

Layanan Angkutan Udara Pasca Pandemi Covid-19: Pemenuhan Kebutuhan Armada Pesawat Udara

Air Transport Services post Covid-19 Pandemic: Meeting the Needs of the Aircraft Fleet

Dina Yuliana¹⁾, Muhammad Rafiqi Sitompul²⁾, Rossi Danny Sakti³⁾, Minda Mora⁴⁾, Ali Murtadho⁵⁾, Lianna Dwi Rahmawati⁶⁾

¹²⁴⁵⁶⁾Badan Kebijakan Transportasi, Jl. Medan Merdeka Timur No.5, Jakarta Pusat, Indonesia 10110

³⁾Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, Jl. Medan Merdeka Barat No. 8 Gedung Karsa Lantai 5 Jakarta Pusat, Indonesia 10110

Email: dina_yuliana@kemenhub.go.id, rafiqi.rifi@gmail.com, rossidannysakti@yahoo.com

INFO ARTIKEL

Histori Artikel:

Diterima: 22 Agustus 2022

Direvisi: 06 Desember 2022

Disetujui: 16 Desember 2022

Dipublikasi Online: Desember 2022

Keywords:

airlines, covid-19, demand, fleet, seat load factor, supply

Kata kunci:

armada, covid-19, kebutuhan, maskapai, pasokan, seat load factor

Permalink/DOI:

<https://dx.doi.org/10.25104/wa.v48i2.468>

©2022 Puslitbang Transportasi Udara, Badanlitbang Perhubungan-Kementerian Perhubungan RI. This is an open access article under the CC BY-NC-SA license <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

ABSTRACT / ABSTRAK

The impact of Covid-19 has been felt by domestic scheduled air transportation. Many aircraft have been parked and not operating for a long time. The condition of the fleet that is still in the process of being maintained and returned to the lessor has resulted in a further reduction of available fleets. Currently, the air transportation movement has begun to grow, marked by the seat load factor (SLF) which has recovered since reaching its lowest point in 2020. This study aims to determine the gap between the availability of the number of aircraft fleets and the need for air transportation services. This study was conducted using a quantitative descriptive analysis method. Gaps in distribution of flight service frequencies are found on several routes compared to other routes which also have high demand. The operational optimization of the existing aircraft fleet on airlines needs to be supported by airport operational services, especially related to flexibility in airport operating hours, as well as air navigation, and simplification of the route licensing process, slot time, and flight plans that are more flexible while still ensuring flight safety and security.

Dampak Covid-19 sangat dirasakan oleh angkutan udara berjadwal dalam negeri. Banyak pesawat udara yang lama terparkir dan tidak beroperasi. Kondisi armada yang masih dalam proses maintenance dan pengembalian ke lessor mengakibatkan semakin berkurangnya jumlah armada yang tersedia. Saat ini pergerakan transportasi udara sudah mulai tumbuh ditandai dengan angka *seat load factor* (SLF) yang mengalami pemulihan sejak mencapai titik terendah pada tahun 2020. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui gap antara ketersediaan jumlah armada pesawat udara dengan kebutuhan layanan angkutan udara. Kajian ini dilakukan dengan metode analisis deskriptif kuantitatif. Ditemukan kesenjangan distribusi frekuensi layanan penerbangan pada rute-rute yang memiliki demand tinggi. Optimalisasi operasional armada pesawat udara yang ada pada maskapai penerbangan perlu didukung dengan layanan operasional bandara terutama terkait fleksibilitas jam operasional bandara, serta navigasi udara, dan penyederhanaan proses perizinan rute, slot time dan flight plan yang lebih fleksibel dengan tetap memastikan keselamatan dan keamanan penerbangan.

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 memberikan dampak terhadap keberlangsungan operasional maskapai penerbangan. Sektor logistik dan maskapai penerbangan menjadi yang paling terdampak akibat pandemi Covid-19 dalam industri penerbangan (Melas & Melasova, 2020). Seiring dengan proses pemulihan penerbangan yang terjadi saat ini, Indonesia dihadapkan kepada kebutuhan dan ketersediaan pesawat udara yang lebih banyak daripada di masa pandemi.

Krisis industri akibat Covid-19 di negara berkembang mungkin lebih sedikit dibandingkan negara maju, namun demikian negara berkembang tersebut membutuhkan subsidi keuangan dan infrastruktur (Arena & Aprea, 2021). Data menunjukkan bahwa pada kuartal 1 tahun 2020 terdapat penurunan jumlah penumpang pesawat udara yang relatif signifikan (Andaka, 2020). Sebagai dampak dari kondisi ini, PT Garuda Indonesia mengalami potensi penurunan pendapatan sekitar 11 triliun atau sekitar 33% pada kuartal 1 tahun 2020 dibandingkan kuartal 1 tahun 2019. Data harian pergerakan pesawat domestik di bandar udara yang dikelola oleh AP I dan AP II juga menunjukkan penurunan mulai bulan Maret 2020 terhadap baseline jumlah pergerakan pesawat pada 2 Maret 2020 dimana pemerintah secara resmi mengkonfirmasi kasus pertama Covid-19 di Indonesia (Yarlina et al., 2021).

Sebagian besar pesawat yang dioperasikan oleh maskapai penerbangan merupakan pesawat sewa (Hayward, 2022). Masalah finansial perusahaan dalam pembayaran sewa mengakibatkan banyak pesawat udara yang ditarik oleh *lessor* dan hal ini berpengaruh terhadap operasional penerbangan. Berkurangnya jumlah armada yang beroperasi mengakibatkan tidak terlayannya beberapa rute penerbangan karena adanya efisiensi penerbangan dari maskapai penerbangan. Berdasarkan data INACA, jumlah armada pesawat yang beroperasi telah berkurang sebanyak 40% dari kondisi pra-pandemi Covid-19 (CNBC Indonesia, 2022).

Menurut Gudmundsson et al. (2020), periode pemulihan (*recovery*) dunia terhadap permintaan angkutan penumpang dan kargo diperkirakan akan memakan waktu rata-rata 2,4 dan 2,2 tahun, yang diprediksi tercapai pada akhir 2022. Asia Pasifik memiliki perkiraan waktu pemulihan rata-rata terpendek yaitu 2,2 tahun. Namun menurut Oxford Analytica (2020), diperkirakan lalu lintas penerbangan baru akan kembali pada kondisi level 2019 di tahun 2024.

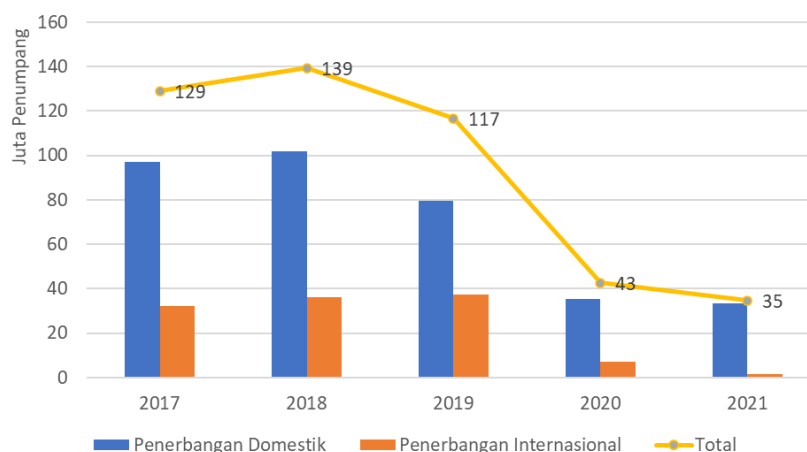
Jumlah penumpang angkutan udara pada masa lebaran tahun 2022 mengalami peningkatan yang sangat signifikan dibanding lebaran tahun sebelumnya (Siasati, 2022). Jumlah pergerakan penumpang angkutan udara tahun 2022 yang melakukan perjalanan mudik sebanyak 2.922.309 orang atau meningkat 366% dibandingkan tahun 2021. Jika dibandingkan dengan data angkutan udara tepatnya sebelum pandemi Covid-19, jumlah penumpang angkutan udara lebaran 2022 mencapai 85% dari jumlah pemudik lebaran tahun 2019.

Kondisi yang perlahan membaik pasca pandemi Covid-19 berdampak positif terhadap peningkatan jumlah penumpang. Hal ini perlu diantisipasi dengan pemenuhan armada pesawat yang mencukupi. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui kesenjangan antara ketersediaan jumlah armada pesawat udara yang saat ini beroperasi (*supply*) dengan permintaan angkutan udara (*demand*) yang semakin meningkat.

METODE

Dalam kajian ini digunakan metode analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data dan informasi diperoleh melalui wawancara dan diskusi dengan *stakeholder* bidang penerbangan yaitu regulator dan operator. Perhitungan kapasitas angkutan udara dilakukan dari data angkutan udara yang telah terkumpul selama 5 tahun yaitu tahun 2017 hingga 2021.

Perhitungan kapasitas angkutan udara dilakukan dengan melakukan proyeksi jumlah penumpang angkutan udara tahun 2022. Proyeksi sederhana dilakukan dengan asumsi



Gambar 1. Pergerakan penumpang angkutan udara tahun 2017 s/d 2021. Sumber: Ditangud.

rata-rata data aktual jumlah penumpang Januari s/d Mei 2022 yang telah diperoleh dijadikan patokan nilai untuk jumlah penumpang bulan-bulan lainnya, sehingga diperoleh estimasi penumpang untuk tahun dan estimasi penumpang (*pax*) per minggunya. Simulasi frekuensi penerbangan dihitung dengan persamaan (1) berikut:

$$\text{Frekuensi penerbangan per minggu} = \frac{\text{estimasi } pax \text{ per minggu}}{\text{seat capacity per minggu}} \times \frac{1}{\text{load factor}} \quad (1)$$

Seat capacity pada rumus diatas diperoleh berdasarkan data operasional pesawat perminggu dikalikan dengan rata-rata kapasitas *seat* pesawat narrow body. Tipe pesawat *narrow body* B737NG dan A320 mendominasi jumlah pesawat yang ada Indonesia berdasarkan data yang diperoleh dari DKPPU. *Load factor* adalah rasio keterisian kapasitas kursi atau kapasitas terjual terhadap kapasitas kursi total yang tersedia pada suatu penerbangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

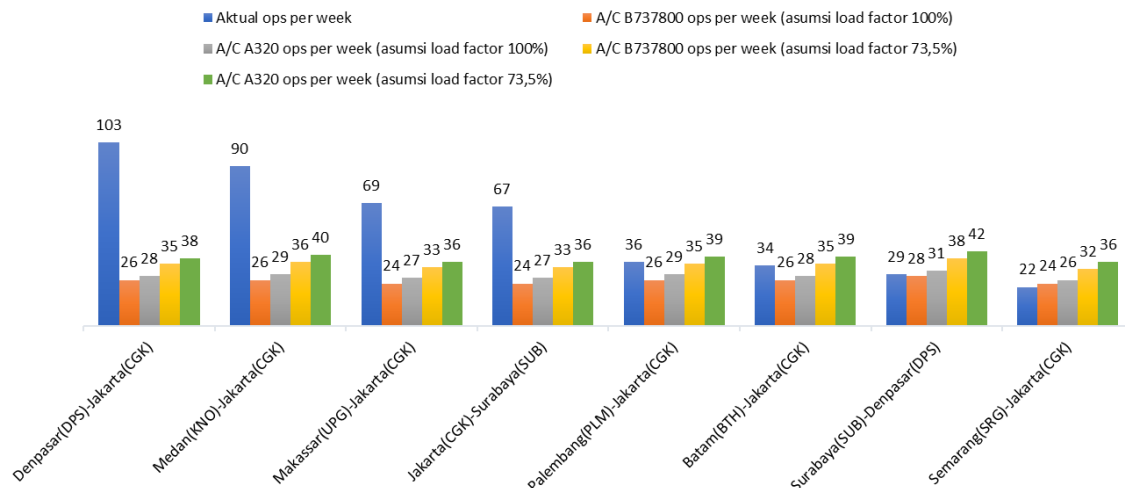
Kapasitas angkutan udara

Pergerakan penumpang angkutan udara domestik Indonesia mengalami tren yang menurun setelah tahun 2018 seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Pada tahun 2019 terjadi penurunan jumlah penumpang sebesar 22% dari tahun sebelumnya. Pemerintah mengambil kebijakan pembatasan dan larangan sejak awal pandemi Covid-19 pada tahun 2020. Kebijakan ini berdampak signifikan terhadap penurunan

penumpang angkutan udara sebesar 55% pada tahun 2020.

Berdasarkan data dari Direktorat Angkutan Udara pada Januari s/d Mei 2022, terdapat beberapa rute penerbangan dengan *demand* penumpang yang cukup besar. Rute penerbangan ini adalah Denpasar (DPS) – Jakarta (CGK), Medan (KNO) – Jakarta (CGK), Makassar (UPG) – Jakarta (CGK), Jakarta (CGK) – Surabaya (SUB), Palembang (PLM) – Jakarta (CGK), Batam (BTH) – Jakarta (CGK), Surabaya (SUB) – Denpasar (DPS) Semarang (SRG) – Jakarta (CGK). Pada Gambar 2 diperlihatkan data frekuensi penerbangan saat ini dan simulasi perhitungan frekuensi penerbangan dengan menggunakan pesawat udara *narrow body*, Boeing B737NG dan Airbus A320 serta divariasikan dengan asumsi *load factor* 100% dan 73,5% dari data jumlah penumpang sebenarnya. *Load factor* 73,5% adalah nilai rata-rata *load factor* dari rute-rute tersebut untuk periode waktu tahun 2017 – 2019. Dapat dilihat bahwa, terdapat distribusi frekuensi penerbangan yang tidak merata antara beberapa rute dengan rute lainnya yang memiliki *demand* cukup besar seperti yang terlihat pada Gambar 2.

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, frekuensi penerbangan rute Denpasar - Jakarta, Medan - Jakarta, Makassar - Jakarta, Jakarta - Surabaya, memiliki rasio sebanyak 2 sampai 3 kali lipat per minggu dari frekuensi penerbangan jika menggunakan pesawat *narrow body* A320 dan B737-800 dengan *load factor* 73,5%. Disamping itu untuk skema



Gambar 2. Perbandingan frekuensi penerbangan aktual dengan frekuensi penerbangan hasil simulasi perhitungan. Sumber: Hasil analisis 2022.

yang sama, rute Palembang-Jakarta, Batam - Jakarta, Surabaya - Denpasar, dan Semarang - Jakarta memiliki rasio 0,6 sampai 1. Sehingga masih diperlukan penambahan frekuensi penerbangan atau *seat capacity* untuk rute Palembang-Jakarta, Batam - Jakarta, Surabaya - Denpasar, dan Semarang - Jakarta.

Pesawat udara maskapai penerbangan yang telah teregistrasi banyak yang tidak dioperasikan pada masa Covid 19, seperti yang ditunjukkan pada data Gambar 4. Jumlah pesawat yang tidak beroperasi ini mempengaruhi ketersediaan armada pesawat yang ada. Kondisi ini terjadi karena pesawat udara maskapai penerbangan sedang AOG (*aircraft on ground*), dikembalikan dan atau dalam proses pengembalian ke *lessor* serta sedang dalam perawatan (*maintenance*). Suku cadang pesawat yang sulit didapat dan masalah finansial perusahaan membuat proses *maintenance* pesawat memakan waktu yang lama. Menurut Senturk (2010) dimungkinkan untuk melakukan perawatan pesawat udara dengan konsep *single task-oriented maintenance* yang akan memperpendek masa grounded pesawat dari 87 hari menjadi 15 hari dalam periode 10 tahun untuk *maintenance*. Hal ini dapat dicapai hanya dengan memanfaatkan setiap momen sebagai kesempatan perawatan ketika pesawat berada di darat dengan alasan apapun. Studi ini dilakukan dengan mempertimbangkan bahwa tugas

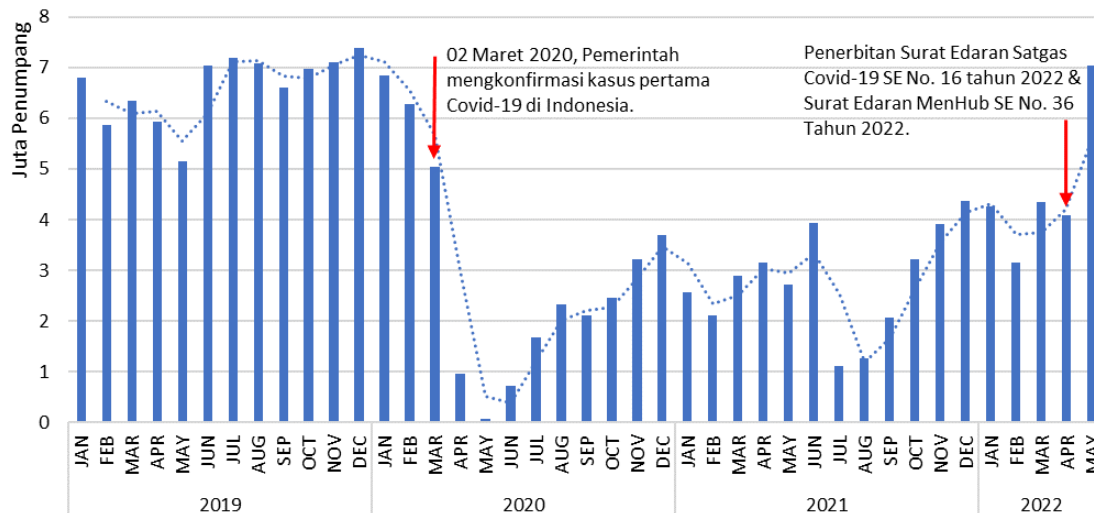
pemeliharaan dilakukan oleh personil yang tepat dan sesuai dalam waktu yang terbatas.

Kenaikan harga minyak dunia berdampak ke harga avtur. Bahan bakar pesawat ini menjadi komoditas penting bagi maskapai dimana komponen biaya avtur dapat mencapai sekitar 30% - 60% dari biaya operasional penerbangan (Pande, 2022). Harga avtur yang meningkat tinggi membuat beban operasional maskapai semakin berat dan beban ini masuk dalam perhitungan tarif pesawat, akibatnya tarif menjadi meningkat.

Pertumbuhan Demand Layanan Angkutan Udara

Tren peningkatan pergerakan penumpang telah terlihat sejak awal tahun 2022 seperti terlihat pada Gambar 3, namun kondisi ini belum mencapai level pra-pandemi Covid-19. Pada Mei 2022 terjadi pergerakan penumpang angkutan udara dengan jumlah tertinggi selama masa pandemi, yaitu sebanyak lebih dari 7 juta penumpang.

Pemberlakuan kebijakan pemerintah dengan terbitnya Surat Edaran Satuan Tugas Penanganan Covid-19 Nomor 16 Tahun 2022 dan Surat Edaran Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor SE 36 Tahun 2022 pada April 2022 terkait dengan kemudahan dan kelonggaran bagi pelaku perjalanan dengan transportasi udara mengakibatkan peningkatan pergerakan penumpang angkutan udara selama liburan Lebaran tahun 2022.

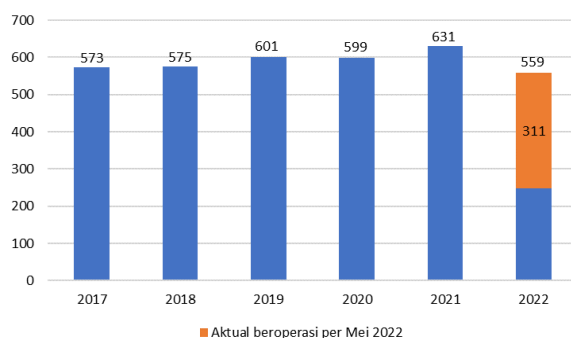


Gambar 3. Pergerakan penumpang angkutan udara tiap bulan. Sumber: Direktorat Angkutan Udara.

Kebijakan pelonggaran tersebut terkait dengan dokumen perjalanan selama pandemi Covid-19, pencapaian vaksinasi dosis kedua, dosis booster, serta penghapusan kewajiban tes PCR dan rapid antigen bagi pelaku perjalanan dalam negeri yang sudah mendapatkan dosis vaksinasi lengkap. Kebijakan ini berdampak terhadap pada peningkatan mobilisasi penumpang angkutan udara. Kondisi ini dapat menjadi modal kuat bagi pemulihan industri penerbangan.

Pemenuhan Armada Pesawat melalui Optimalisasi

Data *Civil Aircraft Register* dari Direktorat Kelaikudaraan dan Pengoperasian Pesawat Udara tahun 2017 s.d 2022 menunjukkan adanya penurunan jumlah armada yang dimiliki dan disewa oleh perusahaan angkutan udara niaga berjadwal, *Air Operator Certificate* (AOC) 121, seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Pada Mei 2022, terdapat 559



Gambar 4. Jumlah armada pesawat udara registrasi AOC-121 per Mei 2022. Sumber: DKPPU.

pesawat udara dari 18 perusahaan angkutan udara berjadwal AOC 121 yang teregistrasi, namun diantaranya hanya 311 pesawat udara dari 10 perusahaan angkutan udara yang beroperasi. Perusahaan angkutan udara banyak yang menggunakan armada dengan tipe pesawat B737 series (40%) dan A320 series (29%).

Berdasarkan hasil wawancara dengan para operator, maskapai penerbangan berupaya untuk memenuhi permintaan angkutan udara dengan berbagai alternatif kebijakan, antara lain pengadaan pesawat udara, sewa pesawat, atau pengoptimalan pesawat yang ada untuk operasional. Maskapai penerbangan harus memastikan bahwa pesawat-pesawat tersebut laik terbang serta kesiapan para pilot dan kru kabin untuk memenuhi persyaratan terbang. Banyak cara yang dilakukan oleh maskapai penerbangan dalam upaya memenuhi *demand* yang kembali tumbuh, antara lain peningkatan frekuensi penerbangan domestik dengan tambahan penerbangan (*extra flight*), pemanfaatan pesawat berbadan lebar untuk penerbangan domestik, dan peningkatan jam pelayanan operasional bandara serta navigasi udara.

Saat ini, kondisi finansial perusahaan angkutan udara sedang mengalami penurunan dan dalam proses restrukturisasi hutang, sehingga maskapai penerbangan belum memprioritaskan pengadaan pesawat baru. Sebagian besar maskapai penerbangan

memiliki armada pesawat udara melalui proses sewa. Sewa pesawat (*leasing*) mempunyai peranan penting bagi maskapai penerbangan. Perusahaan *leasing* atau *lessor* menyediakan armada pesawat dengan skema sewa guna, sehingga maskapai penerbangan tidak perlu melakukan pembelian pesawat baru yang memerlukan dana besar. *Leasing* pesawat merupakan solusi dari ekspansi bisnis penerbangan dengan semakin meningkatnya kebutuhan armada pesawat dari tahun ke tahun.

Keuntungan lain dari sistem sewa guna adalah perusahaan maskapai penerbangan tidak dibebani biaya perawatan pesawat. Lazimnya dalam klausul *leasing*, perawatan rutin pesawat dilakukan oleh *lessor* sebagai pemilik. Maskapai penerbangan bisa dibebankan biaya perawatan pesawat apabila kerusakan disebabkan oleh pihak *lessee* sesuai perjanjian. Melalui sewa pesawat dari *lessor* asing, perusahaan dapat melakukan negosiasi biaya sewa sesuai dengan harga pasar (*market*). Dengan demikian maskapai penerbangan mampu meningkatkan kapasitas penumpang. Tantangan yang dihadapi yaitu penetapan *owner estimate* yang dapat memberikan keuntungan perusahaan dan kapasitas penumpang tidak berlebihan agar penggunaan pesawat optimal.

Maskapai penerbangan melakukan penambahan frekuensi penerbangan domestik (*extra flight*) dan pemanfaatan pesawat berbadan lebar untuk penerbangan domestik dengan tujuan meningkatkan *market share* dan *revenue*. Namun pemanfaatan pesawat berbadan lebar ini akan menambah biaya operasi yang tinggi dikarenakan *cycle* yang lebih cepat habis waktunya, hal ini berakibat pada lebih cepatnya jadwal *maintenance* pesawat. Peningkatan jam pelayanan operasional bandara serta navigasi udara sebagai langkah memastikan keselamatan penerbangan dapat mengurangi biaya extra navigasi sebagai akibat dari penutupan bandara. Manfaat yang diperoleh akan memudahkan maskapai untuk

membuat planning rotasi pesawat dan memperbanyak slot.

Penentuan prioritas dalam pengambilan keputusan tentunya didasarkan pada kondisi masing-masing perusahaan angkutan udara. Meningkatnya mobilisasi masyarakat pengguna angkutan udara perlu dukungan layanan penerbangan dari setiap *stakeholder* di bandara. Prioritas utama yang saat ini bisa dilakukan untuk memenuhi permintaan jasa angkutan udara adalah melalui peningkatan jam pelayanan operasional bandara serta navigasi udara sebagai langkah memastikan keselamatan penerbangan. Saat ini kondisi semakin membaik, dimana laju penularan Covid-19 sudah dapat ditekan dan peningkatan kesadaran penumpang dalam melaksanakan 3M (memakai masker, mencuci tangan, dan menjaga jarak). Dengan demikian, diharapkan operasional layanan bandara bisa berjalan normal kembali seperti kondisi sebelum Covid-19. Selain itu, perlunya kolaborasi dari semua *stakeholder* penerbangan sesuai perannya masing-masing guna mendukung inovasi layanan penerbangan.

KESIMPULAN

Secara umum, kapasitas angkutan udara dari sampel rute penerbangan masih dapat melayani kebutuhan masyarakat. Namun demikian *demand* penumpang angkutan udara pada rute-rute tersebut masih cukup besar seiring dengan kebijakan pemerintah melonggarkan syarat perjalanan dan pengendalian kasus Covid-19 yang semakin baik. Sehingga perlu penambahan frekuensi penerbangan agar penumpang terlayani oleh moda pesawat udara.

Berdasarkan perhitungan simulasi, frekuensi penerbangan rute Denpasar - Jakarta, Medan - Jakarta, Makassar - Jakarta, Jakarta - Surabaya, memiliki rasio sebanyak 2 sampai 3 kali lipat per minggu dari frekuensi penerbangan jika menggunakan pesawat narrow body A320 dan B737-800 dengan *load factor* 73,5%. Disamping itu untuk skema yang sama, rute Palembang-Jakarta, Batam - Jakarta, Surabaya - Denpasar, dan Semarang -

Jakarta memiliki rasio 0,6 sampai 1. Sehingga masih diperlukan penambahan frekuensi penerbangan untuk melayani *demand* yang tinggi. Rute-rute gemuk dari segi frekuensi penerbangan dan kurang meratanya distribusi frekuensi layanan angkutan udara pada rute-rute yang memiliki *demand* tinggi perlu menjadi bahan evaluasi dalam peningkatan layanan dan pemenuhan kebutuhan angkutan udara di Indonesia.

Berdasarkan hasil wawancara dengan operator maskapai Indonesia, mayoritas perusahaan angkutan udara mengalami kesulitan finansial sehingga untuk pengadaan pesawat baru masih belum menjadi prioritas. Prioritas utama yang saat ini bisa dilaksanakan guna memenuhi permintaan jasa angkutan udara adalah melalui optimalisasi pengoperasian pesawat yang ada dengan penambahan jam pelayanan operasional bandara serta navigasi udara sebagai langkah memastikan keselamatan penerbangan.

SARAN

Berdasarkan hasil kajian terkait pemenuhan kebutuhan armada pasca pandemi Covid-19, disarankan:

1. Pengaturan kembali jam operasional bandara terutama bandara-bandara hub (penghubung) secara efektif dan efisiensi terhadap layanan operasional bandara dengan tetap mengutamakan keamanan dan keselamatan penerbangan.
2. Pensinergian *Airport Collaborative Decision Making* (ACDM) dan *Air Traffic Flow Management* (ATFM) ke dalam satu platform melalui kolaborasi yang smart antara *stakeholder* bidang penerbangan (regulator, *aircraft maintenance*, maskapai penerbangan, *air traffic services*, pengelola bandara dan handling serta *human resource*).
3. Pemerintah perlu memberikan insentif sesuai dengan kondisi dan regulasi yang ada dalam rangka membantu maskapai penerbangan domestik untuk dapat

bangkit kembali pasca pandemic Covid-19 seperti pengurangan harga avtur, pengurangan biaya layanan kebandarudaraan dan kenavigasian, pengaturan tarif batas atas (TBA) agar lebih kompetitif.

DAFTAR PUSTAKA

- Andaka, Dian (2020). Dampak Pelarangan Mudik Akibat Pandemi Covid19 Terhadap Bisnis Angkutan Udara. *Journal of Civil Engineering and Planning*, Vol 1 No. 2, hal 116 – 129.
- Arena, Maurizio and Aprea, Caludia (2021) Impact of Covid-19 Pandemic on Air Transport: Overview and Implications. *Adv Environ Eng Res*, 2021, volume 2, issue 1.
- CNBC Indonesia. 2022. Persoalan Maskapai, Pesawat "Hilang"40% Hingga Avtur Melonjak. <https://www.cnbcindonesia.com/news/20220704111023-8-352676/persoalan-maskapai-pesawat-hilang40-hingga-avtur-melonjak> diakses 19 Juli 2022.
- Gudmundsson, S., Cattaneo, M., Redondi, R., 2020. Forecasting recovery time in air transport markets in the presence of large economic shocks: COVID-19. *SSRN Electron.J.*
- Hayward, Justin. 2022. How Many Leased Aircraft Are There In The World?. <https://simpleflying.com/how-many-leased-aircraft-are-there-in-the-world/> diakses 19 Juli 2022.
- Melas, David and Melasova, Katarina (2020) The Early Impact of Covid-19 Pandemic on The Aviation Industry. *Acta Avionica* Volume XXII, 42 – No.1.
- Senturk, Caner. et al. 2010. Optimization of Aircraft Utilization by Reducing Scheduled Maintenance Downtime. 10th AIAA Aviation Technology, Integration, and Operations (ATIO) Conference, Texas.
- Oxford Analytica, 2020. Air Traffic Will Take Years to Return to 2019 Levels. Brief communication.
- Pande, Pranjal. 2022. How Rising Jet Fuel Prices Will Hurt Airlines and Travelers. <https://simpleflying.com/jet-fuel-prices-impact/>

Siasati. 2022. Sistem Informasi Angkutan dan Sarana Transportasi Indonesia. <https://dashboard-siasati.dephub.go.id/periode>

Surat Edaran Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor SE 36 Tahun 2022 tentang Petunjuk Pelaksanaan Perjalanan Orang Dalam Negeri Dengan Transportasi Udara Pada Masa Pandemi Corona Virus Disease 2019 (Covid-19).

Surat Edaran Satuan Tugas Penanganan Covid-19 Nomor 16 Tahun 2022 tentang Ketentuan Perjalanan Orang Dalam Negeri Pada Masa Pandemi Corona Virus Disease 2019 (Covid-19);

Yarlina, Lita et al. 2021. Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Penerbangan di Indonesia. Warta Adhia Vol 47, No 1.