

Ekonomi Sirkular dalam Pengembangan Bisnis Penerbangan di Indonesia

Muhammad Rafiqi Sitompul

Pusat Kebijakan Lalu Lintas Angkutan dan Transportasi Perkotaan, Badan Kebijakan Transportasi

Jl. Medan Merdeka Timur No. 5, Gambir, Jakarta Pusat, DKI Jakarta, 10110, Indonesia

E-mail: rafiqi.riqi@gmail.com

Diterima: 20 Februari 2023, disetujui: 14 April 2023, diterbitkan *online*: 30 Juni 2023

Abstrak

Pembangunan ekonomi berkelanjutan merupakan salah satu pilar Visi Indonesia Emas Tahun 2045. Model ekonomi saat ini umumnya masih bersifat ekonomi linear, dimana pengelolaan limbah dan polusi bukan menjadi bagian dari proses ekonomi sehingga belum sejalan dengan konsep pembangunan berkelanjutan. Tantangan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim serta pencapaian *Net Zero Emission* merupakan komitmen Indonesia terhadap masyarakat dan komunitas dunia. Diperlukan langkah konkrit untuk bertransisi dari model ekonomi linier ke ekonomi sirkular yang menempatkan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan dengan mengurangi konsumsi sumber daya yang terbatas, meminimalkan limbah, dan dampak negatif terhadap lingkungan. Kajian ini bertujuan untuk memahami konsep dan menemukan kerangka tindakan atau strategi implementasi ekonomi sirkular dalam menghadapi tantangan pemulihan dan pengembangan bisnis penerbangan. Metode yang digunakan dalam kajian ini yaitu deskriptif-kualitatif yang melibatkan pengumpulan data dan definisi tertulis dari berbagai sumber. Ekonomi sirkular adalah model ekonomi yang bersifat restoratif dan regeneratif yang dapat diaplikasikan pada semua bidang ekonomi/bisnis termasuk sektor transportasi untuk mendukung pemulihan ekonomi dan mitigasi perubahan iklim global yang berkelanjutan. Kerangka tindakan seperti 9R Framework dan ReSOLVE dapat digunakan untuk mengimplementasikan ekonomi sirkular. Ekonomi sirkular pada sektor bisnis penerbangan diterapkan pada aspek pelayanan angkutan udara, sarana pesawat udara, dan prasarana seperti bandar udara dsb. Implementasi ekonomi sirkular pada bisnis penerbangan Indonesia belum masif dilakukan sehingga memerlukan dorongan kebijakan dari pemerintah. Penerapan ekonomi sirkular pada bisnis penerbangan di Indonesia yang dapat diterapkan antara lain penggunaan bahan *biodegradable*, digitalisasi buku manual, daur ulang setiap jenis limbah di dalam kabin, pengembangan sistem pelacakan data konsumsi dari waktu ke waktu untuk memprediksi kebutuhan dan mengurangi pemborosan, pemilahan bahan yang dapat terurai secara hayati dan yang sulit terurai, serta menerapkan perilaku maju dan berkelanjutan untuk mengurangi limbah yang dihasilkan. Kolaborasi dan kerjasama internasional dalam penerapan dan pengembangan ekonomi sirkular dibutuhkan untuk penguasaan teknologi, dukungan keuangan, dan kebijakan terkait.

Kata kunci: ekonomi, lingkungan, penerbangan, sirkular.

Abstract

Circular Economy in Aviation Business Development in Indonesia: In Indonesia's Vision 2045, sustainable economic growth is a key component. The current economic model is not yet consistent with the idea of sustainable development since it is still mostly linear where it excludes waste and pollution management from the economic process. The challenges of mitigation and adaptation to climate change and the achievement of Net Zero Emissions are Indonesia's commitment to society and international community. Concrete actions to switch from a linear to circular economy model that puts sustainable economic growth by reducing consumption of limited resources and minimizing waste and negative impacts on the environment are required. This study aimed to comprehend the concept and framework for implementing circular economy strategy in dealing with the challenges of recovery of the aviation business. This study used a descriptive-qualitative methodology that involved gathering data and written definitions from various sources. The circular economy is a restorative and regenerative economic model that could be applied across all sectors, including the transportation sector, to support sustainable economic recovery and climate change mitigation. The circular economy could be implemented using action frameworks such as the 9R Framework and ReSOLVE. The circular economy could improve air transport services, aircraft facilities, and aviation infrastructure. Since the circular economy has not yet been widely implemented in Indonesian aviation, policy incentives from the government are needed. Application of circular economy to Indonesian aviation industry that can be adopted, among other things, by project using biodegradable materials, digitizing manuals, recycling each type of waste, developing a system for tracking consumption to predict material needs, separating waste items into biodegradable and difficult-to-decompose categories, as well as implementing cutting-edge and sustainable behaviors to reduce the waste. International collaboration and cooperation in implementing a circular economy are needed for mastery of technology, financial support, and related policies.

Keywords: aviation, circular, economy, environment.

1. Pendahuluan

Visi Indonesia Tahun 2045 atau dikenal sebagai Indonesia Emas 2045 yang berdaulat, maju, adil, dan makmur, disusun dengan empat pilar yaitu pembangunan manusia serta penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, pembangunan ekonomi berkelanjutan, pemerataan pembangunan, serta pemantapan ketahanan nasional dan tata kelola pemerintahan. Fokus dari pilar pembangunan ekonomi berkelanjutan dengan target pertumbuhan ekonomi Indonesia sebesar 5,7 persen per tahun salah satunya melalui percepatan industri dan pariwisata [1].

Selain itu, komitmen terhadap lingkungan hidup menjadi poin penting dalam Visi Indonesia Emas 2045 yang tertuang dalam pilar pembangunan ekonomi berkelanjutan. Hal ini juga menjadi isu penting yang dibahas oleh para pemimpin negara G20 pada Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) G20 di Bali. Salah satu hasil dari KTT G20 Bali adalah melahirkan dokumen deklarasi yang disebut G20 Bali *Leaders Declaration* pada 15-16 November 2022, di mana negara anggota G20 berkomitmen untuk mengurangi dampak lingkungan dengan mengubah pola konsumsi dan produksi yang tidak berkelanjutan dan mendukung upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim serta pencapaian *Net Zero Emission* [2]. Indonesia sebagai negara peringkat ke-7 ekonomi terbesar dunia perlu melakukan upaya inovasi dalam pola ekonominya untuk memenuhi komitmen mitigasi perubahan iklim dunia dan target global *Net Zero Emission* [3].

Pertumbuhan dan pergerakan ekonomi tidak dapat berjalan tanpa adanya moda transportasi. Transportasi sebagai urat nadi perekonomian, menghubungkan satu daerah dengan daerah lainnya dalam pergerakan orang dan barang, baik dengan moda darat, laut, dan udara. Namun, pandemi COVID-19 telah memberikan dampak signifikan pada sektor transportasi khususnya angkutan udara dengan diberlakukannya kebijakan pembatasan kegiatan dan pergerakan masyarakat terutama pada tahun awal pandemi COVID-19 di Indonesia [4].

Jumlah pergerakan penumpang angkutan udara untuk domestik dan internasional dari tahun 2017 sampai dengan 2021 ditunjukkan pada Gambar 5. Total pergerakan penumpang angkutan udara pada tahun 2020 mengalami penurunan 63,5% dibandingkan tahun 2019 dan terus menurun pada tahun 2021, di mana COVID-19 mulai menyebar di Indonesia pada Maret 2020. Hal ini tentunya berdampak langsung pada kondisi finansial di sektor bisnis penerbangan. Namun dari perspektif dampak lingkungan, hal ini berdampak baik dengan adanya pengurangan emisi karbon dan efek gas rumah kaca yang dihasilkan [5].

Kampanye program vaksinasi COVID-19 oleh pemerintah dan pemberlakuan syarat melakukan perjalanan dan pengawasan protokol kesehatan yang ketat membuat penumpang angkutan udara merasa aman dari penularan COVID-19 saat melakukan penerbangan [6]. Kondisi ekonomi dan industri penerbangan Indonesia setelah puncak pandemi COVID-19 mulai kembali tumbuh pada fase pemulihan (*recovery*). Para operator angkutan udara terus berupaya untuk mempercepat *recovery* bisnis dan finansial sejalan dengan kebijakan pemerintah yang secara bertahap memberikan kelonggaran bagi pelaku perjalanan. Dengan tidak adanya kebijakan larangan bepergian pada musim Lebaran dan Natal tahun 2022, Direktorat Jenderal Perhubungan Udara memprediksi total pergerakan penumpang angkutan udara dapat tumbuh hingga 78 juta penumpang untuk tahun 2022 [7]. Pada tahun 2024 diperkirakan lalu lintas penerbangan dunia akan kembali seperti pada level tahun 2019 [8].

Model ekonomi saat ini secara umum masih menganut pola tradisional yang disebut ekonomi linear. Pola ekonomi linear ini secara garis besar mengikuti pola penciptaan atau produksi dari bahan baku menjadi produk yang dikonsumsi dan kemudian dibuang [9]. Pola linear ini bersifat tidak berkelanjutan (*unsustainable*), sehingga akan menjadi masalah jika sumber bahan baku bersifat terbatas atau dapat habis. Limbah yang dibuang dari pola ekonomi ini akan terus meningkatkan jumlah polusi dan emisi. Sehingga, untuk meminimalkan limbah dan polusi yang dihasilkan, dikenalkan suatu pendekatan konsep ekonomi yang disebut ekonomi sirkular. Transisi dari ekonomi linier ke ekonomi sirkular menempatkan pertumbuhan ekonomi pada jalur yang berkelanjutan (*sustainable*), dengan mengurangi konsumsi sumber daya yang terbatas dan meminimalkan limbah dan dampak negatif terhadap lingkungan. Ekonomi sirkular bersifat restoratif dan regeneratif, bertujuan untuk menjaga produk, komponen, dan bahan baku pada utilitas dan nilai tertingginya [10].

Ellen MacArthur Foundation, SUN, dan McKinsey telah mengidentifikasi bahwa dengan mengimplementasikan prinsip ekonomi sirkular, Eropa dapat memanfaatkan revolusi teknologi untuk menciptakan keuntungan bersih sebesar 1,8 triliun Euro pada tahun 2030, atau 0,9 triliun Euro lebih banyak daripada dengan model ekonomi linier saat ini. Ekonomi sirkular dapat menciptakan peluang luar



Sumber: [9]

Gambar 1. Pola Ekonomi Linear.

biasa untuk pembaruan, regenerasi, dan inovasi industri [11].

Ekonomi sirkular erat kaitannya dengan pengelolaan limbah. Menurut estimasi *International Air Transportation Association* (IATA), maskapai penerbangan dapat menghasilkan 5,7 juta ton limbah kabin pada tahun 2017 dan kurang lebih 6,1 juta ton pada 2018 [12]. Dengan meningkatnya jumlah penumpang, volume limbah dapat berlipat ganda pada tahun-tahun mendatang. Maskapai penerbangan, khususnya di Indonesia perlu menyadari pentingnya mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang limbah.

Selain semakin meningkatnya penumpang angkutan udara, semakin banyak pula produksi pesawat dan penonaktifan pesawat yang sudah melewati masa pakainya. Hal ini berdampak pada meningkatnya volume limbah dari penonaktifan pesawat. Dengan usia rata-rata 25 hingga 28 tahun untuk pesawat penumpang dan 31 hingga 38 tahun untuk pesawat kargo, terdapat 15.534 pesawat komersial dipensiunkan di seluruh dunia antara tahun 1980 dan 2015. Lebih buruk lagi, diperkirakan 18.000 pesawat akan dinonaktifkan pada tahun 2030 [13].

Masyarakat masih kurang memahami isu perubahan iklim dan dampaknya, walaupun perubahan iklim tersebut sangat jelas berdampak pada aktivitas dan pekerjaan sehari-hari. Sosialisasi terkait perubahan iklim harus terus dilakukan baik oleh pemerintah maupun pihak swasta. Diperlukan peningkatan aturan-aturan dengan kebijakan yang lebih memperhatikan lingkungan, isu-isu perubahan iklim, dan berkelanjutan di berbagai sektor khususnya sektor ekonomi [14].

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui konsep dan kerangka tindakan ekonomi sirkular dan menemukan strategi implementasi ekonomi sirkular dalam menghadapi tantangan pemulihan dan pengembangan bisnis penerbangan pasca pandemi COVID-19.

2. Metodologi

Terdapat dua metode untuk menyelidiki pemahaman suatu konsep yaitu wawancara dan definisi tertulis [15]. Wawancara dapat dilakukan dengan pemangku kepentingan (*stakeholders*) yang relevan dengan menanyakan pemahaman suatu konsep, namun *stakeholders* seringkali memberikan tanggapan yang bijaksana yang bersifat *ad hoc* atau sementara [15][16]. Sementara itu, definisi tertulis dari suatu konsep dapat dikumpulkan dan kemudian dianalisis. Metode ini dipilih karena memberikan pandangan yang lebih valid dan definisi tertulis biasanya lebih disengaja daripada definisi yang

bersifat *ad hoc* yang diperoleh dalam wawancara [15][17].

Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur dari berbagai sumber jurnal, buku, dan portal berita yang terkait konsep dan implementasi ekonomi sirkular. Selain itu, dilakukan pula pengumpulan data dan informasi melalui wawancara terhadap operator maskapai penerbangan. Data dan definisi tertulis yang telah dikumpulkan tersebut diolah dan dianalisis dengan metode deskriptif kualitatif. Sehingga dapat dihasilkan kesimpulan dan rekomendasi terkait implementasi ekonomi sirkular pada sektor bisnis penerbangan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Konsep Ekonomi Sirkular

Definisi yang lebih teknis dari ekonomi sirkular adalah sistem regeneratif di mana pemborosan sumber daya, emisi, dan kebocoran energi diminimalkan dengan cara memperlambat, menutup, dan mempersempit putaran atau siklus material dan energi. Hal ini dapat dicapai melalui desain, pemeliharaan, perbaikan, penggunaan kembali, pembuatan ulang, perbaikan, dan daur ulang [18].

Ekonomi sirkular dipandang sebagai model yang restoratif dan didasarkan pada pembangunan berkelanjutan (*sustainable*). Model ini meliputi pengurangan, penggunaan kembali, daur ulang bahan melalui penyewaan, perbaikan, dan penggunaan kembali bahan dan komponen yang ada untuk memperpanjang siklus hidup produk yang menawarkan manfaat ekonomi dan lingkungan [19].

Rujukan [18] menyimpulkan bahwa ekonomi sirkular menggabungkan *eco-effectiveness* dan *eco-efficiency*, membuat keberlanjutan dan pembangunan berkelanjutan dapat dijangkau. *Eco-effectiveness* bertujuan untuk mencapai hasil yang sama atau lebih dengan sepenuhnya menghilangkan kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh pencapaiannya. Sedangkan *eco-efficiency* bertujuan untuk mendorong transformasi dari pembangunan yang tidak berkelanjutan menjadi salah satu pembangunan berkelanjutan yang didasarkan pada konsep memproduksi lebih banyak barang dan jasa dengan menggunakan lebih sedikit sumber daya, namun menghasilkan lebih sedikit limbah dan polusi [20].

Keberlanjutan (*sustainability*), sebagai kata kunci dari ekonomi sirkular, mengacu pada kemampuan untuk bertahan dalam rangkaian tindakan tanpa adanya penghentian. Pembangunan berkelanjutan mengacu pada proses perbaikan lingkungan yang seimbang di mana eksploitasi sumber daya alam, peningkatan teknologi, dan perubahan kelembagaan memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengurangi



Sumber: [22]

Gambar 2. Matriks 9R Framework Ekonomi Sirkular.

kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri [21].

3.2 Kerangka Tindakan Implementasi Ekonomi Sirkular

Model ekonomi sirkular dalam pengaplikasiannya dapat dilakukan dengan konsep dari definisi ekonomi sirkular melalui kerangka tindakan (*framework*) yang telah banyak dikembangkan seperti 9R Framework dan ReSOLVE Framework.

9R Framework diurutkan berdasarkan level sirkularitas, semakin kecil angka *framework*, maka semakin tinggi level sirkularitas yang artinya semakin sedikit sumber daya yang digunakan. Secara umum, 9R framework terbagi dalam tiga tujuan yaitu

Tabel 1. Contoh Tindakan Strategi ReSOLVE

Strategi	Contoh Tindakan
<i>Regenerate</i> (Regenerasi)	- Beralih ke material dan energi terbarukan. - Memperoleh kembali, mempertahankan, dan memulihkan ekosistem - Mengembalikan sumber daya hayati yang dipulihkan ke ekosistem/biosfer
<i>Share</i> (Berbagi)	- Berbagi aset - Menggunakan kembali/bekas - Memperpanjang masa pakai melalui pemeliharaan, desain untuk daya tahan, kemampuan untuk ditingkatkan, dll.
<i>Optimize</i> (Optimasi)	- Meningkatkan kinerja/efisiensi produk - Menghapus pemborosan dalam produksi dan rantai pasokan - Memanfaatkan <i>big data</i>, otomatisasi, penginderaan jarak jauh, dan kemudi
<i>Loop</i> (Perputaran)	<i>Remanufacture</i> produk atau komponen - Mendaur ulang material - Penguraian secara anaerobik - Ekstrak biokimia dari limbah organik
<i>Virtualize</i> (Virtualisasi)	- Dematerialisasi secara langsung (misalnya buku, CD, DVD) - Dematerialisasi secara tidak langsung (misalnya belanja <i>online</i>)
<i>Exchange</i> (Pertukaran)	- Mengganti bahan lama dengan bahan canggih yang tidak terbarukan - Menerapkan teknologi baru (misalnya pencetakan 3D) - Memilih produk/layanan baru (misalnya transportasi multimoda)

Sumber: [10]

yang pertama penggunaan dan pembuatan produk yang lebih cerdas meliputi strategi *Reduce*, *Rethink*, dan *Refuse*. Kedua adalah memperpanjang usia pakai produk dengan strategi *Repurpose*, *Remanufacture*, *Refurbish*, *Repair*, dan *Reuse*. Tujuan ketiga adalah penerapan material yang bermanfaat dengan strategi *Recover* dan *Recycle*.

Ellen MacArthur Foundation telah mengidentifikasi serangkaian enam tindakan strategi yang dapat diambil oleh pebisnis dan pemerintah untuk bertransisi ke ekonomi sirkular yaitu *Regenerate*, *Share*, *Optimize*, *Loop*, *Virtualize*, *Exchange* yang disingkat dengan kerangka ReSOLVE. Kerangka ReSOLVE dapat digunakan untuk menghasilkan strategi sirkular dan inisiatif pertumbuhan di mana setiap tindakan memperkuat dan mempercepat kinerja tindakan lainnya [10].

Regenerate dideskripsikan sebagai peralihan dalam penggunaan sumberdaya terbarukan. *Share* dimaksudkan untuk memaksimalkan pemanfaatan produk dengan pemakaian secara bersama. *Optimize* dilakukan untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi produk. *Loop* dimaksudkan menjaga komponen dan material dalam *loop* tertutup pada kasus sumber material terbatas melalui daur ulang dan pembuatan ulang. *Virtualize* dideskripsikan sebagai penyampaian menggunakan utilitas virtual. *Exchange* yaitu mengganti bahan lama dengan bahan canggih dengan teknologi baru [11].

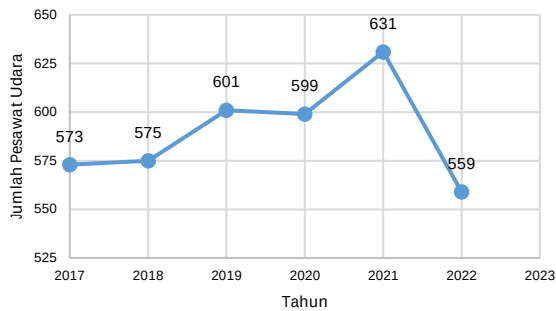
3.3 Ekosistem Bisnis Penerbangan

Dalam mengidentifikasi potensi nilai berkelanjutan dari interaksi ekonomi pada daur



Sumber: Hasil analisis, 2022.

Gambar 3. Stakeholders dalam Bisnis Penerbangan.



Sumber: [23]

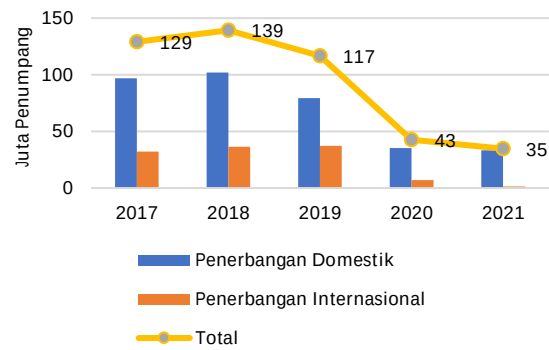
Gambar 4. Jumlah pesawat udara teregistrasi AOC-121 per Mei 2022.

hidup keseluruhan (*total life cycle*) suatu produk, perlu membagi *stakeholder* utama yang berpengaruh menjadi tiga kategori yaitu pelanggan (*customer*), produsen (*manufacturer*), dan masyarakat luas (*society-at-large*) [18].

Bisnis penerbangan dapat berjalan dengan melibatkan berbagai *stakeholders* yang memiliki fungsi dan tugas masing-masing dan saling membutuhkan. Suatu *stakeholder* dapat berperan sekaligus sebagai pelanggan dan produsen, bergantung pada jenis produk atau jasa dan sudut pandang yang ditinjau. Secara umum, *stakeholders* dalam bisnis penerbangan ditunjukkan pada Gambar 3.

Hal utama dalam bisnis penerbangan adalah ketersediaan sarana transportasi udara, dalam hal ini adalah pesawat udara. *Supply* pesawat udara di Indonesia mengalami dinamika yang sempat tumbuh, namun mengalami penurunan yang signifikan akibat pandemi COVID-19. Jumlah pesawat udara yang teregistrasi AOC-121 ditunjukkan pada Gambar 4. Pada masa pandemi COVID-19, banyak pesawat udara dengan masa berlaku sertifikasi registrasi yang tidak diperpanjang karena tidak dioperasikan lagi, *aircraft on ground* (AOG) dalam waktu yang lama, atau dikembalikan kepada *lessor* [23]. Hal ini dapat terjadi karena *demand* penumpang yang turun cukup drastis dengan adanya pandemi COVID-19 dan kebijakan pembatasan pergerakan masyarakat sehingga *supply* layanan angkutan udara menurun. Jumlah pergerakan penumpang angkutan udara di Indonesia ditunjukkan pada Gambar 5.

Pertumbuhan *demand* angkutan udara akan meningkat seiring dengan pemulihan ekonomi dan normalisasi layanan angkutan transportasi. Namun demikian, berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa maskapai penerbangan, *supply* sarana angkutan udara tidak dapat serta merta tersedia dengan cepat dengan kondisi finansial yang buruk akibat pandemi. Sehingga, operator penerbangan dituntut untuk memiliki strategi *recovery* dan mengoptimalkan operasional armada yang tersedia



Sumber: [23]

Gambar 5. Jumlah Penumpang Angkutan Udara di Indonesia.

secara efektif dan efisien dengan pendekatan ekonomi sirkular.

Implementasi ekonomi sirkular berpedoman pada tiga prinsip yaitu limbah adalah 'makanan' dalam makna lain menjadikan limbah sebagai input penting bagi produsen sebagai proses *loop* tertutup, kemudian menggunakan sumber daya terbarukan, dan membangun ketahanan melalui keberagaman, khususnya dalam hal rantai pasok [24].

Dua jenis polusi dan limbah terjadi selama pembuatan pesawat udara yaitu limbah berbahaya dan tidak berbahaya. Limbah berbahaya menimbulkan ancaman besar terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan. Limbah berbahaya terdiri dari bahan padat dan bahan cair seperti komposit, aluminium, paduan titanium dan baja, *foam*, dan campuran cairan dan gas yang digunakan selama proses produksi untuk pendinginan, pemotongan, pengolahan limbah logam berat, pengupasan/pelapisan, dan pembersihan. Sebaliknya, limbah tidak berbahaya tidak dapat ditambahkan ke tempat sampah atau saluran pembuangan umumnya terkait dengan bahan pengemasan, perkakas, percetakan, kaca, dan kotoran. Polusi transportasi udara meliputi polusi suara, polutan yang dibuang ke aliran air, limpasan air dari bandar udara, dan emisi yang terjadi selama siklus pendaratan dan lepas landas [19].

Identifikasi tantangan dampak lingkungan terhadap pengolahan material konvensional perlu didukung dengan *Life Cycle Assessment* (LCA) secara holistik. Pengembangan material dengan latar belakang pengurangan dampak lingkungan dilakukan dengan pemilihan material yang optimal, manufaktur, dan perawatan akhir masa pakai. Pengembangan sejak tahap paling awal harus disertai dengan *Life Cycle Assessment* (LCA). Selain itu, prinsip ekonomi sirkuler harus diterapkan dalam pemilihan material untuk mengidentifikasi solusi optimal dengan menggunakan kembali atau mendaur ulang bahan apa pun dari struktur pesawat udara [25].

3.4 Implementasi Ekonomi Sirkular pada Layanan dan Sarana Pesawat Udara

Banyak negara telah melangkah lebih jauh dengan memberlakukan aturan kontrol ketat pada limbah catering dari penerbangan internasional. Contohnya, terdapat aturan di beberapa negara yang diformulasikan untuk menghindari perpindahan penyakit internasional seperti penyakit hewan kaki dan mulut [26]. Maskapai penerbangan diperintahkan untuk memperlakukan limbah catering sebagai limbah berisiko tinggi dan membakarnya atau menguburnya di tempat pembuangan akhir, yang mencegah penggunaan kembali dan daur ulang. Karena peraturan ini, industri menganjurkan penerapan peraturan limbah yang lebih cerdas, sehingga memungkinkan lebih banyak daur ulang sambil mempertahankan kontrol kesehatan manusia dan hewan. Berdasarkan penelitian IATA, risiko penyebaran penyakit hewan dari limbah catering internasional dapat diabaikan dengan merekomendasikan penerapan program *reuse* dan *recycle* secara luas [26].

Untuk memastikan kepuasan penumpang, maskapai penerbangan sering kali menyimpan lebih banyak makanan daripada yang dibutuhkan dalam penerbangan. Fleksibilitas catering adalah salah satu cara maskapai untuk mengurangi pemborosan. Dengan mendata konsumsi dari waktu ke waktu, maskapai penerbangan memprediksi makanan dan minuman mana yang paling populer di berbagai rute dan menyesuaikan stok yang sesuai. Ketergantungan pada plastik berkontribusi pada masalah limbah di pesawat. Namun demikian, semakin banyak maskapai penerbangan yang memperkenalkan solusi pengemasan dan daur ulang alternatif untuk meminimalkan limbah.

Contoh sederhana dalam bisnis maskapai Air France-KLM Group yang melakukan aplikasi ekonomi sirkular di antaranya dengan *Redesign*, yaitu mendesain ulang layanan catering untuk memisahkan sampah dengan mudah dan benar. *Reduce* dilakukan dengan mengurangi massa kemasan makanan dan mengganti manual *hardcopy* ke digital. *Reuse* dilakukan dengan menggunakan kembali kursi dan sistem hiburan dalam pesawat di sistem lain jika dibutuhkan. *Recycle* dilakukan dengan mendaur ulang peralatan yang dapat digunakan kembali, termasuk baki, laci, selimut, dan troli [27].

Delta Airlines meniadakan berbagai barang plastik sekali pakai dari pesawat dan ruang tunggunya. Perkakas tidak lagi memiliki bungkus plastik luar dan sebaliknya digulung dalam serbet, tongkat pengaduk plastik, dan sedotan diganti dengan bambu dan kayu *birch*. Ryanair beralih ke cangkir *biodegradable*, peralatan makan kayu, dan kemasan kertas pada tahun 2023. Maskapai Filipina

Cebu Pacific telah mengganti peralatan makan, pengaduk, dan cangkir yang tidak dapat didaur ulang dengan alternatif yang berkelanjutan di semua penerbangan. Qantas Group bertujuan untuk menjadi maskapai penerbangan pertama di dunia yang menggunakan kembali, mendaur ulang, dan membuat kompos setidaknya tiga perempat dari limbah umumnya pada akhir tahun 2021 [28].

Namun, tanggung jawab juga ada pada industri penerbangan untuk menekankan upaya *research and development* (R&D) pada solusi ekonomi sirkular. Misalnya, efisiensi bahan bakar, penggunaan limbah catering yang lebih baik, daur ulang layanan akhir pesawat, atau mengintegrasikan kembali suku cadang pesawat ke dalam rantai pasokan baru. Hal ini sejalan dengan upaya untuk mendapatkan kembali pendapatan yang hilang karena COVID-19 [5].

Setelah mencapai akhir masa pakainya, 85% hingga 90% dari berat pesawat dapat didaur ulang dengan memanfaatkan banyak komponen dan bahan berkualitas tinggi. Industri penerbangan optimis bahwa tingkat daur ulang saat ini dapat dipertahankan seiring kemajuan teknologi. Asosiasi Daur Ulang Armada Pesawat (*Aircraft Fleet Recycling Association/AFRA*) mendaur ulang lebih dari 150 pesawat dan 30.000 ton aluminium setiap tahun [28]. Produsen pesawat perlu memastikan pesawat baru dirancang tidak hanya untuk masa pakai yang lama, aman, dan efisien, tetapi juga untuk peluang akhir masa pakai yang dapat didaur ulang. Untuk memenuhi tujuan penurunan dampak lingkungan penerbangan, perlu dilakukan kolaborasi internasional lebih lanjut untuk bekerjasama dalam penerapan dan pengembangan material canggih dan ramah lingkungan seperti *eco-composite* [25].

3.5 Implementasi Ekonomi Sirkular pada Bandar Udara

Salah satu produk sampingan dari pesatnya pertumbuhan transportasi udara adalah banyaknya limbah dari bandar udara. Limbah dihasilkan dari berbagai sumber, termasuk gerai ritel dan restoran, kantor bandar udara, toilet, pusat catering penerbangan, terminal kargo udara, fasilitas pemeliharaan peralatan pesawat, dan layanan darat, serta proyek konstruksi. Untuk mengurangi dampak lingkungan dari limbah dan mematuhi persyaratan peraturan, bandar udara menerapkan sistem pengelolaan limbah yang semakin berkelanjutan.

Bandar Udara Internasional Vancouver melampaui target yang ditetapkannya untuk mengalihkan setengah dari limbah yang dihasilkan di terminal agar tidak dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir pada tahun 2020. Bandar udara ini melengkapi program daur ulang yang sudah berlangsung lama dengan inisiatif pelibatan masyarakat dan memasang pusat stasiun penyortiran *food court*. Di Bandar Udara Jenewa, tingkat daur ulang di terminal utama

meningkat berkat pemasangan pusat penyortiran baru di depan aula *check-in* dan penerapan proses baru yang memungkinkan penumpang untuk mengosongkan botol minumannya sebelum melewati *Security Check Point*. Bandar Udara Queenstown mengubah sampah menjadi proyek pelapisan ulang area parkir menggunakan aspal karbon rendah baru dengan menggabungkan *toner printer* bekas dan kaca daur ulang untuk melapisi kembali area parkir pesawatnya di samping gedung terminal [28].

3.6 Implementasi Ekonomi Sirkular pada Transportasi Udara Indonesia

Dewasa ini, implementasi ekonomi sirkular di sektor transportasi udara Indonesia mulai dilakukan. Layanan penerbangan *full-service* yang menyediakan makanan saat penerbangan mulai mengganti dan mengurangi massa kemasan makanan dan menggunakan bahan kertas. Selain itu, beberapa maskapai mengganti buku manual menjadi digital. Namun demikian, ekonomi sirkular pada layanan dan sarana transportasi udara belum masif dilakukan pada siklus yang luas. Sehingga dibutuhkan kebijakan tambahan yang mendorong implementasi ekonomi sirkular secara komprehensif pada siklus operasional maskapai.

Pada sektor prasarana bandar udara, regulator penerbangan telah menggagas dan membuat peraturan terkait pedoman *eco airport*. *Eco airport* adalah bandar udara di mana beberapa komponen telah dilakukan pengukuran yang berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan untuk menciptakan lingkungan yang sehat di bandar udara dan sekitarnya [29]. Pada konsep *eco airport*, terdapat Rencana Lingkungan Bandar Udara (*Airport Environmental Plan*) di mana salah satu targetnya adalah pengolahan limbah dengan *reduce, reuse, dan recycle*. Implementasi ekonomi sirkular di bandar udara seperti efisiensi konsumsi listrik dengan pemanfaatan sinar matahari untuk penerangan terminal, pemasangan lapisan pemantul panas (*heat-reflective film*) pada kaca jendela, sensor *photocell/photoswitch* untuk efisiensi penerangan, sensor gerak pada *escalator*, penampungan air hujan dan *water treatment*, telah dilakukan di Bandar Udara Soekarno Hatta dan Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai [30].

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 Pasal 370 dan Pasal 372, pemberdayaan industri dan teknologi penerbangan wajib dilakukan pemerintah dengan dukungan sektor terkait dengan memenuhi aspek kelestarian lingkungan dengan tetap memenuhi standar keselamatan dan keamanan penerbangan [31]. Dalam kaitannya dengan implementasi ekonomi sirkular, operator penerbangan membutuhkan inovasi dan teknologi yang berkembang untuk penerapan 9R *Framework*,

seperti pengurangan (*reduce*) konsumsi energi, pemeliharaan (*repair*) sarana dan prasarana, daur ulang (*recycle*) bahan/limbah untuk menghasilkan produk, dan pemulihan (*recover*) energi dan sebagainya. Akan tetapi, beberapa teknologi tinggi yang tersedia sulit diakses oleh operator untuk mendukung implementasi ekonomi sirkular. Selain itu, dibutuhkan investasi modal yang besar dan dukungan teknis khusus dalam penguasaan teknologi tinggi.

Implementasi ekonomi sirkular di sektor bisnis penerbangan Indonesia secara tidak langsung didukung dengan adanya Peraturan Menteri Perhubungan nomor PM 54 Tahun 2017 tentang Pengelolaan Limbah dan Zat kimia Pengoperasian Pesawat Udara dan Bandar Udara. Namun, pengelolaan limbah dengan prinsip 3R (*reduce, reuse, recycle*) hanya diterapkan pada limbah dari pengoperasian bandar udara dan penerbangan domestik. Sedangkan untuk limbah dari penerbangan internasional dilakukan pemusnahan (*removal*) dan pembuangan (*disposal*) [32]. Untuk itu dibutuhkan kajian kebijakan dan aturan tambahan dalam pengembangan penerapan ekonomi sirkular dengan 9R *Framework* dan ReSOLVE yang lebih luas dan komprehensif.

Berdasarkan rujukan [33], dimuat daftar inisiator ekonomi sirkular di Indonesia dari berbagai sektor ekonomi baik pemerintah, pelaku usaha, dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM). Namun, sektor industri penerbangan belum termasuk dalam daftar tersebut. Hal tersebut menandakan bahwa sektor bisnis penerbangan membutuhkan dorongan dari regulator dan *stakeholder* terkait dalam upaya implementasi ekonomi sirkular secara masif. Implementasi ekonomi sirkular memberikan keuntungan ekonomi, juga berdampak positif terhadap kondisi sosial dan lingkungan. Merujuk [33], penerapan ekonomi sirkular di Indonesia dapat menambah nilai produk domestik bruto (PDB) sebesar 593 triliun hingga 638 triliun rupiah pada tahun 2030. Manfaat ekonomi sirkular bagi industri penerbangan yaitu dapat menghemat biaya operasional, mengurangi dampak lingkungan, bahkan menghasilkan produk dari pengolahan limbah atau diversifikasi bisnis. Hal demikian akan meningkatkan profit sehingga mempercepat *recovery* bisnis penerbangan dari dampak pandemi COVID-19.

4. Kesimpulan

Ekonomi sirkular adalah model ekonomi yang bersifat restoratif dan regeneratif yang didasarkan pada pembangunan berkelanjutan. Ekonomi sirkular bertujuan untuk menjaga produk, komponen, dan bahan baku pada utilitas dan nilai tertingginya. Hal ini dapat dicapai melalui desain, pemeliharaan, perbaikan, pembuatan ulang, perbaikan, dan daur

ulang, penggunaan kembali bahan dan komponen yang ada untuk memperpanjang siklus hidup produk yang menawarkan manfaat ekonomi dan lingkungan. Konsep ekonomi sirkular pada dasarnya dapat diaplikasikan pada semua bidang ekonomi/bisnis, termasuk sektor transportasi. Hal ini khususnya untuk mendukung upaya pemulihan ekonomi dan mitigasi perubahan iklim global yang berkelanjutan.

Ekonomi sirkular dapat diimplementasikan dengan menjalankan kerangka tindakan seperti 9R Framework dan ReSOLVE. Kerangka tindakan tersebut adalah alat yang dapat digunakan pebisnis maupun pemerintah dalam perencanaan dan aktualisasi kebijakan ekonomi sirkular untuk mencapai eko-efektif dan eko-efisien dalam pertumbuhan ekonomi dan dampak lingkungan.

Berdasarkan pembahasan, upaya yang dapat diterapkan dan dilakukan untuk mengurangi limbah operasional penerbangan di Indonesia di antaranya adalah inisiatif penggunaan bahan *biodegradable*, digitalisasi buku manual dan pelaporan, daur ulang setiap jenis limbah di dalam kabin, pengembangan sistem pelacakan data konsumsi dari waktu ke waktu untuk memprediksi kebutuhan dan mengurangi pemborosan, penerapan beberapa tindakan khusus seperti menggabungkan bahan yang dapat terurai secara hayati dan memisahkan yang sulit terurai, serta penerapan perilaku maju dan berkelanjutan untuk mengurangi limbah yang dihasilkan. Saat ini, implementasi ekonomi sirkular telah dilakukan, khususnya pada layanan penerbangan *full service*, seperti mengganti buku manual menjadi digital, dan mengganti dan mengurangi massa kemasan makanan menggunakan bahan kertas. Ekonomi sirkular pada sektor bisnis penerbangan Indonesia belum masif dilakukan dan memerlukan dorongan dari regulator dan *stakeholder* terkait.

Stakeholder sektor transportasi perlu secara aktif mengidentifikasi siklus/proses produk dan jasa yang berpotensi dapat diaplikasikan dalam konsep ekonomi sirkular. Pemerintah perlu merumuskan kebijakan agar akses ke teknologi tinggi dapat dilakukan bagi *stakeholder* yang tidak memiliki akses ke teknologi terbaik yang tersedia untuk mendukung implementasi ekonomi sirkular. Perlu dilakukan kolaborasi dan kerja sama internasional lebih lanjut dalam penerapan dan pengembangan ekonomi sirkular, penyediaan dukungan teknis, keuangan, dan pengembangan kebijakan kepada *stakeholder* terkait.

Dalam transisi ekonomi sirkular di bidang bisnis penerbangan, disarankan agar pemerintah dan regulator penerbangan membuat kajian kebijakan penerapan ekonomi sirkular, misalnya dengan mempersyaratkan operator penerbangan untuk merencanakan dan melaksanakan program implementasi ekonomi sirkular dalam operasionalnya sebagai syarat tambahan sertifikasi

operator penerbangan. Hal tersebut dimaksudkan untuk memulai langkah pengenalan ekonomi sirkular dalam bisnis penerbangan yang akan bermanfaat untuk lingkungan dan bisnis penerbangan itu sendiri.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Badan Kebijakan Transportasi (BKT), Bapak Gede Pasek Suardika, yang telah memberikan penulis kesempatan untuk mempresentasikan topik yang ditulis pada acara *sharing session*. Terima kasih kepada Kepala Pusat Kebijakan di lingkungan BKT. Terima kasih kepada Bapak Tito Yusmar dan Ibu Nunuj Nurdjanah yang telah memberikan masukan yang baik dan dukungan yang diberikan. Penulis juga berterima kasih kepada rekan-rekan dan para Analis Kebijakan yang telah memberikan bantuan dan semangat.

Daftar Pustaka

- [1] Kementerian PPN/Bappenas, "Ringkasan Eksekutif Visi Indonesia 2045: Berdaulat, Maju, Adil, dan Makmur," *Kementerian PPN/Bappenas*, 2019. https://perpustakaan.bappenas.go.id/e-library/file_upload/koleksi/migrasi-data-publikasi/file/Policy_Paper/Ringkasan_Eksekutif_Visi_Indonesia_2045_Final.pdf
- [2] G20 Indonesia 2022, "G20 Bali Leaders' Declaration," *G20 Indonesia 2022*, 2022. https://www.g20.org/content/dam/gtwenty/gtwenty_new/about_g20/previous-summit-documents/2022-bali/G20Bali_Leaders%27_Declaration_15-16_November_2022.pdf
- [3] H. Situmorang, "Indonesia Peringkat 7 Negara Ekonomi Terbesar Dunia," *H. Situmorang*, 2022. <https://investor.id/business/311716/indonesia-peringkat-7-negara-ekonomi-terbesar-dunia#:~:text=Bahkan%2C%20Indonesia%20berada%20di%20posisi,PPP%29%20atau%20paritas%20daya%20beli>
- [4] L. Yarlina *et al.*, "Dampak Pandemi COVID-19 Terhadap Bisnis Penerbangan di Indonesia," *War. ARDHIA*, vol. 47, no. 1, p. 67, Sep. 2021, doi: 10.25104/wa.v47i1.416.67-81.
- [5] T. Ibn-Mohammed *et al.*, "A critical analysis of the impacts of COVID-19 on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies," *Resour. Conserv. Recycl.*, vol. 164, p. 105169, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.resconrec.2020.105169.
- [6] L. Yarlina, U. H. Triastuti, E. Lindasari, D. Yuliana, D. A. Nugroho, and M. R. Sitompul, "Persepsi Penumpang Angkutan Udara di Bandara Soekarno Hatta pada Natal 2020 dan Tahun Baru 2021 Pandemi Covid-19," *War. Penelit. Perhub.*, vol. 33, no. 2, Dec. 2021, doi: 10.25104/warlit.v33i2.1821.
- [7] D. J. P. Udara, "Recovery Plan Industri Penerbangan di Indonesia," Jakarta, 2022.
- [8] Oxford Analytica, "Air Traffic Will Take Years to Return to 2019 Levels 2020," *Oxford Analytica*, 2020. https://bucks.repository.guilde.ac.uk/id/eprint/18115/1/18115_WarnockSmith_D.pdf
- [9] M. C. J. Domone, P. Bliss, "A Circular Economy for Civil Aerospace," 2021. doi: 10.13140/RG.2.2.15380.01927.

- [10] Ellen MacArthur Foundation, *Towards A Circular Economy: Business Rationale For An Accelerated Transition*. 2015.
- [11] E. M. Foundation, SUN, and McKinsey, *Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*. Ellen MacArthur Foundation, 2015.
- [12] Q. Moynihan, "Airlines are turning to cereal starch cutlery and sugarcane trays to fight 6.7 million tons of cabin waste every year." <https://www.insider.com/airlines-battle-cabin-trash-flights-plastic-alternatives-2019-8>
- [13] ICAO, "Annual Report 2018," ICAO, 2018. <https://www.icao.int/annual-report-2018/Pages/default.aspx>
- [14] L. Malihah, "Tantangan Dalam Upaya Mengatasi Dampak Perubahan Iklim Dan Mendukung Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan: Sebuah Tinjauan," *J. Kebijak. Pembang.*, vol. 17, no. 2, pp. 219–232, Dec. 2022, doi: 10.47441/jkp.v17i2.272.
- [15] A. Dahlsrud, "How corporate social responsibility is defined: an analysis of 37 definitions," *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.*, vol. 15, no. 1, pp. 1–13, Jan. 2008, doi: 10.1002/csr.132.
- [16] K. Johnston and A. Beatson, *Managerial Conceptualisations of Corporate Social Responsibility: An Exploratory Study*. Australia: University of Western Australia Business School, 2005.
- [17] L. Moir, "What do we mean by corporate social responsibility?," *Corp. Gov. Int. J. Bus. Soc.*, vol. 1, no. 2, pp. 16–22, Jun. 2001, doi: 10.1108/EUM0000000005486.
- [18] M. Geissdoerfer, P. Savaget, N. M. P. Bocken, and E. J. Hultink, "The Circular Economy – A new sustainability paradigm?," *J. Clean. Prod.*, vol. 143, pp. 757–768, Feb. 2017, doi: 10.1016/j.jclepro.2016.12.048.
- [19] B. Modarress, A. Ansari, and A. Ansari, "Environmental Degradation and the Implementation of the Circular Economy in Commercial Aviation," *Sustainability*, vol. 13, no. 4, pp. 178–184, Aug. 2020, doi: 10.1089/sus.2020.0006.
- [20] Ecocation, "Eco Efficiency vs Eco Effectiveness," *Ecocation*. <https://ecocation.org/eco-efficiency-vs-eco-effectiveness/>
- [21] World Commission on Environment and Development, "From One Earth to One World: An Overview," *Oxford University Press*, 1987. <https://public.wsu.edu/~susdev/WCED87.html>
- [22] RLI, *Circular economy: From intention to implementation* Council for the Environment and Infrastructure (RLI). The Hague, 2015.
- [23] D. Yuliana, Sitompul, and Muhammad Rafiqi, "Layanan Angkutan Udara Pasca Pandemi Covid-19: Pemenuhan Kebutuhan Armada Pesawat Udara", *War. Ardha*, vol. 48, no. 2, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.25104/wa.v48i2.468.23-30>.
- [24] E. Franconi, H. Lovins, and Ken Webster, *A New Dynamic 2: Effective Systems in a Circular Economy*. English: Ellen MacArthur Foundation Publishing, 2016.
- [25] J. Bachmann *et al.*, "Towards a Circular Economy in the Aviation Sector Using Eco-Composites for Interior and Secondary Structures. Results and Recommendations from the EU/China Project ECO-COMPASS," *Aerospace*, vol. 8, no. 5, p. 131, May 2021, doi: 10.3390/aerospace8050131.
- [26] ICAO, "Improving Cabin Waste Reuse and Recycling Performance," 2022.
- [27] ICAO, "Chapter Eight: Introduction to Circular Economy," ICAO, 2019. https://www.icao.int/environmentalprotection/Documents/EnvironmentalReports/2019/ENVReport2019_pg275-278
- [28] ATAG, "Circular economy," ATAG, 2017. <https://aviationbenefits.org/environmental-efficiency/circular-economy/>
- [29] Direktur Jenderal Perhubungan Udara, "Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor SKEP/124/VI/2009 tentang Pedoman Pelaksanaan Bandar Udara Ramah Lingkungan," Jakarta, 2009.
- [30] Direktur Jenderal Perhubungan Udara, "Implementasi Bandar Udara Ramah Lingkungan (Eco Airport)". 2019," Jakarta, 2019.
- [31] Pemerintah Republik Indonesia, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan*. Jakarta, Indonesia, 2009.
- [32] Kementerian Perhubungan, *Peraturan Menteri Perhubungan RI Nomor PM 54 Tahun 2017 tentang Pengelolaan Limbah dan Zat kimia Pengoperasian Pesawat Udara Dan Bandar Udara*. Jakarta, 2017.
- [33] K. PPN/Bappenas, "The Future Is Circular: Langkah Nyata Inisiatif Ekonomi Sirkular di Indonesia," Jakarta, 2022. [Online]. Available: <https://lcdi-indonesia.id/wp-content/uploads/2022/08/The-Future-is-Circular.pdf>

Halaman ini sengaja dikosongkan