

INTISARI

Pabrik biogas ini dirancang dengan kapasitas konsumsi sampah organik sebesar 110.000 ton/tahun dan beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun dengan 24 jam/hari. Sampah organik yang digunakan bersumber dari Tempat Pembuangan Sampah Organik (TPST) Piyungan yang terletak di Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Biogas dihasilkan dari sampah organik dengan pemanfaatan teknologi *dry anaerobic digestion*. Energi dari kandungan gas metana (CH_4) yang dihasilkan pabrik digunakan sebagai bahan bakar produksi di pabrik serta sisanya dikonversi menjadi listrik untuk dijual kepada pemerintah. Kapasitas produksi listrik pabrik biogas ini sebesar 2.603,4035 MW/tahun.

Terdapat tiga proses utama di pabrik ini, yaitu proses *pretreatment* sampah TPST, proses *anaerobic digestion*, dan proses *posttreatment* hasil digester. Proses *pretreatment* meliputi reduksi ukuran sampah, pemisahan unsur anorganik, penyesuaian suhu umpan digester, dan pencampuran umpan OLR dengan kotoran ayam. Proses *anaerobic digestion* bekerja pada suhu 55°C dan tekanan 1 atm dimana sampah memiliki *retention time* sebesar 24 hari. Produk dari digester berupa biogas dan digestat. Digestat keluar digester dimasukkan kedalam bak fermentasi aerobik untuk dijual sebagai pupuk. Sedangkan biogas dilewatkan pada proses pemurnian dengan dilewatkan pada kolom Adsorber berisi ZnO untuk menjerap kandungan H_2S serta kolom Adsorber berisi silika gel untuk menjerap kandungan H_2O . Selanjutnya, biogas dialirkan ke *generator set* untuk menghasilkan energi listrik.

Pabrik memiliki *fixed capital* sebesar \$ 31.369.613,15 + Rp. 80.910.341,80, *working capital* sebesar \$ 702.016,21 + Rp. 28.107.813.143,74, serta *manufacturing cost* sebesar \$7.267.932,57 + Rp. 45.017.147.784,37. Berdasarkan analisis ekonomi yang telah dilakukan, ROI sebelum pajak sebesar 19,83%, POT sebelum pajak sebesar 3,35 tahun, BEP sebesar 46% dari kapasitas produksi, SDP sebesar 14% dari kapasitas produksi, serta DCFRR sebesar 18,95%. Pada parameter-parameter ini, nilai ROI sebelum pajak minimum yaitu 10%, POT sebelum pajak minimum sebesar 3 tahun, kisaran nilai BEP sebesar 40-60%, dan suku bunga BI pada Juni 2021 sebesar 2,75% dan nilainya lebih besar dari 1,5 kali nilai suku bunga ini.

Kata kunci : Pabrik Biogas, Pengolahan Sampah Kota, *Dry Anaerobic Degradation*

ABSTRACT

This biogas plant is designed to operate 110.000 ton/year of MSW and work continuously 330 days/year with 24 hour working hour each day. Municipal Solid Waste (MSW) that the plant operate on comes from Piyungan Landfill which located at Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Biogas is produced from MSW through dry anaerobic digestion. This plant design used DRANCO digester technology on dry anaerobic digestion as reference. The energy contained in biogas's methane will be sold as electricity. This plant annual electricity production is 2.603,4035 MW.

This plant have three main processes which is : MSW pre-treatment, anaerobic digestion, and product post-treatment. The pre-treatment process include comminution, separation, feed temperature control, and mixing of feeds. Those pre-treatment are meant to fulfill digester's operating condition which run at 55°C and 1 atm. MSW will be have redention time inside of digester as long as 24 days. There are 2 products of this plant, biogas and digestate. The digestate will sold as compost after some aerobic fermentation. Menwhile, biogas are pass through gas purification process before it is processed in generator set. Outlet gas of reactor is purified by passing it through Adsorber column contained with ZnO to adsorb H₂S and Adsorber coloumn contained with silica gel to adsorb H₂O.

The factory has a fixed capital of \$ 31.369.613,15 + Rp.80.910.341,80, *working capital* of \$ 702.016,21 + Rp. 28.107.813.143,74, and *manufacturing cost* of \$7.267.932,57 + Rp.45.017.147.784,37. Based on economical analysis, ROI before tax is 19,83%, POT before tax is 3,35 tahun , BEP is 46 % from production capacity, SDP is 14% from production capacity, and DCFRR is 18,95%. In this parameter, the minimum ROI before tax is 10%, minimum POT before tax is 3 years, optimum BEP is 40-60%, and BI rate on June 2021 is 2,75% and the value is higher than1,5 times this rate.

Key words : Biogas Plant, Dry Anaerobic Degradation, Municipal Solid Waste Treatment