknya performa fasilitas navigasi penerbangan untuk membantu pendaratan dengan cara melakukan *ground inspection* maupun *flight inspection*. Dirjen Hubud bersama dengan operator dan Otoritas Bandara telah melaksanakan koordinasi untuk mencegah penyebaran COVID-19 meliputi pembatasan aktivitas bagi pengguna, transportasi udara serta aktivitas teknisi dalam melaksanakan pemeliharaan dengan melakukan *ground inspection*. Pengujian di darat atau *ground inspection* dapat menjadi alternatif perpanjangan saat kalibrasi tidak dilakukan namun pada pelaksanaan kalibrasi ada beberapa parameter yang tidak bisa dilakukan pada *ground inspection* dan terdapat beberapa kemungkinan yang terjadi jika kalibrasi tidak dilaksanakan tepat waktu. Maka dilakukan survei dan pengolahan data menggunakan aplikasi SPSS, performa peralatan DVOR dapat dilihat dari hasil pengolahan data.

*Kata kunci: Doppler VHF Omnidirectional Range, Flight Inspection, Ground Inspection.*

**ABSTRACT**

*In order to maintain the performance of communication facilities and landing service facilities to remain operational, communication facilities and landing services such as DVOR must be calibrated periodically. How to find out how good the performance of flight navigation facilities to assist landing is by conducting ground inspections and flight inspections. The Director General of Hubud together with operators and the Airport Authority have coordinated to prevent the spread of COVID-19 including limiting activities for users, air transportation, and technician activities in carrying out maintenance by conducting ground inspections. Ground testing or ground inspection can be an alternative extension when calibration is not carried out, but in the implementation of calibration there are several parameters that cannot be carried out at ground inspection and there are several possibilities that occur if calibration is not carried out on time. Then a survey and data processing were carried out using the SPSS application, the performance of the DVOR equipment can be seen from the results of data processing.*

*Keywords: Doppler VHF Omnidirectional Range; Flight Inspection; Ground Inspection.*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara archipelago yang luas maka transportasi udara menjadi pilihan yang paling efisien bagi masyarakat luas. Untuk mencapai suatu keberhasilan dan kesuksesan dalam akomodasi penerbangan, banyak pihak yang terlibat. Dalam dunia penerbangan harapan akan pencapaian standar keselamatan merupakan suatu keharusan yang mutlak.

Penerapan keselamatan penerbangan perlu adanya kerja sama antar semua sektor, baik pada bidang transportasi angkutan udara, kebandarudaraan, dan perawatan. Perusahaan Umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum LPPNPI) Cabang Batam merupakan salah satu Airnav yang berada di bawah FIR Jakarta.

*Doppler VHF Omnidirectional Range* (DVOR) merupakan salah satu fasilitas navigasi yang terdapat di Perum LPPNPI Cabang Batam. DVOR dipasang di luar atau di dalam bandara untuk memberikan informasi *azimuth* dan *bearing* pesawat terhadap VOR. Untuk memastikan informasi *azimuth* yang diberikan ke pesawat sudah benar maka dilakukan *flight inspection*. *Flight Inspection* atau kalibrasi merupakan suatu kegiatan untuk memastikan keakuratan nilai yang ditunjukkan oleh alat ukur atau sistem pengukuran dengan nilai yang ditetapkan dan juga dibandingkan oleh nilai standar nasional maupun internasional (Agustini, 2019).

Sistem navigasi keselamatan penerbangan terutama ditentukan oleh kinerja alat bantu navigasi dan efektivitas prosedur penerbangan. Alat bantu pendaratan membutuhkan kalibrasi untuk memastikan performa alat pendaratan DVOR VRB-53D dalam keadaan baik dan dapat memberikan sinyal yang bagus untuk diterima pesawat sehingga pesawat mendapat informasi yang akurat dari peralatan DVOR. Sistem navigasi sangat membutuhkan kalibrasi untuk mempertahankan kinerja alat sesuai dengan parameter yang telah ditentukan.

Sejak wabah *Corona Virus Disease 2019* (COVID-19) ditetapkan menjadi pandemic oleh *World Health Organization* (WHO) pada tanggal 11 Maret 2021, telah berdampak pada penurunan perekonomian dunia secara drastis, tidak terkecuali pada sektor penerbangan. Berbagai skema kegiatan keselamatan penerbangan telah dilaksanakan melalui rapat sesuai dengan surat undangan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No.AU.306/5/18/DRJU.DNP.2020 tanggal 22

April 2020 perihal Kebijakan Perpanjangan Masa Kalibrasi Berkala Fasilitas Telekomunikasi Penerbangan, hasil pengujian di darat atau *ground inspection* dapat dijadikan perpanjangan masa berlaku kalibrasi penerbangan, dalam hal pelaksanaan kalibrasi yang belum dilaksanakan.

Kalibrasi DVOR di Airnav Cabang Batam dilakukan pada tanggal 2 Juni 2022 dan kalibrasi sebelumnya dilaksanakan pada tanggal 5 November 2020, terdapat interval waktu 1 tahun 6 bulan. Sesuai dengan aturan yang tertulis dalam KP 85 tahun 2014 Tentang Petunjuk dan Tata Cara Penyelenggaraan Kalibrasi Fasilitas dan Prosedur Penerbangan, jika tidak ada kendala maka peralatan DVOR dikalibrasi setiap 12 bulan sekali atau satu tahun sekali (Direktur et al., 2014). Sesuai dengan aturan seharusnya kalibrasi peralatan DVOR pada Airnav Cabang Batam dilaksanakan pada tanggal 5 November 2021. Sesuai dengan data maka terdapat keterlambatan pelaksanaan kalibrasi pada peralatan DVOR VRB-53D.

Salah satu cara untuk mengetahui fasilitas pendaratan tetap bekerja normal dan sesuai standar dan persyaratan operasional yang ditetapkan maka dilakukan *ground inspection* sebagai alternatif pelaksanaan *flight inspection* yang tertunda dikarenakan COVID-19. Maka akan dilakukan analisis melalui data *ground inspection* dan *flight inspection* untuk memastikan performa peralatan DVOR VRB-53D.

### a. Landasan Teori

#### 1) *Doppler VHF Omnidirectional Range*

DVOR sebagai alat bantu pendaratan bekerja pada range frekuensi 108 MHz sampai 118 MHz yang memberikan informasi *azimuth* dan arah kepada pesawat udara terhadap bandara atau stasiun DVOR sesuai dengan *azimuth* dimana pesawat berada. Sistem kerja DVOR secara umum yaitu antena yang digunakan pada DVOR merupakan suatu antena yang seolah-olah berputar secara horizontal dengan antena tetap yang terletak di tengah-tengah (Y. T. Nugraha et al., 2019).

DVOR mempunyai fungsi dalam menuntun atau memandu pesawat dalam melakukan pendaratan dan memberi panduan ke pesawat terbang ke segala arah dengan *azimuth* dari 0° sampai dengan 360°. DVOR dianggap sebagai alat bantu navigasi jarak pendek, yang bekerja pada frekuensi VHF dengan pancaran *line of sight*. Pancaran maksimumnya kurang dari 200 Nm (387

Km) pada ketinggian 35.000ft (Hidayatullah et al., 2022). DVOR dapat dipergunakan dalam beberapa fungsi seperti, homing, en-route, dan holding (Alam et al., 2018).

Pada sistem VOR, sinyal omnidirectional membawa tiga elemen menuju penerima pada pesawat, yaitu : *voice*, *tone* 1020 Hz *station identity*, dan *bearing reference signal* (S. Nugraha & Caesar, 2016).

## 2) *Ground Inspection*

Pengujian dan peneraan yang dilakukan di darat terhadap peralatan fasilitas elektronika dan listrik penerbangan yang digunakan untuk pelayanan lalu lintas penerbangan (Kementerian Perhubungan, 2005). *Ground inspection* atau *ground check* merupakan pengujian yang dilakukan di darat terhadap elektronika dan kelistrikan peralatan yang digunakan untuk pelayanan lalu lintas penerbangan (Corputty et al., 2021). *Ground inspection* peralatan DVOR dilaksanakan setiap 1 x 2 minggu. Saat dilaksanakannya *ground inspection* DVOR digunakan *Portable ILS Receiver* (PIR). Parameter yang akan dilihat pada saat *ground check* terdapat pada display PIR, berupa azimuth, RF Level, Frequency Error, 30 Hz, 9960 Hz, ident dan deviasi.

## 3) *Flight Inspection*

Sebagaimana yang tertulis dalam KP 35 tahun 2014 dinyatakan bahwa dalam menjaga kelaikan pada alat penerbangan yang beroperasi dilakukan pengkalibrasian secara berkala, sehingga dilakukan penyesuaian masa periode kalibrasi (Direktur et al., 2014). *Flight inspection* atau kalibrasi dilakukan untuk memastikan keakuratan nilai yang ditunjukkan oleh sistem pengukuran atau nilai yang telah ditetapkan oleh standar yang berlaku secara nasional maupun internasional. Sesuai dengan dokumen ICAO annex 10 volume 1:

*“Radio navigation aids the types covered by the specifications in chapter 3 of annex 10 and available for use by aircraft engaged in international air navigation shall be the subject of periodic ground and flight test.”*

Alat bantu navigasi yang dicakup oleh dokumen pada bab 3 untuk digunakan pesawat terbang yang terlibat dalam navigasi udara internasional diharuskan diuji secara berkala (ICAO, 2002). Pelaksanaan *flight inspection* dilaksanakan berdasarkan beberapa keadaan, yaitu: *site evaluation*, *commissioning*, *periodic*,

*special condition*, dan *surveillance* (Novak & Kevický, 2012).

## 4) *Prosedur Flight Inspection*

### a) *Identification*

Pengecekan identitas stasiun VOR yang dikalibrasi adalah pengecekan identitas yang terdiri dari kode morse sebuah stasiun VOR.

### b) *Voice*

Pengecekan persen modulasi dari voice apabila stasiun VOR yang dikalibrasi dimanfaatkan juga sebagai pemancar ATIS (*Automatic Terminal Information Service*).

### c) *Modulation Level*

Pengecekan *Amplitudo Modulation* (AM), *Frequency Modulation* (FM), 9960 Modulasi dan persentase modulasi apakah masih dalam batas toleransi.

### d) *Reference Radial*

Pengecekan terhadap *azimuth* tertentu apakah itu arah 0<sup>0</sup> atau arah antenna *field detector* yang terpasang.

### e) *Sensing and Rotation*

Pemeriksaan arah TO-FROM dari stasiun VOR.

### f) *Polarization Effect*

Pengecekan ini biasanya dilakukan sekaligus waktu melaksanakan salah satu pengecekan di atas, dengan cara mengubah posisi pesawat *flight inspection* dan rekaman di panel akan mencatat ketidakteraturan *course*/arah karena efek propagasi pancaran VOR yang tidak kehendaki.

### g) *Orbit*

Pesawat akan terbang mengelilingi VOR pada jarak dan ketinggian tertentu.

### h) *Alignment Radial (Approach, En-route, Transition)*

Pesawat *flight inspection* akan terbang pada beberapa radial dari/ke VOR dan hasilnya akan dicatat di recorder pesawat. *Course* atau arah ditentukan dan diperhitungkan selama pengecekan tersebut.

### i) *Frequency Interference*

Instansi penanggung jawab pembagi frekuensi radio akan diberi masukan apabila diketahui kemungkinan adanya interferensi dari radio lain.

j) *Ground Receiver Checkpoint*

Pengecekan penerimaan di ground dilakukan di daerah airport atau di taxiway, poin ini dipilih untuk lebih memudahkan akses bagi pesawat.

k) *Standby Equipment*

Kedua pemancar akan diperiksa untuk setiap pengecekan di atas, kedua pemancar mungkin diperiksa selama penerbangan kalibrasi dengan memindahkan status pancaran dari *transmitter 1* (TX1) ke *transmitter 2* (TX2) dan membandingkan pengecekan antara kedua pemancar.

l) *Standby Power*

Jika penyedia tegangan cadangan tersedia maka akan diperiksa juga selama penerbangan kalibrasi dengan mematikan sumber tegangan inti dan mengoperasikan sumber tegangan cadangan (genset). Pada saat sumber tegangan bekerja pesawat kalibrasi akan memeriksa *performance* dari pancaran VOR tersebut.

5) *Periodisasi Flight Inspection*

Fasilitas telekomunikasi penerbangan dan fasilitas pelayanan pendaratan visual yang dioperasikan untuk pelayanan navigasi penerbangan wajib dikalibrasi secara berkala agar tetap laik operasi sesuai pada KP 85 Tahun 2014 Tentang Petunjuk dan Tata Penyelenggaraan Kalibrasi Fasilitas dan Prosedur Penerbangan (Advisory Circular CASR Part 171-5).

Tabel 1. 1 Periodisasi Fasilitas Navigasi Penerbangan

No	Jenis/Peralatan Fasilitas Navigasi Penerbangan	Periodisasi <i>Flight Inspection</i>
1	ILS	6 bulan
2	DVOR	12 bulan
3	DME	
	a. DME (STAND ALONE)	24 bulan
	b. TDME ( <i>colocated</i> ILS)	6 bulan
	c. DME ( <i>colocated</i> DVOR)	12 bulan
4	CVOR	12 bulan
5	NDB	
	a. NDB	36 bulan
	b. NDB <i>Locator</i>	6 bulan
6	RADAR	36 bulan

7	KOMUNIKASI (VHF)	Apabila diperlukan
8	SIAP	Apabila diperlukan
9	PAPI <i>with</i> ILS	6 bulan
10	PAPI <i>without</i> ILS	24 bulan
11	VASI	24 bulan

6) *Status Kelas Fasilitas*

Status klasifikasi dari fasilitas menandakan pemeliharaan secara umum dari peralatan sebagaimana yang dihasilkan dari setiap penerbangan pada saat *flight inspection*. Adapun tiga klasifikasi perangkat peralatan dari hasil kalibrasi adalah sebagai berikut: *unrestricted*, *restricted*, dan *unusable*.

7) *Analisis Deskriptif*

Analisis deskriptif adalah suatu bentuk analisis data penelitian yang menggunakan sampel untuk menguji generalisasi hasil penelitian. Analisis deskriptif ini dilakukan dengan menguji hipotesis deskriptif. Hasil analisis adalah apakah hipotesis penelitian dapat digeneralisasikan (Nasution, 2017). Analisis deskriptif juga dapat digunakan untuk mengolah data kuantitatif.

8) *SPSS*

SPSS adalah program perangkat lunak yang ditujukan untuk menganalisis data dan melakukan perhitungan statistik, baik parametrik maupun non-parametrik. SPSS tidak hanya mampu menghitung secara komputasi, tetapi juga memiliki kekuatan statistik yang cukup besar, karena studi dapat dianalisis pada sejumlah besar variable (Fauziah & Karhab, 2019). Seiring perkembangan zaman, kemampuan SPSS kini semakin berkembang untuk mengakomodasi berbagai jenis pengguna, seperti proses produksi pabrik, penelitian ilmiah, dan lainnya. SPSS dapat membaca banyak jenis data dengan memasukkan data langsung ke Editor Data SPSS (Zein et al., 2019).

9) *Statistika Deskriptif*

Statistika deskriptif merupakan statistika yang membahas mengenai pengolahan, pengumpulan, penyajian, serta perhitungan data yang ditulis dalam tabel maupun diagram dan tidak menyangkut penarikan kesimpulan (Hidayati et al., 2019). Untuk memperoleh informasi dari data yang sudah dimasukkan dalam tabel tabulasi, selanjutnya data diolah dengan

aplikasi. Responden yang akan digunakan pada penelitian ini sebesar 35, sesuai dengan kata Baley dalam Mahmud menyatakan bahwa penelitian yang menggunakan analisis data statistik, ukuran sampel paling minimum sebesar 30 (Mahmud, 2011).

## 2. METODE

Pada kondisi normal kalibrasi dilakukan setiap 12 bulan sekali, namun pada masa pandemi COVID-19 kalibrasi dilakukan tidak tepat waktu, terhitung mengalami keterlambatan 6 bulan. Dalam kasus ini terdapat alternatif untuk menjamin kelaikan peralatan DVOR yaitu melakukan *ground inspection*, *stimulus flight* dan *exemption*.

*Stimulus flight* artinya pemerintah memberi dana ke pihak BBFKP untuk melaksanakan *flight inspection* di Airnav *Exemption* artinya Airnav boleh tidak melaksanakan *flight inspection* sampai pada batas waktu tertentu dan digantikan dengan *ground inspection*.

Alternatif yang digunakan pada pihak Airnav yaitu *exemption*, dengan melakukan *ground inspection* 1 x 2 minggu. Maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisis data *ground inspection* selama masa pandemi COVID-19 dengan mengkomparasi data hasil *ground check* dengan nilai toleransi dan ketentuan yang berlaku pada dokumen 8200.IC FAA. Dan juga mengolah data survei hasil dari penyebaran kuesioner tentang performa peralatan DVOR VRB-53D. Penelitian termasuk ke dalam analisis kuantitatif yang merupakan suatu penelitian dengan proses mengumpulkan dan mengevaluasi data terukur dan dapat diverifikasi. Metode yang akan dipakai pada penulisan tugas akhir ini adalah analisis deskriptif dengan menggunakan statistika deskriptif dan aplikasi perhitungan SPSS 26. Dengan metode tersebut maka akan dicari kegagalan yang mungkin terjadi pada peralatan navigasi DVOR VRB-53D dan akibat dari kegagalan performa alat tersebut.

Data *ground inspection* 6 bulan setelah kalibrasi 5 November 2020 dan data *ground inspection* 6 bulan sebelum kalibrasi 2 Juni 2022 akan diambil sebagai sampel, survei yang dilakukan akan diolah menggunakan SPSS, dengan cek validitas untuk menentukan apakah data sampel valid setelah itu akan di cek realibilitas terhadap data survei untuk menentukan data dapat dipercaya atau diandalkan.

Populasi didapatkan dengan mengambil data *ground inspection* dan sampel didapatkan selama 12 bulan terhitung dari 6 bulan setelah

dilaksanakannya kalibrasi 5 November 2020 dan data 6 bulan sebelum kalibrasi 2 Juni 2022 dilaksanakan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan kombinasi dari 3 metode, yaitu: wawancara, observasi, dan survei.

Setelah data dikumpulkan selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisis data dan diolah menggunakan aplikasi SPSS 26 dengan cara membandingkan data 30 Hz TX1 dan TX2 pada saat 6 bulan setelah kalibrasi tahun 2020 dengan data 30 Hz TX1 dan TX2 6 bulan sebelum kalibrasi 2022. Data ini diambil berdasarkan keterlambatan kalibrasi selama 6 bulan dari batas yang ditentukan yaitu sekurang-kurangnya 1 tahun, namun masih dalam nilai toleransi 2 x 12 bulan atau 2 tahun. Data *ground inspection* akan dilakukan komparasi dengan parameter normal dan batas toleransi sesuai dengan ketentuan.

Selanjutnya, data yang dikumpulkan akan dilakukan perhitungan menggunakan SPSS, uji validitas dan realibilitas akan digunakan pada analisis ini. Uji validitas bertujuan untuk melihat ketepatan pengukuran, sedangkan uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui sejauh mana data yang terkolektif dapat dipercaya. Survei akan dilakukan terhadap responden analisa masalah yang kemungkinan yang terjadi jika *flight inspection* tidak dilakukan sesuai dengan waktunya namun masih dalam batas toleransi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan sampel data *ground inspection* yang telah diakumulasi selama 18 bulan dan data dari VOR *modulation* yang selama 12 bulan, yaitu data *ground inspection* 6 bulan pertama setelah *flight inspection* 5 November 2020 dan data 6 bulan sebelum *flight inspection* 2 Juni 2022.

Tabel 3. 1 Data Parameter 30 Hz TX1 dan TX2

No	Bulan	VOR Modulation	
		TX1	TX2
1	November 2020	29	30
2	Agustus 2021	31.2	31.1
3	April 2021	30.5	30.6
4	Mei 2021	30.2	30.1
5	Oktober 2021	30	30
6	September 2021	28	29

Ketentuan untuk modulasi 30 Hz AM sebesar 30 % dengan toleransi  $\pm 2$ , dari tabel di atas parameter 30 Hz AM modulasi *in tolerance*. Dapat disimpulkan dari data table di atas maka tidak terjadi perbedaan signifikan mengenai kalibrasi yang tidak dilakukan sesuai dengan waktunya.

Tabel 3. 2 Data Parameter 9960 Hz

No	Bulan	9960 Hz
1	13 Desember 2020	27.07
2	26 Desember 2021	28.1
3	Oktober 2020	30.7
4	Januari 2022	27
5	Februari 2022	26.5
6	Maret 2022	26.4
7	April 2022	26.6
8	Mei 2022	27.1

Ketentuan untuk parameter 9960 Hz optimalnya 30 % dengan toleransi  $\pm 2$ , dapat disimpulkan pada tabel di atas hasil *ground inspection* masih dalam batas toleransi.

Tabel 3. 3 Data Parameter Ident

No	Bulan	Ident
1	13 Desember 2020	9.5
2	26 Desember 2021	9.5
3	Oktober 2020	9.9
4	Januari 2022	9.5
5	Februari 2022	9.6
6	Maret 2022	9.4
7	April 2022	9.5
8	Mei 2022	9.7

Ketentuan untuk parameter ident optimalnya 10% dengan toleransi  $\pm 5$  dan dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa seluruh nilai parameter ident pada sampel yang diambil masih dalam batas toleransi.

Tabel 3. 4 Data Parameter Deviation

No	Bulan	Ident
1	13 Desember 2020	16.3
2	26 Desember 2021	16.3
3	Oktober 2020	16.9
4	Januari 2022	16.3
5	Februari 2022	16.2
6	Maret 2022	16.1
7	April 2022	16.5
8	Mei 2022	16.3

Nilai 9960 Hz deviasi = 16 dan dari tabel di atas nilai index deviasi pada DVOR VRB-53D masih dalam batas toleransi.

Tabel 3. 5 Hasil *Flight Inspection* DVOR Batam

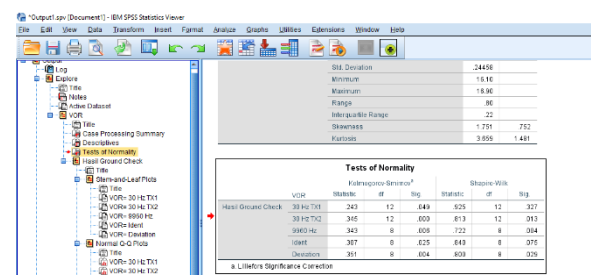
1	<i>Azimuth</i>	040	040	120	120	221	221	
2	<i>Transmitters</i>	1	2	1	2	1	2	
3	<i>Distance (Nautical Miles)</i>	<i>FROM</i>	20	11	3	8	3	8
		<i>TO</i>	11	20	8	3	8	3
4	<i>Sensitivity</i>	S	S	S	S	S	S	
5	<i>Roughness</i>	0	0	0	0	0	0	
6	<i>Scalloping</i>	0	0	0	0	0	0	
7	<i>Bends</i>	0	0	0	0	0	0	
8	<i>Signal Strength</i>	100 +	100 +	100 +	100 +	100 +	100 +	

Sesuai dengan aturan 8200. IC FAA nilai batas toleransi yang sudah dipatenkan untuk pembacaan nilai *flight inspection*. Roughness dan Scalloping harus kurang  $\pm 1.00$ . Jika kurang dari  $\pm 1.00$  maka tidak digambar pada form inspeksi penerbangan.

### a. Uji Normalitas

Dari data di atas maka selanjutnya akan dilakukan uji normalitas yang menentukan data sampel berdistribusi normal atau tidak. Selanjutnya akan digunakan SPSS 26 untuk pengolahan data. Adapun langkah-langkah uji normalitas sebagai berikut:

- Buka program SPSS 26
- Buat *variable* pada kolom *variable view* SPSS, kemudian masukkan data pada data view pada SPSS
- Klik *Analyze* lalu pilih *descriptive statistic*, tekan explore
- Masukkan data ke *dependent list*
- Klik plots lalu centang pada *bagian normality plots with test*
- Lalu klik *continue* dan klik OK



Gambar 3. 1 Data Output Test Normality

Test Normality yang digunakan pada uji normalitas data *ground inspection* pada sampel data adalah Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Dalam uji normalitas, terdapat indicator yang biasa disebut nilai signifikansi sebesar 0.05, jika nilai signifikansi data di atas 0.05 maka data dianggap berdistribusi normal. Sebaliknya jika nilai signifikansi data di bawah 0.05 maka data dianggap tidak berdistribusi normal.

Tabel 3. 6 Test Normality Keseluruhan Parameter *Ground Inspection*

Hasil Ground Check	VOR	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
30 Hz TX1		.243	12	.049	.925	12	.327
30 Hz TX2		.345	12	.000	.813	12	.013
9960 Hz		.343	8	.006	.722	8	.004
Ident		.307	8	.025	.840	8	.075
Deviation		.351	8	.004	.800	8	.029

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Uji Lilieforce (Kolmogorov-Smirnov) didapat dari hasil *output* sebagai berikut:

- Hasil dari *ground inspection* VOR 30 Hz pada transmitter 1 mempunyai nilai sig.  $0.049 < 0.05$  maka distribusi data tidak normal
- Hasil dari *ground inspection* VOR 30 Hz pada transmitter 2 mempunyai nilai sig.  $0.00 < 0.05$  maka distribusi data tidak normal
- Hasil dari *ground inspection* VOR 9960 Hz mempunyai sig.  $0.06 < 0.05$  maka distribusi data tidak normal
- Hasil dari *ground inspection* VOR ident mempunyai nilai sig.  $0.25 < 0.05$  maka distribusi data tidak normal
- Hasil dari *ground inspection* VOR Deviation mempunyai nilai sig.  $0.004 < 0.05$  maka distribusi data tidak normal

Berdasarkan Uji Lilieforce (Shapiro-Wilk)

- Hasil dari *ground inspection* VOR 30 Hz pada Transmitter 1 mempunyai nilai sig.  $0.327 > 0.05$  maka distribusi data normal
- Hasil dari *ground inspection* VOR 30 Hz pada Transmitter 2 mempunyai nilai sig.  $0.13 < 0.05$  maka distribusi data tidak normal
- Hasil dari *ground inspection* VOR 9960 Hz mempunyai sig.  $0.04 < 0.05$  maka distribusi data tidak normal
- Hasil dari *ground inspection* VOR Ident mempunyai nilai sig.  $0.075 > 0.05$  maka distribusi data normal
- Hasil dari *ground inspection* VOR deviation mempunyai nilai sig.  $0.029 < 0.05$  maka distribusi data tidak normal

Tabel 3. 7 Test Normality Parameter 30 Hz TX1 dan TX2 6 Bulan Pertama

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
30 Hz TX1	.230	6	.200*	.954	6	.776
30 Hz TX2	.258	6	.200*	.943	6	.686

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Hasil dari uji Kolmogorov-Smirnov *ground inspection* 30 Hz TX1 mempunyai nilai sigifikansi  $0.200 > 0.05$  maka data berdistribusi normal.

- Hasil dari uji Shapiro-Wilk *ground inspection* 30 Hz TX1 mempunyai nilai signifikansi  $0.776 > 0.05$  maka data berdistribusi normal.
- Hasil dari uji Kolmogorov-Smirnov *ground inspection* 30 Hz TX2 mempunyai nilai sigifikansi  $0.200 > 0.05$  maka data berdistribusi normal.
- Hasil dari uji Shapiro-Wilk *ground inspection* 30 Hz TX2 mempunyai nilai signifikansi  $0.686 > 0.05$  maka data berdistribusi normal.

Data 6 bulan setelah *flight inspection* 5 November 2020 menunjukkan uji normalitas yang layak, maka data dapat diuji dengan uji selanjutnya.

Tabel 3. 8 Test Normality Parameter 30 Hz TX1 dan TX2 6 Bulan Kedua

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
30 Hz TX1	.407	6	.002	.640	6	.001
30 Hz TX2	.492	6	.000	.496	6	.000

a. Lilliefors Significance Correction

- Hasil dari uji Kolmogorov-Smirnov *ground inspection* 30 Hz TX1 mempunyai nilai sigifikansi  $0.002 > 0.05$  maka data berdistribusi normal.
- Hasil dari uji Shapiro-Wilk *ground inspection* 30 Hz TX1 mempunyai nilai signifikansi  $0.001 > 0.05$  maka data berdistribusi normal.
- Hasil dari uji Kolmogorov-Smirnov *ground inspection* 30 Hz TX2 mempunyai nilai sigifikansi  $0.000 > 0.05$  maka data berdistribusi normal.
- Hasil dari uji Shapiro-Wilk *ground inspection* 30 Hz TX2 mempunyai nilai signifikansi  $0.00 > 0.05$  maka data berdistribusi normal.

Data 6 bulan setelah *flight inspection* Juni 2022 tidak lolos uji normalitas, maka tidak bisa dilanjutkan ke uji berikutnya. Karena sebagian besar data sampel tidak lolos uji normalitas atau data tidak berdistribusi normal uji terhadap sampel tidak dilanjutkan ke tahap berikutnya.

## b. Survei

Selanjutnya dilakukan survei tentang performa peralatan DVOR melalui *ground inspection* dan *flight inspection* di masa pandemi yang berisikan beberapa pernyataan jika *flight inspection* tidak dilaksanakan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Pada survey digunakan skala likert 1-5 yang didefinisikan seperti berikut: sangat setuju (5), setuju (4), ragu-

ragu (3), tidak setuju (2), dan sangat tidak setuju (1).

Beberapa pertanyaan dan pernyataan mengenai *flight inspection* dan *ground inspection* diajukan kepada 35 responden.

Berikut pertanyaan dan pernyataan dari kuesioner yang disebar: 1. Seberapa paham anda tentang flight inspection? 2. Seberapa penting flight inspection harus dilakukan? 3. Seberapa paham anda tentang ground inspection? 4. Jika flight inspection tidak dapat dilakukan sesuai jadwal maka ground inspection bisa menjadi alternatif untuk pengecekan kualitas sinyal DVOR. 5. Jika DVOR tidak dilaksanakan flight inspection akan berdampak pada pembacaan azimuth yang tidak tepat sehingga akan membuat pilot pesawat salah membaca arah ke bandara tujuan. 6. Beberapa parameter pengecekan DVOR pada flight inspection tidak dapat dicek pada saat ground inspection. 7. Pembacaan parameter pada saat ground inspection DVOR bisa saja terjadi perbedaan dengan pada saat flight inspection dilakukan. 8. Arah penunjukkan TO-FROM bisa saja terjadi kesalahan pembacaan, maka flight inspection pada DVOR harus dilakukan. 9. Jika pembacaan sinyal 30 Hz tidak sesuai maka bearing yang dihasilkan tidak tepat. 10. Jika hanya dilaksanakan ground inspection bisa terjadi kemungkinan akan kualitas sinyal yang tidak baik untuk informasi bearing, pembacaan TO-FROM, dan ident tone pada penerimaan pesawat yang dipancarkan DVOR, sehingga akan terjadi kesalahan pembacaan di pesawat.

Data dikolektif dalam satu table supaya mudah dalam mengolah data menggunakan SPSS 26.

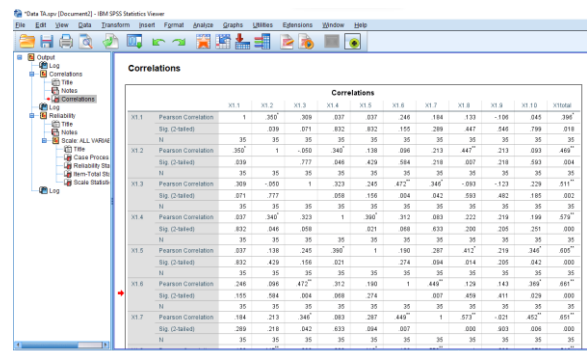
Tabel 3. 9 Hasil Survei *Ground Inspection* dan *Flight Inspection*

No	Skala				
	1	2	3	4	5
1	-	-	6	22	7
2	-	-	-	9	26
3	-	-	2	21	12
4	-	-	3	12	20
5	-	-	3	12	20
6	-	1	3	18	13
7	-	-	3	13	19
8	-	-	-	11	24
9	-	1	-	16	18
10	-	-	2	16	17

## Uji Validitas

Uji validitas menguji hasil survei untuk menentukan apakah data valid atau tidak. Tabel tabulasi merupakan kumpulan data yang telah diberi kode sesuai dengan analisis data yang dibutuhkan, terdapat 35 responden dari survei yang disebar. Uji validitas mengkorelasikan antar masing-masing skor item indikator dengan total skor. Tingkat signifikansi yang digunakan yaitu, 0.05 dan kriteria pengujianya adalah apabila  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel, maka hasil valid, apabila  $r$  hitung  $<$   $r$  tabel, maka hasil tidak valid. Adapun langkah-langkah dalam uji validitas adalah sebagai berikut:

- Buka SPSS 26
- Buat variable pada kolom variable view SPSS, kemudian masukkan data pada tabel tabulasi pada data view data SPSS
- Klik Analyze lalu pilih Correlate, tekan Bivariate
- Masukkan data ke Variables
- Lalu klik OK



Gambar 3. 2 Output SPSS Uji Validitas

Untuk melihat hasil maka kita pilih *correlations*, lalu akan muncul *output* uji yang merupakan nilai korelasi antar skor pada setiap masing-masing indikator. Nilai yang akan kita uji adalah nilai pada kolom paling kanan, maka dapat disimpulkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. 10 Uji Validitas Data

X1.total	Pearson Correlation
X1.1	0.396
X1.2	0.469
X1.3	0.511
X1.4	0.579
X1.5	0.605
X1.6	0.661
X1.7	0.651
X1.8	0.546
X1.9	0.382
X1.10	0.635



Untuk pengujian hasil yang sudah dihitung oleh sistem SPSS maka selanjutnya harus ditentukan r tabel sebagai pembanding, terdapat 35 responden dari data survey yang disebar, maka sesuai ketentuan  $df (N-2, 0.05)$ . N merupakan jumlah data yang diuji. Maka  $r\text{ tabel} = df (35-2, 0.05) = 0.344$ , lalu setelah didapatkan nilai r tabel, selanjutnya dilakukan perbandingan nilai R tabel dan r hitung.

Tabel 3. 11 Tabel Komparasi r Tabel dan r Hitung

X	Pearson Correlation	Nilai r Tabel	Hasil
X1.1	0.396	0.344	valid
X1.2	0.469	0.344	valid
X1.3	0.511	0.344	valid
X1.4	0.579	0.344	valid
X1.5	0.605	0.344	valid
X1.6	0.661	0.344	valid
X1.7	0.651	0.344	valid
X1.8	0.546	0.344	valid
X1.9	0.382	0.344	valid
X1.10	0.635	0.344	valid

#### 4. Uji Realibilitas

Realibilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau diandalkan. Cronbach's Alpha digunakan untuk mencari realibilitas instrument yang skornya bukan 1 atau 0. Perhitungan menggunakan rumus Cronbach's Alpha diterima, apabila perhitungan r hitung  $> r\text{ tabel } 5\%$ . Adapun langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut:

- Buka SPSS 26
- Buat variable pada kolom *variable view* SPSS, kemudian masukkan data pada tabel tabulasi pada *data view* data SPSS
- Klik *Analyze* lalu pilih *Scale*, tekan *Reliability Analysis*
- Masukkan data ke *Items*
- Klik *Statistics* centang pada *scale* dan *scale if item deleted*
- Lalu klik *continue* dan OK

Pada tabel di bawah *Case Processing Summary* dapat dilihat pada baris *case valid* menyertakan bahwa terdapat 35 jumlah responden dengan persentase yang menunjukkan 100 %, dapat ditarik kesimpulan bahwa dari 35 responden data tersebut valid dan tidak ada responden yang masuk dalam kategori *excluded*.

Tabel 3. 12 Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	35	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	35	100.0

Setelah melihat nilai N sesuai dengan jumlah responden data, jika  $N = 35$  maka nilai r tabel adalah 0.344. Data dapat dipercaya atau konsisten jika nilai r hitung  $> r\text{ tabel } 5\%$ .

Tabel 3. 13 Uji Realibilitas Data

Cronbach's Alpha	N of Items
.732	11

Nilai r tabel = 0.344 dan nilai r hitung = 0.732. Dapat disimpulkan  $0.732 > 0.344$ , sehingga data tersebut adalah reliabel atau dapat dipercaya. Maka kesimpulan data survei valid dan reliabel.

#### 4. KESIMPULAN

Sesuai dengan aturan SKEP 83 tahun 2005, jika terjadi keterlambatan pada saat pelaksanaan kalibrasi pada masa pandemic COVID-19. Maka sebagai alternatif dilakukan pengecekan dengan *ground inspection*. Inspeksi di darat dilakukan 1 x 2 minggu untuk peralatan DVOR.

Performa dilihat dari hasil nilai parameter *ground inspection* pada peralatan DVOR saat kalibrasi tidak dilakukan sesuai jadwal atau mengalami keterlambatan. Nilai parameter menunjukkan angka yang masih dalam batas toleransi sesuai dengan ketentuan. Dibuktikan dengan mengkomparasi hasil *ground inspection* setiap bulan dengan nilai parameter toleransi DVOR. Pada pembacaan parameter 30 Hz menunjukkan nilai 30% dalam batas toleransi  $\pm 2$ , 9960 Hz optimalnya 30% toleransi  $\pm 2$ , Parameter ident 7% toleransi  $\pm 5$ , Nilai deviasi 16.

Beberapa kemungkinan efek yang terjadi jika *flight inspection* tidak dilaksanakan tepat waktu, sebagaimana yang tercantum pada pernyataan survey. Mayoritas survei memilih skala 4- 5 yang artinya setuju dan sangat setuju dalam pernyataan masalah yang kemungkinan terjadi bila terjadi keterlambatan pelaksanaan *flight inspection* peralatan DVOR. Beberapa kemungkinan yang terjadi adalah jika DVOR tidak dilaksanakan *flight inspection* maka pembacaan azimuth tidak tepat, kesalahan penunjukkan *needle TO-FROM*, jika pembacaan sinyal 30 Hz tidak tepat maka bearing yang dihasilkan tidak tepat dan *ident tone* tidak *clear*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak terkait, dosen pembimbing dan Airnav Cabang Batam yang memberikan kesempatan kepada saya untuk mengambil data terkait dengan penelitian pada jurnal ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, E. D. (2019). Kinerja Balai Besar Kalibrasi Fasilitas Penerbangan Indonesia. *Warta Penelitian Perhubungan*, 26(11), 623. <https://doi.org/10.25104/warlit.v26i11.944>
- Alam, P. A., Fatonah, F., & Putra, B. W. (2018). *Rancangan Sistem Pengaman Menggunakan Raspberry Pi dan IP Kamera guna Meningkatkan Keamanan pada Shelter DVOR Perum LPPNPI Cabang Madya Yogyakarta*. 1, 43–52.
- Corputty, R., Kaikatui, R. N., & Muriani. (2021). Analysis of the Aircraft Guide Signal Interference in Mopah Airport. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1125(1), 012067. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1125/1/012067>
- Direktur, P., Perhubungan, J., Nomor, U., Vii, S., Petunjuk, T., Tata, D. A. N., Kalibrasi, P., Dan, F., Jenderal, D., & Udara, P. (2014). *KP 85 TAHUN 2014 TENTANG PERUBAHAN ATAS PERATURAN DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN UDARA NOMOR SKEP/ 116/VII/2010 TENTANG PETUNJUK DAN TATA ^PENYELENGGARAAN KALIBRASI FASILITAS DAN PROSEDUR PENERBANGAN (ADVISORY CIRCULAR CASR PART 171-5)*. 1.
- Fauziah, F., & Karhab, R. S. (2019). Pelatihan Pengolahan Data Menggunakan Aplikasi SPSS Pada Mahasiswa. *Jurnal Pesut: Pengabdian Untuk Kesejahteraan Umat*, 1(2), 129–136.
- Hidayati, T., Handayani, I., & Ikasari, I. H. (2019). *Statistika Dasar*.
- Hidayatullah, A.-F., Stefanie, A., & Hidayat, R. (2022). *ANALISIS PERAN DAN FUNGSI DVOR (DOPPLER VERY HIGH FREQUENCY OMNI – DIRECTIONAL RANGE) SEBAGAI ALAT BANTU NAVIGASI YANG MEMBERIKAN INFORMASI AZIMUTH KE PESAWAT*. 7(1), 5–8.
- ICAO. (2002). Aeronautical Telecommunications Volume 1 Radio Navigation Aids. In *Volume IV Surveillance Radar and Collision Avoidance Systems: Vol. IV* (Issue October 2001).
- Kementerian Perhubungan. (2005). *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: SKEP/83/VI/2005 Tentang Prosedur Pengujian di Darat (Ground Inspection) Peralatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan*.
- Mahmud. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif*. 1(2), 81–109.
- Nasution, L. M. (2017). Statistik Deskriptif. *Journal of the American Chemical Society*, 77(21), 5472–5476. <https://doi.org/10.1021/ja01626a006>
- Novak, A., & Kevický, D. (2012). Flight inspection of aircraft at the university of Zilina. *Archives of Transport System Telematics*, 3(3), 14–18.
- Nugraha, S., & Caesar, A. T. (2016). Analisis Kinerja Sistem Doppler VHF Omnidirectional Range dan Distance Measuring Equipment Pada Navigasi Penerbangan. *Sustainable*, 5(02), 6–10. f
- Nugraha, Y. T., Evalina, N., Zambak, M. F., Rezkika, S. I., & Novalianda, S. (2019). Analisis Sistem Navigasi Udara Model 432 (DVOR) untuk memandu pesawat menuju bandara. *Seminar Nasional Teknik*, 1(1), 120–126.
- Zein, S., Yasyifa, L., Ghazi, R., Harahap, E., Badruzzaman, F., & Darmawan, D. (2019). Pengolahan dan Analisis Data Kuantitatif Menggunakan Aplikasi SPSS. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 1–7.