

## PENGARUH VARIASI MATERIAL PENUTUP ATAP TERHADAP DISTRIBUSI TEMPERATUR BENTUK ATAP TRADISIONAL JOGLO

Oleh  
Anggi Rafika  
12/330316/TK/39492

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 23 Desember 2016  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis lembab yang memiliki temperatur udara yang relatif tinggi  $24^{\circ}$ - $35^{\circ}$  °C, intensitas radiasi matahari yang relatif tinggi, dan kelembapan udara yang tinggi. Karakteristik iklim tersebut mempengaruhi elemen-elemen bangunan seperti bentuk atap, dinding dan bukaan, ketinggian bangunan, orientasi bangunan dan lain-lain didesain untuk mencapai kenyamanan termal yang dirasakan penghuni didalam bangunan tersebut. Atap merupakan bagian yang paling penting dari sebuah bangunan karena bagian yang paling banyak terpapar langsung sinar matahari. Atap menyumbang 46% dari perolehan panas keseluruhan pada bangunan atau rumah [1]. Atap joglo merupakan salah satu bentuk atap tradisional yang hingga saat ini masih diminati. Adaptasi atap joglo pada bangunan modern perlu memperhatikan proses perpindahan panas yang terjadi demi memperoleh kenyamanan termal. Salah satu faktor yang mempengaruhi perpindahan panas pada atap adalah faktor material. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian variasi material penutup atap untuk mengetahui profil distribusi temperatur pada atap joglo. Penelitian dilakukan mengambil studi kasus Omah UGM yang terletak di kawasan pusaka Kotagede, Yogyakarta.

Profil distribusi suhu diperoleh melalui simulasi perangkat lunak COMSOL Multiphysics dengan model atap joglo Omah UGM dan data suhu pengukuran. Hasil simulasi kemudian dibandingkan dengan data pengukuran untuk verifikasi simulasi yang dilakukan. Variasi material penutup atap dilakukan dengan menggunakan material genteng *kripi* tanah liat, genteng keramik dan genteng komposit *fiberglass*. Berdasarkan hasil simulasi faktor radiasi merupakan faktor utama yang mempengaruhi distribusi suhu pada bentuk atap joglo pada material yang sama. Simulasi variasi material menunjukkan material genteng komposit *fiberglass* dengan nilai konduktivitas terendah menghasilkan suhu rata-rata paling rendah dibandingkan dengan genteng *kripi* dan genteng keramik.

**Kata kunci :** atap, joglo, material, perpindahan panas, distribusi temperatur

Pembimbing Utama : Dr. Eng. M. Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.  
Pembimbing Pendamping : Solli Dwi Murtyas, S.T., M.Eng.

## THE EFFECT OF ROOF COVERING MATERIAL VARIATION TO THE TEMPERATURE DISTRIBUTION IN JOGLO TRADITIONAL ROOF

By

Anggi Rafika

12/330316/TK/39492

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 23 December 2016

In Partial fulfilment of Bachelor Degree  
of Engineering in Engineering Physics

### ABSTRACT

Indonesia is a humid tropical climate country that has a relatively hot air temperature of  $24^{\circ}$  -  $35^{\circ}$  C, the relatively high intensity of solar radiation, and high humidity. The climatic characteristics affect the building elements like, the shape of the roof, walls and openings, building height, building orientation and others to be designed to achieve thermal comfort felt by the occupants in the building. A roof is the most important part of a building because it is the most directly exposed to sunlight. Roof contributes for 46% of overall heat gain in building or home.

joglo roof is one of the traditional roof that is still in demand. Adaptation of joglo roof in modern buildings need to consider the heat transfer process that occurs in order to obtain the thermal comfort. One of the factors that affect heat transfer on the roof is the material. Therefore, it is necessary to study the variation of the roof coverings to determine the profile of the temperature distribution in joglo roof. The study was conducted by taking a case study Omah UGM which is located in the Kotagede heritage region.

Temperature distribution profile was obtained through simulation using COMSOL Multiphysics software for Omah UGM joglo roof model and temperature data measurements. The simulation results were compared with measurement data to verify the simulation. Variations of the roof covering was done by using the clay tile, ceramic tile and fiberglass composite tile. Based on simulation results, the radiation factor is the main factor that affects the temperature distribution in the joglo roof for the same material. Material variation simulation showed that fiberglass composite tile which has the lowest conductivity values resulted in the lowest average temperature compared with the clay tile and ceramic tile.

**Keywords**— roof, heat transfer, joglo, material, temperature distribution.

Supervisor : Dr. Eng. M. Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.

Co-Supervisor : Solli Dwi Murtyas, S.T., M.Eng.