

INTISARI

Minyak jelantah merupakan limbah domestik yang jumlahnya melimpah namun belum dimanfaatkan secara optimal. Dalam rangka mendukung upaya transisi energi sekaligus mengelola limbah berkelanjutan, dirancang sebuah pabrik bioavtur berbasis minyak jelantah dengan kapasitas produksi bioavtur sebesar 10.000 ton/tahun. Pendirian pabrik ini selaras dengan *roadmap* Pemerintah Indonesia yang menargetkan pencampuran (*mixing*) bioavtur sebesar 2,5% dalam bauran energi penerbangan nasional pada tahun 2030.

Pabrik ini direncanakan mulai didirikan tahun 2028 dan beroperasi pada tahun 2030. Lokasi pabrik ini direncanakan terletak di Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah, dengan luas lahan 82.900 m². Lokasi dipilih karena berdekatan dengan Sungai Serayu yang memiliki debit air sebesar 3.000 m³/s, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pasokan air untuk proses elektrolisis dan keperluan pabrik lainnya. Selain itu, lokasi ini juga dekat dengan Pertamina RU IV Cilacap yang memungkinkan terjalinnya kerja sama strategis dalam proses *mixing* bioavtur dengan avtur konvensional sebagai bagian dari distribusi nasional bahan bakar penerbangan.

Proses utama yang digunakan dalam pabrik ini meliputi *hydrodeoxygenation* dan *hydrocracking*, yang berfungsi untuk mengonversi minyak jelantah menjadi fraksi bahan bakar bernilai tinggi. Reaksi-reaksi tersebut membutuhkan pasokan hidrogen yang diperoleh melalui proses elektrolisis air, dengan kebutuhan listrik sebesar 19 MW. Selain itu, kebutuhan listrik penunjang untuk operasional pabrik lainnya mencapai 32,6 MW. Untuk mendukung keseluruhan proses produksi, dibutuhkan bahan baku berupa 66.800 ton/tahun minyak jelantah dan 19.800 ton/tahun air. Dari proses ini, pabrik mampu menghasilkan tiga produk utama, yaitu bioavtur sebesar 10.000 ton/tahun, *green* diesel sebesar 20.000 ton/tahun, dan *green* nafta sebesar 10.000 ton/tahun. Kegiatan operasional pabrik didukung oleh 64 tenaga kerja, yang dibagi menjadi empat shift dengan komposisi 16 orang per shift, terdiri dari 10 operator proses dan 6 operator utilitas.

Pabrik ini merupakan pabrik dengan kategori *high risk* karena merupakan pabrik bioavtur pertama di Indonesia dengan teknologi HEFA dan beroperasi dengan tekanan dan suhu yang tinggi. Berdasarkan perhitungan ekonomi untuk pabrik *high risk* diperlukan BEP di antara 40-60%, RO 24-32%, serta DCFRR 1,5 kali bunga pinjaman ke

bank. Pabrik ini dibangun dengan estimasi *fixed capital* sebesar USD 20,79 juta + Rp 287,29 miliar dan *working capital* sebesar USD 7,95 juta + Rp 94,86 miliar. Berdasarkan analisis ekonomi, diperoleh nilai *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFRR) sebesar 28,50%, yang terutama dipengaruhi oleh nilai penjualan produk (*sales*). *Payback period* sebelum pajak terhitung 2,24 tahun, dan *Return on Investment* (ROI) sebelum pajak sebesar 35,59%. Selain itu, *Break Even Point* (BEP) pabrik ini sebesar 41,57% dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 23,51%. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan ekonomi di atas tersebut, maka pabrik ini layak untuk dikaji lebih lanjut.

ABSTRACT

Used cooking oil (UCO) is an abundant domestic waste that has yet to be optimally utilized. To support the energy transition and promote sustainable waste management, a bio-aviation fuel (bioavtur) plant is designed using UCO as the primary feedstock, with a production capacity of 10,000 tons/year. The establishment of this plant aligns with the Government of Indonesia's roadmap, which targets a 2.5% bioavtur blending in the national aviation fuel mix by 2030.

The plant is planned to begin construction in 2028 and commence operation in 2030. It will be located in Banyumas Regency, Central Java, covering a land area of 82,900 m². The site was selected due to its proximity to the Serayu River, which has a water discharge of 3,000 m³/s—sufficient to meet the water demand for electrolysis and other plant needs. In addition, its location near Pertamina Refinery Unit IV Cilacap opens opportunities for strategic collaboration in blending bioavtur with conventional aviation fuel as part of the national distribution chain.

The main processes utilized in the plant include hydrodeoxygenation and hydrocracking, which convert used cooking oil into high-value fuel fractions. These reactions require hydrogen, which is produced via water electrolysis consuming 19 MW of electricity. An additional 32.6 MW is needed to support other plant operations. The production process requires 66,800 tons/year of UCO and 19,800 tons/year of water. The plant is expected to produce three main products: 10,000 tons/year of bioavtur, 20,000 tons/year of green diesel, and 10,000 tons/year of green naphtha. Operations will be supported by 64 personnel, working in four shifts of 16 people each—10 for processing and 6 for utilities.

This plant is classified as a high-risk facility as it is the first bio-aviation fuel (bioavtur) plant in Indonesia utilizing HEFA technology and operates under high temperature and pressure conditions. Based on the economic calculations, a high-risk plant requires a break-even point (BEP) in the range of 40–60%, a rate of return (RO) of 24–32%, and a discounted cash flow rate of return (DCFRR) of 1.5 times the bank loan interest rate. The plant will be constructed with an estimated fixed capital of USD 20.79 million + IDR 287.29 billion and working capital of USD 7.95 million + IDR 94.86 billion. Based on economic analysis, the project yields a Discounted Cash Flow Rate of



Return (DCFRR) of 28.50%, primarily influenced by product sales. The payback period before tax is 2.24 years, with a Return on Investment (ROI) of 35.59%. Furthermore, the Break-Even Point (BEP) is 41.57%, and the Shut Down Point (SDP) is 23.51%. Hence, based on the economic evaluations, this preliminary plant design is attractive for further evaluation.