

OPTIMALISASI SEKTOR *TERMINAL CONTROL AREA* (TMA) *EAST* DI PERUM LPPNPI CABANG DENPASAR

Aura Ristawidya, Rany Adiliawijaya Putriekapuja

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

Jl. Raya PLP Curug, Serdang Wetan, Kec. Legok, Kabupaten Tangerang, Banten 15820

E-mail correspondence: rany.adiliawijaya@ppicurug.ac.id

Abstrak

Sejak pandemi COVID-19 yang mengakibatkan penurunan *traffic*, Perum LPPNPI Cabang Denpasar menyesuaikan pelayanan lalu lintas penerbangan sesuai kebutuhan, salah satunya yakni *Terminal Control Area* (TMA) *East* yang tidak beroperasi untuk sementara sehingga *traffic* yang datang dari arah timur dilayani oleh *Terminal Control Area* (TMA) *West*. Setelah kondisi *traffic* mulai normal, pada saat *peak hours* jumlah *traffic* yang dipandu unit TMA mencapai 30 *traffic* perjam yang mana unit TMA memberikan pelayanan pada ketinggian 10.000 *feet* sampai ketinggian 24.500 *feet*. Kembali normalnya jumlah *traffic* ini menyebabkan peningkatan *load of communication* di sektor *Terminal Control Area* (TMA) *West* sehingga optimalisasi sektor *Terminal Control Area* (TMA) *East* diperlukan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan memberikan saran untuk mengoptimalkan sektor *Terminal Control Area* (TMA) *East* guna meningkatkan pelayanan lalu lintas penerbangan di Perum LPPNPI Cabang Denpasar. Adapun metode yang digunakan adalah kualitatif deskriptif. Dari penelitian ini didapatkan bahwa kurangnya personel menjadi penghalang optimalisasi sektor *Terminal Control Area* (TMA) *East*. Oleh sebab itu, penulis menyarankan pengkajian ulang terhadap kebutuhan jumlah personel dan penentuan *Operating Hours* (OH).

Kata Kunci: Optimalisasi, TMA, ATC

Abstract

Since the COVID-19 pandemic which resulted in a decrease in traffic, Perum LPPNPI Denpasar Branch adjusted flight traffic services as needed, one of it is the Terminal Control Area (TMA) East was temporarily not operating so that traffic coming from the east was served by Terminal Control Area (TMA) West. After traffic conditions begin to normalize, during peak hours the amount of traffic guided by the TMA unit reaches 30 traffic per hour where the TMA unit provides services at an altitude of 10,000 feet to a height of 24,500 feet. The return to normal traffic has led to an increase in the load of communication in the Terminal Control Area (TMA) West sector so optimization of the Terminal Control Area (TMA) East sector is needed. This research was conducted with the aim of providing suggestions to optimize the Terminal Control Area (TMA) East sector to improve flight traffic services at the Perum LPPNPI Denpasar Branch. The method used is qualitative descriptive. From this study, it was found that the lack of personnel was a barrier to optimizing the Terminal Control Area (TMA) East sector. Therefore, the authors suggest a review of the needs of the number of personnel and the determination of Operating Hours (OH).

Key Word: Optimization, TMA, ATC

PENDAHULUAN

Terminal Control Area (TMA) adalah area kontrol yang biasanya didirikan di pertemuan rute ATS di sekitar satu atau lebih bandar udara utama (ICAO, 2016). Sesuai Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 9 Tahun 2022 tentang Tatahan Navigasi Penerbangan Nasional, *Terminal Control Area* (TMA) merupakan Ruang Udara yang diberikan pelayanan penerbangan pendekatan (*approach control service*) atau pelayanan penerbangan jelajah (*area control service*) (Kemenhub RI, 2022). *Air traffic control unit* adalah istilah umum yang berarti beragam, pusat kendali area, unit kontrol pendekatan atau menara kontrol aerodrome (ICAO, 2016). Otoritas ATS yang sesuai harus menetapkan area tanggung jawab untuk setiap unit kontrol lalu lintas udara (ATC) dan, jika berlaku, untuk sektor kontrol individu dalam unit ATC. Jika ada lebih dari satu posisi kerja ATC dalam suatu unit atau sektor, tugas dan tanggung jawab masing-masing posisi kerja harus didefinisikan. Sedangkan menurut Manual Operasi CASR 172 Perum LPPNPI Cabang Denpasar tahun 2022, personel adalah orang yang terkait langsung dengan pelaksanaan pelayanan lalu lintas penerbangan dan/atau pejabat terkait (Pelayanan & Penerbangan, 2022). Optimalisasi berasal dari kata optimal artinya terbaik atau tertinggi (*Kamus Besar Bahasa Indonesia*, 2008). Jadi pengoptimalan adalah proses membuat sesuatu menjadi lebih baik atau mendapatkan yang terbaik dari sesuatu .

Pembagian wilayah tanggung jawab dan *operating hours* (OH) antar unit tertera dalam Manual Operasi CASR 172 Perum LPPNPI Cabang Denpasar tahun 2022, khususnya wilayah tanggung jawab TMA *East* yaitu sebagai berikut

<p>BALI TMA EAST 091900S 1142800E to “BLI” VOR/DME Thence to 074706S 1165009E arc clockwise with radius of 115NM centered at “BLI” VOR/DME to 103910S 1145147E 091900S 1142800E</p> <p style="text-align: center;">FL 245 6 000 ft / 10 000 ft*</p>	H-24	<p>*6 000 ft above Lombok CTR</p> <p>* 10 000 ft above Bali CTR</p> <p>11.30-15.30 service provided by Bali APP on Freq 119.3 MHz</p> <p>15.30-23.30 service provided by Bali APP on Freq 119.7 MHz</p>
---	------	---

Gambar 1. Wilayah tanggung jawab Bali TMA *East* dalam MOS
CASR 172Perum LPPNPI Denpasar Tahun 2022

Sedangkan sejak pandemi covid-19 yang mengakibatkan penurunan *traffic*, Perum LPPNPI Denpasar menyesuaikan pelayanan lalu lintas penerbangan sesuai kebutuhan, salah satunya yakni *Terminal Control Area (TMA) East* yang tidak beroperasi untuk sementara sehingga *traffic* yang datang dari arah timur dilayani oleh *Terminal Control Area (TMA) West*.



I. POSITION LOG

Day/Date WEDNESDAY 1 FEBRUARY 2023

A. BALI CTR (119.7 MHz)

SHIFT 1			SHIFT 2			SHIFT 3			SHIFT 4		
TIME	CONTRL	ASS.C	TIME	CONTRL	ASS.C	TIME	CONTRL	ASS.C	TIME	CONTRL	ASS.C
23.30	JONIARTA	SUARSA	05.30	CITTA	CHANDRA	11.30	SUCIPTO/OJT	DIPA	16.00	RHONA Y	
01.00	SUARSA	JONIARTA	07.00	CHANDRA	CITTA	13.00	DIPA	GEDE T.J	18.30	SULASTIAWAN	
02.30	AYU PUSPITA	DEVA	08.30	RAI DEWI	BARA	14.30	GEDE T.J	SUCIPTO/OJT	21.00	ROZI NST/OJT	
04.00	DEVA	AYU PUSPITA	10.00	BARA	RAI DEWI						
SPV	SUARSA		SPV	IBP WISMA A.		SPV	SUCIPTO		SPV	SULASTIAWAN	
MAN OPS	IPG SUANDITHA		MAN OPS	MERDI T. URIKO		MAN OPS	NGURAH SUJI		MAN OPS	NGURAH SUJI	

B. BALI WEST TMA (119.9 MHz)

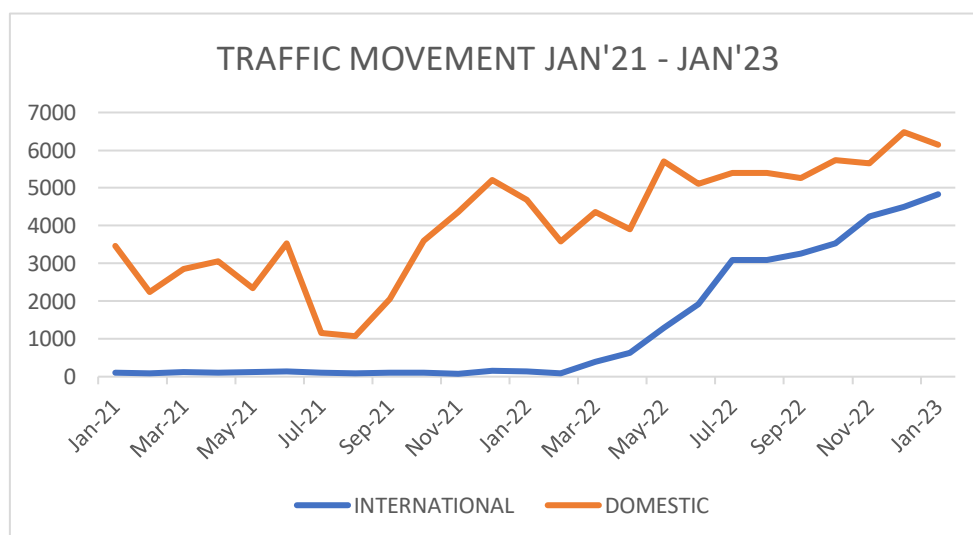
SHIFT 1			SHIFT 2			SHIFT 3			SHIFT 4		
TIME	CONTRL	ASS.C	TIME	CONTRL	ASS.C	TIME	CONTRL	ASS.C	TIME	CONTRL	ASS.C
02.30	PRASAMYA	INDRA	05.30	ANGGA	WISMA/SURYA						
04.00	INDRA	PRASAMYA	07.00	WISMA/SURYA	ANGGA						
SPV	SUARSA		SPV	IBP WISMA A.		SPV			SPV		
MAN OPS	IPG SUANDITHA		MAN OPS	MERDI T. URIKO		MAN OPS			MAN OPS		

C. BALI EAST TMA (119.9 MHz)

SHIFT 1			SHIFT 2			SHIFT 3			SHIFT 4		
TIME	CONTRL	ASS.C	TIME	CONTRL	ASS.C	TIME	CONTRL	ASS.C	TIME	CONTRL	ASS.C
SPV			SPV			SPV			SPV		
MAN OPS			MAN OPS			MAN OPS			MAN OPS		

Gambar 2. Daily report Bali APP

Setelah pandemi COVID-19 berkurang, *traffic* pun mulai meningkat hingga mencapai 400 *traffic* perhari, tentunya hal ini menyebabkan meningkatnya *load of communication* terutama bagi ATC pada sektor TMA West.



Gambar 3. Grafik *traffic movement* Januari 2021 s.d Januari 2023

Pengambil alihan sementara tanggung jawab sektor TMA *East* ini dikarenakan kurangnya jumlah personel jika sesuai dengan perhitungan jumlah personel dalam MOS CASR 172 Perum LPPNPI Denpasar Tahun 2022 yaitu

Pada dokumen Manual Operasi Penyelenggara Pelayanan Lalu Lintas Penerbangan Perum LPPNPI Cabang Denpasar Tahun 2022, Bab III Bagian 3.2 tentang Data Personel, dilampirkan metode perhitungan kebutuhan personil di tiap tiap unit kerja, yakni sebagai berikut:

Sesuai dengan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: KP 166 Tahun 2020, maka perhitungan jumlah kebutuhan personel di Perum LPPNPI Cabang Denpasar ditetapkan sebagai berikut:

$$\text{Jumlah personel} = \frac{\text{OH} \times 365 \times \text{Jumlah Set Crew dalam Satu Sektor}}{\text{Jam Efektif Kerja Personel Setahun}}$$

Keterangan:

Jam kerja efektif personel ATC per tahun = 1.128 jam (47 minggu x 24jam)

Pada saat *traffic* rata-rata 1-16 perjam tidak wajib menugaskan *dedicated personnel* untuk berfungsi sebagai *supervisor*, namun fungsi supervisor tetap ada dan dilakukan penunjukan personel oleh pimpinan unit. Manual Operasi CASR 172 Penyelenggara Pelayanan Lalu Lintas Penerbangan Perum LPPNPI Cabang Pembantu Denpasar III-12 Pada saat *traffic* rata-rata lebih dari 17 per jam wajib menugaskan 1 (satu) personel untuk berfungsi sebagai *dedicated supervisor*. Maka perhitungannya adalah:

a) Approach Control Unit – Bali CTR – Bali Radar

Jumlah rata-rata = 19 pergerakan/jam

Jumlah set crew = 3 set crew

Jumlah personil = Operating Hours x 365 x Jumlah Set Crew

Jam efektif kerja personil per tahun

$$= 24 \times 365 \times \frac{3}{1128}$$

$$= \frac{26280}{1128}$$

$$= 23,2878 = 24 \text{ orang}$$

b) Approach Control Unit – Bali TMA West – Bali Radar

Jumlah rata-rata = 19 pergerakan/jam

Jumlah set crew = 3 set crew

Jumlah personil = Operating Hours x 365 x Jumlah Set Crew

Jam efektif kerja personil per tahun

$$= 16 \times 365 \times \frac{3}{1128}$$

$$= \frac{17520}{1128}$$

$$= 15,53 = 16 \text{ orang}$$

c) Approach Control Unit – Bali TMA East – Bali Radar

Jumlah rata-rata = 16 pergerakan/jam

Jumlah set crew = 2 set crew

Jumlah personil = Operating Hours x 365 x Jumlah Set Crew

Jam efektif kerja personil per tahun

$$\begin{aligned}
&= 12 \times 365 \times \frac{2}{1128} \\
&= \frac{8760}{1128} \\
&= 7,76 = 8 \text{ orang}
\end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut, jumlah personel yang dibutuhkan di *Approach Control Unit* adalah 48 orang sedangkan saat ini hanya ada 35 peronel yang memiliki rating *Approach Control Surveillance* di Perum LPPNPI Cabang Denpasar.

Kurangnya personel ini membuat pengoperasian kembali sektor TMA *East* tertunda sehingga menyebabkan meningkatnya beban kerja ATC yang bertugas di sektor TMA *West* khususnya peningkatan *load of communication*, (Bruinsma, n.d.) menyatakan beban komunikasi mengacu pada efek sebenarnya dari muatan pesan pada kapasitas pemrosesan pengirim atau penerima. Menurut (Lieberman, 1998) ada kemungkinan bahwa kecepatan berbicara ditingkatkan untuk "memeras" lebih banyak informasi dalam jangka waktu tertentu, karena peningkatan beban kerja membutuhkan lebih banyak komunikasi dalam jangka waktu tertentu. waktu Siklus tugas dan perubahan kontrol lalu lintas udara memengaruhi kelelahan yang disebabkan oleh beban kerjanya (Russeng et al., 2021), hal ini tentunya meningkatkan resiko terjadinya *breakdown of separation* dan *breakdown of communication* dan dapat menyebabkan terjadinya *incident* atau bahkan *accident*. (Gianazza et al., 2017) menyatakan dengan asumsi operator mendeteksi potensi kelebihan beban di sektor ATC, ia dapat memeriksa apakah mengubah rute atau menunda beberapa penerbangan dapat mengurangi beban kerja di sektor tersebut, dan melihat dampaknya pada sektor lain. Oleh karena itu, untuk mengurangi beban kerja ATC sehingga menekan angka terjadinya *human error* maka dibutuhkan optimalisasi sektor. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan kondisi aktual di lapangan dan dampaknya sehingga mendapatkan solusi yang

dapat menjadi saran untuk Perum LPPNPI Cabang Denpasar guna meningkatkan pelayanan lalu lintas penerbangan.

METODE

Dalam penelitian ini penulis menggunakan teknik analisa data deskriptif kualitatif. Data yang dianalisis yaitu traffic movement Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali, jadwal dinas ATC unit APP/TMA, jumlah personel ATC yang memiliki rating *Approach Control Surveillance*, serta perhitungan jumlah personel yang ideal sesuai Manual Operasi CASR 172 Perum LPPNPI Cabang Denpasar.

Metode penelitian kualitatif adalah metode untuk memahami suatu fenomena dari sudut pandang subjek, dijelaskan dalam kata-kata dan kalimat dalam konteks alami yang ditentukan. Metode penelitian kualitatif cocok digunakan untuk masalah yang (1) bersifat eksploratif; (2) deskriptif dan (3) eksplanatif (Sofyan, 2015). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitis dengan pendekatan kualitatif. Namun, penelitian deskriptif lebih tepat disebut “jenis atau sifat penelitian” dibandingkan dengan metode penelitian tertentu (Rianto, 2016). Teknik pengumpulan data menggunakan studi dokumentasi. Metode dokumentasi adalah pengumpulan informasi dengan merekam informasi yang ada. Teknik pengumpulan data dengan dokumentasi adalah pengumpulan informasi yang diperoleh melalui dokumen (Hardani, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai penyelesaian dari masalah yang penulis alami, berikut hal-hal yang memungkinkan untuk dilakukan di Perum LPPNPI Kantor Cabang Denpasar untuk mengoptimalkan sektor *Terminal Control Area (TMA) East* sebagai berikut:

- Menentukan *Operating Hours* (OH) di sektor TMA *West* maupun *East* dengan menyesuaikan *peak hours*, sehingga tidak perlu 12 dan 16 jam seperti yang tertera dalam Manual Operasi CASR 172 Perum LPPNPI Cabang Denpasar tahun 2022 karena hal ini berdampak pada perhitungan kebutuhan jumlah personel. Seperti yang tertera pada table I maka dapat disimpulkan bahwa *peak hours* adalah pada pukul 04.00 UTC – 09.00 UTC (5 jam).

Tabel I *traffic movement* bulan Januari tahun 2023

WAKTU	RATA-RATA
00.00-00.59	13,9
01.00-01.59	16,9
02.00-02.59	15,8
03.00-03.59	21,3
04.00-04.59	26,0
05.00-05.59	26,1
06.00-06.59	27,1
07.00-07.59	27,1
08.00-08.59	26,7
09.00-09.59	16,5
10.00-10.59	16,3
11.00-11.59	20,5
12.00-12.59	21,1
13.00-13.59	18,7
14.00-14.59	14,8
15.00-15.59	10,5
16.00-16.59	6,8
17.00-17.59	5,0
18.00-18.59	0,4
19.00-19.59	0,1
20.00-20.59	0,1

21.00-21.59	0,1
22.00-22.59	2,0
23.00-23.59	20,4

- Setelah ditentukannya *Operating Hours* (OH) di sektor TMA *West* maupun *East* sebaiknya dilakukan kembali perhitungan kebutuhan jumlah personel. Adapun hasil perhitungan penulis adalah sebagai berikut:

- a) Approach Control Unit – Bali CTR – Bali Radar

Jumlah rata-rata = 19 pergerakan/jam

Jumlah set crew = 3 set crew

Jumlah personil = $\frac{\text{Operating Hours} \times 365 \times \text{Jumlah Set Crew}}{\text{Jam efektif kerja personil per tahun}}$

$$\begin{aligned}
 &= 24 \times 365 \times \frac{3}{1128} \\
 &= \frac{26280}{1128} \\
 &= 23,2878 = 24 \text{ orang}
 \end{aligned}$$

- b) Approach Control Unit – Bali TMA West – Bali Radar

Jumlah rata-rata = 19 pergerakan/jam

Jumlah set crew = 3 set crew

Jumlah personil = $\frac{\text{Operating Hours} \times 365 \times \text{Jumlah Set Crew}}{\text{Jam efektif kerja personil per tahun}}$

$$\begin{aligned}
 &= 5 \times 365 \times \frac{3}{1128} \\
 &= \frac{5475}{1128} \\
 &= 4,8 = 5 \text{ orang}
 \end{aligned}$$

c) Approach Control Unit – Bali TMA East – Bali Radar

Jumlah rata-rata = 16 pergerakan/jam

Jumlah set crew = 2 set crew

Jumlah personil = Operating Hours x 365 x Jumlah Set Crew

Jam efektif kerja personil per tahun

$$= 5 \times 365 \times \frac{2}{1128}$$

$$= \frac{3650}{1128}$$

$$= 3,2 = 4 \text{ orang}$$

Dengan mengubah *Operating Hours* (OH) di sektor TMA *West* dan *East* maka total personel yang dibutuhkan adalah 33 personel yang manamencukupi dengan jumlah personel yang ada saat ini (35 personel).

- Mengatur jadwal dinas yang sesuai dengan *fatigue risk management system* sehingga *Terminal Control Area* (TMA) *East* dapat beroperasi normal kembali. Sedangkan *fatigue risk management system* menurut (Risk & Systems, 2012) adalah sarana berbasis data untuk terus memantau dan mengelola risiko keselamatan terkait kelelahan, berdasarkan prinsip dan pengetahuan ilmiah serta pengalaman operasional yang bertujuan untuk memastikan personel yang relevan bekerja pada tingkat kewaspadaan yang memadai.

PENUTUP

Kesimpulan yang dapat diambil dari permasalahan yang dipaparkan yaitu optimalisasi sektor *Terminal Control Area* (TMA) *East* dilakukan dengan pengkajian ulang penentuan *Operating Hours* (OH) TMA *West* dan *East* dan perhitungan jumlah personel agar sektor *Terminal Control Area* (TMA) *East* dapat beroperasi normal kembali seiring meningkatnya jumlah *traffic*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bruinsma, G. (n.d.). *Exploring Communication Load of Emergency Responders The Game of Games View project*. <https://www.researchgate.net/publication/228410694>
- Gianazza, D., Air, L., Controller, T., Sector, P., Atm, O., & Gianazza, D. (2017). *Sector Operations To cite this version : HAL Id : hal-01592233 Learning Air Traffic Controller Workload from Past Sector Operations*.
- Hardani, dkk. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif dan Kualitatif*. In *Repository.Uinsu.Ac.Id* (Issue April).
- ICAO. (2016). *Doc 4444 Air Traffic Management*. In *Air Traffic Management - Procedures for Air Navigation Services* (Issue 16). <https://ops.group/blog/wp-content/uploads/2017/03/ICAO-Doc4444-Pans-Atm-16thEdition-2016-OPSGROUP.pdf>
- Kamus Besar Bahasa Indonesia*. (2008). Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional.
- Kemhub RI. (2022). *Pm 9 Tahun 2022 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor Pm 55 Tahun 2016 Tentang Tata Navigasi Penerbangan Nasional*.
- Lieberman, P. (1998). *ATC Communication*.
- Pelayanan, P., & Penerbangan, L. L. (2022). *MANUAL OPERASI PENYELENGGARA PELAYANAN CABANG DENPASAR*.
- Rianto, P. (2016). *Modul Metode Penelitian*. In *Metode penelitian* (Vol. 5, Issue July).
- Risk, F., & Systems, M. (2012). *Manual for Regulators 2012 Edition*.
- Russeng, S. S., Saleh, L. M., Mallongi, A., & Hoy, C. (2021). The relationship among working period, work shift, and workload to work fatigue in air traffic controllers at Sultan Hasanuddin Airport. *Gaceta Sanitaria*, 35, S404–S407. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.10.062>
- Sofyan, A. (2015). *Metode Penelitian Ilmiah*. *METODE PENELITIAN ILMIAH*, 84, 487–492. <http://ir.obihiro.ac.jp/dspace/handle/10322/3933>