

**PENGARUH MANIPULASI LUAS MUKA AIR TERPAPAR TERHADAP  
KINERJA SISTEM PENYULINGAN PASIF TENAGA MATAHARI  
TIPE ATAP PELANA WADAH TUNGGAL**

oleh

Muhammad Irsyad Adireja  
13/348749/TK/40998

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada 20 Desember 2017  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

Penyulingan pasif tenaga matahari merupakan metode pemurnian air alternatif yang sederhana dan murah untuk memenuhi kebutuhan air tawar bersih pada skala produksi yang tidak terlalu besar. Metode ini dioperasikan sepenuhnya dengan energi iradiasi matahari sehingga cocok untuk diterapkan di Indonesia dengan penyinaran matahari yang optimal sepanjang tahun. Metode ini memiliki kelemahan dalam hal rendahnya efisiensi penyulingan harian, yang dapat ditingkatkan dengan peningkatan luas muka air terpapar. Manipulasi luas muka air terpapar pada Sistem Penyulingan Pasif Tenaga Matahari Tipe Atap Pelana Wadah Tunggal telah dilakukan dengan pemberian spons dengan berbagai ukuran pada berbagai tingkat kedalaman air umpan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh manipulasi luas muka air terpapar menggunakan spons terhadap efisiensi penyulingan harian, serta mendapatkan spesifikasi kombinasi ukuran spons dan kedalaman air umpan yang memberikan peningkatan efisiensi penyulingan harian terbesar. Ukuran spons divariasikan pada nilai 3 cm, 4 cm, dan 5 cm pada kedalaman air umpan 4,5 cm, sedangkan kedalaman air umpan pada sistem dengan spons berukuran 4 cm divariasikan pada nilai 3 cm, 4,5 cm, dan 6 cm. Diuji pula sistem tanpa spons berkedalaman air umpan 4,5 cm. Didapatkan hasil bahwa manipulasi luas muka air terpapar menggunakan spons mampu meningkatkan efisiensi penyulingan harian pada Sistem Penyulingan Pasif Tenaga Matahari Tipe Atap Pelana Wadah Tunggal, namun pengaruh perilaku termal dan kapiler pada setiap potongan spons lebih besar daripada pengaruh peningkatan luas muka air terpapar pada keseluruhan sistem. Didapatkan rata-rata efisiensi penyulingan harian terbesar pada sistem dengan luas muka air terpapar sebesar  $960,8 \text{ cm}^2$ , yang memanipulasi luas muka air terpapar dengan mengkombinasikan spons berukuran sisi 4 cm dan kedalaman air umpan 4,5 cm, serta meningkatkan efisiensi penyulingan harian rata-rata sebesar 47,2%, relatif terhadap sistem tanpa spons.

**Kata Kunci:** Sistem Penyulingan Pasif Tenaga Matahari, Luas Muka Air Terpapar, Spons, Kedalaman Air Umpan

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Ir. Sihana  
Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryoprato, M.T., M.Sc.

**THE EFFECT OF EVAPORATION AREA MANIPULATION  
ON THE PERFORMANCE OF DOUBLE SLOPE SINGLE BASIN  
PASSIVE SOLAR STILL**

by

Muhammad Irsyad Adireja  
13/348749/TK/40998

Submitted to Department of Nuclear Engineering and Physics Engineering  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on December 20<sup>th</sup>, 2017  
in partial fulfillment of The Degree of Bachelor of Engineering  
in Engineering Physics

Passive solar still is a relatively simple and cheap water purification method which can be used as an alternative to fulfill the demand of fresh water in the scale of household requirements. This method is fully operated by using irradiated solar energy, which suits the condition of many regions in Indonesia where solar energy is abundant throughout the year. This method has disadvantage on its low daily distillation efficiency, which can be enhanced by increasing its system's evaporation area. Manipulation of evaporation area in a Double Slope Single Basin type Passive Solar Still had been done by floating variably sized sponge cubes on some levels of feed water depth.

The objectives of this study is to understand the effect of evaporation area manipulation by using sponge cubes towards daily distillation efficiency gained, and to get the combination between sponge size and feed water depth value which gives the greatest increase of daily distillation efficiency value. Sponge size variations given in still with feed water depth of 4,5 cm were 3 cm, 4 cm, dan 5 cm, meanwhile feed water depth variations given in still with 4 cm sized sponge were 3 cm, 4,5 cm, dan 6 cm. Still without sponge with feed water depth of 4,5 cm was also observed. It is confirmed that the usage of sponge cubes to manipulate evaporation area can give a significant increase of daily distillation efficiency, but the effect of thermal and capillary behavior in each sponge cube is greater than the effect of overall evaporation area manipulation. The study showed that still with 4 cm sized sponge cubes and feed water depth of 4,5 cm gained the greatest average daily distillation efficiency value, with the increase of 47,2 % relative to same still but without sponge cubes.

**Keywords:** Passive Solar Still, Evaporation Area, Sponge, Feed Water Depth

Supervisor : Dr.-Ing. Ir. Sihana  
Co-Supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.