

PERANCANGAN AWAL PEMBANGKIT LISTRIK BERBASIS LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT PADA KAPASITAS OLAH 45 TON TBS/JAM

Oleh

Muhammad Zida Faizy

16/405725/TK/45397

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 24 November 2020
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Limbah cair/POME yang dihasilkan dari proses ekstraksi minyak di PKS Ibul mengandung COD dan BOD yang tinggi. Hal itu berbahaya apabila langsung dibuang ke sungai setempat. Tingginya tingkat COD pada POME mengakibatkan kandungan biogas pun tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar PLTBg.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui rancangan awal PLTBg dari limbah cair di PKS Ibul. Dengan kapasitas olah 45 ton/jam, dapat dihasilkan 900 ton/hari. POME didapatkan sebesar 540 m³/hari dengan COD loading 24300 kg COD/hari sehingga biogas yang dihasilkan sebesar 7229,3 Nm³CH₄/hari.

Hasil perhitungan perancangan telah dilakukan menggunakan dua digester *anaerob* dengan jenis *Continous Stirred Tank Reactor* (CSTR). Volume masing-masing tangki ialah 5900 m³ dengan tinggi 63,4 m dan diameter 23,6 m. Teknologi pengolahan H₂S menggunakan *bio-scrubber* jenis kolom *packed* dengan tinggi 6,07 m dan diameter 1,5 m. Sementara itu, pengolahan H₂O menggunakan sistem *dehumidifier* jenis *Shell and Tube Heat Exchanger* dan mesin konversi listrik. Mesin tersebut menggunakan *gas engine* dengan daya output sebesar 800–1500 kW dan efisiensi listrik 42%. Oleh karena itu, dihasilkan 1,19 MWe energi listrik.

Kata kunci: POME, Biogas, Listrik, PLTBg

Pembimbing Utama : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.

Pembimbing Pendamping : Dr. -Ing. Muh Abdul Kholiq, M.Sc.

PRE-DESIGN OF POWER PLANT BASED ON PALM OIL LIQUID WASTE AT PROCESSING CAPACITY OF 45 TON FFB/HOUR

by

Muhammad Zida Faizy

16/405725/TK/45397

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on November 24, 2020
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Liquid waste/POME generated from the oil extraction process at PKS Ibul contains high COD and BOD, so it is dangerous if it is directly dumped into the local river. With the COD level in POME so that it has a high biogas content, it can be used as fuel for PLTBg.

This research aims to design the initial design of PLTBg from liquid waste in PKS Ibul. With a processing capacity of 45 tons/hour, it can process 900 tons/day to obtain POME of 540 m³/day with COD loading of 24300 kg COD/day so that the biogas produced is 7229.3 Nm³CH₄/day.

The results of the design calculations have been carried out using two anaerobic digesters with the type of Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR), the volume of each tank is 5900 m³, the height is 63.4 m, and the diameter is 23.6 m. The H₂S processing technology uses a packed column 'bio-scrubber' with a height of 6.07 m and a diameter of 1.5 m. Meanwhile, H₂O processing uses a Shell and Tube Heat Exchanger dehumidifier system and an electric conversion engine that uses a gas engine with the ability to produce an output power of 800–1500 kW and an electrical efficiency of 42% so that it can produce electrical energy of 1.19 MWe..

Keywords: POME, Biogas, Electricity, PLTBg

Supervisor : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T.,M.T.

Co-supevisor : Dr. -Ing. Muh Abdul Kholiq, M.Sc