

**UJI KINERJA TEKNIK *MULTI EFFECT DISTILLATION* (MED)
SKALA LABORATORIUM PADA SISTEM DESALINASI AIR
LAUT BERTENAGA SURYA**

oleh

Bimo Ardiarestu

12/329702/TK/39015

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada bulan Juni 2016
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Perkembangan penduduk dan teknologi yang pesat menyebabkan krisis air di berbagai daerah, khususnya di Timur Tengah, Afrika, dan daerah sekitar garis khatulistiwa. Hanya 2,5% dari total air yang ada di bumi yang dapat digunakan secara langsung, sedangkan 97,5% masih berupa air laut sehingga diperlukan proses pengolahan agar menjadi air bersih layak minum. Selain itu, mayoritas daerah yang mengalami krisis air memiliki intensitas radiasi matahari cukup tinggi, sehingga berpotensi untuk dikembangkan tenaga surya. Berdasarkan masalah krisis air serta potensi pengembangan tenaga surya, maka perlu adanya sistem desalinasi air laut yang memanfaatkan energi surya, salah satunya desalinasi menggunakan teknik *Multi Effect Distillation* (MED) yang dikopel dengan panel *Concentrating Solar Power* (CSP).

Penelitian dilaksanakan pada skala laboratorium dalam 3 *stage* untuk menentukan kinerja dari sistem. Terdapat 2 variabel yang dimanipulasi dalam penelitian ini, yakni variabel kecepatan aliran air pendingin dan konsentrasi awal air umpan, sedangkan variabel yang akan diukur berupa volume dan konsentrasi distilat yang mampu dihasilkan oleh masing-masing *stage*. Dengan energi masuk rerata sebesar 700 kJ sistem yang diuji mampu menghasilkan distilat murni dengan konsentrasi sebesar 0 g/L pada *stage* pertama, volume distilat berkisar antara 175 sampai dengan 535 mL, nilai efisiensi termal sebesar 23 sampai dengan 28%, dan dengan perhitungan teoritis didapatkan luas kolektor surya yang dibutuhkan sebesar 0,96 m².

Kata kunci: desalinasi air laut, teknik *Multi Effect Distillation*, panel *Concentrating Solar Power*, efisiensi termal

Pembimbing Utama : Ir. Ester Wijayanti, M.T

Pembimbing Pendamping : Ahmad Agus Setiawan, S.T, M.Sc., Ph.D

**PERFORMANCE TEST OF *MULTI EFFECT DISTILLATION* (MED) IN
LABORATORY SCALE IN SOLAR POWERED SEAWATER
DESALINATION SYSTEM**

by

Bimo Ardiarestu

12/329702/TK/39015

Submitted to Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics

Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June 2016

in partial to fulfillment of the Degree of

Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Rapidly growth of population and technology that increasing over the years leads to water crisis in some regions, especially in the Middle East, Africa, and some areas around the equator. Only 2.5% of the total water on earth that can be used directly, while 97.5% of it have to be processed to become clean water. In addition, the majority of water crisis areas have quite high and stable of sun intensity, thus it is potential for development of solar power. Based on the problems of water crisis and potential of solar energy, it is needed seawater desalination system that powered by solar energy. One of desalination type is using evaporation method using Multi Effect Distillation (MED) which is coupled with a panel of Concentrating Solar Power (CSP).

The experiment was conducted in a laboratory scale in three stages to determine the performance of the system. There were two variables that were manipulated in this experiment, cooling water flow rate and the concentration of the feed water, while the variable to be measured were volume and concentration distillates that could be produced from each stage. The system was consume average of energy input of 700 kJ and was able to produce a pure distillate with concentration of 0 g/L on the first stage, distillate volume range of 175 to 535 mL, and resulting the value of thermal efficiency of 23 to 28%, and using theoretical calculations, the required area of solar collector for this lab scale system was 0.96 m².

Keywords : Seawater desalination, Multi Effect Distillation, Concentrating Solar Power, thermal efficiency

Supervisor : Ir. Ester Wijayanti, M.T

Co-supervisor : Ahmad Agus Setiawan, S.T, M.Sc., Ph.D