

Analisis Efisiensi Energi dan Exergi *Waste Heat Recovery Power Generation* (WHRPG) PT Semen Padang (Persero) Tbk.

Nama Mahasiswa : Shofiatur Rochmah
NIM : 2011510025
Pembimbing : Prof. Dr. Ing. Ir. Herman Sasongko
Qurrotin A'yunina Maulida Okta Arifianti, S.T., M.S.
Shanti Kartika Sari, S.T., M.S.

ABSTRAK

Panas gas buang yang dihasilkan dari proses produksi semen di PT Semen Padang (Persero) Tbk. dapat dimanfaatkan dengan menggunakan sistem *Waste Heat Recovery Power Generation* (WHRPG) agar dapat mengurangi konsumsi listrik dari PLN serta mengurangi limbah panas dari gas buang. Penelitian ini membahas mengenai analisis pemanfaatan sistem WHRPG dengan menggunakan analisis termodinamika. Proses analisis dilakukan dengan menghitung nilai energi dan exergi pada setiap komponen, serta menghitung efisiensi energi dan exergi. Hasil perhitungan tersebut, selanjutnya dianalisis untuk mengetahui kinerja dari sistem WHRPG. Perhitungan energi dan exeri diperoleh dari parameter laju aliran massa (*mass flow rate*), temperatur dan tekanan dari setiap komponen WHRPG. Komponen yang akan dianalisis adalah kondenser, pompa, boiler dan turbin. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengidentifikasi setiap komponen dengan menggunakan siklus *steam rankine cycle*. Selain itu, juga bertujuan untuk mengetahui nilai efisiensi energi dan exergi yang dihasilkan dari proses pemanfaatan sistem WHRPG. Proses perhitungan energi dilakukan untuk mengetahui kinerja dari setiap komponen dan perhitungan exergi dilakukan agar dapat mengetahui besarnya kerugian yang diakibatkan oleh adanya exergi yang musnah pada setiap komponen. Sedangkan, nilai efisiensi energi dan exergi akan menunjukkan besarnya performansi dari sistem tersebut. Semakin tinggi nilai efisiensi energi yang dihasilkan maka semakin bagus performansi kinerja dari sistem tersebut, dan sebaliknya. Hasil dari perhitungan energi dan exergi setiap komponen, diperoleh nilai energi terbesar pada komponen kondensor yaitu 25,66 MW dan nilai pemusnahan exergi tertinggi pada komponen AQC boiler 7991,55 kW. Sedangkan nilai efisiensi energi yang diperoleh dari sistem WHRPG yaitu 53% dan efisiensi exergi sebesar 38%.

Kata Kunci: Energi, Exergi, Siklus Rankine, WHRPG

***Efficiency Energy and Exergy Analysis Waste Heat Recovery
Power Generation PT Semen Padang (Persero) Tbk.***

Name : Shofiatur Rochmah
NIM : 2011510025
Supervisor : Prof. Dr. Ing. Ir. Herman Sasongko
Qurrotin A'yunina MOA, S.T., M.S.
Shanti Kartika Sari, S.T., M.S.

ABSTRACT

Heat exhaust gas resulting from cement production process at PT Semen Padang (Persero) Tbk. can be utilized using Waste Heat Recovery Power Generation (WHRPG) system in order to reduce the electricity consumption of PLN and reduce waste heat from flue gas. This research discusses the analysis of WHRPG system utilization using thermodynamic analysis. The process of analysis is done by calculating energy and exergy values on each component, as well as calculating energy efficiency and exergy. The results of these calculations, then analyzed to determine the performance of the WHRPG system. Energy and exergy calculations are obtained from the parameters of mass flow rate, temperature and pressure of each WHRPG component. The components to be analyzed are condenser, pump, boiler and turbine. The purpose of this research is to identify each component using cycle rankine steam cycle. In addition, it also aims to determine the value of energy efficiency and exergy resulting from the WHRPG system utilization process. Energy calculation process is done to determine the performance of each component and the calculation of exergy is done in order to know the magnitude of losses caused by the exergy that destroyed on each component. Meanwhile, the value of energy efficiency and exergy will show the magnitude of the performance of the system. The higher the value of energy efficiency produced the better performance performance of the system, and vice versa. Result of calculation of energy and exergy of each component, obtained the biggest energy value at condenser component that is 25,66 MW and highest exergy value on component AQC boiler 7991,55 kW. While the value of energy efficiency obtained from the WHRPG system is 53% and the efficiency of exergy is 38%.

Keywords: Energy, Exergy, Rankine Cycle, WHRPG