

## **ABSTRACT**

*Geothermal energy sources are renewable energy sources, which are currently being actively exploited. In geothermal power plants, the energy source of the turbine rotating comes from high pressure steam produced by geothermal energy sources. One of the characteristics of steam from geothermal sources is that, it contains the non-condensable gas content of NCG in the steam. Therefore, at the time of the turbine output steam condensation process, NCG collects in the condenser causing the condensation pressure to increase. The increase in condensation pressure means that it will reduce the power generated by the turbine. The buildup of NCG can further disrupt the generation cycle, and it even stop. Based on these conditions, an eject mechanism is carried out using a Steam Ejector.*

*This research aims to determine the vacuum level of the Steam Ejector with flow simulation using the CFD - Fluent 2020 software, to the flow conditions in the steam ejector of the research object, which is an NCG extraction system device at PLTP Geodipa Unit I Dieng, carried out at variations in the operating conditions of the inlet nozzle pressure, that are the variations of 9.8 Bar, 10.4 Bar, 12.5 Bar, and 15 Bar.*

*The results of simulation with operational condition data in the field are used as a reference in the discussion of research results with the variations that have been carried out. From the simulation to determine the CBP point, it is known that each different operational condition has a different CBP value. At the higher the variation in inlet pressure, the higher the outlet pressure CBP is obtained. The mass flow rate of the suction, which shows the suction capacity of the ejector, has increased with the increasing in the inlet nozzle pressure to a value of 12.5 Bar. As the inlet pressure further increases to 15 Bar, the ejector suction capacity decreases. This thing is believed to be the effect of flow blockage that is the larger the core of the nozzle output flow which causes the CO<sub>2</sub> gas cross-section to shrink. The level of vacuum of the suction area is identical to the suction capacity, under the influence of the same variation in the inlet nozzle pressure.*

*Keywords: steam ejector, NCG, inlet nozzle, suction ejector, CFD*

## INTISARI

Sumber energi panas bumi merupakan sumber energi terbarukan, yang sekarang ini sedang giat diusahakan pemanfaatannya. Pada pembangkit listrik tenaga panas bumi, sumber energi pemutar turbin berasal dari uap bertekanan tinggi yang dihasilkan sumber energi panas bumi. Salah satu karakteristik uap dari sumber panas bumi, yaitu terkandungnya kandungan gas yang tidak dapat terkondensasi (*non-condensable gas*) NCG didalam uap. Oleh sebab itu, pada waktu proses kondensasi uap keluaran turbin, NCG terkumpul di kondensor sehingga mengakibatkan tekanan kondensasi meningkat. Peningkatan tekanan kondensasi tersebut, berarti akan mengurangi daya yang dihasilkan turbin. Penumpukan NCG lebih jauh dapat mengakibatkan siklus pembangkitan terganggu, bahkan berhenti. Berdasarkan kondisi tersebut, maka dilakukan adanya mekanisme pengeluaran yaitu menggunakan Steam Ejector.

Pada Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ke-*vacuuman steam ejector* dengan simulasi aliran menggunakan software CFD – Fluent 2020, terhadap kondisi aliran di dalam *steam ejector* objek penelitian, yang merupakan perangkat sistem ekstraksi NCG di PLTP Geodipa Unit I Dieng, dilakukan pada variasi kondisi operasional tekanan *inlet nozzle* yaitu pada variasi 9,8 Bar, 10,4 Bar, 12,5 Bar, dan 15 Bar.

Hasil simulasi untuk menentukan titik CBP, diketahui bahwa setiap kondisi operasional yang berbeda, memiliki nilai CBP yang berbeda pula. Pada variasi tekanan *inlet* yang semakin tinggi, diperoleh kondisi CBP tekanan *outlet* yang semakin tinggi. Adapun laju aliran massa dari *suction*, yang menunjukkan kapasitas hisap *ejector*, mengalami kenaikan dengan bertambah tingginya tekanan *inlet nozzle* sampai pada nilai 12,5 Bar. Pada peningkatan tekanan *inlet* lebih jauh sampai 15 Bar, kapasitas hisap *ejector* menurun. Hal ini diyakini sebagai pengaruh terjadinya *blockage* aliran, yaitu semakin besarnya inti aliran keluaran *nozzle* yang mengakibatkan penampang laluan gas CO<sub>2</sub>, mengecil. Adapun tingkat ke-*vacuuman* daerah *suction* identik dengan kapasitas hisapnya, pada pengaruh variasi tekanan *inlet nozzle* yang sama.