

ARSITEKTUR

**LAPORAN PENELITIAN
KATEGORI A**



**PENGARUH ORGANISASI RUANG TERHADAP KINERJA SUHU
DAN KELEMBABAN PADA RUMAH MINIMALIS DI MALANG**

Oleh :

Agung Murti Nugroho, ST., MT., Ph.D (0015097402)
Andika Citraningrum, ST., MT., M.Eng (0725048701)
Subhan Ramdlani, ST., MT (0018097504)

Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2015
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan kontrak
Nomor : 35 /UN10.6/PG/2015
Tanggal 4 Mei 2015

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
OKTOBER 2015**


HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : **Pengaruh Organisasi Ruang terhadap Kinerja Suhu dan Kelembaban pada Rumah Minimalis di Malang**
2. Kategori Penelitian : **A**
3. Ketua Tim Pengusul
 - a. Nama Lengkap : **Agung Murti Nugroho, ST, MT., Ph.D**
 - b. Jenis Kelamin : **Laki-laki**
 - c. NIP : **197409152000121001**
 - d. Jabatan Struktural : **Ketua Jurusan**
 - e. Jabatan Fungsional : **Lektor**
 - f. Fakultas/Jurusan : **Teknik/Arsitektur**
 - g. Pusat Penelitian : **Fakultas Teknik**
 - h. Alamat : **Jl. M.T. Haryono 167 Malang 65145**
 - i. Telepon/Faks : **-**
 - j. Alamat Rumah : **Perum. Griya Saxofone No 40, Malang**
 - k. Telepon/Faks/E-mail : **081904051705/agungmurti@ub.ac.id**
4. Jangka waktu penelitian : **4 bulan**
5. Pembiayaan
 - a. Jumlah yang diajukan : **Rp. 5.000.000,00**
(lima juta juta rupiah)
 - b. Jumlah biaya tahun ke... : **-**

Malang, Oktober 2015

Mengetahui,
Ketua BPP Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya

Ketua Tim Peneliti

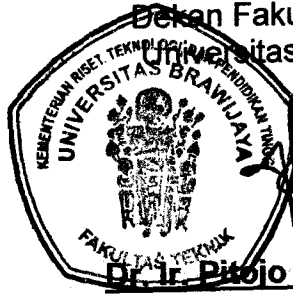


Dr. Eng. Denny W., ST., MT.
NIP. 19750113 20012 1 001



Agung Murti Nugroho, ST, MT, Ph.D
NIP. 197409152000121001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Dr. Ir. Pitojo Tri Juwono, MT.
NIP. 19700721 200012 1 001

IDENTITAS PENELITIAN

1. Judul Penelitian : **Pengaruh Organisasi Ruang terhadap Kinerja Suhu dan Kelembaban pada Rumah Minimalis di Malang**

2. Kategori Penelitian : A

3. Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Agung Murti Nugroho, ST, MT., PhD
- b. Bidang Keahlian : Sains Bangunan
- c. Jabatan Struktural : Ketua Jurusan
- d. Jabatan Fungsional : Lektor
- e. Unit kerja : Fakultas Teknik
- f. Alamat surat : Jl. M.T. Haryono 167 Malang 65145
- g. Telepon/Faks : 081904051705
- h. E-mail : agungmurti@ub.ac.id

4. Anggota peneliti:

a. Dosen:

No.	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Andika Citraningrum, ST, MT, M.Eng	Sains Bangunan	FT UB	8
2	Subhan Ramdlani, ST, MT	Permukiman dan Kota	FT UB	8

b. Mahasiswa:

Nama : Sofyan Surya Atmaja
M Yogi
Damalia

4. Objek penelitian : Kenyamanan Termal pada Rumah Tinggal

5. Masa pelaksanaan penelitian:

- 1) Mulai : Mei 2015
- 2) Berakhir : Oktober 2015

6. Anggaran yang diusulkan :

- a. Tahun pertama : Rp. 5.000.000,00
- b. Anggaran keseluruhan : Rp. 5.000.000,00

7. Lokasi penelitian : Kota Malang

8. Hasil yang ditargetkan : Pengaruh Organisasi Ruang

9. Institusi lain yang terlibat : -

10. Keterangan lain yang dianggap perlu :

PENGARUH ORGANISASI RUANG TERHADAP KINERJA SUHU DAN KELEMBABAN PADA RUMAH MINIMALIS DI MALANG

RINGKASAN

Penelitian kenyamanan suhu perlu banyak dilakukan di Indonesia, karena Indonesia yang berada di daerah tropis dan wilayah yang luas memiliki corak iklim yang berbeda antara daerah yang satu dengan yang lain. Penelitian ini bertujuan mendapatkan hubungan organisasi ruang dengan tingkat kenyamanan suhu di Indonesia dengan metode penelitian pengukuran lapangan di Kota Malang. Penelitian ini diharapkan dapat melengkapi data penelitian kenyamanan suhu sebelumnya di Indonesia. Penelitian ini fokus untuk mengetahui kinerja termal rumah tinggal tipe 40 di Kota Malang melalui pengujian faktor termal meliputi suhu dan kelembaban. Penelitian dilakukan pada ruang luar (teras) dan ruang dalam yang terbagi menjadi kamar tidur depan, kamar tidur belakang. Untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kenyamanan termal dilakukan melalui pengamatan lapangan (pengukuran) menggunakan hobo data logger. Hasil penelitian menunjukkan ruang keluarga mempunyai kinerja suhu dan kelembaban lebih baik dari ruang lainnya. Hasil penelitian lainnya adalah aspek bukaan jendela dengan sudut 45 derajat dan 90 derajat mampu memberikan penurunan suhu, dibandingkan dengan bukaan jendela 15, 30, 60 derajat. Kombinasi bukaan 90 derajat plafon naik 50 cm dengan insulasi dobel (ganda) mampu menurunkan suhu hingga 0.5 derajat.

THE IMPACT OF SPACE ORGANIZATION FOR AIR TEMPERATURE AND RELATIVE HUMIDITY PERFORMANCE IN MALANG "MINIMALIS" HOUSE

SUMMARY

Research on thermal environment in Indonesia need to be more carried out since Indonesia situated in tropical region with vast area and different climate characteristics between one to another region. This research is aiming to obtain teh impact of space organization for thermal environment using field measuremen in Malang, Indonesia. These studies are expected to complement previous studies on the same subjects in Indonesia. This research focus to determine the thermal performance of residential houses of type 40 in Malang through testing thermal factors include temperature and humidity. The study was conducted in outer space (terrace) and a space in which is divided into the front bedroom, rear bedroom and family room. The result of research show that family room has better thermal performance compare with the others room. The window openings with 45 and 90 degree angle is able to give the effect of lowering the temperature, compared with the window opening angle 15,30 and 60 degree angle. Combination window opening angle of 90 degrees, the ceiling was raised 50 cm with double insulation (double), capable of lowering the temperature to 0.5 degrees Celsius.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Organisasi ruang menunjukkan ruang keluarga memiliki kinerja yang lebih baik untuk mencapai suhu netral, kenyamanan termal dibandingkan dengan dua ruang yang dibandingkan yaitu kamar tidur depan dan kamar tidur belakang, hal ini dapat disebabkan presentase bukaan ruang keluarga lebih besar, luasan standar yang di syaratkan adalah 20 % dari luas lantai. Hal ini terkait antara dimensi jendela terhadap bagaimana kinerja termal bangunan. Namun ruang keluarga memiliki kinerja yang tidak baik menjelang jam 12 siang, panas puncak. Hal ini terlihat bahwa ruang keluarga yang paling terpengaruh oleh ruang luar. kamar belakang memiliki kinerja yang baik, hal ini terbukti dari pengaruh ruang luar yang tidak terlalu merubah kondisi terlalu besar dan relatif konstan dengan suhu pada panas puncak harian lebih rendah dari ruang keluarga maupun kamar depan. Persinggungan kamar belakang dan taman belakang memberikan sumbangan positif terhadap penurunan suhu dan menjaga tingkat kelembaban.

Berdasarkan data pengukuran dengan membandingkan rata – rata suhu harian didapatkan bahwa penurunan suhu baik ada saat jendela di buka, begitu pula dengan tingkat kelembaban. Perlakuan jendela dibuka memberikan ruang untuk kelembaban masuk lebih besar. Dari hasil perbandingan yang telah dilakukan kinerja termal terbukti berfungsi akibat bukaan jendela. Bukaan jendela terkait langsung dengan kondisi termal diluar ruangan, suhu dalam akan relatif sama dengan luar ketika luasan bukaan jendela terlalu besar. Sehingga evaporasi tinggi berakibat kelembaban menurun secara signifikan, hal ini juga dapat berakibat rasa kering pada ruang.

5.2 Saran

Penelitian menggunakan pengukuran lapangan ini terdapat beberapa kekurangan, diantaranya adalah waktu pengukuran yang relatif singkat

sehingga masih jauh dari ideal. Ketidakidealan ini ditentukan terutama oleh kekurangan instrumen terutama *weather station* untuk mengukur aspek iklim yang lebih detail. Maka, penelitian selanjutnya perlu untuk menambahkan durasi waktu serta memanfaatkan instrumen *weather station* untuk dapat mengetahui kondisi iklim yang lebih rinci.

DAFTAR PUSTAKA

- ANSI/ASHRAE 55-2004, *ASHRAE Standard Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*, ASHRAE, USA
- Alfata, M. N. 2011. Studi Kenyamanan Termal Adaptif pada Rumah Tinggal di Kota Malang, Studi Kasus: Perumahan Sawojajar 1 – Kota Malang. *Jurnal Permukiman Vol 6(1)*.
- Becker, R., dan Paciuk, M. 2009. Thermal Comfort in Residential Buildings – Failure to Predict by Standard Model. *Building and Environment Vol 44(2009)* hal 948-960
- Brager, G., dan de Dear, R. 2001. Climate, Comfort, and Natural Ventilation: A New Adaptive Comfort Standard for ASHRAE Standard 55. *Proceedings: Moving Thermal Comfort Standards into the 21st Century*. Windsor: Oxford Brookes University.
- BSN. 2001. *SNI 03-6572-2001 tentang Tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengondisian udara pada bangunan gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. 2011. *SNI 6390:2011 tentang Konservasi energi sistem tata udara bangunan gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- Candido, C., de Dear, R., Lamberts, R., dan Bittencourt, L. 2010. Air movement acceptability limits and thermal comfort in Brazil's hot-humid climate zone. *Building and Environment Vol 45(2010)* hal 222-229
- Chuan, T.K., Hartono, M., dan Kumar, N. 2010. Anthropometry of the Singaporean and Indonesian populations. *International Journal of Industrial Ergonomics Vol 40(2010)* hal 757-766.
- De Dear, R., Brager, G., dan Cooper, D. 1997. *Developing an Adaptive Model of Thermal Comfort and Preference, Final Report ASHRAE RP-884*. Center for Environmental Design Research, University of Carolina. USA: Berkeley, CA
- Fanger, P.O. 1970. *Thermal Comfort Analysis and Applications in Environmental Engineering*, Danish Technical Press, Copenhagen.
- Feriadi, H., dan Wong, N. H. 2004. Thermal comfort for naturally ventilated houses in Indonesia. *Energy and Buildings Vol 36(2004)* hal 614-626.
- Hussein, I., dan Rahman, M. H. 2009. Field Study on Thermal Comfort in Malaysia. *European Journal of Scientific Research Vol. 37(1)* hal 134-152
- ISO. 2005. *ISO 7730-2005(E) Ergonomics of the Thermal Environment – Analytical Determination and Interpretation of Thermal Comfort using Calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria*. Switzerland: International Standard Organization.
- Karyono, T. H. 2008. Bandung Thermal Comfort Study: Assessing the Applicability of an Adaptive Model in Indonesia. *Architectural Science Review. Vol 51(1)*.
- Karyono, T. H., et al. 2006. Report on Thermal Comfort Study in Bandung – Indonesia. *Proceedings of International Conference on Comfort and*

- Energy Use in Building Getting Them Right*. Cumberland Lodge, Windsor Park, UK.
- Karyono, 2000. Report on thermal comfort and building energy studies in Jakarta – Indonesia. *Building and Environment* 35(2000). Hal 77-90.
- Karyono, T. H. 1996a. Discrepancy between actual and predicted thermal votes of Indonesian worker in Jakarta, Indonesia, *The International Journal of Ambient Energy*, Vol. 17(2). hal. 95 - 100
- Karyono, T.H. 1996b. Thermal Comfort in the Tropical South East Asia Region. *Architectural Science Review*. Vol 39 (3).
- Karyono, T. H. 1995. Thermal Comfort for the Indonesian Workers in Jakarta. *Building Research and Information*. Vol 23(6)
- Munir, A., Sofyan, Muslimsyah. 2011. Thermal Comfort in Naturally Ventilated and Air Conditioned Room: A Comparison between PMV and Actual Vote. *Proceedings The 12th International Conference on Sustainable Environment and Architecture (SENVAR)*. Malang: University of Brawijaya.
- Nicol, J. F dan Humphreys, M.A. 2002. Adaptive Thermal Comfort and Sustainable Thermal Standards for Buildings. *Energy and Buildings* 34(6), hal. 563-572.
- Ong, B.L. 2003. From Homogeneity to Heterogeneity. *Naturally Ventilated Buildings: Buildings for the Senses, the Economy and Society*. Edited by Derek Clements-Croome. E&FN Spon.
- Orosa, J.A., dan Oliveira, A. C. 2011. A new thermal comfort approach comparing adaptive and PMV models. *Renewable Energy* 36(2011) hal 951-956
- Orosa, J.A. and Garcia-Bustelo, E.J. 2009. ASHRAE Standard Application in Humid Climate Ambiences. *European Journal of Scientific Researc.*, Vol.27 No.1, hal. 128-139.
- Puslitbang Permukiman. 2011. Penyusunan Rumusan Teknologi Perencanaan dan Perancangan Kenyamanan Gerak dan Termal di Bangunan Nonhunian, Subkegiatan: Kenyamanan Termal. *Laporan Akhir*. Bandung: Puslitbang Permukiman
- Puslitbang Permukiman. 2011. Penyusunan Konsep Pedoman Perencanaan dan Perancangan Kenyamanan Gerak dan Termal Bangunan Hunian. *Laporan Akhir*. Bandung: Puslitbang Permukiman
- Puslitbang Permukiman. 2010. Penelitian dan Pengembangan Kriteria Perencanaan dan Perancangan Arsitektur, Struktur dan Utilitas, Subkegiatan: Kajian Tingkat Kenyamanan Termal Hunian. *Laporan Akhir*. Bandung: Puslitbang Permukiman
- Puslitbang Permukiman. 2010. Penelitian dan Pengembangan Kriteria Perencanaan dan Perancangan Arsitektur, Struktur Dan Utilitas, Subkegiatan A: Penelitian Kebutuhan Ruang Gerak di Dalam Bangunan Hunian. *Laporan Akhir*. Bandung: Puslitbang Permukiman

- Sujatmiko, W. 2008. Studi Kenyamanan Termal Adaptif pada Bangunan Gedung Berventilasi Alami di Indonesia. *Tesis*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Szokolay, S.V. 2004. *Introduction to Architectural Science: The Basic of Sustainable Design*. Elsevier, Burlington
- Ye, G., Yang, C., Chen, Y., dan Li, Y. 2003. A New Approach for Measuring Predicted Mean Vote (PMV) and Standard Effective Temperature (SET*). *Building and Environment Vol 38(2003)* hal 33 – 44.
- Zhang, Y., Wang, J., Chen, H., Zhang, J., dan Meng, Q. 2010. Thermal Comfort in Naturally Ventilated Building in Hot Humid Area of China. *Building and Environment Vol 45(2010)* hal 2562-2570.