

BAB XII

DISKUSI DAN KESIMPULAN

XII.1. Diskusi

Pendirian pabrik ZENO Chemical Indonesia dari bahan baku Pasir ilmenit didasarkan pada tingginya kebutuhan Titanium dioksida dalam negeri, serta ketergantungan akan impor terhadap titanium dioksida. Kapasitas produksi pabrik direncanakan 70.000 ton/tahun dengan 330 hari kerja dalam 1 tahun. Pendirian pabrik ini dimaksudkan untuk menutupi kebutuhan Titanium dioksida yang ada di Indonesia sebesar 93.446,17 ton/tahun sehingga dapat memenuhi 64,2% kebutuhan dalam negeri. Se jauh ini, masih belum ada pabrik yang membuat Titanium Dioksida di Indonesia.

Studi kelayakan pabrik ZENO dari bahan baku pasir ilmenit ini dapat dilihat dari beberapa faktor sebagai berikut:

1. Segi proses dan produk yang dihasilkan

Ditinjau dari segi proses yang dilakukan dan produk yang dihasilkan Titanium dioksida yang akan dihasilkan dari Pabrik ZENO memiliki komposisi sebesar 99,25% dengan hasil komposisi yang tinggi dan kapasitas produksi yang sangat besar yaitu 70.000 ton/tahun menyebabkan Pabrik ZENO ini dapat membantu memenuhi kebutuhan titanium dioksida di Indonesia.

2. Segi bahan baku

Pabrik ZENO ini menggunakan batuan ilmenite yang masih jarang diproses secara lebih lanjut oleh masyarakat Indonesia walaupun ketersediaannya yang melimpah. Bahan baku akan diambil dari pertambangan di Kepulauan Bangka Belitung dimana masih banyak Batuan ilmenite yang tersebar.

3. Segi Lokasi

Pabrik ZENO ini direncanakan berdiri di Kepulauan Bangka Belitung. Lokasi pabrik ini sangat strategis karena dekat dengan lokasi tersedianya bahan baku, serta dekat dengan pelabuhan dan jalan raya antar provinsi yang dapat sangat memudahkan proses pemasaran produk.

4. Segi Ekonomi

Untuk mengetahui sejauh mana kelayakan pabrik ZENO ini dari sisi ekonomi, maka dilakukan Analisa ekonomi dan hasil Analisa ekonomi tersebut adalah sebagai berikut:

Waktu pengembalian modal atau *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak adalah selama 5,21 tahun

- Waktu pengembalian modal atau *Pay Out Time* (POT) setelah pajak adalah selama 6,5 tahun
- Break Even Point adalah sebesar 40%, sehingga pabrik ini layak didirikan dan beroperasi.

XII.2. Kesimpulan

1. Pabrik : Titanium Dioksida dari pasir ilmenite dengan metode solvothermal.
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
3. Produksi : Titanium Dioksida (TD)
4. Status Perusahaan : Swasta
5. Lokasi : Kepulauan Bangka Belitung
6. Sistem Operasi : *Batch*
7. Massa Konstruksi : 5 tahun
8. Waktu mulai beroperasi : Tahun 2025
9. Kapasitas Produksi : 70.000 ton/tahun
10. Utilitas
 - Air yang disediakan unit utilitas terdiri dari:

Air umpan boiler	= 10.382,57 m ³ /hari
Air pendingin	= 162.748,88 m ³ /hari
Air sanitasi	= 4,55 m ³ /hari
 - *Saturated steam*(190°C) = 9.097.192,19 kg/hari
 - Listrik = 6.320.503,2 kW/tahun
 - Bahan bakar yang digunakan dalam utilitas adalah :

Batu Bara	= 18.561.55 Ton /tahun
IDO / <i>Industrial Diesele Oil</i>	= 171.636.320m ³ /tahun

11. Jumlah tenaga kerja : 157 orang

12. Analisa Ekonomi

- Rate of Return (ROR) sebelum Pajak = 14,63%
- Rate of Return (ROR) sesudah Pajak = 8,99%
- Rate of Equity (ROE) sebelum Pajak = 30,13%
- Rate of Equity (ROE) sesudah Pajak = 18,77%
- Pay Out Time (POT) sebelum pajak = 5,35 tahun
- Pay Out Time (POT) sebelum pajak = 6,68 tahun
- Break Even Point = 39,87%

Berdasarkan penjelasan diatas, ditinjau dari segi teknik dan ekonomi maka dapat diambil kesimpulan bahwa perancangan pabrik ZENO berikut ini layak untuk didirikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdollahi, M., & Hosseini, A. (2014). Hydrogen Peroxide. In *Encyclopedia of Toxicology: Third Edition* (Third Edit, Vol. 2). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386454-3.00736-3>
- Ang. (2011). *Kemenperin: Proyek titanium Trimex Group disambut baik*.
<https://kemenperin.go.id/artikel/1349/Proyek-titanium-Trimex-Group-disambut-baik>
- Anovitz, L.M., et al. (1985). The Heat-Capacity of Ilmenite and Phase Equilibria in The System Fe-T-O. *Geochimica et Cosmochimica Acta*. Vol. 49(10), 2027-2040.
[https://doi.org/10.1016/0016-7037\(85\)90061-4](https://doi.org/10.1016/0016-7037(85)90061-4)
- Borg, W.R. dan Gall, M.D., 1983. "Educational Research", Longman : Newyork.
- Brownell, L. E. dan Young, E. H., 1959. "Process Equipment Design", Wiley Eastern Ltd. : New Delhi.
- Cabaniss, S., Park, D., Silvinsky, M., & Wagoner, J. (2014). *Preliminary market analysis and plant capacity - processdesign*.
https://processdesign.mccormick.northwestern.edu/index.php/Preliminary_market_analysis_and_plant_capacity#Market_Analysis
- Croce, P. S., & Mousavi, A. (2013). A sustainable sulfate process to produce TiO₂ pigments. *Environmental Chemistry Letters*, 11(4), 325–328.
<https://doi.org/10.1007/s10311-013-0410-x>
- D. Ulrich, G., 1984. "A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics", John Wiley & Sons, Inc : Canada.
- Geankoplis, C.J., 2003, "Transport Processes and Separation Process Principles", Prentice Hall : New Jersey, USA.
- Herman, D. P. (2015). *Potensi Mineral Cassiterite dan Ilmenite pada Daerah Bekas Penambangan Timah Bangka*. 3(2), 30–41.
- Hilman, P. M., Suprpto, S. J., Sunuhadi, D. N., Tampubolon, A., Wahyuningsih, R., Widhayatna, D., Pardianto, B., Gunradi, R., Franklin, Yudawinata, K., Sutisna, D. T., Dinarsih, D., Sukaesih, Yuningsih, E. T., Candra, Oktaviani, P., Rahmawati, R., Ulfa, R. M., Sukmayana, I., & Ostman, I. (2014). PASIR BESI

- DI INDONESIA Geologi, Eksplorasi dan Pemanfaatannya. *Pusat Sumber Daya Geologi - Badan Geologi Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral*, 1–141.
- Kern, D.Q., 1965, “Process Heat Transfer”, Internasional Student Edition, Mc. Graw Hill Book Co : Kogakusha, Tokyo.
- Li, Z., Wang, Z., & Li, G. (2016a). Preparation of nano-titanium dioxide from ilmenite using sulfuric acid-decomposition by liquid phase method. *Powder Technology*, 287, 256–263. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2015.09.008>
- Li, Z., Wang, Z., & Li, G. (2016b). Preparation of nano-titanium dioxide from ilmenite using sulfuric acid-decomposition by liquid phase method. *Powder Technology*, 287, 256–263. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2015.09.008>
- Ligny, D. D., et al. (2002). Heat Capacity and Entropy of Rutile (TiO₂) and Mapheline(NaAlSiO₄). *Phys Chem Minerals*. 29. 267-272. <https://doi.org/10.1007/s00269-001-0229-z>
- Maloney, J. O. (2007). PERRY Chemical Engineering Handbook. *Perrys’ Chemical Engineers’ Handbook*, 21. <http://books.google.com/books?id=X1wIW9TrqXMC&pgis=1>
- McCabe, W.L, Smith, J. C, Harriot, P. 1985. Unit Operation of Chemical Engineering. 4 th ed. New York: Mc.Graw-Hill.
- Megyesy, E., "Pressure Vessel Handbook", 14th ed, PV Publishing Inc., England
- Mohar, M. T., Fatmawati, D., & Sasongko, S. B. (2013). Pembuatan Pigment Titanium Dioksida (Tio 2) Dari Ilmenite (Fetio 3) Sisa Pengolahan Pasir Zircon dengan proses Becher. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 2(4), 110–116.
- Perry, R.H., "Perry Chemical Engineer’s Handbook", 7 ed, D.W. Green, The Mc.Graw-Hill Companies, Singapore, 1999.
- Perry , R.H. dan Green, D.W., 2008, “Perry’s Chemical Engineers Handbook”, 8th ed., McGraw-Hill : New York, USA.
- Peters, M. S. Dan Timmerhaus,K.D., 1991, “Plant Design and Economics For Chemical Engineers”, 4th ed., The McGraw-Hill Companies : USA.
- Rajakaruna, T. P. B., Udawatte, C. P., Chandrajith, R., & Rajapakse, R. M. G. (2020). Nonhazardous Process for Extracting Pure Titanium Dioxide Nanorods from Geogenic Ilmenite. *ACS Omega*, 5(26), 16176–16182.

- <https://doi.org/10.1021/acsomega.0c01756>
- Smith, S.J., et al. (2009). Heat Capacities and Thermodynamic Functions of TiO₂ Anatase and Rutile : Analysis of Phase Stability. *American Mineralogist* Vol. 94 , 236-243.
- <https://doi.org/10.2138/am.2009.3050>
- Subagja, R., Andriyah, L., & Lalasari, L. H. (2013). Decomposition of Ilmenite From Bangka Island – Indonesia With KOH Solutions. *Asian Transactions on Basic and Applied Sciences (ATBAS ISSN: 2221-4291)*, 03(02), 59–64.
- Syuhada, N., Yuliarto, B., & Nugraha. (2018). Synthesis and Characterization Hierarchical Three-Dimensional TiO₂ Structure via Hydrothermal Method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 367(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/367/1/012052>
- Ulrich, G. D, 1984, “A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics”, John Willey and Sons : Newyork, USA.
- Uyun, M. (2015). *Synthesis Of Tio2 Nanoparticles Rutile Using Ticl3 Precursors (Hydrolysis And Mineralization Process) And Ticl4 Precursors*. 3.
- Walas, S. M. (1990) "Chemical process equipment : selection and design".
- Wahyuningsih, S., Hidayatullah, H., & Pramono, E. (2016). Optimizing of Tio2 Separation From Bangka Ilmenite By Leaching Process Using Hcl. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 10(1), 54. <https://doi.org/10.20961/alchemy.v10i1.16>
- Xiong, J., & He, L. (2017). Influence of Na⁺content on the structure and morphology of TiO₂nanoparticles prepared by hydrothermal transformation of alkaline titanate nanotubes. *Journal of Experimental Nanoscience*, 12(1), 384–393. <https://doi.org/10.1080/17458080.2017.1382734>
- Yang, X., Ke, X., Yang, D., Liu, J., Guo, C., Frost, R., Su, H., & Zhu, H. (2010). Effect of ethanol washing of titania clay mineral composites on photocatalysis for phenol decomposition. *Applied Clay Science*, 49(1–2), 44–50. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2010.03.021>
- Yaws, C. L. (2009) ‘Yaws’ Handbook of Thermodynamic and Physical Properties of Chemical Compounds - Enthalpy of Formation - Knovel’.
- Zulfikar, E, H. R., P, W. C., & T, D. (2008). Endapan Zirkon Di Daerah Pangkalan Batu Kecamatan Kendawangan, Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat.

Proceeding Pemaparan Hasil-Hasil Kegiatan Lapangan Dan Non Lapangan, 1–15.