

**LAPORAN HASIL PENELITIAN  
KATEGORI A**



**BAHAN INSULASI PADA DINDING YANG MENDUKUNG  
KENYAMANAN PADA DESAIN RUMAH RENDAH ENERGI**

Oleh:

Beta Suryokusumo S. ST.MT (0017126704)  
Ary Deddy Putranto. ST. MT (0007018205)  
Iwan Wibisono ST. MT (0008088004)  
Fadhil Muhammad Kasira (115060500111031)  
Danis Tri Kurnia (115060500111020)

Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2015/2016  
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan kontrak  
Nomor: 47/UN10.6/PG/2015  
Tanggal 4 Mei 2015

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
Oktober 2015**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul Penelitian** : Bahan insulasi pada dinding yang mendukung kenyamanan pada desain rumah rendah energi.

**Kategori Penelitian** : A

**Ketua Tim Pengusul**

- a. Nama Lengkap : Beta Suryokusumo. S. ST. MT
- b. NIDN : 0017126704
- c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- d. Program Studi : Arsitektur
- e. No. HP : 085852162080
- f. Alamat surel : [uyoke3@gmail.com](mailto:uyoke3@gmail.com) dan [bsudarmo@ub.ac.id](mailto:bsudarmo@ub.ac.id)

**Anggota Peneliti (1)**

- a. Nama Lengkap : Ary Deddy Putranto ST. MT
- b. NIDN : 0007018205
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya.

**Anggota Peneliti (2)**

- a. Nama Lengkap : Iwan Wibisono ST.MT
- b. NIM : 0008088004
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya.

**Anggota Peneliti (3 & 4)**

- a. Nama Lengkap : Fadhil Muhammad Kasira
- b. NIM : 115060500111031
- c. Nama Lengkap : Danis Tri Kurnia
- d. NIM : 115060500111020
- e. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya


**Lama Penelitian keseluruhan** : Lima Bulan

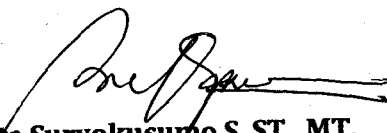
**Biaya Penelitian Keseluruhan** : Rp. 7.500.000,-

Kota Malang, 5 Oktober 2015

Mengetahui,  
Ketua BPP Fakultas Teknik  
Universitas Brawijaya

Ketua Peneliti,

  
**Dr. Eng. Denny Widhiyanuriyawan, ST., MT.**  
NIP. 19750113 200012 1 001

  
**Beta Suryokusumo S. ST., MT.**  
NIP. 19671217 200112 1 001

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik  
  
**Dr. Ir. Pitojo Tri Juwono, MT.**  
NIP. 197009 21 200012 1 001

## IDENTITAS KEGIATAN

1. Judul Penelitian : Bahan insulasi pada dinding yang mendukung kenyamanan pada desain rumah rendah energi.
2. Kategori Penelitian : A
3. Ketua Tim Pelaksana
- a. Nama Lengkap : Beta Suryokusumo. S. ST., MT
  - b. Bidang Keahlian : Sains, Teknologi Bangunan, Permukiman & Urban Desain
  - c. Jabatan Struktural : -
  - d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
  - e. Fakultas/Jurusan : Teknik/ Arsitektur
  - f. Alamat Surat : Jl. MT. Haryono 167 Malang 65145
  - g. Telepon/Faks : 0341.567486/ 0341 567486.
  - h. E-mail : [uyoke3@gmail.com](mailto:uyoke3@gmail.com) dan [bsudarmo@ub.ac.id](mailto:bsudarmo@ub.ac.id)

4. Anggota tim pelaksana :

a. Dosen :

No	Nama dan gelar	Bidang Keahlian	Unit kerja	Alokasi waktu (jam/minggu)
1	Ary Dedy Putranto ST.MT	Tekno Bangunan	FT/UB	400 jam/5 bulan
2	Iwan Wibisono ST.MT	Permukiman		

b. Mahasiswa

- 1. Mahasiswa 1 : Fadihil Muhammad Kasira
- 2. Mahasiswa 2 : Danis Tri Kurnia
- 4. Obyek penelitian : Model dinding
- 5. Masa pelaksanaan penelitian

  - a. Mulai : Bulan Mei 2015
  - b. Berakhir : Bulan Oktober 2015

- 6. Anggaran yang diusulkan : Rp.7.500.000 (Tujuh Juta Lima ratus ribu rupiah)-
- 7. Lokasi penelitian : Di Kota Malang
- 8. Hasil yang ditargetkan : Model bahan dinding yang mendukung kenyamanan ruang dalam bangunan

## ABSTRAK

Tujuan jangka panjang dari penelitian adalah untuk mengembangkan dan mengeksplorasi bahan bangunan arsitektur pembentuk dinding pada bangunan termasuk rumah tinggal yang dapat memberi manfaat bagi penggunanya dalam hal kemampuan dinding itu dalam menyejukkan ruang dan juga bertujuan jangka panjang sebagai bahan akustika terhadap lingkungan. Di dalam penelitian ini juga bertujuan khusus untuk memilah dan mensintesisakan jenis jenis bahan bangunan yang digunakan masyarakat dewasa ini sebagai bahan dinding atau juga didasarkan pada pengembangan bahan bangunan alternatif untuk dinding yang mempunyai kemampuan (material properties) secara termal yang dapat mempengaruhi ruang dalam, selain itu dapat melihat kemungkinan penggunaan bahan yang beragam terhadap efek rumah kaca yang ditimbulkan akibat penerapan bahan-bahan tersebut.

Target yang diharapkan dari penelitian ini secara khusus adalah menemu kenali jenis-jenis bahan pembentuk dinding bangunan atau untuk sebuah rumah sebagai bahan alternatif bahan bangunan selain batu bata yang telah dikenal selama ini. Jenis-jenis bahan bangunan pembentuk dinding ini akan di bentuk dalam permodelan dan pengukuran untuk mengetahui kinerja dari bahan tersebut ditinjau dari aspek mekanis dan aspek termal. Sintesa yang diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif pengganti dinding (subtitusi) sebagai bahan tambahan (additional) dan bahan campuran dari dinding yang dapat menunjang kinerja dari bangunan atau rumah khususnya ruang dalam.

Metode yang akan dicapai dalam mencapai tujuan didasarkan pada keluaran dari studi ini yaitu bahan insulasi pada dinding yang menunjang kenyamanan pada desain bangunan rendah energi. Langkah-langkah yang dilakukan dalam ranah penelitian terapan menggunakan metode ilmiah dengan langkah sebagai berikut: merumuskan dan mendefinisikan masalah; mengadakan studi kepustakaan; merumuskan permasalahan (merumuskan hipotesis); menentukan model untuk menguji hipotesa; mengumpulkan data; menyusun, menganalisa dan memberikan interpretasi; membuat kesimpulan. Metode umum yang digunakan adalah metode deskriptif dimana metode ini meneliti suatu objek, dengan tujuan membuat deskripsi, gambaran secara sistematis, faktual, akurat mengenai fakta-fakta serta sifat serta hubungan yang diselidiki. Studi empirik dengan studi eksperimen sederhana digunakan melalui observasi lapangan atas jenis-jenis bahan bangunan pembentuk dinding; teknik pengukuran atas model dilakukan untuk mengukur kinerja dari bahan terhadap ruang dalam dari bangunan tersebut. Studi pustaka dan standar nasional Indonesia menjadi acuan dalam mengukur kinerja tersebut. Hasil dan kesimpulan merupakan sintesa dari kinerja masing-masing bahan pembentuk dinding dengan mempertimbangkan faktor fungsi, estetika, harga dan biaya serta memberi dampak pada bangunan rendah energi yang nyaman.

## **SUMMARY**

Long-term goal of the research is to develop and explore the architectural building materials forming the walls of the buildings, including homes that can provide benefits to users in terms of the ability of the wall in the room and also aimed at soothing the long run as acoustics material to the environment. In this study also aims specifically to sort and mengsintesakan types of building materials used today's society as a wall or also based on the development of alternative building materials for walls that have the ability (material properties) thermally can affect the inner chamber, besides can see the possibility of the use of diverse materials to the greenhouse effect caused by the application of these materials.

The expected target of this study in particular is menemu identify the types of materials forming the walls of buildings or to a home as an alternative material other than brick building materials that have been known so far. The types of building materials forming these walls will be in the form of the modeling and measurements to determine the performance of these materials dintijau of the mechanical aspects and the thermal aspects. The synthesis of which is expected to be used as an alternative to the wall (substitution) as an additive (additional) and a mixture of a wall that can support the performance of a building or home, especially in the space.

The method will be reached in achieving the objectives based on the output of this study is the insulating material on the walls which support the convenience in low-energy building design. The measures undertaken in the realm of applied research using the scientific method with the following steps: formalize and define the problem; conduct literature study; formulate problems (formulating hypotheses); determining a model to test the hypothesis; collecting data; compile, analyze and provide interpretation; make conclusions. Common method used is descriptive method where this method of examining an object, with the aim of making descriptions, a picture systematic, factual, accurate information on the facts and the nature and relationships investigated. Empirical studies with simple experimental studies used by field observations on the types of building materials forming the walls; measurement techniques on models carried out to measure the performance of the material to the space inside of the building. Literature and national standards of Indonesia become a reference in measuring the performance. Results and conclusions is a synthesis of the performance of each wall forming materials by considering the factors of function, aesthetics, price and cost and impact on low-energy buildings comfortable.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

- Hasil pengukuran dan hasil hitung terhadap data pengukuran sebagai alat kalibrasi menghasilkan data suhu luar dan suhu dalam, dan suhu rata-rata ukur sama dengan suhu hitung rata-rata pada T luar dan T dalam bidang kubikal. Data rata rata perbedaan suhu dalam dan luar menunjukkan hasil sebagai berikut:
- Model amatan benda 2 pada T2 (suhu dalam model) menunjukkan penurunan suhu sebesar 3,5°C yang berarti bidang dua lapis dari penggunaan bidang dinding rotan dan penggunaan pelapis paperboard yang berfungsi sebagai bidang insulasi bisa bekerja baik dalam mencegah panas yang masuk dalam model.
- Model amatan benda 6 pada T2 (suhu dalam model) menunjukkan kenaikan suhu sebesar 4,3°C yang berarti bidang satu lapis dari penggunaan dengan menggunakan paperboard yang berfungsi sebagai bidang dinding tidak dapat bekerja baik dalam mencegah panas yang masuk dalam model.
- Model amatan benda 4 dan 5 pada T2 (suhu dalam model) menunjukkan kenaikan suhu sebesar 0,3°C yang berarti bidang satu lapis dari penggunaan dengan menggunakan bahan dasar kayu lapis dan bahan dasar rotan anyam mampu menekan kenaikan suhu lebih cepat pada bidang satu lapis dan mencegah panas yang masuk dalam model secara cepat.
- Model amatan benda 1 pada T2 (suhu dalam model) menunjukkan kenaikan suhu sebesar 1,6°C bidang dua lapis dari penggunaan bidang dinding rotan dan penggunaan pelapis Styrofoam yang berfungsi sebagai bidang insulasi bisa bekerja baik menekan panas yang masuk separuh dari bahan lain dalam mencegah panas yang masuk dalam model.
- Dari perhitungan suhu rata-rata luar dan perbedaan suhu rata rata dalam untuk masing- masing model maka hamper diseluruh model terjadi penurunan suhu rata-rata 0,2 sampai dengan 1°C ,

## 6.2. Saran

- Penggunaan dinding lapis dengan ruang antara dengan lapisan udara akan meningkatkan kinerja thermal mass yang berfungsi mereduksi panas yang masuk kedalam model atau dalam skala besar bangunan.
- Pemilihan bahan yang tepat, dengan mengkombinasikan beberapa bahan serta memahami termal property dari bahan dinding atau atap akan dapat membantu kinerja bangunan lebih efisien dalam hal ruang yang mudah menjadi panas dengan bahan-bahan yang dapat membantu pendinginan secara pasif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Holman, J.P 1986. *Heat transfer*, Mc-Graw Hill Book Company, New York.
- Lechner, Norbert. 2007. *Heating, Cooling, Lighting: Metode Desain untuk Arsitektur*, PT
- Lippsmeir, Georg. 1984. *Bangunan Tropis*, Erlangga, Jakarta.
- Mangunwijaya, YB .1992. *Wastu Citra*, PT Gramedi, Jakarta.
- Nazir, Mohammad. 1999. *Metode Penelitian*, Penerbit Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Satwiko, Prasasto. 2004. *Fisika Bangunan jilid 1*, Penerbit Andi, Jogjakarta.
- Satwiko, Prasasto. 2004. *Fisika Bangunan jilid 2*, Penerbit Andi, Jogjakarta.
- Zeisel, John.2006. *Inquiry by Design*, W.W. Norton & Company, NewYork.
- Stein, benjamin .2002. *Mechanical and Elctrical Equipment*, John Wiley & Sons, NewYork