

K E M E N T E R I A N P E K E R J A A N U M U M  
B A D A N P E N E L I T I A N D A N P E N G E M B A N G A  
L A B O R A T O R I U M P E N G U J I A N P U S A T P E N E L I T I A N D A N P E N G E M B A N G A N P E R M U K I M A N.  
Jl. Panyaungan - Cileunyi Wetan - Kabupaten Bandung 403  
Telp:(022) 7798393 (4 lines) - Fax: (022) 7798392 E-mail: Info-lab-uji@puskim.pu.go.id Website: http://puskim.pu.g

## **LAPORAN HASIL UJI**

**Nomor: 16/Lp.7/LU/2012**

Tanggal Pembuatan Sampel	: 31 Januari 2012
Tanggal Pengujian	: 07 Februari 2012
Produk	: Hollow Concrete Regular Full (CBRF)
Deskripsi / Kondisi Sampel	: Partisi CBRF diplester halus
Jenis Pengujian	: Uji transmitansi termal
Metode Pengujian	: ASTM C1155
Perusahaan/Pemohon pengujian	: PT. CISANGKAN
Alamat	: Jl. Cijerah, H. Alpi 107 Bandung -Jawa Barat

Dilarang memperbanyak bagian-bagian dari Laporan ini, kecuali secara utuh, tanpa persetujuan tertulis dari Perusahaan.

Pengujian ini dilaksanakan menurut pengetahuan dan kemampuan terbaik kami dan kami hanya bertanggung jawab terhadap kebenaran hasil uji. Laporan ini dibuat dalam pengertian tidak untuk membebaskan pihak-pihak yang terkait dengan kewajiban kontraktual mereka.

## 1 Pendahuluan

Laporan hasil uji ini berisi hasil pengukuran laboratorium untuk menentukan U-value (*thermal transmittance*) dari spesimen uji. Pengukuran dilaksanakan pada tanggal 08 Februari 2012.

Metode pengukuran menggunakan metode pengukuran aliran termal (*heat flux*) sesuai ASTM C1155 *Standard Practice for Determining Thermal Resistance of Building Envelope Components from the In-situ Data*, namun pengukuran dilaksanakan di lingkungan yang terkondisi (*guarded hot box*). Dari pengukuran dengan metode ini diperoleh harga *R* (*thermal resistance*) dari spesimen uji, U-value diperoleh sebagai nilai  $1/R$ . Karena dilakukan di lingkungan yang terkondisi, nilai yang diperoleh adalah nilai pada kondisi tunak (*steady*).

## 2 Deskripsi spesimen uji

Ukuran spesimen uji : 160 cm x 160 cm  
Luas area spesimen uji : 2,56 m<sup>2</sup>

Konstruksi spesimen uji dibuat oleh Perusahaan pada bukaan benda uji yang berukuran 160 cm x 160 cm. Konstruksi dinding terdiri dari komponen utama Hollow Concrete Regular Full (CBRF) ukuran 390 mm x 190 mm x 140 mm dengan massa per unit 13 kg. CBRF dibuat menjadi dinding partisi dengan spesi campuran semen dan pasir sebagai perekat antar unit CBRF. Kedua permukaan partisi kemudian diplester tebal 10 mm dan diaci 2 mm menggunakan mortar instan. Tebal total dinding partisi  $\pm 164$  mm, dengan massa per satuan luas sekitar 220 kg/m<sup>2</sup>. Konstruksi spesimen uji diperlihatkan pada Gambar 3.

## 3 Kondisi Pengujian

Spesimen uji diletakkan di bukaan benda uji di hotbox berukuran 160 cm x 160 cm. Satu sisi berada di ruang panas, sisi lainnya dibiarkan pada kondisi ambien. Ruang pengukuran diisolasi dari lingkungan sekitarnya. Sisi yang berada di ruang panas (T12 dan T22) dianggap sebagai sisi luar, sedangkan sisi sebaliknya (T11 dan T21, HF01 dan HF02) dianggap sisi dalam. Lay out penempatan sensor dan transduser diperlihatkan pada Gambar 4.

Data pengukuran disimpan setiap interval 10 menit selama pengujian berlangsung.

## 4 Peralatan pengujian

Peralatan yang digunakan dalam pengujian adalah sistem TRSYS01 yang terdiri dari dua pasang sensor temperatur dan dua buah transduser aliran termal (*heat flux*) tipe HFP01. Akuisisi data menggunakan software Loggernet dari Campbell Scientific.

Dilarang memperbanyak bagian-bagian dari Laporan ini, kecuali secara utuh, tanpa persetujuan tertulis dari Perusahaan.

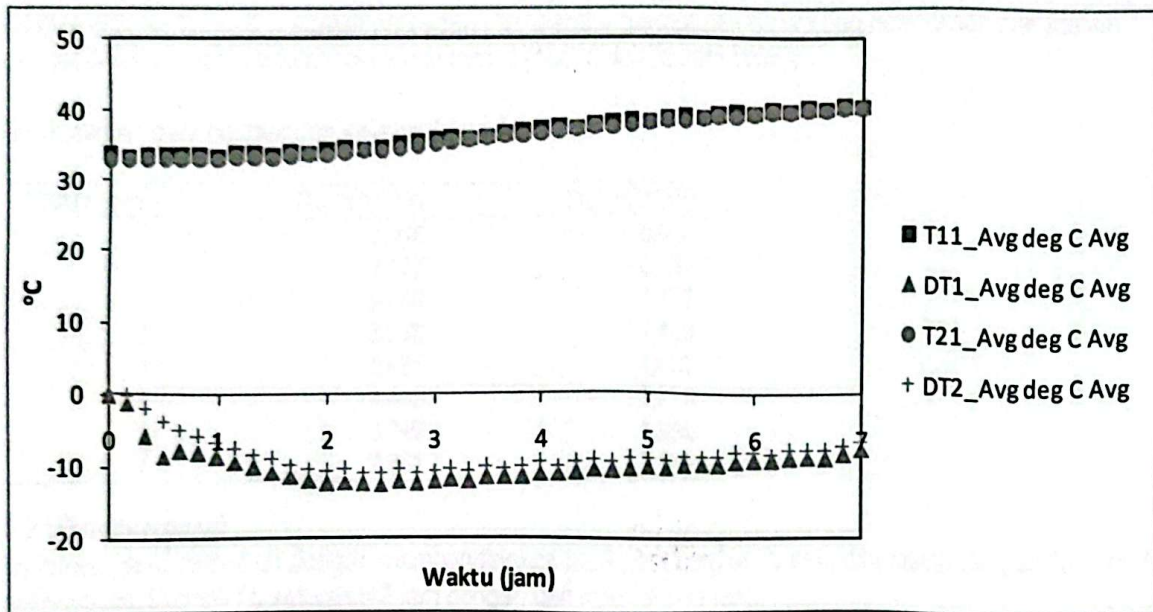
Pengujian ini dilaksanakan menurut pengetahuan dan kemampuan terbaik kami dan kami hanya bertanggung jawab terhadap kebenaran hasil uji. Laporan ini dibuat dalam pengertian tidak untuk membebaskan pihak-pihak yang terkait dengan kewajiban kontraktual mereka.



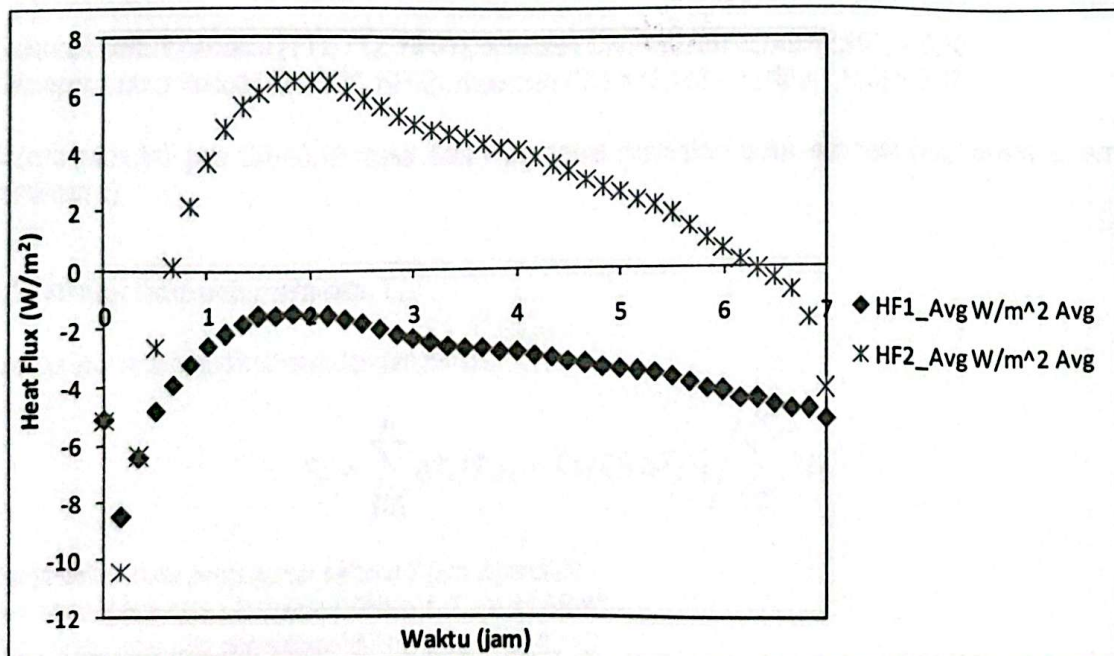


## 5 Hasil uji

Pengukuran dilaksanakan selama enam jam terus menerus dari pukul 08.50 sampai pukul 15.50. Hasil pengukuran dan perhitungan resistans termal diperlihatkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1 Data temperatur



Gambar 2 Data laju aliran termal (heat flux)

Dilarang memperbanyak bagian-bagian dari Laporan ini, kecuali secara utuh, tanpa persetujuan tertulis dari Perusahaan.

Pengujian ini dilaksanakan menurut pengetahuan dan kemampuan terbaik kami dan kami hanya bertanggung jawab terhadap kebenaran hasil uji. Laporan ini dibuat dalam pengertian tidak untuk membebaskan pihak-pihak yang terkait dengan kewajiban kontraktual mereka.



### 5.1 Estimasi resistansi termal, $R_e$

Nilai  $R_e$  diestimasi dengan rumus:

$$R_e = \sum_{k=1}^M \Delta T_{sk} / \sum_{k=1}^M q_k$$

dengan  $\Delta T_s = T_{is} - T_{os}$  adalah perbedaan temperatur permukaan dalam dan permukaan luar (dalam derajat Celcius), dan  $q$  adalah laju aliran termal (*heat fluks*) (dalam  $W/m^2$ ).

Berdasarkan data pengukuran selama 7 jam diperoleh:

Waktu (jam)	$R_{e1}$ ( $m^2.K/W$ )	$R_{e2}$ ( $m^2.K/W$ )
0	0,035	0,034
1	1,177	0,747
2	2,409	1,177
3	3,238	1,413
4	3,481	1,600
5	3,442	1,775
6	3,249	1,996
7	2,961	2,183

### 5.2 Uji konvergensi

Uji konvergensi dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan  $R_e$  saat dihentikan dengan  $R_e$  periode sebelumnya. Diambil  $R_e$  setelah  $t=7$  jam dengan dan interval  $n=1$  jam.

$$CR_1 = (R_e(t) - R_e(t-1)) / R_e(t)$$

Kelompok sensor pertama (T11, T12, HF01), diperoleh  $CR_1 = (2,961-3,249)/(2,961) = 0,10$

Kelompok sensor kedua (T21, T22, HF02), diperoleh  $CR_1 = (2,183 - 1,996)/(1,183) = 0,07$

Karena pada  $t=7$  jam  $CR_1 < 0,10$  maka data  $R_e(t)$  dapat digunakan untuk estimasi nilai resistansi termal spesimen uji.

### 5.3 Estimasi temperatur rata-rata, $T_e$

Temperatur rata-rata diestimasi dengan rumus:

$$T_e = \sum_{k=1}^M \Delta T_k [T_{tsk} - (1/2)(\Delta T_k)] / \sum_{k=1}^M \Delta T_k$$

Berdasarkan data pengukuran selama 7 jam diperoleh:

Temperatur rata-rata permukaan dalam 1,  $T_{e1} = 41,85$  °C

Temperatur rata-rata permukaan dalam 2,  $T_{e2} = 40,80$  °C

Dilarang memperbanyak bagian-bagian dari Laporan ini, kecuali secara utuh, tanpa persetujuan tertulis dari Perusahaan.

Pengujian ini dilaksanakan menurut pengetahuan dan kemampuan terbaik kami dan kami hanya bertanggung jawab terhadap kebenaran hasil uji. Laporan ini dibuat dalam pengertian tidak untuk membebaskan pihak-pihak yang terkait dengan kewajiban kontraktual mereka.



## 6 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran terhadap spesimen uji yang dilaksanakan selama 7 jam diperoleh:

- Resistansi termal rata-rata,  $R_m = 2,51 \text{ m}^2.\text{K/W}$  dengan  $CR_1 = 0,02 (<0,10)$ .
- Temperatur permukaan dalam rata-rata,  $T_m = 41,32 \text{ }^\circ\text{C}$  dengan perbedaan temperatur rata-rata dengan permukaan luar =  $9,13 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Transmittansi termal rata-rata,  $U = 1/R_m = 0,398 \text{ W/m}^2.\text{K}$

### Catatan:

Dalam metode uji ini tidak ada kriteria sesuai/tidak sesuai, sehingga evaluasi hasil uji diserahkan sepenuhnya kepada pengguna.

Bandung, 27 Februari 2012



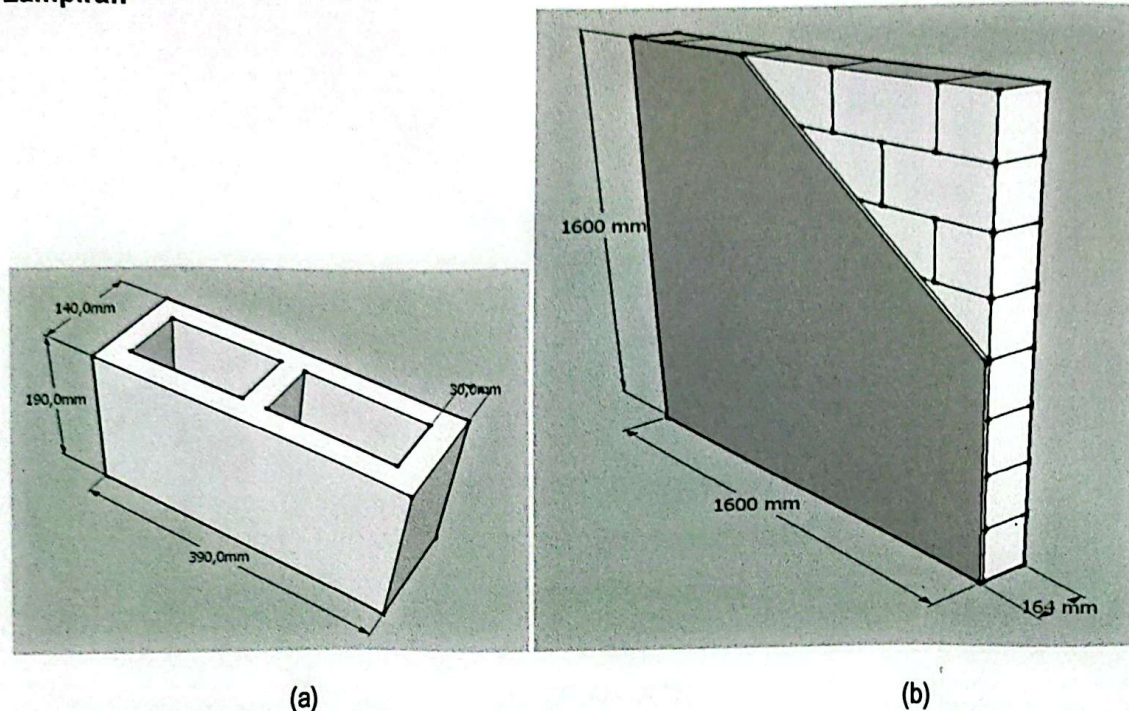
Lasino, ST. APU.  
Manager Teknik

Dilarang memperbanyak bagian-bagian dari Laporan ini, kecuali secara utuh, tanpa persetujuan tertulis dari Perusahaan.

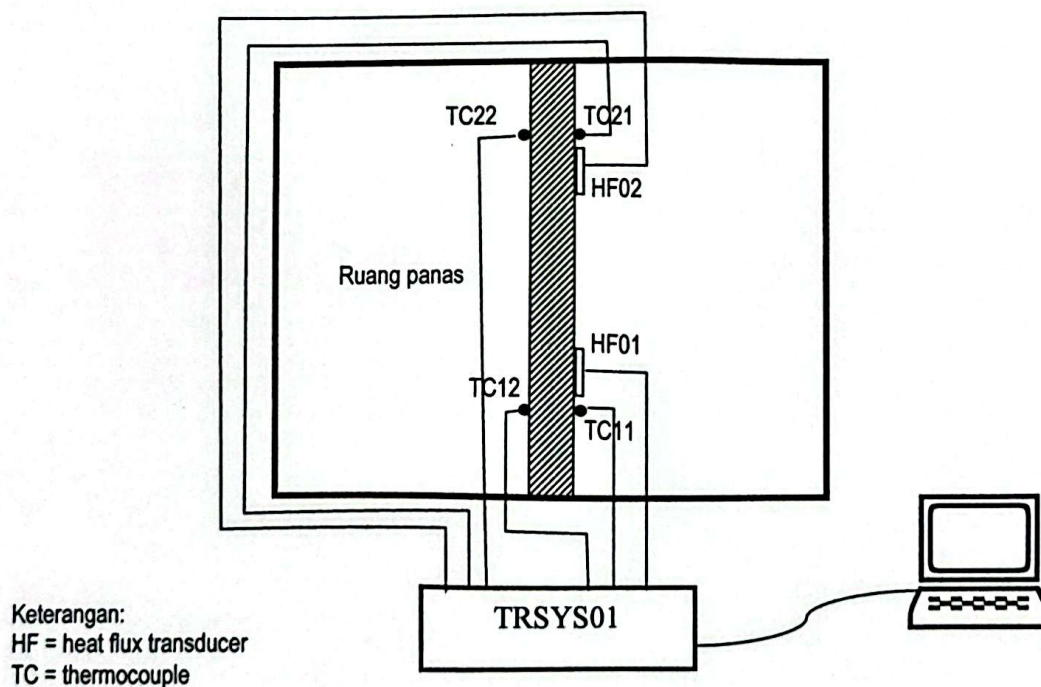
Pengujian ini dilaksanakan menurut pengetahuan dan kemampuan terbaik kami dan kami hanya bertanggung jawab terhadap kebenaran hasil uji. Laporan ini dibuat dalam pengertian tidak untuk membebaskan pihak-pihak yang terkait dengan kewajiban kontraktual mereka.



# Lampiran



Gambar 3. Hollow concrete regular full. (a) unit hollow concrete (b) Konstruksi spesimen uji dinding hollow concrete



Gambar 4. Layout pengukuran

Dilarang memperbanyak bagian-bagian dari Laporan ini, kecuali secara utuh, tanpa persetujuan tertulis dari Perusahaan.

Pengujian ini dilaksanakan menurut pengetahuan dan kemampuan terbaik kami dan kami hanya bertanggung jawab terhadap kebenaran hasil uji. Laporan ini dibuat dalam pengertian tidak untuk membebaskan pihak-pihak yang terkait dengan kewajiban kontraktual mereka.