



## ABSTRACT

*Octaldehyde ( $C_8H_{16}O$ ) is an aldehyde compound containing a carbonyl group which is used as an intermediate material in plasticizers, surfactants, lube additives, adhesives, and stabilizers industry. Octaldehyde is obtained by hydroformylation of 1-heptene ( $C_7H_{14}$ ) and synthetic gas ( $CO$  and  $H_2$ ). The reaction occurs in a stirred tank reactor at pressure 15 atm and temperature  $100\text{ }^{\circ}C$  using catalyst tris (triphenylphosphine) rhodium carbonyl hydride ( $HRhCO(PPh_3)_3$ ). The reaction runs at isothermal and non-adiabatic condition with cooling coil installed to reactor to maintain the condition of reaction at desired temperature.*

*The octaldehyde plant is designed to produce 80,000 tons/year of octaldehyde which operates continuously in 330 days per year. The raw materials used are 68.983,65 tons/year of 1-heptene, 22.542,61 tons/year of synthetic gas ( $CO$  and  $H_2$ ) with 1/1 (mol/mol) ratio, and 18,44 kg/year of catalyst solution  $HRhCO(PPh_3)_3$ . The utilities requires 294.293 tons/year of water, 3,363 tons/year of fuel, 124.429 ton/year of steam, 855 tons/year of compressed air and 2091 kVA of electricity. The plant is located in Balongan, Indramayu, West Java with 2,925 ha area and employs 200 people.*

*The economic evaluation to analyze the profitability of octaldehyde plant results in the fixed capital of \$ 26.018.680 and working capital of \$ 18.208.419. Based on feasibility studies, the Return on Investment (ROI) is 38%, Pay Out Time (POT) is 2,06 years, Break Even Point (BEP) is 40,92%, Shut Down Point (SDP) is 21,23%, and Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR) is 25,82%. Based on the value of these parameters, octaldehyde plant from 1-heptene and synthetic gas is worth to be studied further.*



## INTISARI

Oktaldehid merupakan senyawa aldehyd yang mengandung gugus karbonil dengan rumus senyawa  $C_8H_{16}O$ . Dalam dunia industri, oktaldehid merupakan bahan intermediet dalam industri plastisizer, surfaktan, lube additives, adhesives, dan stabilizers. Proses yang digunakan dalam sintesis Oktaldehid ini adalah proses hidroformilasi yang bersifat eksotermal antara Heptena ( $C_7H_{14}$ ) dengan Gas sintesis ( $CO$  dan  $H_2$ ) yang direaksikan pada reaktor alir tangki berpengaduk gelembung pada tekanan 15 atm dan suhu  $100\text{ }^{\circ}C$  dengan bantuan katalis Tris(triphenylphosphine) Rhodium Carbonyl Hydride ( $HRhCO(PPh_3)_3$ ). Reaksi dijalankan pada keadaan isothermal dan non-adiabatis. Pendingin yang digunakan yaitu cooling coil untuk menjaga suhu reaktor tetap pada kondisi operasi yang diinginkan.

Pabrik Oktaldehid dari heptena dan gas sintesis ini mempunyai kapasitas 80.000 ton/tahun pada operasi secara kontinyu selama 330 hari. Bahan baku yang dibutuhkan yaitu Heptena sebanyak 68.983,65 ton/tahun, gas sintesis sebanyak 22.542,61 ton/tahun, dan katalis larutan  $HRhCO(PPh_3)_3$  sebanyak 18,44 kg/tahun. Gas sintesis merupakan campuran gas  $CO$  dan  $H_2$  dengan perbandingan 1/1 (mol/mol), Untuk menunjang jalannya proses, utilitas yang diperlukan antara lain air sebanyak 294.293 ton/tahun, bahan bakar 3.363 ton/tahun, steam sebanyak 124.429 ton/tahun, udara tekan sebanyak 855 ton/tahun dan listrik sebesar 2091 kVA. Lokasi yang dipilih sebagai tempat didirikan pabrik adalah kawasan industri Balongan, Indramayu Jawa Barat. Pabrik memiliki luas 2,925 ha dan memiliki karyawan berjumlah orang 200.

Hasil dari analisis ekonomi, pabrik Oktaldehid yang tergolong high risk ini mempunyai nilai ROI (*Return on Investment*) sebesar 38%, POT (*Pay Out Time*) sebesar 2,06 tahun, BEP (*Break Even Point*) sebesar 40,92%, SDP (*Shut Down Point*) sebesar 21,23%, dan DCFRR (*Discounted Cash Flow Rate of Return*) sebesar 25,82%. Berdasarkan nilai-nilai parameter tersebut, pabrik Oktaldehid dari Heptena dan Gas sintesis ini layak didirikan dan menarik secara ekonomi.