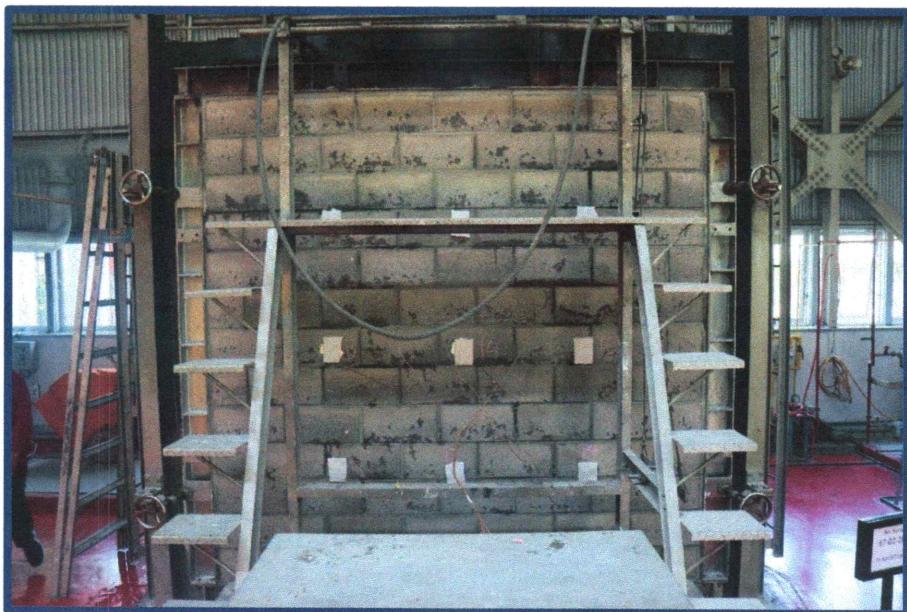


**PENGUJIAN TINGKAT KETAHANAN API
PT. CISANGKAN
BATA BETON BERLUBANG/CBRF 15.01**



**BANDUNG, 10 SEPTEMBER 2024
LABORATORIUM KETAHANAN API
BALAI SAINS BANGUNAN**



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL CIPTA KARYA
DIREKTORAT BINA TEKNIK PERMUKIMAN DAN PERUMAHAN
BALAI SAINS BANGUNAN**
Jl. Panyawungan Cileunyi Wetan – Kabupaten Bandung 40393 Telp. (022) 7798393 – Ext. 164 , Email : ditbtpp.bsb@pu.go.id.



LAPORAN HASIL UJI

Nomor Laporan : 84/Cb.36/HU/2024
Nama Laboratorium : Laboratorium Ketahanan Api – Balai Sains Bangunan
Jenis Pengujian : Tingkat Ketahanan Api (*Fire Resistance Test*)
Tanggal Penerimaan Sampel : 14 Agustus 2024
Tanggal Pengujian : 15 Agustus 2024
Produk : Bata Beton Berlubang/CBRF 15.01
Jumlah : 1 (satu) buah
Deskripsi / Kondisi Sampel : - Benda uji dipersiapkan oleh pemohon dan diberikan dalam kondisi siap uji.
- Berdasarkan informasi dari pemohon benda uji berupa pasangan bata beton berlubang/CBPF 15.01 berukuran 390 mm x 140 mm x 190 mm tersusun dari bata beton berlubang yang terbuat dari campuran semen, agregat halus, dan air, yang tidak terkandung zat aditif komposisi tertentu didalamnya yang direkatkan menggunakan mortar campuran semen dan agregat halus saringan no 6 mm dengan perbandingan 1:3. Ukuran akhir benda uji 2640 mm (panjang) x 2640 mm (lebar) x 140 mm (tebal).
Dibuat Untuk : PT. Cisangkan
Alamat : Jl. H. Alpi, No. 107, Cijerah, Kec. Bandung Kulon, Kota Bandung, Jawa Barat, 40212
Standar Acuan : SNI 1741:2008
Hasil Pengujian : Tingkat Ketahanan Api (TKA) -/120/120

Bandung, 10 September 2024

Keterangan: 1. Laporan ini hanya berlaku dalam bentuk digital
2. Keabsahan TTE laporan dapat dilihat pada <https://tte.kominfo.go.id/verifyPDF>



LP-1811-IDN

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

Benda uji berupa pasangan bata beton berlubang/CBRF 15.01 dari PT. Cisangkan diberikan pada tanggal 14 Agustus 2024 kepada Laboratorium Ketahanan Api Balai Sains Bangunan – Direktorat Bina Teknik Permukiman dan Perumahan – Direktorat Jenderal Cipta Karya – Bandung. Kemudian pihak laboratorium memasang termokopel untuk pengukuran temperatur permukaan belakang benda uji. Pengujian dilaksanakan pada tanggal 15 Agustus 2024.

2 Deskripsi Spesimen Uji

Berdasarkan informasi dari pemohon benda uji berupa pasangan bata beton berlubang/CBRF 15.01 berukuran 390 mm x 190 mm x 140 mm. Tersusun dari bata beton berlubang yang terbuat dari campuran semen, agregat halus, dan air, yang tidak terkandung zat aditif komposisi tertentu didalamnya. Benda uji direkatkan menggunakan mortar campuran semen OPC Tipe 1 merek Indocement dan agregat halus saringan no. 6 mm dengan perbandingan 1:3 ketebalan adukan 1 cm. Ukuran akhir benda uji 2640 mm (tinggi) x 2640 mm (lebar) x 140 mm (tebal). Detail dimensi dan material penyusun benda uji dapat dilihat pada gambar A.1.

3 Kondisi Pengujian

3.1 Temperatur udara lingkungan pada awal pengujian adalah 27,4°C.

3.2 Temperatur tungku

Temperatur tungku diatur agar mengikuti kurva waktu-temperatur standar sesuai SNI 1741:2008. Temperatur tungku diukur oleh 9 (sembilan) buah termokopel (TC.1 s.d. TC.9) yang tersebar merata di dalam tungku.

3.3 Temperatur permukaan belakang benda uji

Temperatur permukaan belakang benda uji diukur dengan 9 (sembilan) buah termokopel (TC.10 s.d. TC.18) yang dipasang pada permukaan belakang benda uji yang tidak terekspos api.

Penempatan termokopel pada permukaan belakang benda uji diperlihatkan pada Gambar A.2.

4 Hasil dan Analisis

4.1 Temperatur tungku

Temperatur rata-rata tungku diperlihatkan pada Tabel B.1 dan Grafik B.1.

Di akhir pengujian, temperatur tungku rata-rata mencapai 1061,4°C. Secara keseluruhan, toleransi suhu tungku aktual yang terekam (0,37%) tidak melebihi batas toleransi yang diijinkan oleh standar SNI 1741:2008 dengan deviasi maksimum $\pm 2,5\%$ untuk pengujian 120 menit.

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.



4.2 Temperatur permukaan belakang benda uji

Temperatur permukaan belakang benda uji (*unexposed surface*) diperlihatkan pada Tabel B.2 dan Grafik B.2.

4.3 Pengamatan visual

Waktu (menit)	Pengamatan
00:00	Pengujian dimulai (Gambar C.1)
30:00	Terlihat rembesan air dari benda uji (Gambar C.2)
80:00	Termokopel terlepas karena basah akibat uap dari benda uji (Gambar C.3)
82:00	Termokopel sudah terpasang kembali ke tempat semula (Gambar C.4)
120:00	Pengujian selesai

4.4 Analisis hasil pengujian

Pengujian dilaksanakan selama 120 menit, dimana pada menit ke-120 nilai temperatur maksimum permukaan belakang benda uji maksimum ($108,1^{\circ}\text{C}$) belum melebihi nilai batas temperatur maksimum (204°C). Temperatur rata-rata permukaan belakang benda uji ($96,9^{\circ}\text{C}$) belum melebihi nilai batas rata-rata temperatur (164°C). Dengan demikian ditetapkan bahwa nilai ketahanan insulasi dari benda uji adalah 120 menit.

Pada menit ke 120 benda uji belum mengalami kerusakan. Dengan demikian nilai integritas adalah 120 menit.

5 Kesimpulan

Sesuai SNI 1741:2008, disimpulkan bahwa benda uji pasangan bata beton berlubang/CBRF 15.01 milik PT. Cisangkan berukuran 2640 mm (tinggi) x 2640 mm (lebar) x 140 mm (tebal) mempunyai nilai Tingkat Ketahanan Api (TKA) -/120/120.

Catatan:

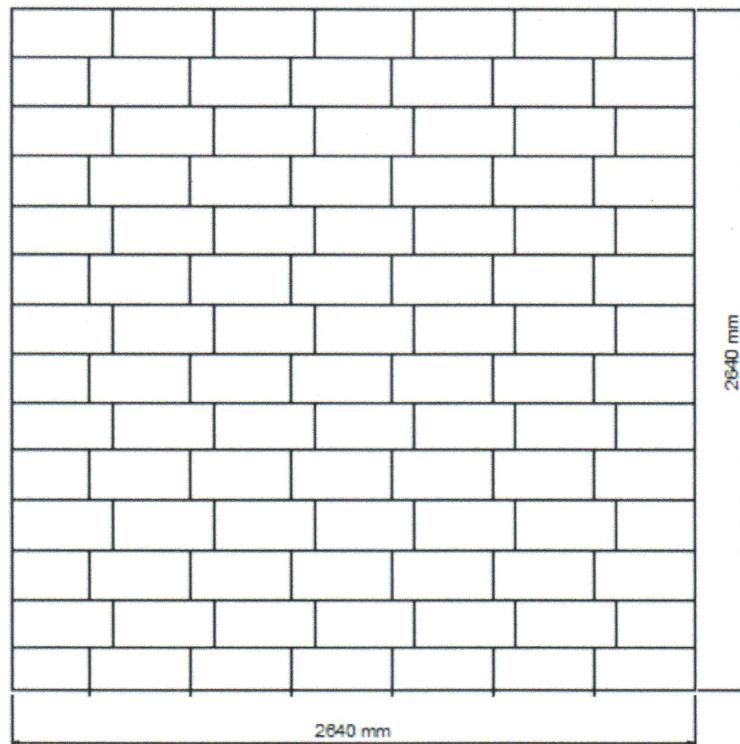
- TKA -/120/120 artinya:
Tingkat Ketahanan Api -/120/120 adalah stabilitas/integritas/insulasi.
Stabilitas : kemampuan benda dari suatu komponen pemikul beban untuk mendukung beban ujinya seperti yang disyaratkan, tanpa melebihi kriteria yang ditetapkan berkenaan dengan tingkat dan laju deformasi. Tidak dipersyaratkan untuk bagian-bagian bukan pemikul beban.
Integritas : kemampuan elemen pemisah konstruksi bangunan, ketika diekspos ke api pada satu sisi, untuk menjaga jangan sampai nyala api dan gas panas terjadi pada sisi tak terekspos.
Insulasi : kemampuan elemen pemisah konstruksi bangunan ketika diekspos api pada satu sisi, untuk membatasi kenaikan temperatur pada sisi tak terekspos dibawah level tertentu.
- Hasil uji ini hanya berlaku untuk jenis uji, kualitas bahan dan ukuran yang sama dengan contoh uji yang diterima.

Dilarang memperbanyak bagian-bagian dari laporan ini, kecuali secara utuh, tanpa persetujuan tertulis dari perusahaan.

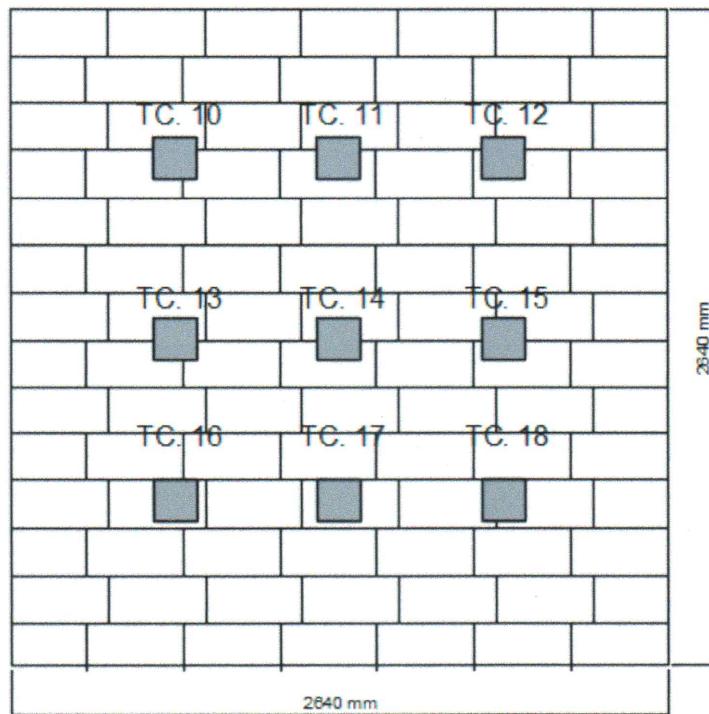
Pengujian ini dilaksanakan menurut pengetahuan dan kemampuan terbaik kami dan kami hanya bertanggung jawab terhadap kebenaran hasil uji. Laporan ini dibuat dalam pengertian tidak untuk membebaskan pihak-pihak yang terkait dengan kewajiban kontraktual mereka.



LAMPIRAN A



Gambar A.1. Detail benda uji



Gambar A.2 Penempatan termokopel pada permukaan belakang benda uji

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 B

Tabel B.1. Temperatur tungku rata-rata dan nilai deviasi

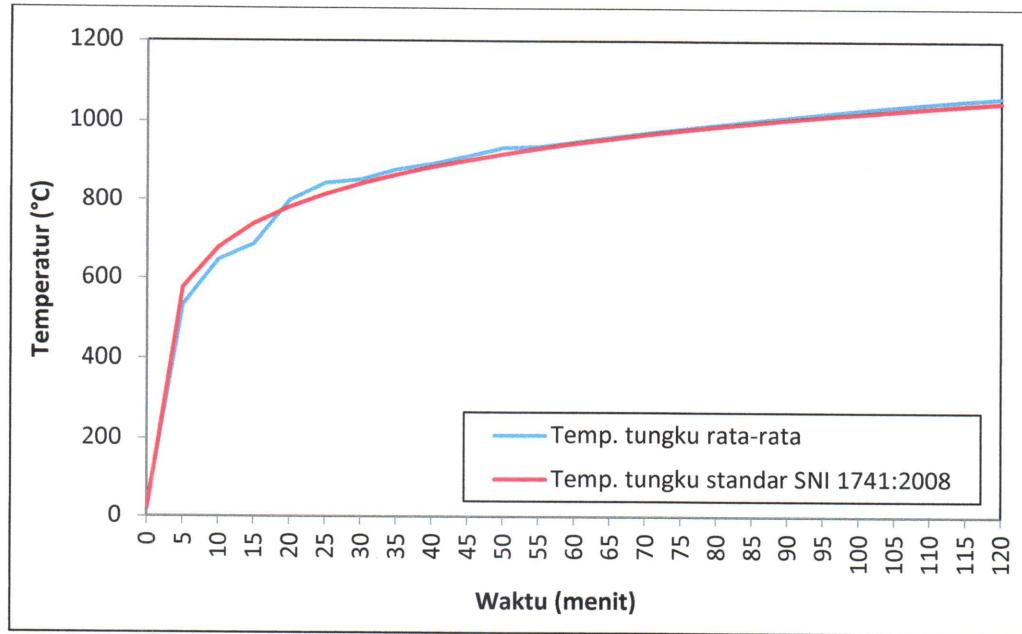
Waktu (menit)	Temp. tungku rata-rata (°C)	Temp. tungku standar SNI 1741:2008 (°C)	A (menit.°C)	A _s (menit.°C)	Deviasi (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
0	30.0	20.0			
5	532.9	576.4	1407.3	1491.0	-5.61%
10	647.1	678.4	4357.3	4628.1	-5.85%
15	687.0	738.6	7692.4	8170.6	-5.85%
20	799.4	781.4	11408.4	11970.4	-4.70%
25	843.6	814.6	15515.9	15960.3	-2.78%
30	852.3	841.8	19755.8	20101.3	-1.72%
35	878.5	864.8	24083.0	24367.8	-1.17%
40	892.9	884.7	28511.6	28741.6	-0.80%
45	913.5	902.3	33027.6	33209.4	-0.55%
50	934.1	918.1	37646.4	37760.4	-0.30%
55	937.6	932.3	42325.7	42386.5	-0.14%
60	949.0	945.3	47042.3	47080.6	-0.08%
65	961.0	957.3	51817.3	51837.3	-0.04%
70	972.3	968.4	56650.6	56651.5	0.00%
75	983.0	978.7	61538.9	61519.3	0.03%
80	993.3	988.4	66479.8	66437.0	0.06%
85	1003.7	997.4	71472.3	71401.5	0.10%
90	1012.6	1006.0	76512.9	76410.0	0.13%
95	1022.0	1014.1	81599.4	81460.2	0.17%
100	1031.2	1021.8	86732.3	86549.8	0.21%
105	1039.0	1029.1	91907.6	91676.8	0.25%
110	1047.2	1036.0	97123.1	96839.5	0.29%
115	1054.4	1042.7	102377.0	102036.2	0.33%
120	1061.4	1049.0	107666.4	107265.5	0.37%

Keterangan:

- (4) = luas area di bawah kurva waktu-temperatur aktual kumulatif
 $= (0,5 \times [\text{temp. tungku rata-rata}_n + \text{temp. tungku rata-rata}_{n-5}] \times [\text{waktu}_n - \text{waktu}_{n-5}]); n = 5, 10, \dots 120$
- (5) = luas area di bawah kurva waktu-temperatur standar kumulatif
 $= (0,5 \times [\text{temp. tungku standar}_n + \text{temp. tungku standar}_{n-5}] \times [\text{waktu}_n - \text{waktu}_{n-5}]); n = 5, 10, \dots 120$
- (6) = persen deviasi = $([A - A_s]/A_s) \times 100\%$

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.



Grafik B.1. Temperatur tungku

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.

Tabel B.2. Temperatur permukaan belakang benda uji

Waktu (menit)	Temperatur Termokopel Pada Permukaan Belakang Benda Uji (°C)									Temp. rata- rata (°C)	Batas temp. rata- rata (°C)	Temp. maks. (°C)	Batas temp. maks. (°C)
	TC. 10	TC. 11	TC. 12	TC. 13	TC. 14	TC. 15	TC. 16	TC. 17	TC. 18				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
0	24.2	24.3	24.2	24.0	24.1	23.9	24.0	23.8	23.9	24.0	164.0	24.3	204.0
5	24.2	24.3	24.2	24.0	24.1	23.9	24.0	23.8	23.9	24.0	164.0	24.3	204.0
10	24.3	24.3	24.2	24.1	24.2	23.9	24.0	23.8	24.0	24.1	164.0	24.3	204.0
15	26.1	27.0	25.4	25.8	26.9	25.1	25.1	24.6	24.7	25.6	164.0	27.0	204.0
20	31.0	35.6	30.5	32.7	37.1	31.3	30.4	29.7	28.2	31.8	164.0	37.1	204.0
25	37.4	46.6	38.2	44.7	54.1	42.2	42.7	39.6	36.2	42.4	164.0	54.1	204.0
30	46.1	56.3	44.5	58.8	97.0	55.9	67.5	51.1	46.3	58.2	164.0	97.0	204.0
35	53.1	62.6	51.0	95.9	96.8	72.8	96.7	59.5	55.1	71.5	164.0	96.8	204.0
40	57.6	96.4	56.8	96.6	96.6	97.4	96.5	62.0	61.8	80.2	164.0	97.4	204.0
45	61.8	96.5	61.2	96.7	96.6	96.9	96.5	63.7	67.1	81.9	164.0	96.9	204.0
50	64.8	96.6	50.4	96.7	96.6	96.6	96.5	61.9	71.8	81.3	164.0	96.7	204.0
55	65.3	32.6	66.2	96.5	96.6	96.6	36.5	32.2	75.7	66.5	164.0	96.6	204.0
60	57.6	64.9	66.8	32.5	34.7	28.9	41.9	50.3	79.1	50.7	164.0	79.1	204.0
65	66.9	29.6	32.4	59.4	82.6	43.5	71.4	83.5	82.9	61.4	164.0	83.5	204.0
70	70.8	50.2	47.0	60.2	52.6	96.4	72.6	51.9	86.0	65.3	164.0	96.4	204.0
75	73.1	96.4	82.4	98.1	76.0	96.4	86.3	96.5	89.5	88.3	164.0	98.1	204.0
80	76.8	89.5	86.0	97.9	75.3	96.4	94.7	96.6	94.7	89.8	164.0	97.9	204.0
85	80.8	88.5	87.4	97.5	76.2	96.6	95.4	96.6	97.0	90.7	164.0	97.5	204.0
90	82.6	84.9	81.6	97.3	71.4	96.7	94.8	96.7	96.9	89.2	164.0	97.3	204.0
95	83.5	82.9	84.7	97.0	75.3	96.6	95.4	96.6	96.9	89.9	164.0	97.0	204.0
100	85.7	83.7	85.0	97.0	78.3	96.6	95.2	96.6	97.2	90.6	164.0	97.2	204.0
105	88.3	83.9	84.1	96.4	79.5	96.5	95.0	96.6	99.0	91.0	164.0	99.0	204.0
110	93.3	87.5	85.7	96.4	80.5	96.5	95.8	96.6	100.8	92.6	164.0	100.8	204.0
115	92.5	96.3	85.6	96.3	84.3	96.4	95.7	96.5	104.1	94.2	164.0	104.1	204.0
120	92.0	105.1	90.5	102.7	85.7	96.4	95.4	96.5	108.1	96.9	164.0	108.1	204.0

Keterangan:

(8) = batas temperatur rata-rata

$$= 140^{\circ}\text{C} + 24^{\circ}\text{C}$$

(10) = batas temperatur maksimum

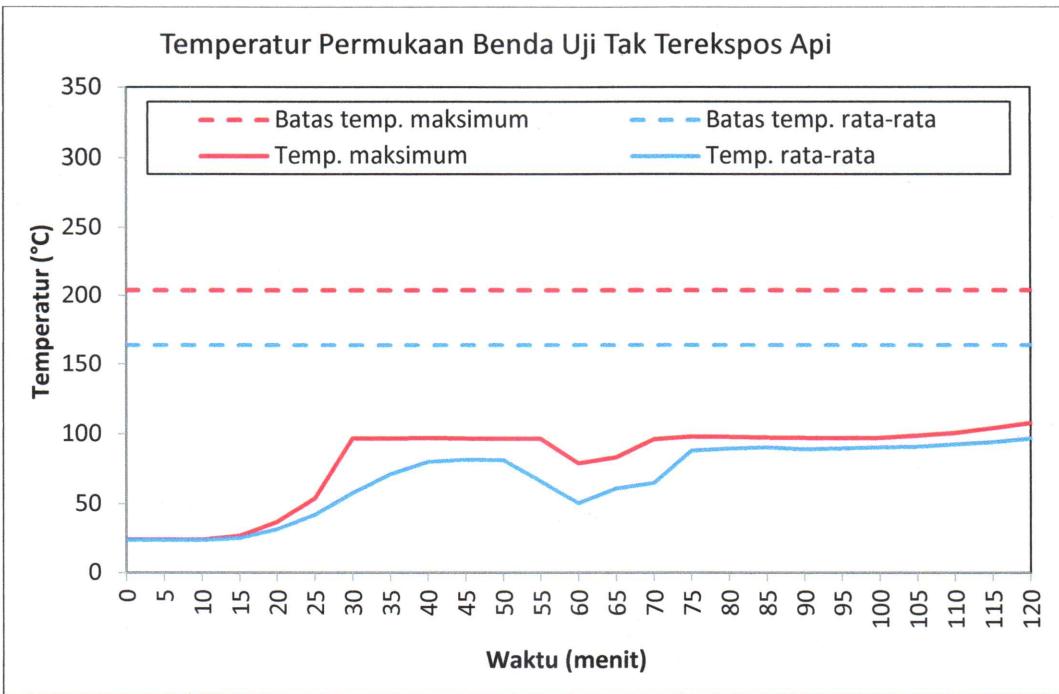
$$= 180^{\circ}\text{C} + 24^{\circ}\text{C}$$

Perhitungan (8) & (10) berdasarkan standar SNI 1741:2008

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.





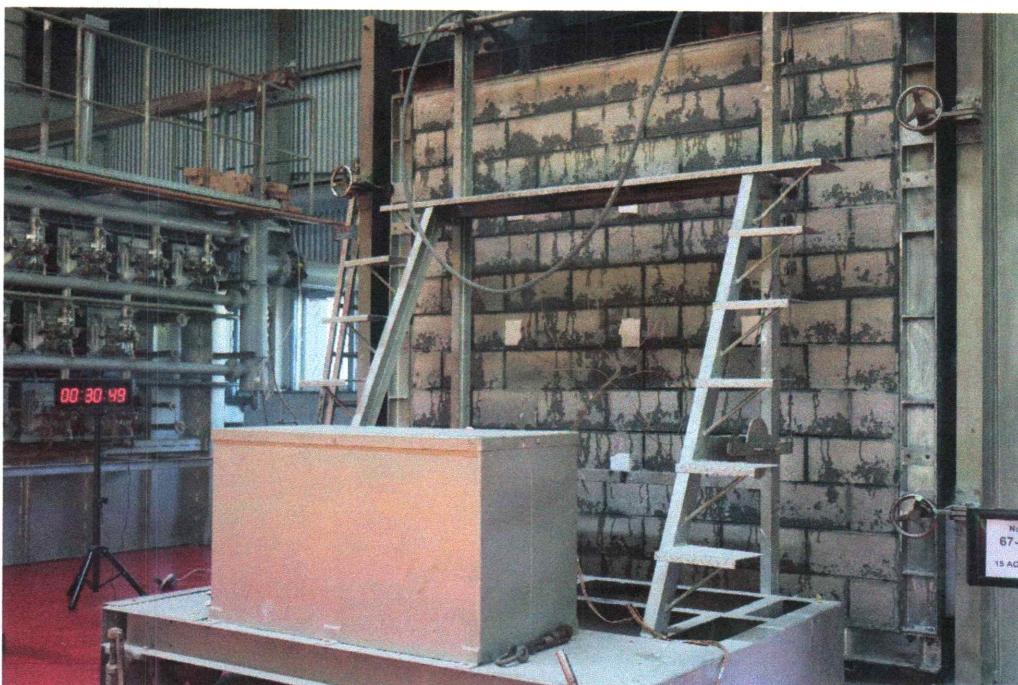
Grafik B.2. Temperatur permukaan belakang benda uji (*unexposed surface*)

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 C

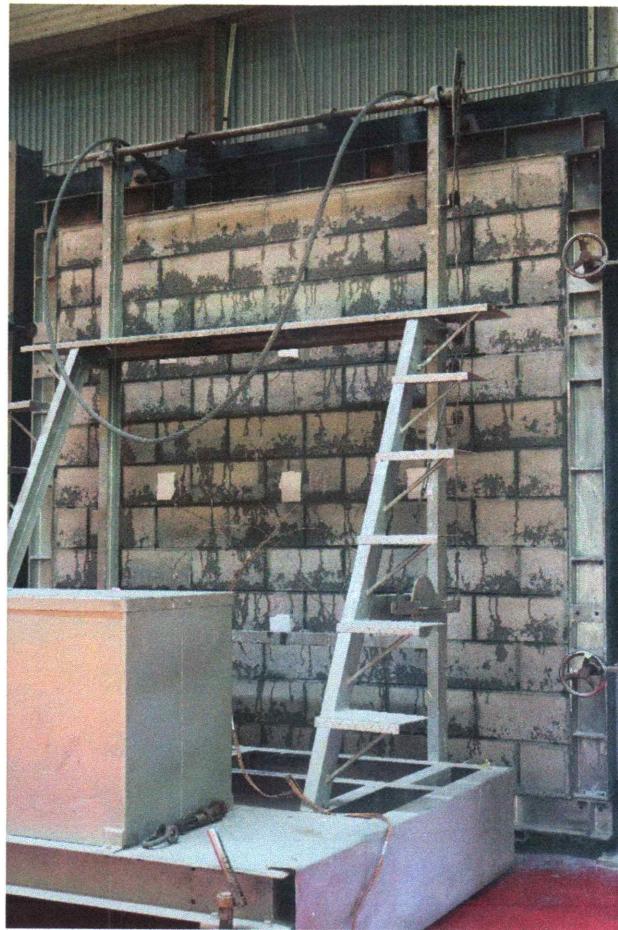


Gambar C.1 Kondisi benda uji sebelum pengujian

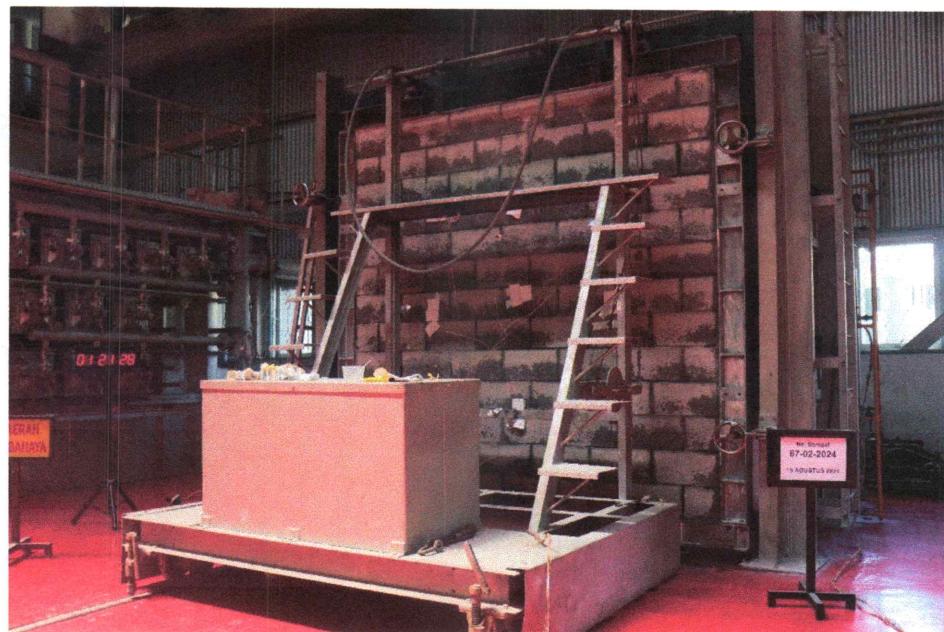


Gambar C.2 Terlihat rembesan air dari benda uji di menit ke-30

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.



Gambar C.3 Alat uji terlepas karena basah akibat uap dari benda uji (Gambar C.3)



Gambar C.4 Alat sudah terpasang kembali ke tempat semula

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.



Gambar C.5 Kondisi akhir benda uji

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.