

Pengukuran *Airborne* Menggunakan Laboratorium Terbang di Dunia

Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer - LAPAN pada tahun 2017 ini berencana untuk melakukan kegiatan awal laboratorium terbang dengan tujuan untuk melakukan studi komposisi dan karakteristik *airborne* terutama pada saat terjadi fenomena-fenomena alam yang luar biasa seperti kebakaran hutan dan gunung meletus. Laboratorium terbang adalah penelitian atau pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan instrumen yang ditumpangin pada pesawat terbang. Saat ini telah banyak penelitian atmosfer dilakukan dengan menggunakan laboratorium terbang. Meskipun memerlukan biaya yang relatif sangat besar dan keahlian yang tinggi dari personel yang mengoperasikannya, namun pengukuran dengan menggunakan pesawat terbang memiliki keuntungan yaitu dapat mencapai wilayah yang sulit dicapai, yang kalau dengan pengamatan in situ adalah tidak mungkin dicapai. Selain itu hasil pengukuran laboratorium terbang ini juga dapat digunakan untuk validasi hasil pengamatan oleh satelit. Beberapa laboratorium terbang yang digunakan untuk penelitian *airborne* telah ada di beberapa negara maju seperti di Eropa dan Amerika Serikat.

Laboratorium terbang di Eropa

The European Facility for Airborne Research (EUFAR) berdiri sejak pada tahun 2000. Pendirian EUFAR ini dikarenakan adanya kebutuhan untuk menciptakan jaringan terpusat bagi komunitas penelitian di Eropa. EUFAR bertujuan mendukung peneliti dengan memberikan akses berupa infrastruktur penelitian. Fasilitas pesawat untuk pengukuran *airborne* yang tergabung dalam EUFAR ini berada di negara Perancis, Jerman, Republik Ceko, Spanyol, Italia, Latvia, Belgia, Yunani, Portugis, Belanda, Swiss, Australia, Rusia, Rumania, Israel, dan Inggris. Saat ini terdapat 45 pesawat yang tergabung dalam EUFAR (Gambar 1 dan 2) dilengkapi oleh 357 instrumen yang memiliki kemampuan mengukur gas telusur (Ozon, VOC, halokarbon, alkil nitrat, CFC dan HFC), CO₂, uap air, aerosol dan parameter-parameter atmosfer serta penerbangan lainnya.

Laboratorium terbang di Amerika Serikat

National Aeronautics and Space Administration (NASA) sejak tahun 1974 telah melakukan pengembangan laboratorium terbang. Dimulai pertama kali di *Langley Research Centre* yang berlokasi di Hampton, Virginia dengan mengembangkan fasilitas pendukung seperti NASA 515 yang merupakan modifikasi besar-besaran dari pesawat Boeing 737 (Gambar 3). Sejak berdirinya, NASA 515 telah menjadi fasilitas uji coba untuk isu-isu yang menyangkut keselamatan, efisiensi dan kapasitas penerbangan dengan memberikan data-data mengenai situasi yang sesungguhnya pada saat penerbangan berlangsung. Laboratorium terbang dan fasilitas pendukungnya ini bertanggung jawab terhadap adopsi teknologi penerbangan yang sangat cepat pada industri-industri penerbangan di Amerika Serikat. Saat ini program penelitian atmosfer bawah (*airborne*) pada Divisi Sains Bumi ini bertanggung jawab dalam menyediakan sistem pesawat untuk mendukung sains dan memajukan pemanfaatan data satelit. Adapun tujuan utama dari program ini adalah kalibrasi dan validasi data satelit, mendukung pengembangan sensor baru, mempelajari proses dan mencetak generasi peneliti dan insinyur masa depan.



Gambar 1. BAe146 - FAAM milik Kerajaan Inggris



Gambar 2. Learjet - Envisco pemilik Jerman



Gambar 3. Pesawat NASA 515

Saat ini NASA mengoperasikan laboratorium terbangnya pada pesawat NASA DC-8 (Gambar 4), dua pesawat sumber daya bumi ER2 dan Global Hawk Uninhabited Aerial Vehicle. NASA DC-8 merupakan modifikasi besar-besaran dari pesawat Douglas DC-8 jet liner yang diproduksi pada tahun 1968. Instrumen pengukuran yang saat ini dimiliki oleh laboratorium terbang NASA DC-8 memiliki kemampuan untuk mengukur parameter-parameter atmosfer seperti temperature, tekanan, kelembapan, angin, komposisi awan, presipitasi, hujan, kandungan air es, aerosol, uap air dan turbulensi.



Gambar 4. NASA Dc8



Gambar 5. DIMO-OBSARA



Gambar 6. EGRETTARA/GROB

Laboratorium terbang di Australia

Laboratorium terbang di Australia berada di bawah *Airborne Research Australia* milik Universitas Flinders, Adelaide. Berdiri sejak tahun 1996 dan saat ini pesawat yang telah dilengkapi dengan laboratorium terbang adalah dua buah pesawat *diamond HK 36 TTC - ECO Dimona* (Gambar 5). Pesawat ini merupakan modifikasi besar-besaran dari pesawat terbang layang bermotor dan satu buah pesawat lagi adalah jenis *D-FHHH Grob Aircraft, G520T Egrett* (Gambar 6). Beberapa instrumen pengukuran yang dimiliki oleh *Airborne Research Australia* saat ini adalah *scanning Lidar* yang beroperasi pada panjang gelombang 1550, 1064 dan 532 nm, *hyperspectral scanner* dan *spectral scanner*, *microwave radiometry*, *thermal infrared imager*, serta beberapa sensor lain untuk mengukur parameter atmosfer, gas telusur, partikel dan aerosol, serta dilengkapi juga dengan instrumen untuk pengukuran parameter dan infra struktur pesawat untuk keamanan dan keselamatan penerbangan dan penelitian.

Wiwiek Setyawati
Peneliti Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer-LAPAN