

RINGKASAN

Biodiesel merupakan bahan bakar nabati untuk aplikasi mesin diesel yang berupa ester metil asam lemak (FAME). Prarancangan pabrik biodiesel dari minyak sawit mentah dengan proses esterifikasi dan transesterifikasi kapasitas 500.000 ton/tahun ini dipandang memiliki potensi besar untuk menggerakkan perekonomian, meningkatkan kemandirian Indonesia di sektor energi sekaligus menciptakan energi yang lebih ramah lingkungan. Pabrik ini direncanakan untuk didirikan di Kota Bontang, Kalimantan Timur. Bahan baku CPO diperoleh dari PT Perkebunan Nusantara XIII dan PT Dharma Satya Nusantara/DNS Group serta metanol dari PT Kaltim Methanol Industri.

Biodiesel diproduksi melalui dua proses yaitu esterifikasi asam lemak bebas dengan katalis H_2SO_4 dilanjutkan dengan transesterifikasi dengan katalis KOH. Reaksi esterifikasi berlangsung pada fase cair dalam reaktor alir tangki berpengaduk dengan temperatur $65^\circ C$ dan tekanan 1 atm selama 3 jam. Katalis yang digunakan adalah asam sulfat 98% sebesar 0,5%w dari kandungan asam lemak bebas dalam CPO. Rasio molar antara asam lemak bebas dan metanol untuk mencapai konversi 98% adalah 1:15. Reaksi transesterifikasi berlangsung pada fase cair dalam reaktor batch tangki berpengaduk pada temperatur $65^\circ C$ dan tekanan 1 atm selama 1,5 jam. Rasio molar antara trigliserida dan metanol adalah 1:6. Katalis yang digunakan adalah KOH sebesar 1%w dari total trigliserida dalam CPO dengan konversi mencapai 98%. Hasil keluaran reaktor dilakukan pencucian dan pemisahan untuk memisahkan biodiesel dari methanol dan produk samping gliserol. Campuran metanol, air, dan gliserol didistilasi untuk merecovery metanol dan direcycle sedangkan gliserol akan masuk ke tangki penyimpanan gliserol.

Kebutuhan air direncanakan berasal dari PT Kaltim Daya Mandiri dan pengolahan air dari sungai Bontang dengan total kebutuhan air pada operasi harian adalah $648,15 m^3/hari$. Kebutuhan listrik untuk keperluan utilitas pabrik direncanakan berasal dari PT Kaltim Daya Mandiri dan generator sebagai cadangan. Total kebutuhan listrik pabrik adalah 812,92 kW. Kebutuhan steam dipenuhi dari 1 unit boiler. Unit pengadaan bahan bakar yang digunakan untuk bahan bakar boiler dan generator berupa natural gas yang dipasok oleh PT Perusahaan Gas Negara.

Pabrik biodiesel dirancang menggunakan bentuk badan usaha Perseroan Terbatas (PT) dengan sistem organisasi line and staff untuk. Pabrik beroperasi selama 330 hari per tahun dengan sistem kerja shift dan non-shift dengan karyawan berjumlah 230 karyawan. Sistem penggajian diterapkan berdasarkan metode job-based pay serta mengacu pada Upah Minimum Kota (UMK) Bontang. Selain itu, perusahaan juga menyediakan fasilitas kesejahteraan karyawan seperti kesehatan, asuransi, tunjangan, dan keselamatan kerja, serta menjalankan program Corporate Social Responsibility (CSR) untuk mendukung kesejahteraan masyarakat dan kelestarian lingkungan.

Berdasarkan perhitungan analisis kelayakan pabrik diperoleh Profit on Sales (POS) sebesar 11,94%. Return on Investment (ROI) sebesar 40,02%. Pay Out Time (POT) selama selama 5 tahun 4 bulan 22 hari. Interest Rate of Return (IRR) sebesar 28,33%. Break Even Point (BEP) sebesar 38,57% dengan Shut Down Point (SDP) sebesar 9,995%. Analisis ekonomi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pabrik biodiesel dengan kapasitas 500.000 ton/tahun ini layak untuk didirikan.

Kata Kunci: Biodiesel, Esterifikasi, Transesterifikasi