

INTISARI

Pada era sekarang, energi telah mendapat perhatian yang besar terutama energi listrik. Hal ini karena energi listrik sangat dibutuhkan dalam aktivitas sehari-hari. Indonesia sendiri adalah sebuah negara berkembang yang masih bergantung pada energi fosil untuk memenuhi kebutuhan energi listrik. Presentase penggunaannya melebihi 62,6% dari total listrik yang dihasilkan di Indonesia. Untuk itu pemerintah harus lebih banyak membangun pembangkit listrik dengan energi terbarukan.

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah membuat desain konsep dari *Centralized Biogas Power Plant* dengan menggunakan Turbin Gas dan *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG) yang cocok di lingkungan Kabupaten Sleman. Pembangkit listrik ini menggunakan *Combined Cycle* yaitu gabungan antara *Brayton Cycle* pada Turbin Gas dan *Rankine Cycle* pada HRSG. Penelitian ini mengacu pada desain pembangkit listrik tenaga biogas di Stoustrup dan Lintrup, Denmark. Bahan baku yang digunakan adalah kotoran sapi yang berasal dari peternakan di Sleman

Parameter yang digunakan dalam melakukan desain pembangkit ini adalah tipe *Feedstock*, suhu dalam pengoperasian *digester*, dan *hydraulic retention time*. Kotoran sapi berasal dari 20.000 sapi yang tersebar di 4 kecamatan pada Kabupaten Sleman akan dikumpulkan dengan 18 *vacuum tanker* lalu akan dicampur dengan air pada *Buffer Tank*. Proses digestasi anaerobik akan berlangsung pada *digester* dua tingkat bertipe *continuous flow* yang beroperasi pada suhu 35°C. Biogas yang dihasilkan yaitu 14.616 m³/hari akan dimurnikan pada *purification stage* sebelum masuk ke sistem *Combined Cycle*. Daya netto listrik yang dihasilkan pada Turbin Gas dan sistem HRSG sebesar 728,93 kW.

Kata kunci: desain konsep, Centralized Biogas Power Plant, Heat Recovery Steam Generator (HRSG), kotoran sapi

ABSTRACT

On current era, energy has received great attention especially electricity. This is because electricity is really important needs to do daily activities. Indonesia is a development country that still depend on fossil energy to fulfill its electrical demand. The percentage usage of energy fosil is more than 62,6% from the total electricity generated in Indonesia. Because of that, government should build more renewable energy power plant.

The main purpose of this research is making conceptual design of Centralized Biogas Power Plant which using gas turbine and heat recovery steam generator (HRSG) that suitable in Sleman, Yogyakarta. This plant is using combined cycle which is a combination of Brayton cycle on gas turbine and rankine cycle on HRSG. This research is designed approaching to Stuedsgard and Lintrup Biogas Power Plant, Denmark. Feedstock that used for biogas production is cow manure which came from cow livestock in Sleman Regency.

Parameter which used are on designing this power plant are feedstock type, temperature operation of digester, and hydraulic retention time. Cow manure from 20,000 cow that spread across 4 sub-district in Sleman Regency will be collected using vacuum tanker and will be mixed with water in buffer tank. Anaerobic digestion of this manure-water mixed will take place inside two stages digester with continuous flow type which is operate in 35°C. Biogas yields from all digesters is 14,616 m³/day and will be purified at purification stage before it enter combined cycle system. Net electricity which is generated in gas turbine and HRSG system is 728.93 kW.

Keywords: Conceptual Design, Centralized Biogas Power Plant, Heat Recovery Steam Generator (HRSG), Cow Manure