

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan formaldehid di Indonesia dari tahun ke tahun mendorong perlunya pengembangan industri formaldehid dalam negeri guna mengurangi ketergantungan impor serta meningkatkan nilai tambah sektor industri kimia dasar. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, kebutuhan formaldehid nasional diperkirakan mencapai 473.076 ton/tahun pada tahun 2030. Oleh karena itu, dirancang pabrik formaldehid dengan kapasitas 100.000 ton/tahun menggunakan bahan baku metanol dan oksigen melalui proses Dual Catalyst. Proses yang dipilih menggunakan katalis *molybdenum oxide* (MoO_3) dan *vanadium pentoxide* (V_2O_5) dalam reaktor tipe *Plug Flow Reactor* (PFR) pada kondisi operasi suhu 300–400°C dan tekanan 1–1,5 atm. Reaksi bersifat eksotermis dan irreversible dengan konversi metanol mencapai 95–99% mol. Produk gas hasil reaksi selanjutnya didinginkan dan dialirkan ke kolom absorber untuk menyerap formaldehid menggunakan air, kemudian dimurnikan melalui menara distilasi hingga diperoleh produk formaldehid dengan kemurnian sekitar 55% berat. Perancangan meliputi perhitungan neraca massa dan neraca energi, spesifikasi peralatan proses, perancangan unit utilitas, tata letak pabrik, organisasi perusahaan, sistem instrumentasi, keselamatan kerja, serta analisa ekonomi. Hasil analisa ekonomi awal menunjukkan bahwa proses Dual Catalyst lebih menguntungkan dibandingkan proses Silver Catalyst dengan estimasi keuntungan sebesar Rp355.599,41 per satuan perhitungan stoikiometri. Berdasarkan kajian teknis dan ekonomis, prarancangan pabrik formaldehid kapasitas 100.000 ton/tahun dengan proses Dual Catalyst dinilai layak untuk didirikan dan berpotensi memenuhi kebutuhan domestik serta peluang ekspor.

Kata kunci: *Formaldehid, Metanol, Dual Catalyst, Plug Flow Reactor, Prarancangan Pabrik, Analisa Ekonomi.*