

Buku Referensi

ECO AIRPORT

**Apa Dan Bagaimana?
Dalam Rangka Menuju Bandara
Ramah Lingkungan**

Daniel Stefanus Imanuel Sondakh



ECO AIRPORT
Apa Dan Bagaimana?
Dalam Rangka Menuju Bandara Ramah
Lingkungan

KONSEP ECO AIRPORT

**Apa Dan Bagaimana?
Dalam Rangka Menuju Bandara Ramah
Lingkungan**

Dr. Daniel Stefanus Imanuel Sondakh



KONSEP ECO AIRPORT

Apa Dan Bagaimana?

Dalam Rangka Menuju Bandara Ramah Lingkungan

© Penerbit Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI)

Penulis:

Dr. Daniel Stefanus Imanuel Sondakh

Editor:

Stanss L. H. V. Joyce Lopian

Cetakan Pertama: April 2020

Cover: Rusli

Tata Letak: Tim Kreatif PRCI

Hak Cipta 2022, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website: www.rcipress.rcipublisher.org

E-mail: rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2022 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I –: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2022

Dimensi ; 14,8 x 21 cm

ISBN: 978-623-448-072-6

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Hak Cipta Pasal 72

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang adalah sumber segala hikmat dan ilmu, karena oleh Kasih dan KaruniaNya semata telah memperkenankan penulis dapat menyelesaikan penulisan buku referensi ini berjudul Eco Airport: Menuju Bandara Ramah Lingkungan.

Sebuah studi baru mengungkapkan bahwa penerbangan memiliki dampak yang cukup besar dalam laju perubahan iklim. Bahkan, kontribusinya terhadap disebut lebih tinggi dari yang diperkirakan. Dalam studi yang diterbitkan *Environmental Research Letters* tersebut diungkapkan bahwa penerbangan dapat menghabiskan hingga seperenam dari anggaran suhu yang tersisa untuk membatasi pemanasan hingga 1,5 derajat celcius pada 2050 (*Environmental Research Letters*, 2021). Studi tersebut juga menyarankan bahwa emisi yang dihasilkan oleh industri penerbangan harus dikurangi setiap tahun guna menurunkan peningkatan pemanasan global lebih lanjut. Penerbangan disebut bertanggung jawab atas terjadinya lebih banyak pemanasan global daripada yang tersirat dari jejak karbon saja.

Buku referensi ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan penulis bekerja sama dengan PT Angkasa Pura Airport Manado. Karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada GM PT Angkasa Pura Airport Manado atas segala bantuan dan kontribusi yang telah diberikan bagi terselenggaranya penelitian ini.

Dengan adanya buku referensi ini kiranya dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang memerlukan, baik akademisi maupun praktisi di bidang Ilmu Lingkungan khususnya dalam implementasinya pada dunia transportasi udara.

Tentunya terdapat berbagai kekurangan dan ketidaksempurnaan di sana-sini, oleh karena itu diharapkan masukan dan kritik para pembaca yang bersifat konstruktif bagi perbaikan dan penyempurnaannya.

Semoga bermanfaat.

Manado, 01 November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
 BAB I KONSEP ECOLOGICAL AIRPORT (ECO-AIRPORT) DAN SISTEM MANAJEMEN BANDAR UDARA	 1
A. Ecological Airport (Eco-airport).....	1
B. Sistem Manajemen Udara.....	4
 BAB II PENCEMARAN LINGKUNGAN HIDUP	11
BAB III PENGANTAR PENTINGNYA ECO AIRPORT DALAM RANGKA MENUJU BANDARA RAMAH LINGKUNGAN	17
A. Pendahuluan	17
B. Permasalahan yang Dikaji.....	22
C. Penelitian Pendukung.....	23
 BAB IV KERANGKA ACUAN DALAM KONSEP ECOLOGICAL AIRPORT (ECO-AIRPORT).....	 29
A. Kerangka Pikir	29
B. Nilai Kebaruan	32
C. Proses Pemecahan Masalah.....	34
 BAB V PROFIL BANDAR UDARA INTERNASIONAL SAM RATULANGI MANADO	 39
BAB VI IMPLEMENTASI ECO AIRPORT DALAM RANGKA MENUJU BANDARA RAMAH LINGKUNGAN.....	43
A. Identifikasi Dampak Lingkungan Operasional Bandara.....	43
B. Implementasi Eco Airport dan Implikasinya	48
C. Hasil Akhir dan Rekomendasi	60
 DAFTAR PUSTAKA.....	 62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Kerangka Pikir Penelitian	31
Gambar 4.2 Kebaharuan (Novelty) Penelitian	34
Gambar 4.3 Skema Importance Performance Analysis	37
Gambar 5.1 Peta dan Denah Lokasi Bandara Sam Ratulangi Manado.....	42
Gambar 5.2. Kegiatan Operasional dan Fasilitas Bandara Sam Ratulangi.....	42
Gambar 6.1. Diagram Kartesius IPA	45

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Pergerakan Pesawat Udara di Bandara Sam Ratulangi.....	40
Tabel 6.1 Hasil Perhitungan Skor Tingkat Kepentingan dan Kinerja	44

DAFTAR LAMPIRAN

A. Variabel dan Penjasannya.....	67
B. Lampiran Hasil Analisis Data	69

BAB I

KONSEP ECOLOGICAL AIRPORT (ECO-AIRPORT) DAN SISTEM MANAJEMEN BANDAR UDARA

A. Ecological Airport (Eco-airport)

Bandar udara saat ini menangani berbagai kegiatan operasional yang rumit, dengan mengintegrasikan sistem perekonomian, sosial, dan lingkungan hidup agar dapat berinteraksi secara efisien, tidak hanya di dalam lingkungan bandara sendiri, tetapi juga dengan masyarakat di sekitarnya.

Dalam rangka mempertahankan kelanjutan bisnis bandara yang berlandaskan pembangunan yang berkelanjutan maka diperlukan adanya strategi yang berimbang, dalam arti adanya pendekatan holistik terhadap tantangan saat ini dan dikemudian hari yang mempertimbangkan pertumbuhan ekonomi, keadilan sosial, dan pengelolaan lingkungan.

Ada 3 (tiga) dasar utama pembangunan bandara yang berkelanjutan, yaitu: pengelolaan dampak lingkungan; maksimasi kapasitas dan efisiensi; serta peningkatan keselamatan dan keamanan. Ketiga faktor memiliki bobot yang samapentingnya.

Ecological Airport atau disingkat *Eco-Airport* adalah suatu bandar udara dimana telah dilakukan pengukuran terhadap seluruh komponen yang dapat atau berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan untuk menciptakan lingkungan yang sehat di bandara dan lingkungannya (Dirjen Perhubungan Udara RI No. SKEP/124/VI/2009). *Eco airport* atau *green airport* adalah bandara yang ramah lingkungan (*friendly environment*), yang memanfaatkan sumber-sumber lingkungan yang ada dengan dampak kerusakan dan/atau gangguan lingkungan seminimal mungkin.

Konsep dasar dari *eco-airport* berasal dari *Aviation Bureau, Ministry of Land, Infrastructure and Transportation, Japan-2003, "Eco-Airport Guideline"*, dijelaskan tentang filosofi dasar *eco-*

airport atau Bandar udara yang ramah lingkungan, yaitu: *The basic concept or basic philosophy of environmentally friendly airport is airport operation which could follow a global environmental perspective, operates the airports that can exist in harmony with the global environment, organizing the airport capability of its development to suit the needs of sustainable development. While viewed from the environment perspectives, the airport is expected to prevent and reduce the noise level, air pollution, and other impacts by utilizing the use of land at and around airport, develop regional network, and develop the harmony of airports toward its territory.*

Dari penjelasan di atas tentang *eco airport*, maka dapat disimpulkan bahwa ada 4 (empat) faktor sebagai dasar dari konsep *eco airport*, yaitu:

1. Pengoperasian Bandar udara yang harmonis dengan perspektif lingkungan global,
2. Peningkatan kapabilitas Bandar udara seiring dengan berbagai kebutuhan pembangunan berkelanjutan.
3. Pengaturan tata guna lahan di sekitar bandar udara guna pencegahan dan pengurangan berbagai polusi,
4. Pengembangan jaringan kerja regional dan harmonisasi bandar udara terhadap wilayah sekitarnya.

Jadi, *eco airport* atau *green airport* adalah airport atau bandara yang ramah lingkungan (*friendly environment*), yang dapat memanfaatkan sumber-sumber lingkungan yang ada dengan dampak kerusakan dan/atau gangguan lingkungan seminimal mungkin. *Eco-airport* adalah sebuah inisiatif gerakan dengan pendekatan pengelolaan bandara yang bervisi lingkungan hidup. Tujuannya adalah menciptakan bandara yang sehat dan ramah lingkungan. *Eco-Airport* adalah suatu bandar udara dimana telah dilakukan pengukuran terhadap seluruh komponen yang dapat atau berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan untuk menciptakan lingkungan yang sehat di bandara dan lingkungannya.

Eco-airport juga adalah kajian tentang bandar udara yang memperhatikan aspek-aspek komponen lingkungan hidup.

Konsep *Eco-airport* adalah membuat/memperkuat kebijakan dan pengawasan yang kritis terhadap peningkatan operasi dan kualitas lingkungan bandar udara ditujukan untuk menilai status pengelolaan lingkungan bandar udara. Kajian-kajian secara mendalam terhadap pengelolaan lingkungan menjadi pijakan dalam memberikan rekomendasi. Perbedaan parameter yang menjadi ukuran dampak pencemaran di setiap negara tidaklah sama. Namun apapun terminologinya semua berujung pada pencegahan pencemaran (*pollution prevention*) di Bandar Udara.

Konsep *eco-airport* juga merupakan salah satu bentuk tanggung jawab sektor industri, dalam hal ini industri jasa penerbangan terhadap keberlanjutan dan manajemen lingkungan. Sektor penerbangan melalui sisa buangan bahan bakar pesawat terbang berupa karbon dioksida dan uap air memberikan kontribusi sekitar 2,2% terhadap perubahan iklim. Kisaran ini tergolong kecil jika dibandingkan dengan kontribusi transportasi darat pada perubahan iklim yaitu sekitar 14%. Selain kedua komponen tersebut, juga terkandung nitrogen oksida yang memiliki relevansi dalam pembentukan sekaligus penguraian lapisan ozon. Pengurangan emisi polutan udara dan gas rumah kaca serta pengurangan produksi limbah dan penggalakan konsep daur ulang menjadi prioritas utama dalam konsep *eco-airport*. Lebih jauh lagi, konsep *eco airport* merupakan integrasi dan sinergi dari setiap komponen yang ada di dalam suatu bandar udara, baik infrastruktur maupun pelayanan, bersama-sama untuk menciptakan lingkungan dan pembangunan yang berkelanjutan (*Sustainable Development*). Setidaknya ada 3 prioritas utama dalam implementasi *eco-airport*:

1. Pengurangan emisi polutan udara
2. Pengurangan emisi gas rumah kaca
3. Pengurangan produksi limbah dengan konsep daur ulang

Secara keseluruhan pelaksanaan konsep *eco-airport* tidak hanya terfokus pada ketiga hal yang telah disebutkan. Lebih jauh, konsep ini merupakan integrasi dan sinergi dari setiap komponen yang ada di dalam suatu bandar udara, baik infrastruktur maupun

pelayanan, bersama-sama untuk menciptakan lingkungan dan perkembangan yang berkelanjutan (*Sustainable Development*).

B. Sistem Manajemen Udara

Bandar udara merupakan satu sistem karena terdiri atas komponen-komponen yang berinteraksi satu dengan lainnya dan menghasilkan suatu keluaran (*output*). Komponen-komponen bandar udara terdiri atas pengelolaan bandar udara, pengelolaan perusahaan angkutan udara, dan kebutuhan pengguna jasa angkutan udara. Keluarannya berupa parameter utama untuk skala operasional yang mencakup kesesuaian antara pemenuhan permintaan angkutan penumpang dan barang, kapasitas angkutan udara, serta kapasitas bandar udara.

Sistem bandar udara akan berhasil baik jika setiap komponen dapat mencapai suatu keseimbangan dengan dua komponen yang lain (Ashford et al, 1984:1). Kegagalan mencapai kondisi tersebut akan berakibat pada kekurangoptimalan skala operasi fasilitas dan layanan udara, seperti kelambatan pemberangkatan, tingkat layanan berkurang, fasilitas kurang mendukung operasi, tingkat keselamatan atau keamanan kurang terjamin, atau penambahan pengeluaran biaya.

Penyelenggaraan bandar udara memiliki keterkaitan dengan beberapa bidang antara lain pemerintahan pusat dan daerah, para pemegang konsesi, pemasok, polisi, pemadam api, ambulan dan layanan kesehatan, pengatur lalu-lintas udara, dan meteorologi. Angkutan udara juga memiliki (dalam sistem bandar udara) keterkaitan dengan berbagai bidang selain bandar udara antara lain pemasok bahan bakar, pemeliharaan pesawat udara, jasa boga udara, layanan sanitasi atau kebersihan, perusahaan angkutan udara atau penyedia jasa di darat lainnya. Pengguna jasa angkutan udara memiliki hubungan dengan pihak lain selain bandar udara dan perusahaan angkutan udara seperti pengantar dan penjemput penumpang serta perusahaan ekspedisi muatan udara dengan angkutan darat.

Dalam rangka mewujudkan hal tersebut di atas, maka setiap bandar udara mempunyai tugas pokok dan fungsi sebagai berikut:

1. Pada Sisi Udara (*Air Side*) mempunyai tugas pokok dan fungsi berikut:
 - a. Mengatur pergerakan pesawat udara dengan tujuan untuk menghindari adanya tabrakan antara pesawat udara dan pesawat udara dengan *obstacle*.
 - b. Mengatur masuknya pesawat udara ke apron dan mengkoordinasikan pesawat udara yang keluar dari apron dengan dinas ADC (*aerodrome control*).
 - c. Menjamin keselamatan dan kecepatan serta kelancaran pergerakan kendaraan dan pengaturan yang tepat dan baik bagi kegiatan di sisi udara.
 - d. Menyiapkan *aircraft parking standard allocation* terlebih dahulu, untuk memudahkan *parking* dan *handling* pesawat udara yang bersangkutan.
 - e. Mengadakan pengaturan terhadap *engine run-up, aircraft towing*, memonitor *start-up clearance* yang diberikan *control tower* untuk meningkatkan keselamatan dan kelancaran lalu lintas di apron.
 - f. Menyediakan *marshaller* dan *follow me service*.
 - g. Memberikan/menyebarkan informasi kepada operator mengenai hal-hal yang berkaitan dengan adanya suatu kegiatan yang sedang berlangsung yang berpengaruh terhadap kegiatan operasi lalu lintas di apron.
 - h. Menjamin kebersihan apron dengan melaksanakan dan menetapkan suatu program inspeksi dan standard pencemaran yang ketat.
 - i. Menyediakan dukungan dan bantuan pesawat udara yang sedang dalam keadaan *emergency*.
2. Pada Sisi Darat (*Land Side*) mempunyai tugas pokok dan fungsi berikut:
 1. Pelayanan Pelataran Parkir Terminal.
 2. Pelayanan Fasilitas Terminal.
 3. Pelayanan Penerangan Bandar Udara yang meliputi:
 - a. Penerangan Langsung / Tatap Muka
 - b. Penjualan Pas Harian Bandara

- c. Telepon Informasi Penerbangan
 - d. Operator Sentral Telepon Bandara
 - e. *Flight Information Display System* (FIDS) dan *Public Address System* (PAS) serta *Public Information System* (PIS)
 - f. Penerangan Situasi Khusus (VVIP / *Emergency*)
4. Pelayanan *Customers Service Centre* (CSC), sebagai *frontliner* yang menerima komplain dan menindaklanjutinya ke unit relevan
3. Menyelenggarakan Keselamatan Operasi Penerbangan dengan tugas pokok dan fungsinya sebagai berikut:
- 1. Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK), terdiri atas:
 - a. Memberikan pertolongan pada kejadian kecelakaan penerbangan
 - b. Melaksanakan penanggulangan bahaya kebakaran di bandara dan sekitarnya
 - 2. Pengamanan Bandara terdiri atas:
 - a. *Aviation Security* (Avsec): Pengamanan di wilayah *Restricted Public Area* (RPA) dan *Non Public Area* (NPA) dan Sisi Udara (*airside*).
 - b. *Non Avsec*: pengamanan di wilayah *Public Area* (PA) dan Sisi Darat (*land side*).

Operasional bandara merupakan keterpaduan pola tindak dalam pelaksanaan kegiatan pelayanan lalu lintas udara dan pelayanan operasi bandara yang mendukung adanya peningkatan kinerja operasional secara keseluruhan guna meningkatkan aspek *aviation safety & security* dan kualitas pelayanan serta aspek komersial melalui optimalisasi penggunaan sumberdaya (Sena, 2011).

Dengan demikian, kegiatan operasional bandara memiliki karakteristik tersendiri, baik dilihat dari segi pelayanan yang diberikan kepada pengguna jasa kebandarudaraan maupun dalam hal penanganan operasionalnya. Hal ini diantaranya disebabkan

karena begitu beragamnya jenis pelayanan yang diberikan serta banyaknya pihak yang terkait dalam proses penanganannya. Kegagalan atau keterlambatan dalam memberikan pelayanan dalam pelaksanaan kegiatan operasi bandara secara langsung atau tidak langsung dapat mengakibatkan terganggunya kelancaran operasi penerbangan. Namun demikian, walaupun kegiatan operasi bandara sangat kompleks, faktor keselamatan dan keamanan penerbangan serta kepuasan pelanggan harus tetap menjadi prioritas pertama. Karena itu diperlukan standarisasi dalam penyelenggaraannya.

Standarisasi pelayanan operasi bandara pada dasarnya dibuat untuk dijadikan pedoman pelaksanaan tugas bagi para pelaksana agar kualitas pelayanan yang diberikan dapat memenuhi standar yang telah ditentukan, sekaligus memenuhi aspek *aviation security*, kelancaran operasional dan optimalisasi penggunaan sumber daya. Karena itu beberapa sistem operasi di bandara menggunakan konsep-konsep, antara lain:

1. *Operation management concept*, yaitu konsep yang diterapkan dalam manajemen operasi untuk keterpaduan pola tindak dalam pelaksanaan kegiatan pelayanan lalu lintas udara dan pelayanan operasi bandara yang mendukung adanya peningkatan kinerja operasional secara keseluruhan guna meningkatkan aspek *aviation security* dan kualitas pelayanan serta aspek komersial melalui optimalisasi penggunaan sumber daya.
2. *Airport operation philosophy*, pelaksanaan kegiatan pelayanan *operasi* bandara memiliki prinsip dasar yang harus dilaksanakan, yaitu berorientasi kepada keamanan, keselamatan dan kelancaran operasi penerbangan namun dengan tetap memperhatikan kualitas pelayanan dan aspek komersial.
3. *Airport service performance*, kualitas pelayanan yang diberikan kepada pengguna jasa bandara memiliki persyaratan khusus yang pada intinya untuk memberikan pelayanan terbaik bagi para penumpang

pesawat udara. Persyaratan khusus tersebut sebagai tolak ukur pelayanan (*quality of service control*) yang memiliki batasan-batasan dengan nilai yang telah disepakati, misalnya proses *check-in* penumpang maksimum 2,5 menit, jumlah *trolley* yang tersedia minimal 60% dari jumlah penumpang, suhu udara di dalam terminal antara 23-27 derajat celcius, dan lain-lain.

4. *Ramp operation*, kegiatan *ramp operation* meliputi pelayanan terhadap pesawat udara selama berada di *ramp* (apron), termasuk menyiapkan fasilitas untuk *loading-unloading* penumpang, bagasi, kargo dan barang-barang pos dari dan ke pesawat udara. Kegiatan tersebut dilakukan sebelum pesawat udara tiba, setelah berada di apron dan pada saat pesawat udara melakukan persiapan lepas landas. Dalam melaksanakan kegiatan pesawat di *ramp*, ada kegiatan yang dapat dilakukan secara terpisah/tidak tergantung satu sama lainnya. Tetapi ada juga kegiatan yang berhubungan satu sama lainnya atau kegiatan yang harus dilakukan secara berurutan (*in sequence*). Kegiatan ini tidak dapat dilaksanakan bersama-sama, sebelum kegiatan yang satu dikerjakan maka kegiatan yang lain belum dapat dilakukan.
5. *Sistem Informasi Operasi Penerbangan*, adalah rangkaian sistem pelayanan kepada para pengguna jasa bandara dalam hal pemberian *informasi* penerbangan, baik melalui media elektronik, media cetak maupun langsung berhubungan dengan petugas informasi dan penerangan umum.

Tata Guna Lahan Bandara. Pemanfaatan areal atau lahan di bandara diatur oleh Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 12 tahun 1991 tentang Batas-Batas Keselamatan Operasi Penerbangan di Sekitar wilayah Bandara. Dengan demikian kegiatan operasional bandar udara tidak mendapat gangguan dari kegiatan-kegiatan di sekitar Bandar udara. Untuk itu pengawasan

dan upaya yang dilakukan adalah pembuatan papan larangan melintas ataupun penggunaan untuk kepentingan pribadi di KKOP (Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan), pengendalian dan pembatasan ketinggian benda tumbuh dan bangunan tinggi sekitar Bandar udara sesuai dengan KKOP, pengusiran burung-burung, ternak yang digembalakan serta hewan liar dengan cara melakukan inspeksi sekeliling Bandar udara melalui perimeter/inspeksi. Disamping itu, berdasarkan Skep Dirjen Perhubungan Udara RI No. SKEP/124/VI/2009, lahan-lahan kosong yang masih tersedia di sekitar bandara semaksimal mungkin dapat digunakan untuk penanaman jenis-jenis pepohonan tertentu yang tidak mengandung biji-bijian yang berpotensi untuk mengundang kawanan unggas/burung untuk datang dan terutama dapat berfungsi untuk membantu meredam tingkat kebisingan suara dan menyerap polusi udara yang dihasilkan dari operasional bandara.

BAB II

PENCEMARAN LINGKUNGAN HIDUP

UU No. 32/2009, menerangkan bahwa lingkungan hidup adalah suatu kesatuan yang terdiri dari ruang, benda-benda, daya, keadaan dan makhluk hidup termasuk juga manusia dengan perilakunya, yang mana kesemuanya berinteraksi terhadap alam itu sendiri, keberlangsungan kehidupannya, kesejahteraan manusia dan juga makhluk hidup yang lain.

Terminologi lingkungan hidup asal katanya adalah environment (lingkungan sekitar), yang bermakna sebagai the physical, chemical, and biotic condition surrounding an organism (Allaby, 2010). Lingkungan atau lingkungan hidup adalah berbagai hal yang terdapat pada setiap makhluk hidup atau organisme dan mempunyai pengaruh bagi kehidupannya (Soemarwoto, 2005).

Dengan demikian lingkungan hidup (atau lingkungan) dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang berhubungan dengan benda, keadaan, situasi dan kondisi di sekitar makhluk hidup serta dapat berpengaruh bagi kehidupannya (sifat, pertumbuhan, persebaran). Lingkungan hidup yang terdiri dari faktor biotik dan abiotik dapat berpengaruh kepada kehidupan manusia dan juga dapat dipengaruhi oleh manusia itu sendiri. Misalnya manusia dapat memanfaatkan sumber daya yang tersedia pada lingkungannya guna memenuhi kebutuhan hidupnya karena adanya daya dukung lingkungan, yaitu kemampuan lingkungan dalam rangka menopang kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya di bumi. Maka ketika hal ini yang terjadi, maka keseimbangan lingkunganpun akan terganggu.

Keseimbangan (equilibrium) lingkungan mengandung pengertian bahwa lingkungan hidup memiliki daya reaksi untuk mengatasi adanya tekanan yang berasal dari alam maupun manusia. "Kondisi equilibrium ini dapat tercapai jika interaksi antar organisme dengan faktor lingkungan dan interaksi antar elemen dalam suatu lingkungan berlangsung secara proporsional" (Salim, 2010). "Pada dasarnya, lingkungan dengan keberagaman

elemen-elemennya yang saling berinteraksi, secara alami mempunyai kemampuan menyeimbangkan keadaannya sehingga memungkinkan terjadinya proses pemindahan energi (arus energi) dan siklus biogeokimia berjalan dengan seimbang” (Soemarwoto, 1996). Namun demikian, “keseimbangan lingkungan bersifat dinamis dalam pengertian bahwa keseimbangan tersebut bisa saja berubah. Di lingkungan yang stabil, adanya tekanan dan gangguan dapat dinetralisasi melalui serangkaian proses dalam ekosistem” (Mohamad, 1987).

Dengan adanya intervensi manusia yang sering melebihi batas (dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya) justru akan mengganggu dan merubah kondisi keseimbangan alami ini. Terjadinya gangguan terhadap keseimbangan alami ini diakibatkan adanya pengurangan fungsi dari elemen atau bahkan hilangnya sebagian elemen tadi sehingga berdampak pada putusnya mata rantai dalam suatu ekosistem, yang salah satunya misalnya disebabkan adanya polusi udara (bisa juga faktor lainnya) yang melebihi batas toleransi sehingga terjadilah pencemaran lingkungan.

Perjalanan peradaban manusia dari waktu ke waktu menunjukkan bahwa seiring dengan makin canggihnya teknologi yang digunakan dalam kehidupan manusia justru makin memberi dampak bagi rusaknya lingkungan hidup, antara lain semakin menipisnya ketersediaan sumber daya alam yang ada. Dulu, dampak dari kegiatan manusia hanya memberikan pencemaran yang minimal, tapi sekarang kegiatan manusia menimbulkan dampak yang masif, berlipat kali dan sangat sulit untuk pulih kembali. Ironisnya bahwa semua kegiatan pembangunan ekonomi yang sulit dikendalikan itu bertujuan bagi kesejahteraan umat manusia tapi di lain sisi dampaknya justru mengakibatkan penurunan kualitas dan kuantitas lingkungan (pencemaran lingkungan hidup).

Menurut UU No. 23/1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup dikatakan bahwa pencemaran lingkungan hidup adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup baik secara sengaja atau tidak akibat adanya

kegiatan manusia yang berakibat pada penurunan kualitas lingkungan ke tingkat tertentu sehingga terjadi disfungsi lingkungan hidup.

Berdasarkan obyek lingkungan yang tercemar atau yang rusak, maka pencemaran lingkungan hidup (Salim, 2010), terdiri atas:

1. Pencemaran Air. Pencemaran ini bisa terjadi karena proses alami (karena banjir, tsunami, dll) namun jugakarena kegiatan manusia. Pencemaran yang demikian ini cenderung lebih segera teratasi karena alam mempunyai kemampuan untuk menyeimbangkan lagi kondisinya. Namun berbeda jika yang terjadi adalah kecelakaan tumpahnya minyak mentah ke laut dari kapal tanker, pembuangan deterjen ke perairan, pemupukan sawah/lading memakai pupuk kimia, penggunaan pestisida yang masuk ke perairan. Kesemuanya ini justru sangat tergantung pada kebijakan manusia.
2. Pencemaran Tanah. Pencemaran tanah merupakan masuknya atau dimasukkannya bahan pencemar atau polutan ke tanah sehingga terjadi perubahan. Pencemar air secara prinsip sama dengan pencemar tanah. Misalnya pemakaian pupuk kimia atau pestisida yang berlebih telah mengakibatkan tanah tidak lagi gembur, hilang kesuburannya, dan unsur haranya. Kualitas tanah juga bisa menurun akibat proses erosi tanah karena aliran air yang dapat berakibat pada penurunan kesuburan tanah. Demikian pula keberadaan polutan dari limbah padat dapat juga menurunkan kualitas tanah. Limbah jenis ini biasanya berupa limbah domestik, buangan industri dan juga dari alam itu sendiri (tumbuhan). Limbah terdiri dari sampah organik dan anorganik, dimana limbah organik asalnya dari sisa-sisa makhluk hidup, daun, bangkai binatang, kertas. Sedangkan limbah anorganik berupa bahan-bahan mengandung

logam, plastik, kaleng, dll. Pada umumnya limbah organik bisa didaur oleh mikroorganisme dalam tanah sebaliknya limbah anorganik justru sangat sulit hancur sehingga dapat menurunkan kualitas tanah.

3. Pencemaran Udara. Atmosfer bumi sangat berperan pada kemampuan bumi untuk menyeimbangkan kondisi bumi sehingga ketika terjadi perubahan pada komposisi, temperatur dan gas-gas atmosfer bumi maka akan berkibat turunnya keseimbangan alam. Pesatnya perkembangan teknologi dalam dua abad terakhir ini, khususnya pada revolusi industry telah membawa perubahan yang sangat berarti pada komposisi atmosfer, dimana atmosfer tercemari polutan gas, partikel cair maupun padat. Berbagai gas berkonsentrasi tinggi yang melebihi ambang batas lingkungan yang diperkenankan telah mencemari udara dan mengganggu kehidupan makhluk hidup. Polutan tersebut antara lain CO, SO₂, H₂S, NO₂, dan CFC. Konsentrasi CO₂ yang berlebih akan mengakibatkan kenaikan suhu bumi dan dapat mengganggu sistem pernapasan. CO yang lebih dari 100 ppm dalam darah berakibat pada rusaknya sistem saraf tubuh dan mematikan. Gas SO₂ dan H₂S dapat bersenyawa dengan air sehingga terjadi hujan asam. Keracunan NO₂ akan mengakibatkan gangguan sistem pernapasan, kelumpuhan, dan kematian. Gas CFC dapat mengakibatkan lubang pada lapisan ozon. Partikel lainnya yang mencemari udara adalah kabut yang dapat menyebabkan sesak napas jika terhisap ke dalam paru-paru. Sedangkan partikel padat berupa debu atau abu vulkanik, atau yang berasal dari makhluk hidup seperti bakteri, virus, serbuk sari, spora, serangga-serangga mati. Partikel-partikel ini berpotensi mengganggu kesehatan manusia. Pencemaran udara dapat juga diakibatkan oleh alam itu sendiri berupa letusan gunung berapi.

4. Pencemaran Suara. Polusi suara adalah bentuk pencemaran atau gangguan pada lingkungan yang disebabkan oleh bunyi-bunyian atau suara yang mengakibatkan makhluk hidup di sekitarnya menjadi tidak nyaman. Misalnya suara-suara dengan volume tinggi/keras yang membuat lingkungan sekitarnya menjadi bising. Kondisi bising terjadi bila intensitas bunyi telah melebihi 70 desibel (dB). Kebisingan dialami sehari-hari tanpa disadari seperti di rumah telinga kita diisi oleh riuhnya suara binatang peliharaan, suara AC, televisi, dan banyak hal lain. Di jalan, keriuhan proyek pembangunan, suara kendaraan umum yang menderu dan musik yang keras. Mobil, kapal laut, dan pesawat terbang juga menimbulkan suara menderu. Di pabrik atau tempat kerja juga bising akibat kompresor, trafo, dan pompa. Dampak pencemaran suara pada umumnya tidak terlalu dirasakan oleh makhluk yang terpapar. Namun kebisingan suara yang bersifat terus-menerus dengan tingkat kebisingan di atas 70 dB akan dapat mengakibatkan dampak yang serius bagi kesehatan manusia dan juga kerugian material karena dapat menurunkan produktivitas kerja (misalnya suara pesawat terbang, suara knalpot racing di jalanan, suara petasan dan lain sebagainya).

BAB III

PENGANTAR PENTINGNYA ECO AIRPORT DALAM RANGKA MENUJU BANDARA RAMAH LINGKUNGAN

A. Pendahuluan

Kemajuan teknologi yang telah dicapai manusia saat ini telah membuat manusia banyak melakukan perubahan dalam hampir seluruh aspek kehidupannya, diikuti berbagai dampak atau perubahan juga pada kondisi bumi. Saat ini, perubahan kondisi bumi tidak saja hanya diakibatkan oleh rotasi, evolusi, siklus hidrologi, siklus biogeokimia, dan lain sebagainya tetapi juga justru banyak dipengaruhi oleh berbagai aktivitas manusia dengan kecanggihan teknologi yang dimilikinya (Salim, 2010). Misalnya saja perubahan iklim merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang terjadi paling tidak dalam tiga dekade terakhir ini yang diakibatkan oleh pemanasan global karena berbagai aktivitas manusia di berbagai sektor dalam rangka memenuhi kebutuhannya (Pison, 2004). Salah satunya adalah sub sektor transportasi udara yang berfungsi memenuhi kebutuhan manusia akan pergerakan (Luther, 2007).

Transportasi udara merupakan bagian dari sistem transportasi yaitu suatu kegiatan pemindahan barang dan orang dengan menggunakan moda pesawat udara untuk satu perjalanan atau lebih dari satu bandara ke bandara lainnya, yang terdiri dari 3 (tiga) elemen dasar, yaitu Pesawat Udara (*Aircraft*), Bandar Udara (*Airport*) dan Jalur Udara (*Airways*) (Manheim, 1979). Ketiga elemen ini saling berinteraksi satu dengan yang lain dalam rangka memenuhi permintaan akan 3 (tiga) jenis jasa, yaitu Jasa Penerbangan (*Flight Services*), Jasa Kebandarudaraan (*Airport Services*) dan Jasa Pengaturan Lalu Lintas Udara (*Air Traffic Services*) (Ashford, 1997).

Bandar udara sendiri sebagai infrastruktur transportasi udara mempunyai banyak elemen yang terdiri dari penyediaan

sarana umum dan fasilitas bandara untuk penumpang, para awak dan karyawan, daya tampung pesawat, panjang landasan, sampai dengan persoalan teknis seperti navigasi penerbangan, sistem keamanan penerbangan; SDM dan kelembagaan transportasi udara, regulasi dan lain sebagainya, dimana kesemuanya itu saling berinteraksi satu dengan lainnya membentuk Sistem Operasi Pelayanan Jasa Kebandarudaraan (Horonjeff, 1988).

Pada hakekatnya, sistem operasi bandar udara tidak hanya difokuskan pada pergerakan penumpang dan barang saja tapi juga memberi peran pada sistem kontrol kualitas lingkungan, seperti manajemen limbah dan buangan, manajemen penggunaan energi, pemanfaatan lingkungan (luas lahan kosong sekitar bandar udara) guna mencegah dan mengurangi polusi kebisingan, serta mengembangkan keharmonisan bandar udara terhadap wilayahnya (Adisasmita, 2006).

Namun demikian, dampak pembangunan Bandara dan fasilitas umum terhadap lingkungan hanya mendapat sedikit perhatian. Banyak bandara menghadapi beberapa masalah lingkungan, antara lain kebisingan yang berasal dari mesin pesawat, bertambahnya penerbangan pada malam hari sehingga menimbulkan gangguan kebisingan yang lebih besar bagi penduduk sekitar, polusi udara yang berasal dari pesawat terbang dan kendaraan roda dua maupun roda empat serta kemacetan lalu lintas yang diakibatkan oleh banyaknya kendaraan yang masuk ataupun keluar bandara. Disamping itu, pengoperasian dan penyelenggaraan bandar udara dan segala aktifitasnya dapat menimbulkan dampak terhadap pekerja, masyarakat dan lingkungan sekitar bandar udara (Suwarjoko, 1990).

Menurut data dari IATA (International Air Transport Association) sektor transportasi udara berkontribusi sebesar 12% emisi karbon dioksida (CO₂) global pada tahun 1990 (IATA, 1991). Sedangkan menurut IPCC (Inter governmental Panel on Climate Change) memperkirakan pada tahun 2050 mendatang, emisi CO₂ yang ditimbulkan oleh kegiatan penerbangan akan tumbuh 2-10 kali lipat dibanding emisi tahun 1992 (IPCC, 1994). Selain menghasilkan emisi karbon dioksida, kegiatan penerbangan juga

menghasilkan nitrogen oksida, karbon monoksida dan sulfur dioksida.

Karena itu, bandara sebagai penghubung antara dunia internasional dengan dalam negeri wajib dikelola secara profesional, sesuai dengan prinsip-prinsip manajemen dalam pengelolaan dan pemeliharaan yaitu efektifitas, efisien, dan andal serta ramah lingkungan. Dengan menerapkan hal-hal tersebut, maka bandara diharapkan dapat memenuhi kualitasnya sesuai dengan standar internasional dan harmonis dengan lingkungan global.

Bandara-bandara di Indonesia pengelolaannya diserahkan kepada dua Badan Usaha Milik Negara (BUMN), yaitu untuk Indonesia bagian tengah dan timur sebanyak 13 bandara dikelola oleh PT. Angkasa Pura Airports (Persero) dan untuk Indonesia bagian barat sebanyak 12 bandara dikelola oleh PT. Angkasa Pura II (Persero), selebihnya dikelola langsung oleh Departemen Perhubungan RI. Kedua BUMN tersebut merupakan Badan Usaha Milik Negara di bawah Departemen Perhubungan yang bergerak di bidang pengelolaan dan pengusahaan bandar udara di Indonesia.

Berbeda halnya dengan sistem pengelolaan bandara di beberapa negara yang sepenuhnya dikelola oleh badan usaha milik publik yang mempunyai otoritas penuh pada sistem manajemennya, termasuk sistem pengelolaan lingkungan bandaranya. Bandara Narita di Jepang misalnya dikelola oleh Narita International Airport Corporation (NIAC) yang sahamnya dimiliki oleh group usaha milik publik (swasta); Delhi International Airport (DIA) dimiliki oleh konsorsium swasta India dan Malayasia (DIAL), Changi Singapore International Airport dikelola oleh Changi Airport Group Pte Ltd (CAG) yang sahamnya dimiliki sepenuhnya oleh swasta. Masing-masing group usaha ini hanya mengelola 1 (satu) bandara saja. Bandara-bandara ini secara periodik melaporkan pengelolaan lingkungan bandara dalam laporan khusus, seperti NAA *Environment Report* untuk Narita Airport, DIA *Sustainability Report* untuk Delhi Airport, Singapura bahkan membuat 2 (dua) laporan yaitu *Sustainability*