

ABSTRAK

Energi listrik telah menjadi kebutuhan utama yang tidak dapat diabaikan dalam kehidupan sehari-hari. Meningkatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia mengakibatkan permintaan terhadap energi listrik juga meningkat sedangkan bahan bakar fosil tiap tahunnya mengalami penurunan. Dampak terhadap permintaan menjadikan pembangkit listrik energi terbarukan mulai dikembangkan pemerintah secara kritis. Pengembangan energi listrik di Indonesia menggunakan panas bumi merupakan hal yang sangat menarik untuk dilakukan, karena mengingat Indonesia memiliki potensi panas bumi berupa air panas (*brine*) dan uap panas (*steam*) yang sangat besar. Pada penelitian ini menggunakan *steam* hasil dari pemisahan antara fasa *brine* dan *steam* pada separator yang berasal dari sumur produksi PLTP Sarulla Operations Limited dan *steam turbine generator* sebagai salah satu media utama proses produksi. Sebagai salah satu alat utama dalam proses produksi *steam turbine generator* penelitian ini diharapkan dapat mengetahui performansi dari turbin uap yang digunakan pada PLTP Sarulla Operations Limited.

Jenis turbin uap yang digunakan adalah turbin uap tekanan balik (*back pressure*) yang dihubungkan dengan sebuah generator untuk memutar rotor generator sehingga dapat menghasilkan listrik yang dapat di distribusikan ke jaringan listrik milik PLN. Proses pengambilan data penelitian dilakukan dengan cara mengambil data melalui tampilan layar komputer pada HMI (*Human Machine Interface*) yang terpasang di ruang pengendali pusat (*central control room*) pada rata-rata jam kerja operasional tanggal 08 Agustus 2022 dengan tekanan masuk pengukuran sebesar 19,411 Bar, dengan temperatur masuk pengukuran sebesar 212,658 °C, tekanan keluar pengukuran 0,314 Bar, dengan temperatur keluar pengukuran 106,453°C, besar daya generator yang didapatkan 65,372 MW, laju aliran massa Uap 604,126 ton/jam .

Setelah menggunakan metode analisis termodinamika untuk menghitung nilai entalpi dan daya turbin, dengan data penelitian yang dilakukan pada rata-rata jam kerja operasional tanggal 08 Agustus 2022. Diketahui bahwa efisiensi turbin uap terhadap generator sebesar 84,95% dengan efisiensi isentropik turbin sebesar 57,33 % dan efisiensi total dari *steam turbine generator* sebesar 83,47 %.

Kata Kunci : energi listrik, *steam*, *steam turbine generator*, efisiensi.

ABSTRACT

Electrical energy has become a major need that cannot be ignored in daily. The increasing population growth in Indonesia has resulted in the demand for electrical energy also increasing while fossil fuels have decreased each year. The impact on demand has made the government begin to develop renewable energy power plants critically. The development of electrical energy in Indonesia using geothermal is a very good thing to do, considering that Indonesia has very large geothermal potential in the form of hot water (brine) and hot steam (steam). This study uses steam resulting from the separation between the brine and steam phases in the separator originating from the production wells of the Sarulla Operations Limited PLTP and a steam turbine generator as one of the main media for the production process. As one of the main tools in the steam turbine generator production process, this research is expected to determine the performance of the steam turbine used in the Sarulla Operations Limited PLTP.

The type of steam turbine used is a back pressure steam turbine which is connected to a generator to rotate the generator rotor so that it can produce electricity that can be distributed to the PLN electricity network. Research data collection was carried out by collecting data through a computer screen display on the HMI (Human Machine Interface) installed in the central control room during the average operating hours on August 8, 2022 with a measurement inlet pressure of 19.411 Bar, with the measurement inlet temperature is 212.658 °C, the measurement outlet pressure is 0.314 Bar, with a measurement exit temperature of 106.453°C, the generator power obtained is 65.372 MW, the mass flow rate of steam is 604.126 tons/hour.

After using the thermodynamic analysis method to calculate the enthalpy value and turbine power with research data conducted on the average operating hours on August 8, 2022, it is known that the efficiency of the steam turbine to the generator is 84.95% with the turbine isentropic efficiency of 57.33%. and the total efficiency of the steam turbine generator is 83.47%.

Keywords: electrical energy, steam, steam turbine generator, efficiency.