

*Make up water* merupakan fluida kerja yang digunakan pada siklus Pembangkitan Listrik Tenaga Gas Uap. Pada PLTGU PT. Pembangkitan Jawa Bali, *make up water* yang digunakan berasal dari air laut. Untuk dapat mengolah air laut menjadi *make up water*, diperlukan proses *desalination*. Air laut akan dialirkan menuju *desalination plant* dan menghasilkan *distillate water*. Selain menghasilkan *distillate water*, proses desalinasi air laut menghasilkan limbah berupa *brine*. *Brine* merupakan larutan garam yang memiliki konsentrasi garam diatas air laut. *Brine* dapat dimanfaatkan menjadi garam industri dengan mengurangi kadar pelarut pada *brine*. *Evaporator* merupakan alat penukar kalor yang berfungsi untuk meningkatkan konsentrasi *brine*.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat penukar kalor *evaporator* berdasarkan perhitungan termal dan mekanis untuk mengolah *brine* menjadi garam industri dengan memanfaatkan *auxiliary steam* pada *desalination plant* PLTGU PT. Pembangkitan Jawa Bali UP Gresik. Perancangan dilakukan dengan metode *Kern* dan mengacu pada *TEMA standard*. Target dari perancangan *brine evaporator* meliputi perhitungan dan spesifikasi *brine evaporator* seperti, luas permukaan perpindahan kalor, panjang, jumlah, dan diameter *tube* yang digunakan, diameter, ketebalan, dan material *shell*.

Diperoleh hasil perancangan *brine evaporator* dengan pembebanan kalor sebesar 1594,78 kW dan bekerja pada tekanan dan temperatur operasi sebesar 490,3 kPa dan 151,1 °C. Hasil perancangan *brine evaporator* berupa diameter *tube* yang digunakan sebesar 1½" BWG 16 berjumlah 70 buah, Panjang efektif 4267 mm dengan material *stainless steel*. Diameter dalam *shell* sebesar 745 mm, dengan ketebalan 12,7 mm, dan menggunakan material plat *stainless steel* SA 240 Gr 304. *Brine evaporator* yang dirancang memiliki *overall heat transfer coefficient* sebesar 1342,5 W/m<sup>2</sup>.K.

Kata kunci: Desalinasi, *Evaporator*, *Heat exchanger*, Pengolahan *Brine*, TEMA

## **ABSTRACT**

Makeup water is the main process-fluid in the Combined Cycle Power Plant. At PLTGU PT. Pembangkitan Jawa Bali, the makeup water comes from sea water. To be able to process sea water into make-up water, a desalination process is needed. Seawater will be pumped to the desalination plant and produce distilled water. In addition to produce distilled water, the sea water desalination process produces waste in the form of salt solution. Brine is a salt solution that has greater salt concentration than sea water. Brine can be used as industrial salt by reducing the solvent content. Evaporator is a heat exchanger that serves to increase the concentration of brine.

The purpose of this research is to design an evaporator heat exchanger based on thermal and mechanical calculations by utilizing auxiliary steam to produce industrial salt from brine solution at the desalination plant of PLTGU PT. Pembangkitan Jawa Bali UP Gresik. The design of evaporator is carried out using the Kern method and refers to the TEMA standard. The results of the brine evaporator are specifications and calculations of brine evaporators such as, heat surface area, length, number and diameter of tube, diameter, thickness, and shell material.

The results obtained from the design of a brine evaporator with a heat load of 1594.78 kW and working at an operating pressure and temperature of 490.3 kPa and 151,1 °C. The designed brine evaporator used tube with diameter of 1½" BWG 16, 70 number of tubes, 4267 mm effective length with stainless steel as a material. The inside diameter of the shell is 745 mm, with a thickness of 12.7 mm, and using SA 240 Gr 304 stainless steel plate material. The designed Brine evaporator has an overall heat transfer coefficient of 1342.5 W/m<sup>2</sup>.K.

**Keyword:** Desalination plant, Evaporator, Heat Exchanger, Brine treatment, TEMA