

## BAB XI

### KESIMPULAN

#### 11.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan hasil perhitungan dari bab-bab sebelumnya pada prarancangan pabrik Metanol dari Karbon dioksida dan Hidrogen dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Prarancangan pabrik Metanol dari Karbon dioksida dan Hidrogen dengan kapasitas 210.000 ton/tahun direncanakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri.
2. Dari analisis teknis dan ekonomi yang dilakukan, maka pabrik Metanol dari Karbon dioksida dan Hidrogen dengan kapasitas 210.000 ton/tahun layak didirikan di Kota Jakarta Utara, Provinsi DKI Jakarta.
3. Prarancangan pabrik Metanol dari Karbon dioksida dan Hidrogen merupakan perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi line and staff dengan jumlah tenaga kerja 135 orang yang terdiri dari 72 karyawan shift dan 63 orang karyawan non shift.
4. Dari perhitungan analisa ekonomi, maka Prarancangan pabrik Metanol dari Karbon dioksida dan Hidrogen ini layak didirikan dengan :
  - *Fixed Capital Investment* (FCI) = US\$ 88.191.614  
= Rp. 1.429.308.259.517
  - *Working Capital Investment* (WCI) = US\$ 15.563.226  
= Rp. 252.230.869.327
  - *Total Capital Investment* (TCI) = US\$ 103.754.840  
= Rp. 1.681.539.128.844
  - *Total Production Cost* (TPC) = US\$ 246.664.537  
= Rp. 3.997.655.159.016
  - *Total Sales* (TS) = US\$ 314.794.148  
= Rp. 5.101.821.541.374
  - *Rate of Return* (ROR) = 45%

- *Pay Out Time (POT)* = 1 tahun 11 bulan
- *Break Event Point (BEP)* = 35%

## **11.2 Saran**

Berdasarkan pertimbangan dari analisa ekonomi yang telah dilakukan pabrik Metanol dari Karbon dioksida dan Hidrogen dengan kapasitas 210.000 ton/tahun ini layak untuk dilanjutkan ke tahap rancangan pabrik. Untuk itu disarankan kepada pengurus dan pemilik modal untuk dapat mempertimbangkan dan mengkaji ulang tentang rancangan pabrik Metanol dari Karbon dioksida dan Hidrogen dengan kapasitas 210.000 ton/tahun ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aries, R.S., & Newton, R.D. (1955). *Chemical Engineering Cost Estimation*. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc
- Badan Pusat Statistik. 2024. *Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia*. (Diakses dari <https://www.bps.go.id/>)
- Borisut, P., & Nuchitprasittichai, A. (2019). Methanol Production via CO<sub>2</sub> Hydrogenation: Sensitivity Analysis and Simulation—Based Optimization. *Frontiers in Energy Research*, 7(September), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2019.00081>
- Brownell dan Young. (1959). *Process Equipment Design*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Chen, Y. H., Wong, D. S. H., Chen, Y. C., Chang, C. M., & Chang, H. (2019). Design and performance comparison of methanol production processes with carbon dioxide utilization. *Energies*, 12(22). <https://doi.org/10.3390/en12224322>
- Coulson dan Richardson's. (2005). *Chemical Engineering Design 4th Edition Volume 6*. London: Heineman Chemical Engineering Series
- Dwi Winarto, 2012. Energi Aktivasi Persamaan Arrhenius. <https://www.ilmukimia.org/2014/07/energi-aktivasi.html> (Diakses pada 1 Januari 2024).
- Geoffrey, Hall, 2015. Steps in a heterogen catalytic reaction. <https://slideplayer.com/slide/8936930/> (Diakses pada 1 Januari 2024)
- González-Garay, A., Frei, M. S., Al-Qahtani, A., Mondelli, C., Guillén-Gosálbez, G., & Pérez-Ramírez, J. (2019). Plant-to-planet analysis of CO<sub>2</sub>-based methanol processes. *Energy and Environmental Science*, 12(12), 3425–3436. <https://doi.org/10.1039/c9ee01673b>
- Ir. Rubahman. 1986. Peranan *Refrigeration* dalam Proses-proses Pemisahan. *Media Teknik Edisi No. 3 Tahun VIII*.
- Kern, D. Q. (1983). *Process Heat Transfer*. Tokyo: McGraw-Hill Book Company, Ltd.

- Leonzio, G., Zondervan, E., & Foscolo, P. U. 2019. Methanol production by CO<sub>2</sub> Hydrogenation: Analysis and Simulation of Reactor Performance. *International Journal of Hydrogen Energy*, 44(16), 7915–7933. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.02.056>.
- Matches. (2020). Matches' Process Equipment Cost Estimates. <https://www.matche.com/equipcost/Default.html>.
- McCabe, W. L., Smith J.C, Harriott P., 1993. *Unit Operations of Chemical Engineering*. New York: McGraw Hill Book Co
- Methanol Institute. 2020. Methanol – Technical - Data -Sheet. <http://www.Methanol.Org/Wp-Content/Uploads/2016/06/Methanol Technical-Data-Sheet.Pdf.52.100871>.
- Mogahid, O., Abdelghafour, Z., Schalk, C., Shahriar, A. 2021. Pressurized Chemical Looping Methane Reforming to Syngas for Efficient Methanol Production: Experimental and Process Simulation Study. [doi:https://doi.org/10.1016/j.adapen.2021.100069](https://doi.org/10.1016/j.adapen.2021.100069)
- Nieminen, H., Laari, A., & Koiranen, T. (2019). CO<sub>2</sub> hydrogenation to methanol by a liquid-phase process with alcoholic solvents: A techno-economic analysis. *Processes*, 7(7), 1–24. <https://doi.org/10.3390/pr7070405>
- Perry, Robert H. 1997. *Perry's Chemical Engineer's*. McGraw-Hill Book Co.
- Peters, Max S dan Timmerhaus, Klaus D. 1991. *Plant Design And Economics For Chemical Engineering*. McGraw-Hill Book Co.
- Smith, J.M., and Van Ness, H.C. (2001). *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics* 6th ed. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc
- Ulrich, G.D. (1984). *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economic*. New York: John Wiley and Sons Inc
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1995 Tentang Perseroan Terbatas.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2007 Tentang Penanaman Modal.

- Vinoba, M., Bhagiyalakshmi, M., Alqaheem, Y., Alomair, A. A., Pérez, A., & Rana, M. S. (2017). Recent progress of fillers in mixed matrix membranes for CO<sub>2</sub> separation: A review. *Separation and Purification Technology*, 188, 431–450. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2017.07.051>
- Wenten, I. G., Hakim, A. N., Khoiruddin, K., & Aryanti, P. T. . (2014). *Desain Proses Berbasis Membran*. May, 48.
- Yaws, C.L. (1999). *Chemical Properties Handbook*. New York: Mc Graw-Hill Book Company Inc
- Yusuf, Noor., and Almomani, F. 2023. Highly effective hydrogenation of CO<sub>2</sub> to methanol over Cu/ZnO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst: A process economy & environmental aspects. Doha : Qatar National Library