



Special Issue :

Webinar Nasional  
**HUMANIS 2024**

Website. :

<http://www.openjournal.unpam.ac.id/index.php/SNH>

Program Pascasarjana Magister Manajemen

Jl. Raya Puspiptek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang

Selatan, Banten 15310,

Email : [humanismanajemen@gmail.com](mailto:humanismanajemen@gmail.com)

## Pengembangan Bisnis Industri Sustainable Aviation Fuel (SAF) Di Indonesia

Muhammad Arfani Setia Sugiri ( 221015200075 )<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Pascasarjana Magister Manajemen

Universitas Pamulang

Email : [arfa2181@gmail.com](mailto:arfa2181@gmail.com)

**Abstract.** Indonesia has a large aviation market, providing a conducive environment for SAF implementation. With a network of 683 airports spread across the archipelago and domestic air travel reaching 52.6 million passengers, coupled with 7.1 million international flight passengers recorded in 2023, Indonesia ranks fourth globally in terms of air travel volume. This landscape provides significant opportunities for SAF utilization in the country, promising not only environmental benefits but also substantial social and economic gains for Indonesia. Indonesia memiliki pasar penerbangan yang besar, menyediakan lingkungan yang kondusif untuk penerapan SAF. Dengan jaringan 683 bandara yang tersebar di seluruh nusantara dan perjalanan udara domestik yang mencapai 52.6 juta penumpang, ditambah dengan 7.1 juta penumpang penerbangan internasional yang tercatat pada tahun 2023, Indonesia berada di urutan keempat secara global dalam hal volume perjalanan udara. Lanskap ini memberikan peluang yang signifikan untuk pemanfaatan SAF di dalam negeri, tidak hanya menjanjikan manfaat lingkungan tetapi juga keuntungan sosial dan ekonomi yang besar bagi Indonesia.

**Keywords:** Penerbangan, Bahan Bakar Berkelanjutan, Indonesia , Flight , Sustainable aviation fuel , Indonesia.

**Abstrak.** Indonesia memiliki pasar penerbangan yang besar, sehingga memberikan lingkungan yang kondusif bagi penerapan SAF. Dengan jaringan 683 bandara yang tersebar di seluruh nusantara dan perjalanan udara domestik mencapai 52,6 juta penumpang, ditambah dengan 7,1 juta penumpang penerbangan internasional yang tercatat pada tahun 2023, Indonesia menempati peringkat keempat secara global dalam hal volume perjalanan udara. Lanskap ini memberikan peluang besar bagi pemanfaatan SAF di negara ini, dan tidak hanya menjanjikan manfaat lingkungan namun juga keuntungan sosial dan ekonomi yang besar bagi Indonesia. Indonesia memiliki pasar penerbangan yang besar, sehingga memberikan lingkungan yang kondusif bagi penerapan SAF. Dengan jaringan 683 bandara yang tersebar di seluruh nusantara dan perjalanan udara domestik mencapai 52,6 juta penumpang, ditambah dengan 7,1 juta penumpang penerbangan internasional yang tercatat pada tahun 2023, Indonesia berada di peringkat keempat secara global dalam hal volume perjalanan udara. Lanskap ini memberikan peluang besar bagi pemanfaatan SAF di dalam negeri, dan tidak hanya menjanjikan manfaat lingkungan tetapi juga manfaat sosial dan ekonomi yang besar bagi Indonesia.

**Kata Kunci:** Penerbangan, Bahan Bakar Berkelanjutan, Indonesia, Penerbangan, Bahan Bakar Penerbangan Berkelanjutan, Indonesia.

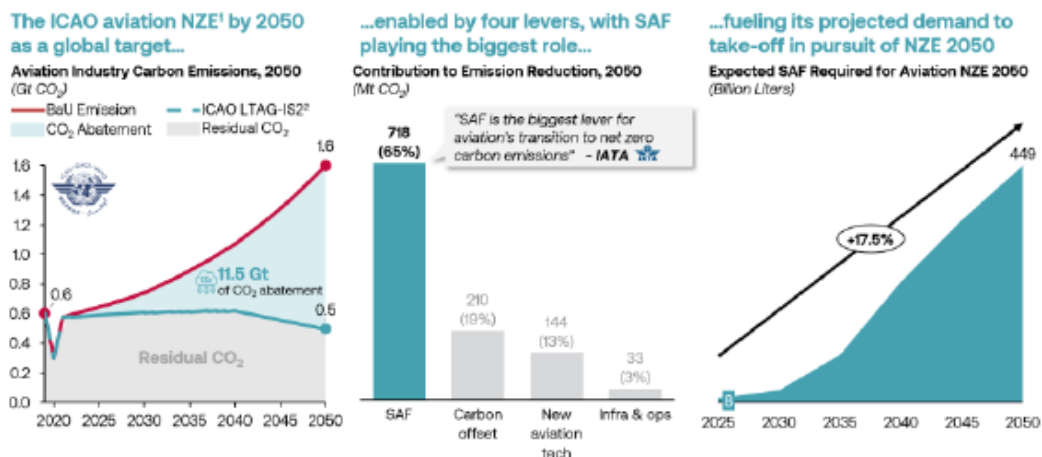
## PENDAHULUAN

Keharusan untuk mewujudkan penerbangan yang berkelanjutan menjadi semakin penting, didorong oleh meningkatnya dampak emisi yang dihasilkan oleh industri penerbangan. Dengan jumlah penumpang maskapai penerbangan global yang diperkirakan akan meningkat dua kali lipat menjadi lebih dari 8 miliar setiap tahunnya pada tahun 2041, industri penerbangan diproyeksikan menghasilkan sekitar 21.2 gigaton CO<sub>2</sub> pada skenario "business as usual" pada tahun 2050, menyoroti kebutuhan mendesak untuk segera mengambil Tindakan dalam memitigasi dampaknya. Menyadari pentingnya situasi ini, International Civil Aviation Organization (ICAO), sebagai otoritas global dalam bidang penerbangan, telah menjadikan Net Zero Target (NZE) pada tahun 2050 sebagai agenda utama dalam target aspirasinya. Komitmen ini diwujudkan dengan dibentuknya CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) pada Sidang ICAO tahun 2016, yang menargetkan pengurangan emisi CO<sub>2</sub> sebesar 2.6 gigaton pada tahun 2040. Hal ini diikuti dengan pengadopsian Long-Term Global Aspirational Goal (LTAG) untuk industri penerbangan global pada Sidang ICAO ke-41, dengan tujuan mencapai net zero emission pada tahun 2050. LTAG menandakan komitmen kolektif dari negara-negara anggota ICAO untuk mewujudkan penerbangan netral karbon dengan cara yang berkelanjutan secara sosial, ekonomi, dan lingkungan. Yang terpenting, kerangka kerja ini mendorong setiap negara untuk menyesuaikan pendekatannya berdasarkan kondisi dan kemampuannya yang unik, memastikan bahwa kemajuan menuju tujuan tersebut bersifat inklusif dan merata di semua negara.

Di tengah upaya menuju penerbangan berkelanjutan, penerapan Sustainable Aviation Fuel (SAF) telah muncul sebagai langkah kunci yang diidentifikasi oleh ICAO. Sejak SAF diidentifikasi sebagai instrumen utama dalam upaya pengurangan emisi industri penerbangan global, berbagai kemajuan signifikan telah dicapai dalam hal produksi, sertifikasi, dan pemanfaatan komersialnya. Pada tahun 2013, ICAO membentuk Alternative Fuels Task Force (AFTF), yang terdiri dari para ahli yang ditugaskan untuk memberikan wawasan teknis untuk menggantikan bahan bakar penerbangan konvensional dengan SAF. Selain itu, ICAO baru-baru ini menyelenggarakan Conference on Aviation Alternative Fuels (CAAF/3) pada tahun 2023, yang menargetkan adopsi SAF pada tingkat global di tahun 2030. Sebagai negara kepulauan yang terdiri dari 17.000 pulau, penerbangan merupakan industri yang sangat krusial dalam lanskap ekonomi Indonesia. Dengan proyeksi jumlah penumpang mencapai 390 juta orang pada tahun 2037, Indonesia diproyeksikan menjadi salah satu pasar penerbangan terbesar di dunia. Penting bagi Indonesia untuk dapat memenuhi permintaan perjalanan udara yang terus meningkat secara berkelanjutan sambil berusaha untuk mencapai tujuan keberlanjutan. Untuk mencapai tujuan ini, penerapan SAF di Indonesia menjadi sangat penting, didukung oleh potensi Indonesia untuk membangun industri SAF yang kuat.

## TINJAUAN PUSTAKA

Sesuai proyeksi **International Air Transport Association (IATA)**, SAF diproyeksikan mampu berkontribusi sekitar 65% atau 718 megaton pengurangan CO<sub>2</sub> pada tahun 2050, sehingga memberikan jalan yang menjanjikan bagi industri penerbangan untuk mewujudkan tujuan NZE.



Gambar 1. Target LTAG ICAO dan Peran Sustainable Aviation Fuel sebagai Instrumen Utama Dekarbonisasi.

SAF menunjukkan keserbagunaan dalam penerapannya, dengan kemampuan untuk menjadi pengganti bahan bakar "drop-in" atau sepenuhnya dapat menggantikan bahan bakar pesawat konvensional, tanpa memerlukan adaptasi mesin atau infrastruktur pengiriman terkait. Selain itu, SAF dapat diperoleh dari berbagai sumber, mulai dari limbah minyak dan lemak, sampah hijau dan sampah kota, serta tanaman non-pangan, hingga karbon yang ditangkap dari atmosfer melalui produksi sintesis. Sumber yang beragam ini semakin menggaris bawahi potensi SAF sebagai bahan bakar alternatif yang berkelanjutan, yang mampu memenuhi permintaan sektor penerbangan yang terus berkembang dengan praktik yang bertanggung jawab terhadap lingkungan. Menyadari potensinya, penggunaan SAF telah muncul sebagai agenda utama global, mendorong lonjakan permintaan SAF yang diantisipasi untuk mencapai target NZE pada tahun 2050. Menurut IATA, permintaan SAF diperkirakan akan mencapai sekitar 449 miliar liter per tahun pada tahun 2050 untuk merealisasikan target NZE industri penerbangan. Untuk mencapai target ini, diperlukan peningkatan yang signifikan dalam produksi dan pemanfaatan SAF, mengingat industri SAF global saat ini masih baru.

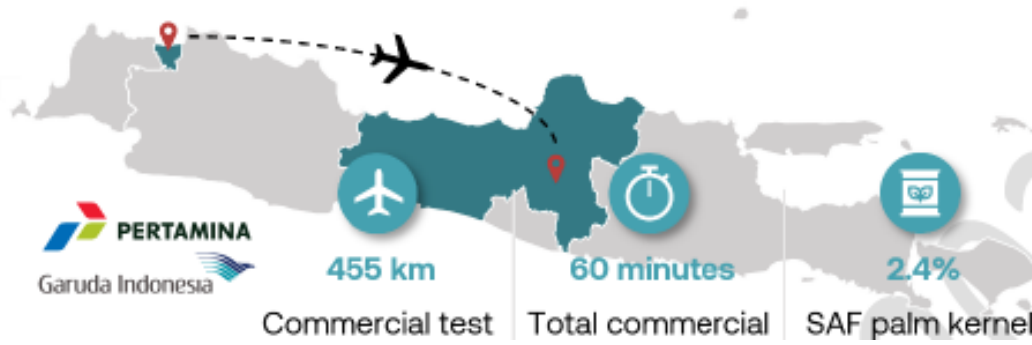
## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dalam menguji hipotesis yang telah disusun. Metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrument, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2019). Pada penelitian ini sumber data primer yaitu dokumentasi yang akan dilakukan oleh Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian Indonesia memiliki pasar penerbangan yang besar, menyediakan lingkungan yang kondusif untuk penerapan SAF. Dengan jaringan 683 bandara yang tersebar di seluruh nusantara dan perjalanan udara domestik yang mencapai 52.6 juta penumpang, ditambah dengan 7.1 juta penumpang penerbangan internasional yang tercatat pada tahun 2023, Indonesia berada di urutan keempat secara global dalam hal volume perjalanan udara. Lanskap ini memberikan peluang yang signifikan untuk pemanfaatan SAF di dalam negeri, tidak hanya menjanjikan manfaat lingkungan tetapi juga keuntungan sosial dan ekonomi yang besar bagi Indonesia.

Di luar potensi pasar penerbangannya, Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk mencapai kemampuan berdaulat dalam pengembangan SAF. Dengan potensi bahan baku terbesar di Asia Tenggara, yang menyumbang lebih dari 50% suplai minyak kelapa sawit (CPO) dunia dan perkiraan kapasitas produksi minyak goreng bekas (UCO) sebesar 3.9 juta ton per tahun pada tahun 2023, Indonesia memiliki posisi yang tepat untuk mengembangkan industri SAF yang kuat. Selain itu, Indonesia juga memiliki potensi produksi kilang biofuel yang signifikan, dengan kilang Pertamina yang diproyeksikan akan mencapai kapasitas produksi SAF sebesar 238 juta liter per tahun pada tahun 2026. Melihat potensi tersebut, Indonesia telah mengambil langkah awal untuk memulai pengembangan industri SAF. Pada bulan Oktober 2023, Pertamina dan Garuda Indonesia berhasil melakukan uji coba penerbangan komersial dengan menggunakan campuran SAF 2.4% yang diproduksi oleh Pertamina melalui teknologi Co-Processing HEFA dengan menggunakan bahan baku Refined Bleached Deodorized Palm Kernel Oil (RBDPKO). Pencapaian ini mengindikasikan masa depan yang menjanjikan untuk integrasi SAF ke dalam industri penerbangan Indonesia.

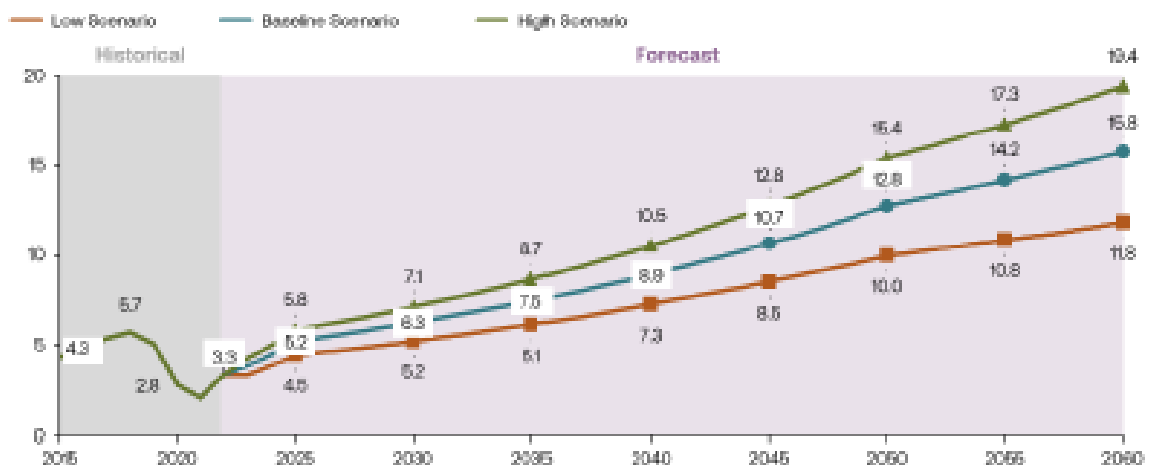


Gambar 2. Penerbangan Uji Coba Komersial SAF Di Indonesia

Namun, langkah-langkah yang lebih penting harus diambil agar Indonesia dapat mengukuhkan posisinya sebagai pemimpin regional dan global dalam bidang SAF. Meskipun industri SAF di Indonesia menjanjikan, perkembangannya saat ini masih dalam tahap awal, dengan potensi yang signifikan yang masih belum dimanfaatkan. Selain itu, beberapa pemain regional, termasuk Singapura, telah mengambil langkah-langkah proaktif termasuk menetapkan peta jalan kebijakan yang komprehensif dan mandat pencampuran SAF, sehingga Indonesia berisiko tertinggal dari pemain lainnya. Dalam memproyeksikan permintaan SAF di Indonesia, kami menggunakan proyeksi permintaan bahan bakar avtur dari Universitas Gajah Mada sebagai skenario dasar. Secara ringkas, skenario permintaan bahan bakar jet di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Skenario rendah: Total permintaan bahan bakar jet dalam skenario rendah diperkirakan mencapai 11.8 juta liter pada tahun 2060, dengan tingkat pertumbuhan tahunan gabungan (CAGR) sebesar 3.3% dari tahun 2023 hingga 2060.
2. Skenario dasar: Total permintaan bahan bakar jet mencapai 15.8 juta liter dengan CAGR 3.7% antara tahun 2023-2060.
3. Skenario tinggi: Total permintaan bahan bakar jet mencapai 19.4 juta liter dengan CAGR

Indonesia Jet Fuel Demand Forecast (Million liters/year)



Gambar 3. Proyeksi Permintaan SAF di Indonesia

Dalam upaya memenuhi target suplai dan permintaan SAF di Indonesia, memaksimalkan potensi dan keunggulan kompetitif di negara ini menjadi prioritas utama. Menyadari kebutuhan ini, Indonesia telah memulai beberapa inisiatif yang bertujuan untuk membangun kemampuan SAF di dalam negeri. Upaya-upaya ini dimulai pada tahun 2016 dengan penerapan peraturan nasional yang mengamankan integrasi bahan bakar bio-jet fuel, dengan target 2% pada tahun 2016 dan 5% pada tahun 2025. Walaupun menghadapi tantangan pada awalnya, Indonesia mengambil langkah yang signifikan pada tahun 2020 dengan menunjuk PT Kilang Pertamina Internasional (KPI) sebagai penggerak utama produksi SAF di dalam negeri.

Namun, masih terdapat tantangan dalam mendapatkan bahan baku PFAD dan UCO yang cukup untuk memenuhi standar produksi dan keberlanjutan, di mana pasar domestik saat ini hanya mampu memenuhi kurang dari 20% dari total kebutuhan bahan baku. Selain itu, tidak adanya rencana pengembangan teknologi produksi SAF menimbulkan ketidakpastian bagi produsen SAF, mengingat HEFA merupakan satu-satunya metode produksi yang diterapkan di Indonesia pada saat ini. Hal ini membuat para produsen SAF dalam negeri enggan untuk mengeksplorasi metode teknologi baru dan sumber bahan baku alternatif, sehingga menghambat upaya Indonesia untuk mendiversifikasi metode produksi SAF.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Perwujudan industri SAF di Indonesia merupakan langkah penting untuk mencapai praktik penerbangan yang berkelanjutan di Indonesia. Meningkatnya penekanan global terhadap dekarbonisasi penerbangan dan prospek pertumbuhan SAF yang menjanjikan semakin mendesak Indonesia di untuk segera mengembangkan industri SAF dalam negeri. Selain itu, Indonesia memiliki potensi untuk menjadi pemimpin global dalam SAF, mengingat peluang pasar aviasi yang luas dan unggul serta kemampuan produksi yang besar. Penetapan target yang jelas dan kebijakan yang tegas sangat penting untuk memastikan Indonesia mengambil peran kepemimpinan dalam pengembangan SAF, baik di tingkat regional maupun global.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Transportasi Udara, Volume 8. Retrieved from <https://webapi.bps.go.id/download.php>
- CE Delft. (2021). UCO as biofuel feedstock in EU. Retrieved from [https://www.transportenvironment.org/wpcontent/uploads/2021/07/CE\\_Delft\\_\\_200247\\_UCO\\_as\\_biofuel\\_feedstock\\_in\\_EU\\_FINAL%20-%20v5\\_0.pdf](https://www.transportenvironment.org/wpcontent/uploads/2021/07/CE_Delft__200247_UCO_as_biofuel_feedstock_in_EU_FINAL%20-%20v5_0.pdf)
- Center for Energy Studies Universitas Gadjah Mada. (2023). Roadmap Of Bioavtur Implementation In Indonesia.
- Civil Aviation Authority of Singapore. (2024). Singapore Sustainable Air Hub Blueprint. Retrieved from <https://www.caas.gov.sg/docs/default-source/docs---so/singaporesustainable-air-hub-blueprint.pdf>
- <https://jdih.jakarta.go.id/dokumen/detail/11273/peraturan-gubernur-nomor-167-tahun-2016-tentang-pengelolaan-limbah-minyak-goreng>
- International Air Transport Association. (2023). Net zero 2050: sustainable aviation fuels. Retrieved from [https://www.iata.org/en/iata-repository/pressroom/fact-sheets/factsheet---alternative-fuels/Jakarta, J. \(n.d.\). JDih - Jakarta. JDih - Jakarta.](https://www.iata.org/en/iata-repository/pressroom/fact-sheets/factsheet---alternative-fuels/Jakarta, J. (n.d.). JDih - Jakarta. JDih - Jakarta.)
- Kementerian ESDM dan Sumber Daya Mineral. (2015). Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 12 Tahun 2015. Retrieved from <https://jdih.maritim.go.id/cfind/source/files/permenesdm/2015/permen-esdm-12-thn-2015.pdf>