

## DESAIN DAN PEMODELAN SISTEM PENDINGIN RUANGAN ALAMI DENGAN REKAYASA DINDING PADA BANGUNAN HEMAT ENERGI

oleh

Rhuwanda Yusuf P.  
12/336224/TK/40234

Diajukan kepada Departemen Teknik Fisika dan Teknik Nuklir Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 7 Juni 2016  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Suhu pada lingkungan semakin lama semakin meningkat akibat efek pemanasan global. Penggunaan AC (*air conditioner*) tidak efektif karena membutuhkan daya listrik sebesar 350 W hingga 1500 W. Pendingin ruangan alami dirancang dengan rekayasa dinding pada bangunan. Dinding dirancang dengan menyusun bata yang terdapat lapisan di tengahnya. Lapisan di tengah ini diisi dengan pasir dan air. Air di dalam lapisan tengah akan berevaporasi keluar dan membawa kalor dari dalam ruangan. Prototipe desain ini mampu menurunkan suhu dengan rata-rata sebesar 6.0°C hingga 8.8°C. Penurunan suhu pada pagi hari hingga sore hari mengikuti grafik polinomial dari analisis regresi dengan persamaan penurunan suhu  $\Delta T = -0.000001t^2 + 0.012t + 6.167$ . Nilai rata-rata penurunan suhu pada waktu 09.30 hingga 13.00 saat kondisi cerah mengikuti is  $\Delta T = -245.5 + 9.567T + 2.291RH - 0.09384T^2 - 0.03636TRH - 0.007942RH^2$  dan memiliki nilai kepercayaan sebesar  $R^2 = 0.9912$  atau 99,12 %. Nilai rata-rata penurunan suhu pada waktu 13.00 hingga 16.00 saat kondisi cerah mengikuti persamaan  $\Delta T = 161.5 - 6.54T - 1.845RH + 0.07387T^2 + 0.03628TRH + 0.00467RH^2$  dan memiliki nilai kepercayaan sebesar 0.9983 atau 99,83 %.

**Kata kunci:** Clay Refrigerator, Pendingin Evaporatif.

Pembimbing Utama : Dr.Eng. Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.  
Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T

## **DESIGN AND MATHEMATICAL MODELLING OF NATURAL AIR CONDITIONER BASED ENGINEERED WALL FOR GREEN BUILDING**

by

Rhuwanda Yusuf P.  
12/336224/TK/40234

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June 7, 2016  
in partial fulfillment of the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

Temperature in the nature will increase because of the effect of global warming. Using of air conditioner is not effective because an air conditioner need power 350 W – 1500 W. Natural air conditioner designed with engineered wall in the Building. The wall designed with arrange bricks that have a layer in center of bricks. The center layer contained sand and water. Water will evaporate to outside with carry kalor from inside of the room to outside. This prototipe can decreasing temperature with average 6.0°C - 8.8°C. Decreasing temperature in the morning to afternoon follow polynomial curve from regression analysis. The equation of decreasing temperature from regression analysis is  $\Delta T = -0.000001t^2 + 0.012t + 6.167$ . The value of  $R^2$  from the equation is 0.986. The equation of decreasing temperature from regression analysis is  $\Delta T = -245.5 + 9.567T + 2.291RH - 0.09384T^2 - 0.03636TRH - 0.007942RH^2$ . The value of  $R^2$  from the equation is  $R^2 = 0.9912$  or 99,12 %. The equation of decreasing temperature from regression analysis is  $\Delta T = 161.5 - 6.54T - 1.845RH + 0.07387T^2 + 0.03628TRH + 0.00467RH^2$ . The value of  $R^2$  from the equation is  $R^2 = 0.9983$  or 99,83 %.

**Keywords:** Passive Cooling, Evaporation, Temperature, Regression Analysis

Supervisor : Dr.Eng. Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.  
Co-Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T