

## BAB I PENDAHULUAN

Bandar udara atau yang disingkat bandara merupakan sebuah fasilitas bagi pesawat udara agar dapat lepas landas dan mendarat, untuk menurunkan atau menaikkan penumpang maupun barang serta tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi dengan fasilitas keselamatan, keamanan penerbangan, serta fasilitas penunjang lainnya (Kementerian Perhubungan, 2019). Wilayah Indonesia yang berbentuk kepulauan sangat membutuhkan pesawat udara untuk memudahkan dalam menghubungkan antarlokasi yang saling berjauhan. Pesawat udara memiliki nilai lebih berupa efisiensi waktu dan kecepatan dibandingkan transportasi lainnya.

Salah satu bandara tersibuk di Indonesia adalah Bandara Internasional Soekarno-Hatta. Bandara Internasional Soekarno-Hatta (BSH) berada di Tangerang, Banten yang termasuk dalam bagian Angkasa Pura II. Berdasarkan data, jumlah keberangkatan penumpang pesawat udara di BSH pada tahun 2018-2021 mencapai jumlah sebesar 30.402.108 hingga 8.557.607 orang, dengan jumlah keberangkatan penumpang tertinggi tercatat pada tahun 2018 sebesar 30.402.108 orang (Badan Pusat Statistik, 2021). Sedangkan jumlah kedatangan penumpang pesawat udara di BSH pada tahun 2018-2021 mencapai jumlah sebesar 32.212.725 hingga 9.249.024 orang, dengan jumlah kedatangan penumpang tertinggi tercatat pada tahun 2018 sebesar 32.212.725 orang (Badan Pusat Statistik, 2021).

Penurunan jumlah penumpang tersebut diakibatkan karena adanya COVID-19, meskipun demikian tahun-tahun sebelumnya jumlah penumpang mengalami kenaikan sehingga dengan adanya laju pertumbuhan transportasi udara tersebut akan menyebabkan adanya emisi gas buang yang semakin banyak. Polusi dari gas buang pesawat udara dan aktivitas lainnya yang ada di bandara mengandung beberapa polutan diantaranya karbon dioksida, oksida nitrogen, uap air, karbon monoksida, metana, dan sulfur dioksida (Fawwaz, 2017). Polutan-polutan tersebut memungkinkan untuk merusak lapisan ozon yang berdampak terhadap degradasi lingkungan, perubahan iklim, penurunan kesehatan karena paparan radiasi ultraviolet yang berlebih, serta kerusakan ketahanan pangan (Faidah, 2016).

Salah satu cara untuk memperlambat bertambahnya polusi udara yaitu dengan menggunakan konsep *eco-airport*. *Eco-airport* merupakan sebuah program dari bandara yang telah melakukan pengukuran terhadap komponen yang berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan untuk menciptakan lingkungan yang sehat di bandara dan sekitarnya. Bandara di Indonesia telah menciptakan program *eco-airport* sejak tahun 2009 melalui Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Udara (DJPU) No. SKEP/124/VI/2009 tentang Pedoman Pelaksanaan Bandar Udara Ramah Lingkungan (*Eco-Airport*) (Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2011). Bentuk program *eco-airport* yang sudah dilakukan yaitu berupa adanya pengawasan dan pengendalian kualitas udara selama 6 bulan sekali, membangun bandara dengan konsep ramah lingkungan serta melakukan aksi sosial berupa penanaman pohon (Angkasa Pura I, 2020).

Kegiatan-kegiatan dari bandara dapat menghasilkan emisi gas buang, salah satu contohnya berupa gas rumah kaca. Gas rumah kaca (GRK) merupakan gas-gas di atmosfer yang memiliki sifat dapat menangkap panas matahari dengan menyerap radiasi infra merah sehingga berefek menyebabkan pemanasan global (IPCC, 2019). Utamanya gas-gas rumah kaca yang teridentifikasi di atmosfer yaitu CO<sub>2</sub> (karbon dioksida), CH<sub>4</sub> (metana), dan N<sub>2</sub>O (dinitrogen oksida) (Adi *et al.*, 2009). Gas-gas tersebut sebenarnya sudah ada secara alami dan juga timbul akibat aktivitas manusia (Sopiawati dan Adriany, 2010).

Sumber emisi di bandara beranekaragam, tergantung pada kegiatan-kegiatan yang ada pada bandara itu sendiri. Sumber-sumber emisi di bandara dapat dikelompokkan ke dalam empat kategori (Mora, 2013), yaitu:

1. Emisi pesawat udara, dibagi menjadi dua kategori yaitu mesin utama pesawat udara yang memberikan gaya dorongan terhadap pesawat udara itu sendiri dan *Auxiliary Power Unit* (APU) yang memberikan sumber listrik serta *pneumatic* pada pesawat udara selama pengoperasiannya di darat.
2. Emisi *aircraft handling*, dibagi menjadi empat kategori, yaitu pertama, *Ground Support Unit Equipment* (GSE) yang berfungsi sebagai pengendalian pesawat udara pada saat *turnaround* di tempat parkir (*parking stand*); kedua, *Airside traffic*, yaitu lalu lintas kendaraan yang melayani di dalam perimeter bandara seperti *sweepers*,

*truck catering, fuel* dan *sewage*; ketiga, *aircraft refuelling* yaitu emisi yang keluar dari penguapan tangki bahan bakar pesawat udara dan dari truk bahan bakar atau sistem pipa selama operasi pengisian bahan bakar; keempat, *aircraft de-icing* yaitu pemberian *de-icing* dan *anti-icing* kepada pesawat udara selama musim dingin

3. Infrastruktur dan *stationary related sources*, terdiri dari *power/heat generating plant*, yaitu fasilitas yang menghasilkan energi dari infrastruktur bandara; *emergency power generator* yaitu generator diesel yang digunakan dalam keadaan darurat, contohnya untuk lampu bangunan ataupun lampu landasan; perawatan pesawat udara dalam bentuk semua aktivitas dan fasilitas untuk perawatan pesawat udara seperti pembersihan, pengecatan, tes mesin dan lain lain; perawatan bandara dalam bentuk semua aktivitas untuk perawatan fasilitas bandara (*cleaning agents, building maintenance, repairs, greenland maintenance*) and *machinery (vehicle maintenance, paint shop)*; bahan bakar dalam bentuk penyimpanan, pendistribusian, pengendalian bahan bakar di penyimpanan serta pengisian bahan bakar ke dalam truk; aktivitas konstruksi dalam semua bentuk yang terkait dengan pengoperasian dan pengembangan bandara; pelatihan pemadam kebakaran yaitu aktivitas pemadaman kebakaran dengan menggunakan beberapa jenis bahan bakar yang berbeda; *surface de-icing* yaitu emisi zat pencair dan anti es yang diterapkan pada area pergerakan pesawat udara dan jalan akses serta layanannya.
4. Lalu lintas kendaraan operasional bandara seperti sepeda motor, mobil, truk yang terkait dengan bandara pada akses jalan, tepi jalan, tempat parkir (termasuk mesin dalam keadaan mati, penyalaan dan penguapan tangki bahan bakar).

Penelitian-penelitian terkait emisi dari aktivitas bandara masih sangat sedikit. Oleh karena itu, perlu adanya data-data tambahan mengenai emisi dari aktivitas bandara agar dapat melihat perkembangan dan memantau jumlah tingkat emisi sebagai bentuk komitmen negara Indonesia untuk menurunkan GRK nasional sebesar 29% pada tahun 2030. Data tersebut dapat dikumpulkan menggunakan inventarisasi emisi, yaitu pendataan secara lengkap mengenai emisi dari sumber pencemar udara dan GRK pada suatu wilayah dengan periode waktu tertentu (Anni'mah, 2018). Inventarisasi emisi dilakukan berguna sebagai:

1. Komponen dasar kegiatan perencanaan pengelolaan serta pemantauan kualitas udara sebagai proses pengukuran atau perubahan kualitas udara bersih terhadap waktu.
2. Menentukan keperluan dalam pembuatan peraturan perundangan.
3. Permodelan kualitas udara khususnya dispersi udara terkait *long-range transport* dalam memahami penyebaran pencemaran udara yang melewati batas wilayah.

Dalam melakukan inventarisasi emisi, terdapat beberapa konsep lingkup (*scope*) yang digunakan sebagai metode pemetaan sumber emisi yang dihasilkan oleh suatu perusahaan. *Scope* emisi tersebut dibagi menjadi tiga, yaitu *scope* pertama tentang emisi yang dihasilkan dari kegiatan yang dimiliki atau dikendalikan perusahaan, *scope* kedua tentang penggunaan energi listrik yang dibeli dan digunakan oleh perusahaan, dan *scope* ketiga tentang emisi tidak langsung yang terjadi dari sumber yang tidak dimiliki atau dikendalikan perusahaan (Ronning dan Brekke, 2009).

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan beberapa permasalahan pada topik penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana kecenderungan gas rumah kaca selama tahun 2018-2022 dari kegiatan yang dikendalikan Angkasa Pura II di Bandara Internasional Soekarno-Hatta seperti kendaraan operasional, kendaraan pemadam kebakaran, *emergency generator*, dan penggunaan listrik gedung bangunan?
2. Apakah kinerja *eco-airport* bidang kualitas udara di Bandara Internasional Soekarno-Hatta sesuai dengan peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: SKEP/124/VI/2009 tentang Pedoman Pelaksanaan Bandar Udara Ramah Lingkungan (*Eco-Airport*)?

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui beban emisi CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan N<sub>2</sub>O yang ada sebagai bentuk inventarisasi gas rumah kaca dan mengetahui pengelolaan *eco-airport* bidang kualitas udara di Bandara Internasional Soekarno-Hatta sebagai pencegahan kerusakan lingkungan.