

BAB XII

SIMPULAN

12.1. Simpulan

Berdasarkan tinjauan teknis dan analisis kelayakan ekonomi yang telah dilakukan pada Prarancangan Pabrik *Ethylene Oxide* Menggunakan Bahan Baku *Ethylene* Dan Oksigen Dengan Proses Oksidasi Langsung Kapasitas 210.000 Ton/Tahun dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

12.1.1. Aspek Proses Produksi dan Operasional

- Pabrik *Ethylene Oxide* dirancang dengan kapasitas produksi sebesar 210.000 ton/tahun (26.515,2 kg/jam produk *Ethylene Oxide*) dengan waktu operasi 330 hari per tahun.
- Proses produksi menggunakan metode oksidasi langsung (*Direct Oxidation*) fase gas antara *Ethylene* (23.522,2 kg/jam *Fresh Feed*) dan Oksigen (26.947,8 kg/jam *Fresh Feed*). Reaksi berlangsung di dalam Reaktor *Fixed Bed MultiTube* (R-01) dengan bantuan katalis Perak (Ag) pada kisaran suhu 242,2°C – 254,4°C dan tekanan 15,7 – 14,3 atm. Konversi *Ethylene* mencapai 90% dengan selektivitas pembentukan *Ethylene Oxide* sebesar 80%.
- Tahap pemurnian melibatkan *Water Absorber* (A-01), *CO2 Absorber* (A-02) dengan sistem Benfield, *CO2 Stripper* (S-01), serta Menara Distilasi (D-01) untuk menghasilkan produk *Ethylene Oxide* dengan kemurnian tinggi mencapai 99,9%.
- Lokasi pendirian pabrik terpilih berada di Kawasan Industri Terpadu Batang (KITB), Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Pemilihan lokasi didasarkan pada metode skoring tertimbang dengan skor tertinggi sebesar 80%, mengungguli Kota Cilegon (74%) dan Kabupaten Cilacap (72%). Keunggulan lokasi KITB meliputi ketersediaan lahan ekspansi yang luas, harga tanah kompetitif, akses transportasi jalan tol Pantai Utara dan pelabuhan, jaringan utilitas terpadu, kemudahan pengelolaan limbah, serta insentif fiskal Kawasan Ekonomi Khusus (KEK).

12.1.2. Analisis Ekonomi

Tabel 12. 1 Analisis Ekonomi

Parameter Evaluasi	Nilai Perhitungan	Batas Standar / Keterangan
<i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>	USD 117.082.867,22	Modal Tetap Permanen
<i>Working Capital (WC)</i>	USD 45.690.353,06	Modal Kerja Operasional
<i>Total Capital Investment (TCI)</i>	USD 162.773.220,28	Total Modal Investasi
<i>Total Product Cost (TPC)</i>	USD 212.781.363,47 / tahun	Total Biaya Produksi
<i>Total Annual Sales</i>	USD 252.000.000,00 / tahun	Total Hasil Penjualan
Keuntungan Sebelum Pajak	USD 39.218.636,53 / tahun	Laba Kotor
Keuntungan Setelah Pajak (20%)	USD 31.374.909,22 / tahun	Laba Bersih
ROI (<i>Return on Investment</i>) Sebelum Pajak	33,50%	Syarat Min. Industri Risiko Tinggi $\geq 30\%$ (Layak)
ROI (<i>Return on Investment</i>) Setelah Pajak	26,80%	Laju Pengembalian Modal Bersih

POT (<i>Pay Out Time</i>) Sebelum Pajak	2,41 tahun	Syarat Max. Industri Risiko Tinggi ≤ 3 tahun (Sangat Baik)
POT (<i>Pay Out Time</i>) Setelah Pajak	2,87 tahun	Pengembalian Modal Bersih
BEP (<i>Break Even Point</i>)	48,08%	Rentang Kelayakan Ideal 40% – 60%
SDP (<i>Shutdown Point</i>)	31,03%	Batas Operasional Minimum
DCF (<i>Discounted Cash Flow</i>)	42,74%	Jauh di atas suku bunga pinjaman bank

Parameter kelayakan Ekonomi:

- ROI (*Return on Investment*)
ROI sebelum pajak sebesar 33,50% dan ROI sesudah pajak sebesar 26,80%, yang mengindikasikan bahwa laju pengembalian modal memenuhi standar kelayakan operasional
- POT (*Pay Out Time*)
Pabrik dengan tingkat risiko Tinggi disyaratkan memiliki nilai POT tidak lebih dari 3 tahun sebelum pajak. Analisa membuktikan bahwa POT sebelum pajak pabrik tercapai pada waktu 2,41 tahun, sedangkan POT sesudah pajak tercapai dalam waktu 2,87 tahun. Nilai ini memenuhi syarat pengembalian modal yang agresif dan menguntungkan.
- BEP (*Break Even Point*)
Titik impas pabrik ini berada pada kapasitas produksi 48,08%, yang masuk dalam kisaran ideal pabrik kimia dengan rentang prosentase BEP 40% - 60%. Pabrik ini berarti sudah mulai meraup profit operasional apabila tingkat produksi beroperasi di atas kapasitas 48,08%.

- SDP (*Shutdown Point*)

Berdasarkan perhitungan beban dasar pabrik, *Shutdown Point* berada di ambang 31,03%. Jarak yang cukup lebar antara tingkat BEP (48,08%) dan SDP (31,03%) menandakan bahwa pabrik memiliki ruang gerak atau fleksibilitas yang sangat aman saat menghadapi gangguan pasar

- DCF (*Discounted Cash Flow*)

Discounted Cash Flow Rate of Return Diperoleh nilai 42.74%, yang secara riil lebih Tinggi dari rata-rata suku bunga pinjaman komersial dan deposito perbankan, menegaskan bahwa pendanaan proyek ini sangat prospektif.

Berdasarkan seluruh hasil kajian teknis, operasional, tata letak, serta evaluasi kelayakan ekonomi di atas, dapat disimpulkan bahwa Prarancangan Pabrik *Ethylene Oxide* Kapasitas 210.000 Ton/Tahun secara teknis sangat layak untuk dilaksanakan dan secara ekonomis sangat menguntungkan serta prospektif untuk didirikan.

12.2. Saran

Guna menyempurnakan Prarancangan Pabrik *Ethylene Oxide* ini menuju tahap perancangan detail (*Detail Engineering Design/DED*) dan realisasi pembangunan fisik di lapangan, beberapa saran konstruktif yang direkomendasikan adalah sebagai berikut:

- **Optimasi Katalis dan Kinetika Reaksi**

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan skala pilot plant terkait penggunaan promotor katalis perak (seperti penambahan senyawa organoklorida dalam jumlah sangat kecil) guna meningkatkan selektivitas pembentukan *Ethylene Oxide* melebihi 80% dan menekan laju reaksi samping oksidasi sempurna (CO₂ dan H₂O).

- **Analisis Risiko K3 dan *Hazard Operations* (HAZOP & AMDAL)**

Mengingat sifat bahan baku *Ethylene* dan produk *Ethylene Oxide* yang *highly flammable*, reaktif, serta bertekanan tinggi, disarankan untuk menyusun dokumen analisis bahaya operasional terperinci (HAZOP Study) serta studi Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) secara menyeluruh di Kawasan Industri Terpadu Batang.

- **Analisis Sensitivitas Ekonomi Fluktuatif**

Direkomendasikan untuk melakukan analisis sensitivitas ekonomi secara periodik terhadap fluktuasi harga bahan baku *Ethylene* internasional, dinamika harga energi, serta pergerakan nilai tukar rupiah terhadap dolar AS guna menjaga ketahanan finansial dan margin profitabilitas pabrik saat beroperasi penuh.