

PENGARUH RONGGA PADA DINDING BATAKO TERHADAP SUHU RUANG DALAM

Mochamad Hilmy dan Indrayadi

Program Studi Arsitektur, Jurusan Teknik Arsitektur Politeknik Negeri Pontianak
Email : mhilmys@gmail.com

Abstract: *Building is one of the basic human needs , especially for residential functions . In the era around 1980 , indonesia introduced in building materials which is expected to help to meet the basic human needs , namely brick . The building block is relatively lightweight building materials by providing a cavity in the middle , so as to reduce the overall development costs . Indonesia has a humid tropical climate makes the air temperature is high enough . This affects the thermal comfort in the building space . The use of brick walls have due to rising air temperature in the chamber that surrounds mainly in the afternoon until evening . The hypothesis that emerges is the presence of cavities in the walls of the thermal store and increase the temperature in the room . This study will be conducted with the prototype measurements to obtain the data and analysis to obtain the ideal composition . The independent variable in this study is the treatment of cavities in the wall -forming material , while the permanent variable is the temperature in the room . This assessment matches that brick solid is able to get a lower air temperature in the room in comparison to normal brick.*

Keywords: *walls, brick, cavity, temperature, room*

Abstrak: Bangunan gedung merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia, terutama untuk fungsi hunian. Pada era sekitar tahun 1980, di Indonesia diperkenalkan bahan bangunan yang diharapkan dapat membantu untuk memenuhi kebutuhan pokok manusia tersebut, yaitu batako. Batako tersebut merupakan bahan bangunan yang relatif ringan dengan memberikan rongga di tengahnya, sehingga dapat mengurangi biaya pembangunan secara keseluruhan. Indonesia yang memiliki iklim tropis lembab menjadikan suhu udara cukup tinggi. Hal tersebut mempengaruhi kenyamanan termal ruang dalam bangunan. Penggunaan dinding batako memiliki akibat meningkatnya suhu udara di dalam ruang yang dikelilinginya terutama pada sore hingga malam hari. Hipotesis yang muncul adalah keberadaan rongga di dalam dinding menyimpan termal dan meningkatkan temperatur ruang dalam. Kajian ini akan dilakukan dengan pengukuran prototipe untuk mendapatkan data dan dilakukan analisa untuk mendapatkan komposisi yang ideal. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perlakuan terhadap rongga di dalam material pembentuk dinding, sedangkan variabel tetapnya adalah temperatur ruang dalam. Pengkajian ini mendapatkan hasil bahwa material batako yang solid mampu mendapatkan temperatur udara lebih rendah di ruang dalam dibandingkan batako normal.

Kata kunci : dinding, batako, rongga, suhu, ruang dalam

PENDAHULUAN

Bangunan gedung merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia untuk mawadahi aktifitasnya, terutama untuk fungsi hunian. Undang-undang Republik Indonesia nomor 28 tahun 2002 menyatakan bahwa bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/ atau di dalam tanah dan/ atau air, yang berfungsi sebagai tempat

manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus. Pada era sekitar tahun 1980, di Indonesia diperkenalkan bahan bangunan yang diharapkan dapat membantu untuk memenuhi kebutuhan pokok manusia tersebut, yaitu batako. Batako tersebut merupakan bahan bangunan yang relatif ringan dengan memberikan rongga di tengahnya. Kelebihannya tersebut menjadikan beban yang

ditumpu oleh struktur bangunan menjadi kecil sehingga dapat mengurangi dimensi struktur dan diikuti oleh biaya pembangunan secara keseluruhan yang relatif lebih murah. Indonesia yang memiliki iklim tropis lembab karena posisinya di belahan bumi menjadikan suhu udara cukup tinggi. Lippsmeir (1994) menyatakan bahwa kenyamanan termal di sekitar daerah khatulistiwa adalah 22,5~29⁰C dengan kandungan kelembaban 20~50%.

Penggunaan dinding batako pada bangunan gedung memiliki akibat meningkatnya suhu udara di dalam ruang yang dikelilinginya terutama pada sore hingga malam hari. Radiasi matahari yang masuk dan diterima oleh bumi dan isinya akan mendapatkan beberapa perlakuan, yaitu diserap, dipantulkan dan diteruskan (disalurkan). Perlakuan tersebut juga terjadi pada material bangunan gedung. Aspal dan semen memiliki daya serap terhadap radiasi matahari yang besar (Hough, 1984). Norbert Lechner dalam bukunya *Heating, Cooling, Lighting* (p: 76) menyampaikan bahwa faktor utama yang berpengaruh terbentuknya kenyamanan termal meliputi metabolisme tubuh (aktifitas), pakaian, temperatur udara, *radiant temperature*, kecepatan udara, tingkat kelembaban. Koen Steemers dan Marylis Ramos (dalam Edward Ng, 2010, p: 110) bahwa untuk mengukur kenyamanan termal dapat menggunakan ASV (*actual sensation votes*). Metode ASV memiliki beberapa parameter, yakni: *globe temperature, wind Speed, relative humidity dan mean radiant temperature*. Berdasarkan apa yang telah disampaikan tersebut, peran udara yang dikombinasikan dengan radiasi pada material cukup besar. Hipotesis yang muncul adalah keberadaan rongga di dalam dinding yang berisi udara

menjadikan udara yang telah terkena radiasi panas matahari terjebak tanpa dapat tersalur keluar secara lancar. Penelitian terhadap bata berongga telah dilakukan beberapa kali di beberapa tempat. Brick Industry Associate pada tahun 1999 pernah melakukan pengkajian terhadap dinding berongga yang ditujukan untuk mengalirkan/ menguapkan kelembaban udara yang ada di dalam ruangan. Masonry Advisor Council pada tahun 2002 pernah melakukan pengkajian terhadap material ini dikaitkan dengan pemanfaatannya sebagai upaya mencegah bahaya kebakaran serta sebagai upaya untuk menjaga agar suhu udara di dalam bangunan tetap hangat.

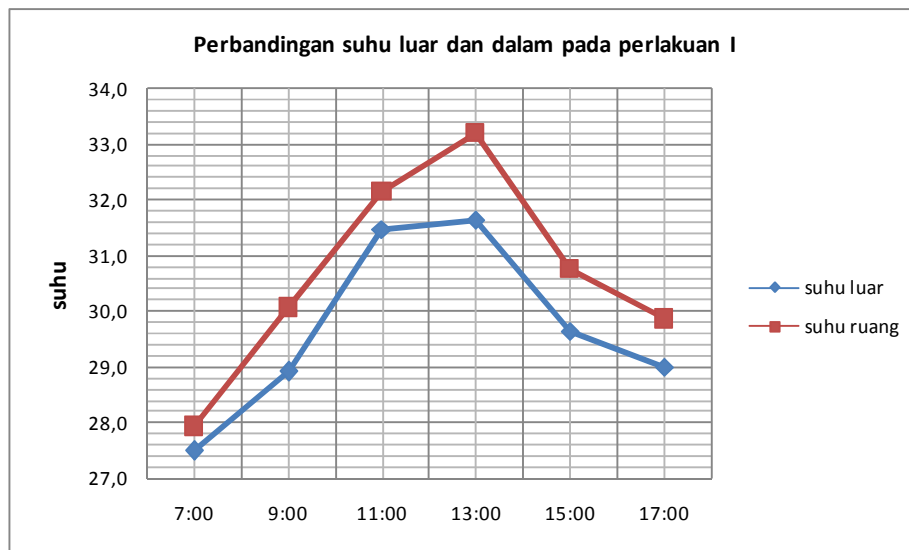
HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian memiliki kondisi topografi yang datar dan berada di sekitar garis khatulistiwa. Hal ini menjadikan semakin tingginya suhu udara yang ada di lokasi. Suhu udara ruang luar yang tercatat selama penelitian berkisar dari 26⁰C hingga 36⁰C, dengan rata-rata 29,7⁰C. Kecepatan angin tertinggi yang berhembus di lokasi berkisar 1,5 m/s dan rata-ratanya adalah 0,7 m/s. Kondisi lokasi yang relatif lapang sehingga diharapkan kecilnya pengaruh lain (keragaman variabel) terhadap hasil pengukuran. Prototipe dibuat perlakuan terhadap material dinding yaitu pada perlakuan I merupakan prototipe dengan perlakuan normal atau dinding dengan rongga seperti yang tersedia di pasaran selama ini. Perlakuan berikutnya (II) yakni dengan cara membuat bata *solid* dengan cara mengisi rongganya dengan semen. Posisi dan orientasi keduanya juga diperlakukan sama.

Pengukuran dilakukan terhadap suhu baik suhu ruang dalam maupun luar. Hasil

pengukuran menunjukkan adanya perbedaan suhu. Perbedaan suhu yang perlu dianalisa adalah antara suhu luar dan ruangnya. Analisa awal ini penting karena guna mengetahui dampak yang terjadi di ruang dalam bangunan. Suhu di dalam terlihat pada gambar 1 menunjukkan ruang dalam lebih tinggi suhunya. Hal ini disebabkan karena di luar dipengaruhi oleh adanya angin yang cukup untuk

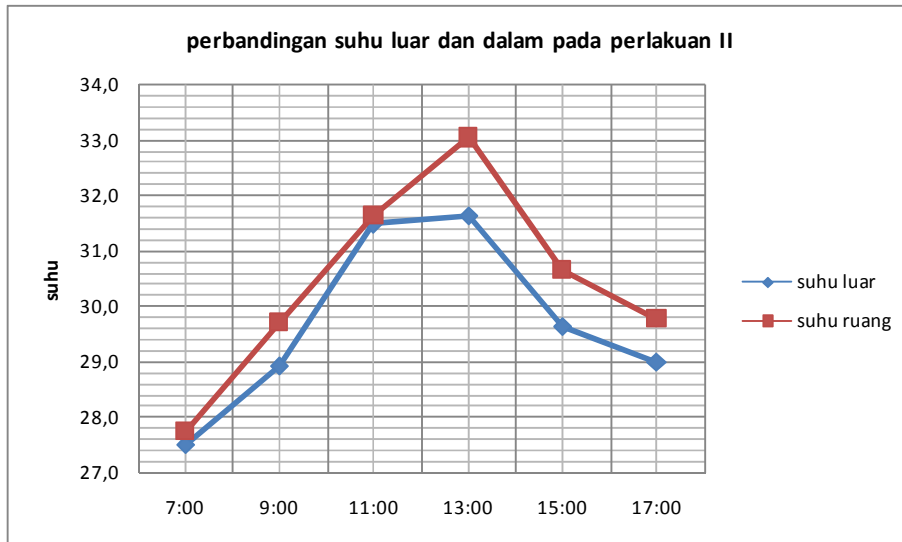
menurunkan suhu udara luar. Bangunan prototipe yang berdimensi kecil dan beratapkan seng gelombang menjadikan turut adanya pengaruh radiasi yang dipancarkan oleh material atap tersebut. Kondisi di prototipe dengan perlakuan dapat dilihat bahwa sepanjang hari dari pagi hingga sore hari, suhu udara di dalam ruang berada jauh di atas suhu ruang luar.



Gambar 1. Perbandingan antara suhu ruang dalam dan ruang luar pada perlakuan bata normal

Pada pagi hari, suhu udara di dalam bangunan tidak berbeda jauh dengan suhu di luar bangunan. Puncak suhu tertinggi terjadi pada siang hari sekitar pukul 13:00, kemudian mulai turun hingga sore hari, namun tetap di atas suhu ruang luar. Berdasarkan data hasil pengukuran tersebut, dapat dianalisa bahwa adanya radiasi yang diterima oleh material dinding dan atap memiliki pengaruh besar terhadap apa yang terjadi di dalam bangunan

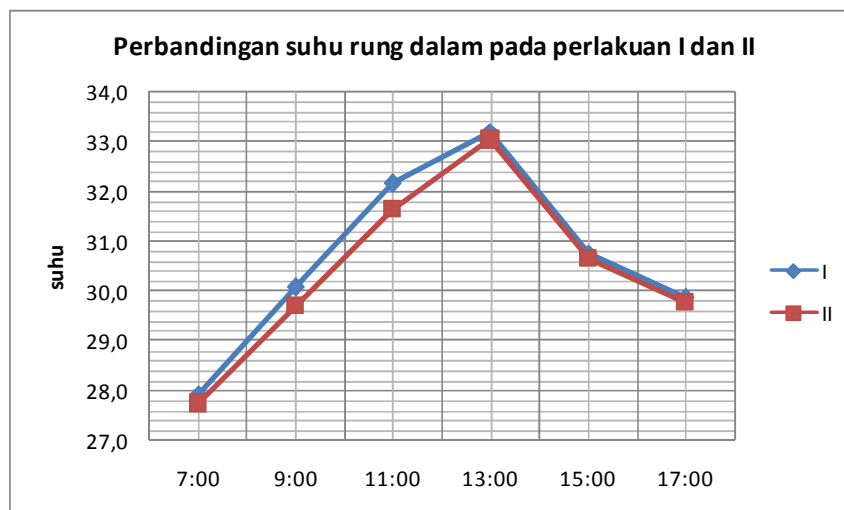
tersebut. bangunan tersebut sengaja tidak dibuatkan ventilasi yang lebar agar tidak terjadi pengaruh angin yang dinamis terhadap hasil pengukuran suhu ruang dalamnya. Dampak dari radiasi matahari yang menimbulkan efek termal di dalam bangunan tersebut tidak terganggu oleh angin sehingga ketika dibandingkan dengan prototipe selanjutnya tidak terlalu cepat terjadi perubahan.



Gambar 2. Perbandingan antara suhu ruang dalam dan luar pada perlakuan bata *solid*

Data hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu udara ruang luar dan ruang dalam pada perlakuan II terjadi beberapa waktu yang suhunya mendekati. Seperti halnya di perlakuan I, di perlakuan II ini suhu udara luar selalu di bawah suhu ruang dalam. Hal ini dipengaruhi oleh adanya peran hembusan angin. Pada pagi hari suhu ruang luar dan dalam sangat dekat, begitu juga pada saat menjelang siang hari. Hal ini karena perambatan suhu udara agak

terhambat karena ketebalan dinding. pada siang hari merupakan puncak suhu udara di dalam ruang sebelum menurun mengikuti turunnya suhu udara di ruang luarnya. Kenaikan suhu udara pada pagi hari di dalam lebih ruang stabil dibandingkan penurunan suhunya pada sore hari. Hal ini menunjukkan bahwa masuknya pengaruh termal ke dalam bangunan lebih lambat dari pada keluarnya udara panas yang sudah berada di dalamnya.



Gambar 3. Perbandingan antara suhu ruang dalam pada perlakuan bata normal dan *solid*.

Kedua perlakuan tersebut jika dikomparasikan menghasilkan data yang sedikit terdapat perbedaan. Pada dasarnya secara garis besar keduanya memiliki kecenderungan yang sama, yaitu puncak suhu tertinggi berada di siang hari sekitar pukul 13:00 kemudian mengalami penurunan. Kenaikan pada perlakuan II terasa lebih stabil dibandingkan perlakuan I. Peningkatan suhu udara di dalam ruang bangunan dengan perlakuan I memiliki kecenderungan lebih cepat panas, namun memiliki puncak ketinggian suhu yang mendekati. Secara keseluruhan, Perlakuan I memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan II. Perbedaan suhu tersebut terlihat jelas agak kontras pada saat setelah pagi hari menuju siang hari. Peristiwa ini menunjukkan bahwa di perlakuan II dinding lebih stabil dan perlahan meneruskan radiasi panas matahari ke dalam bangunan, dibandingkan perlakuan I. Pada siang menuju sore hari data hasil pengukuran menunjukkan antara perlakuan I dan perlakuan II saling berhimpit. Suhu udara di sore hari tersebut meskipun berhimpit, namun data perlakuan I dan II menunjukkan suhu udara ruang dalam pada perlakuan I lebih tinggi dibandingkan dengan suhu udara di ruang dalam perlakuan II. Rongga udara tertutup yang ada di dalam dinding batako tersebut menjadikan terperangkapnya udara panas yang sudah masuk sejak pagi hari. Prototipe dengan perlakuan II yang tidak memiliki rongga tertutup lebih lambat menerima panas, namun stabil melepaskannya. Ketebalan dinding menyebabkan hal ini terjadi, namun karena tebalnya dinding ini juga menyebabkan suhu udara yang ada di dalam material batako solid sedikit demi sedikit dilepaskannya.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan adalah suhu udara di luar akan ditransfer ke dalam bangunan melalui material selimut bangunan. Bentuk dan komposisi material dinding memiliki dampak yang berbeda terhadap suhu udara di dalamnya. Keberadaan rongga yang tertutup di dalam dinding batako menjadikan suhu udara di dalam ruangan lebih cepat meningkat dibandingkan dinding solid. Dinding dengan material bata semen yang solid lebih stabil dalam peningkatan suhu yang disebabkan pengaruh radiasi matahari dari ruang luar karena memiliki ketebalan. Hal ini terjadi pada saat menerima kalor maupun ketika melepaskannya. Udara yang dapat menjadi media perambatan dan penyimpan kalor akan memberikan dampak yang berbeda jika udara tersebut tertutup seperti halnya batako atau terhubung dengan ruang luar, dengan kata lain perilaku udara sangat berkaitan dengan suhu udara yang ada.

Saran terhadap penelitian selanjutnya adalah dengan mengukur pada dinding permukaan prototipe, sehingga mendapatkan data yang lebih signifikan perbedaan antar perlakuan. Penggunaan plafond perlu dilakukan guna mendapatkan hasil yang lebih fokus ke material dinding. Kelembaban udara antar perlakuan dapat dikaji untuk mendapatkan parameter lain dalam kenyamanan thermal. Saran yang diperuntukan masyarakat umum adalah dinding dengan material bata solid lebih dapat diandalkan dalam mendukung kenyamanan termal dibandingkan penggunaan batako.

DAFTAR PUSTAKA

- , 1999, Technical Note on Brick Construction, Brick Masonry Cavity Walls Selection of Materials, Brick Industry Association, Virginia
- . 2002, Cavity walls, Design Guide for Taller Cavity Walls, Masonry Advisory Council, America
- Hough, Michael. 1984. City Form and Natural Process. Van Nostrand Reinhold Company, Great Britain.
- Lippsmeir, 1994, Bangunan Tropis, Erlangga, Jakarta
- Lechner, Norberth. 2007. Heating, Cooling, Lighting. John Wiley & Sons Inc. Canada.
- Ng, Edward. 2010. Designing High Density Cities. For Social & Environmental Sustainable. Earthscan. UK and America.
- Undang-undang Republik Indonesia nomor 28 tahun 2002