

LAMPIRAN-LAMPIRAN



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL
PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT
BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN
DAN PENGENDALIAN PENYAKIT YOGYAKARTA
 Jalan Wiyoro Lor No. 21 Baturetno, Banguntapan, Bantul, DIY. 55197
 Telepon (0274) 371588, 443283, Faksimile (0274) 443284
 Laman : www.btkljogja.or.id Surat Elektronik :info@btkljogja.or.id



FR/BBTKLPP/7.8.g. Rev.0

LAPORAN HASIL UJI
PIK / JOCG

003521

Pengujian Instalasi Laboratorium Fisika Kimia Padatan dan B3

No Contoh Uji : 2019-18437-P
 Jenis Contoh Uji : Padatan
 Asal Contoh Uji : Muhammad Mujiburrahman (Mhs Teknik Sipil UNY), Karang Gayam, Caturtunggal, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Pengambil contoh uji : Muhammad Mujiburrahman (Pelanggan)
 Tgl. diambil/diterima : 21-12-2018 / 14-08-2019
 Tgl. Pengujian : 14-08-2019 s/d 06-09-2019
 Uraian :
 2019-18437-P : Contoh uji padatan abu terbang batu bara - Jl. Padokan, Rogocolo, Tirtonirmolo, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji	Kadar Maksimum **)
1	Kalsium (CaO)	mg/Kg	538,483	USEPA 3051, SW 846-7000B 2007	-
2	Silikat Total(SiO ₂)	Persen (%)	42,26	AOAC 2.5-2.37.2002	-
3	Kadar Lemas	%	2,78	SNI 13-4719-1998	-

Keterangan:
 *) : Parameter Terakreditasi
 : Hasil uji dihitung dalam berat kering

Catatan : 1. Hasil uji hanya berlaku untuk contoh yang diuji.
 2. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan tanpa izin Kepala BBTKLPP Yogyakarta kecuali secara lengkap.

Yogyakarta, 09-09-2019
 Kepala Instalasi
 Laboratorium Fisika Kimia Padatan dan B3



(Rini Winarti SKM)
 NIP. 196310271983032001



Pengujian Berat Jenis Pasir

Hari/Tanggal : Senin, 4 Februari 2019

ALAT PENGUJIAN

- Ember
- Perkakas uji kondisi agregat halus
- Gelas ukur
- Neraca keseimbangan berat

BAHAN PENGUJIAN

- Pasir
- Air

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Pasir sejumlah yang dibutuhkan direndam dalam ember yang berisi air selama ± 24 jam.
2. Pasir dikondisikan menjadi SSD yang dipastikan dengan uji kondisi agregat halus menggunakan perkakas uji kondisi agregat halus.
3. Pasir dipersiapkan menjadi lima sampel dengan berat 150 g per-sampel.
4. Setiap sampel pasir dimasukkan secara perlahan ke dalam gelas ukur yang berisi air dengan volume perkiraan untuk merendam seluruh butiran pasir, kemudian dipastikan tidak ada butiran pasir yang menempel di dinding dalam gelas ukur dan tidak ada gelembung udara di dalam air.
5. Berat jenis dihitung dengan Persamaan berikut:

$$SG = \frac{w_p}{(v_{a2} - v_{a1})}$$

dimana

SG : berat jenis

w_p : berat pasir dalam kondisi SSD (g)

v_{a2} : volume air di dalam gelas ukur setelah dimasuki oleh pasir (ml)

v_{a1} : volume air di dalam gelas ukur sebelum dimasuki oleh pasir (ml)

HASIL PENGUJIAN

$$SG_1 = \frac{150.0}{(204 - 150)} = 2.78$$

$$SG_2 = \frac{150.1}{(206 - 150)} = 2.68$$

$$SG_3 = \frac{150.7}{(208 - 150)} = 2.60$$


$$SG_4 = \frac{150.2}{(206 - 150)} = 2.68$$

$$SG_5 = \frac{150.6}{(204 - 150)} = 2.79$$

$$SG = \frac{(2.78 + 2.68 + 2.60 + 2.68 + 2.79)}{5} = 2.71$$

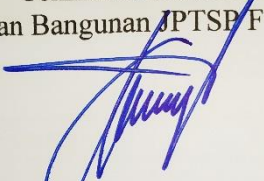
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501



Pengujian Berat Jenis Batu Pecah

Hari/Tanggal : Senin/4 Ferbruari 2019

ALAT PENGUJIAN

- Ember
- Kain lap
- Gelas ukur
- Neraca keseimbangan berat

BAHAN PENGUJIAN

- Batu pecah
- Air

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Batu pecah sejumlah yang dibutuhkan direndam dalam ember yang berisi air selama ± 24 jam.
2. Batu pecah dikondisikan menjadi SSD dengan cara air yang berada di permukaan butiran batu pecah dihilangkan menggunakan kain lap.
3. Batu pecah dipersiapkan menjadi lima sampel dengan berat 150 g per-sampel menggunakan neraca keseimbangan berat.
4. Setiap sampel batu pecah dimasukkan secara perlahan ke dalam gelas ukur yang berisi air dengan volume perkiraan untuk merendam seluruh butiran batu pecah, kemudian dipastikan tidak ada gelembung udara di dalam air.
5. Berat jenis dihitung dengan Persamaan berikut:

$$SG = \frac{w_{bp}}{(v_{a2} - v_{a1})}$$

dimana

SG : berat jenis

w_{bp} : berat batu pecah dalam kondisi SSD (g)

v_{a2} : volume air di dalam gelas ukur setelah dimasuki oleh batu pecah (ml)

v_{a1} : volume air di dalam gelas ukur sebelum dimasuki oleh batu pecah (ml)

HASIL PENGUJIAN

$$SG_1 = \frac{150.4}{(210 - 150)} = 2.51$$

$$SG_2 = \frac{150.4}{(212 - 150)} = 2.42$$

$$SG_3 = \frac{150.6}{(212 - 150)} = 2.43$$


$$SG_4 = \frac{150.0}{(210 - 150)} = 2.50$$

$$SG_5 = \frac{151.1}{(210 - 150)} = 2.52$$

$$SG = \frac{(2.51 + 2.42 + 2.43 + 2.50 + 2.52)}{5} = 2.48$$

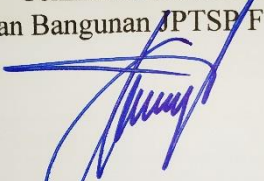
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501



Pengujian Berat Jenis Abu Terbang

Hari/Tanggal : Selasa/5 Ferbruari 2019

ALAT PENGUJIAN

- Ember
- Perkakas uji kondisi agregat halus
- Gelas ukur
- Neraca keseimbangan berat

BAHAN PENGUJIAN

- Abu terbang
- Air

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Abu terbang sejumlah yang dibutuhkan direndam dalam ember yang berisi air selama ± 24 jam.
2. Abu terbang dikondisikan menjadi SSD yang dipastikan dengan uji kondisi agregat halus menggunakan perkakas uji kondisi agregat halus.
3. Abu terbang dipersiapkan menjadi lima sampel dengan berat 150 g per-sampel menggunakan neraca kesimbangan berat.
4. Setiap sampel abu terbang dimasukkan secara perlahan ke dalam gelas ukur yang berisi air dengan volume perkiraan untuk merendam seluruh butiran Abu terbang, kemudian dipastikan tidak ada butiran abu terbang yang menempel di dinding dalam gelas ukur dan tidak ada gelembung udara di dalam air.
5. Berat jenis dihitung dengan Persamaan berikut:

$$SG = \frac{w_{at}}{(v_{a2} - v_{a1})}$$

dimana

SG : berat jenis

w_{at} : berat abu terbang dalam kondisi SSD (g)

v_{a2} : volume air di dalam gelas ukur setelah dimasuki oleh abu terbang (ml)

v_{a1} : volume air di dalam gelas ukur sebelum dimasuki oleh abu terbang (ml)

HASIL PENGUJIAN

$$SG_1 = \frac{150.1}{(278 - 200)} = 1.93$$

$$SG_2 = \frac{150.1}{(279 - 200)} = 1.91$$

$$SG_3 = \frac{150.3}{(278 - 200)} = 1.92$$


$$SG_4 = \frac{150.1}{(277 - 200)} = 1.94$$

$$SG_5 = \frac{150.2}{(278 - 200)} = 1.93$$

$$SG = \frac{(1.93 + 1.91 + 1.92 + 1.94 + 1.93)}{5} = 1.93$$

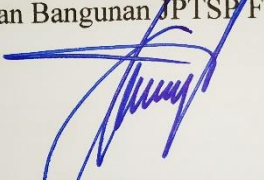
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501



Pengujian Kadar Air Pasir

Hari/Tanggal : Selasa/5 Ferbruari 2019

ALAT PENGUJIAN

- Ember
- Perkakas uji kondisi agregat halus
- Neraca keseimbangan berat
- Oven

BAHAN PENGUJIAN

- Pasir
- Air

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Pasir sejumlah yang dibutuhkan direndam dalam ember yang berisi air selama ± 24 jam.
2. Pasir dikondisikan menjadi SSD yang dipastikan dengan uji kondisi agregat halus menggunakan perkakas uji kondisi agregat halus.
3. Pasir dipersiapkan menjadi lima sampel dengan berat 300 g per-sampel menggunakan neraca kesimbangan berat.
4. Seluruh sampel pasir dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $110 \pm 5^\circ \text{C}$ selama ± 24 jam.
5. Berat setiap sampel pasir dalam kondisi kering pori diukur menggunakan neraca keseimbangan berat.
6. Kadar air pasir dihitung dengan Persamaan berikut:

$$a = \frac{(w_{p1} - w_{p2})}{w_{p1}} \times 100$$

dimana

a : kadar air

w_{p1} : berat pasir dalam kondisi SSD (g)

w_{p2} : berat pasir dalam kondisi kering pori (g)

HASIL PENGUJIAN

$$a_1 = \frac{(300 - 286)}{300} \times 100 = 4.67\%$$

$$a_2 = \frac{(300 - 294)}{300} \times 100 = 2\%$$

$$a_3 = \frac{(300 - 294)}{300} \times 100 = 2\%$$

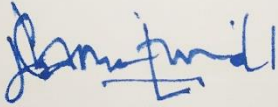
$$a_4 = \frac{(300 - 299)}{300} \times 100 = 0.33\%$$

$$a_5 = \frac{(300 - 297)}{300} \times 100 = 1\%$$

$$a = \frac{(4.67 + 2 + 2 + 0.33 + 1)}{5} = 1.99\%$$

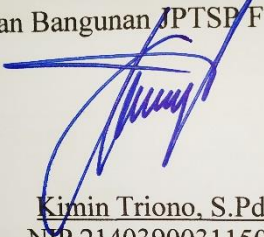
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501



Pengujian Kadar Air Batu Pecah

Hari/Tanggal : Selasa/5 Ferbruari 2019

ALAT PENGUJIAN

- Ember
- Kain lap
- Neraca keseimbangan berat
- Oven

BAHAN PENGUJIAN

- Batu pecah
- Air

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Batu pecah sejumlah yang dibutuhkan direndam dalam ember yang berisi air selama ± 24 jam.
2. Batu pecah dikondisikan menjadi SSD dengan cara air yang berada di permukaan butiran batu pecah dihilangkan menggunakan kain lap.
3. Batu pecah dipersiapkan menjadi lima sampel dengan berat 500 g per-sampel menggunakan neraca kesimbangan berat.
4. Seluruh sampel batu pecah dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $110 \pm 5^\circ \text{C}$ selama ± 24 jam.
5. Berat setiap sampel batu pecah dalam kondisi kering pori diukur menggunakan neraca keseimbangan berat.
6. Kadar air batu pecah dihitung dengan Persamaan berikut:

$$a = \frac{(w_{bp1} - w_{bp2})}{w_{bp1}} \times 100$$

dimana

a : kadar air

w_{bc1} : berat batu pecah dalam kondisi SSD (g)

w_{bc2} : berat batu pecah dalam kondisi kering pori (g)

HASIL PENGUJIAN

$$a_1 = \frac{(500 - 484)}{500} \times 100 = 3.2\%$$

$$a_2 = \frac{(500 - 490)}{500} \times 100 = 2\%$$

$$a_3 = \frac{(500 - 487)}{500} \times 100 = 2.6\%$$


$$a_4 = \frac{(500 - 488)}{500} \times 100 = 2.4\%$$

$$a_5 = \frac{(500 - 490)}{500} \times 100 = 2\%$$

$$a = \frac{(3.2 + 2 + 2.6 + 2.4 + 2)}{5} = 2.44\%$$

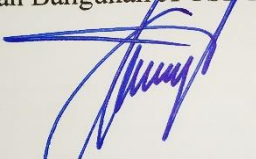
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501



Pengujian Kadar Air Abu Terbang

Hari/Tanggal : Rabu/6 Ferbruari 2019

ALAT PENGUJIAN

- Ember
- Perkakas uji kondisi agregat halus
- Neraca keseimbangan berat
- Oven

BAHAN PENGUJIAN

- Abu terbang
- Air

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Abu terbang sejumlah yang dibutuhkan direndam dalam ember yang berisi air selama ± 24 jam.
2. Abu terbang dikondisikan menjadi SSD yang dipastikan dengan uji kondisi agregat halus menggunakan perkakas uji kondisi agregat halus.
3. Abu terbang dipersiapkan menjadi lima sampel dengan berat 150 g per-sampel menggunakan neraca keseimbangan berat.
4. Seluruh sampel abu terbang dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $110 \pm 5^\circ \text{C}$ selama ± 24 jam.
5. Berat setiap sampel abu terbang dalam kondisi kering pori diukur menggunakan neraca keseimbangan berat.
6. Kadar air abu terbang dihitung dengan Persamaan berikut:

$$a = \frac{(w_{at1} - w_{at2})}{w_{at1}} \times 100$$

dimana

a : kadar air

w_{at1} : berat abu terbang dalam kondisi SSD (g)

w_{at2} : berat abu terbang dalam kondisi kering pori (g)

HASIL PENGUJIAN

$$a_1 = \frac{(150 - 110)}{150} \times 100 = 26.67\%$$

$$a_2 = \frac{(150 - 110)}{150} \times 100 = 26.67\%$$

$$a_3 = \frac{(150 - 110)}{150} \times 100 = 26.67\%$$


$$a_4 = \frac{(150 - 110)}{150} \times 100 = 26.67\%$$

$$a_5 = \frac{(150 - 110)}{150} \times 100 = 26.67\%$$

$$a = \frac{(26.67 + 26.67 + 26.67 + 26.67 + 26.67)}{5} = 26.67\%$$

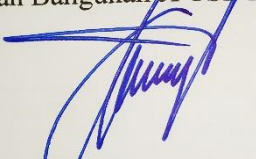
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501



Pengujian Gradasi Pasir

Hari/Tanggal : Kamis/7 Ferbruari 2019

ALAT PENGUJIAN

- Ayakan gradasi
- Neraca Ohaus
- Neraca keseimbangan berat
- Mesin gradasi
- Oven

BAHAN PENGUJIAN

- Pasir
- Air

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Pasir sejumlah yang dibutuhkan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $110 \pm 5^\circ \text{C}$ selama ± 24 jam.
2. Pasir dipersiapkan menjadi dua sampel dengan berat 1000 g per-sampel.
3. Setiap sampel pasir dimasukkan ke dalam ayakan gradasi kemudian ayakan ditelakkan pada mesin gradasi
4. Mesin gradasi dioperasikan selama tiga menit, kemudian ayakan gradasi diputar secara horizontal dengan sudut 90° , kemudian mesin gradasi dioperasikan kembali selama dua menit.
5. Setiap butiran pasir yang terdapat di atas ayakan tertentu dikeluarkan kemudian diukur beratnya menggunakan neraca Ohaus dan neraca keseimbangan berat.
6. Persentase butiran batu pecah yang lolos ayakan tertentu dihitung menggunakan Persamaan berikut:

$$lk_x = 100 - tk_x$$

dengan

$$tk_x = tk_{x+1} + t_x$$

dimana

lk_x : persentase butiran pasir komulatif yang lolos dari ayakan ke-x

tk_x : persentase butiran pasir komulatif yang tertahan di ayakan ke-x

tk_{x+1} : persentase butiran pasir komulatif yang tertahan di satu ayakan atas ayakan ke-x

t_x : persentase butiran pasir dari dua sampel yang tertahan di ayakan ke-x

7. Zona pasir ditetapkan menurut SNI 03-2834-2000, kemudian modulus halus butir pasir dihitung menggunakan Persamaan berikut:

$$FM = \frac{\sum tk_x}{100}$$

dimana

FM : Modulus halus butir


HASIL PENGUJIAN

Lubang Ayakan (mm)	Sisa Ayakan (g)	Persentase Sisa Ayakan	Persentase Sisa Ayakan Komulatif	Persentase Lolos Ayakan Komulatif
9.6	0	0	0	100
4.8	0	0	0	100
2.4	97.2	5	5	95
1.2	328	16	21	79
0.6	596	30	51	49
0.3	375	19	69	31
0.15	493	24	94	6
0	125.5	6	100	0
Total	2014.7	100	240	

Pasir masuk ke dalam Zona 2 dengan modulus halus butir 2.40 yang memenuhi syarat SK SNI S-04-1989-F.

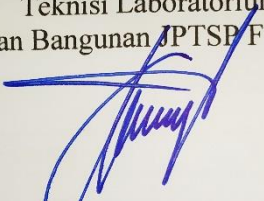
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501



Pengujian Gradasi Batu Pecah

Hari/Tanggal : Jumat/8 Ferbruari 2019

ALAT PENGUJIAN

- Ayakan gradasi
- Neraca Ohaus
- Neraca keseimbangan berat
- Mesin gradasi
- Oven

BAHAN PENGUJIAN

- Batu pecah
- Air

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Batu pecah sejumlah yang dibutuhkan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $110 \pm 5^\circ \text{C}$ selama ± 24 jam.
2. Batu pecah dipersiapkan menjadi dua sampel dengan berat 1000 g per-sampel.
3. Setiap sampel batu pecah dimasukkan ke dalam ayakan gradasi kemudian ayakan ditelakkan pada mesin gradasi
4. Mesin gradasi dioperasikan selama tiga menit, kemudian ayakan gradasi diputar secara horizontal dengan sudut 90° , kemudian mesin gradasi dioperasikan kembali selama dua menit.
5. Setiap butiran batu pecah yang terdapat di atas ayakan tertentu dikeluarkan kemudian diukur beratnya menggunakan neraca Ohaus dan neraca keseimbangan berat.
6. Persentase butiran batu pecah yang lolos ayakan tertentu dihitung menggunakan Persamaan berikut:

$$lk_x = 100 - tk_x$$

dengan

$$tk_x = tk_{x+1} + t_x$$

dimana

lk_x : persentase butiran batu pecah kumulatif yang lolos dari ayakan ke-x

tk_x : persentase butiran batu pecah kumulatif yang tertahan di ayakan ke-x

tk_{x+1} : persentase butiran batu pecah kumulatif yang tertahan di satu ayakan atas ayakan ke-x

t_x : persentase butiran batu pecah dari dua sampel yang tertahan di ayakan ke-x

7. Ukuran agregat maksimum ditetapkan menurut SNI 03-2834-2000, kemudian modulus halus butir batu pecah dihitung menggunakan Persamaan berikut:

$$FM = \frac{\sum tk_x}{100}$$

dimana

FM : Modulus halus butir

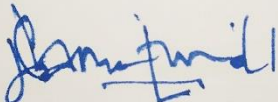
HASIL PENGUJIAN

Lubang Ayakan (mm)	Sisa Ayakan (g)	Persentase Sisa Ayakan	Persentase Sisa Ayakan Kumulatif	Persentase Lolos Ayakan Kumulatif
76.2	0	0	0	100
38.1	0	0	0	100
25	0	0	0	100
19.1	334.1	16	16	84
12.5	481	23	39	61
9.6	1216	58	96	4
4.8	68.1	3	100	0
2.4	3.7	0	100	0
1.2	0.6	0	100	0
0.6	0.7	0	100	0
0.3	0.8	0	100	0
0.15	0.2	0	100	0
0	0.5	0	100	0
Total	2105.7	100	750	

Ukuran maksimum agregat ditetapkan 20 mm karena gradasi batu pecah tidak memenuhi seluruh syarat SNI 03-2834-2000, dengan modulus halus butir 7.50 yang juga tidak memenuhi syarat SK SNI S-04-1989-F.

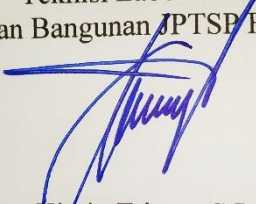
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501



Pengujian Gradasi Batu Abu Terbang

Hari/Tanggal : Jumat/8 Ferbruari 2019

ALAT PENGUJIAN

- Ayakan gradasi
- Neraca Ohaus
- Neraca keseimbangan berat
- Mesin gradasi
- Oven

BAHAN PENGUJIAN

- Abu terbang
- Air

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Abu terbang sejumlah yang dibutuhkan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $110 \pm 5^\circ \text{C}$ selama ± 24 jam.
2. Abu terbang dipersiapkan menjadi dua sampel dengan berat 100 g per-sampel.
3. Setiap sampel abu terbang dimasukkan ke dalam ayakan gradasi kemudian ayakan ditelakkan pada mesin gradasi
4. Mesin gradasi dioperasikan selama tiga menit, kemudian ayakan gradasi diputar secara horizontal dengan sudut 90° , kemudian mesin gradasi dioperasikan kembali selama dua menit.
5. Setiap butiran abu terbang yang terdapat di atas ayakan tertentu dikeluarkan kemudian diukur beratnya menggunakan neraca Ohaus dan neraca keseimbangan berat.
6. Persentase butiran abu terbang yang lolos ayakan tertentu dihitung menggunakan Persamaan berikut:

$$lk_x = 100 - tk_x$$

dengan

$$tk_x = tk_{x+1} + t_x$$

dimana

lk_x : persentase butiran abu terbang kumulatif yang lolos dari ayakan ke-x

tk_x : persentase butiran abu terbang kumulatif yang tertahan di ayakan ke-x

tk_{x+1} : persentase butiran abu terbang kumulatif yang tertahan di satu ayakan
atas ayakan ke-x

t_x : persentase butiran abu terbang dari dua sampel yang tertahan di ayakan
ke-x

7. Modulus halus butir abu terbang dihitung menggunakan Persamaan berikut:

$$FM = \frac{\sum tk_x}{100}$$

dimana


fm : modulus halus butir

HASIL PENGUJIAN

Lubang Ayakan (mm)	Sisa Ayakan (g)	Persentase Sisa Ayakan	Persentase Sisa Ayakan Komulatif	Persentase Lolos Ayakan Komulatif
9.6	0	0	0	100
4.8	2.3	1	1	99
2.4	3.2	2	3	97
1.2	1.3	1	3	97
0.6	4.6	2	6	94
0.3	22.6	11	17	83
0.15	96.6	49	66	34
0.075	27.9	14	80	20
0	39.1	20	100	0
Total	197.6	100	96	

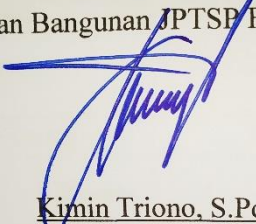
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501



Pengujian Kadar Lumpur Pasir

Hari/Tanggal : Senin/11 Ferbruari 2019

ALAT PENGUJIAN

- Gelas ukur

BAHAN PENGUJIAN

- Pasir
- Air

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Pasir dari tempat penyimpanan sebanyak lima sampel dalam gelas ukur dengan volume 105 ± 3 ml per-sampel.
2. Setiap gelas ukur diisi air dengan volume yang dapat merendam seluruh butiran pasir.
3. Setiap gelas ukur dikocok selama 30 detik.
4. Butiran pasir yang menempel di dinding dalam gelas ukur dibersihkan menggunakan air tambahan secukupnya.
5. Setiap sampel pasir yang berada di dalam gelas ukur dibiarkan mengendap selama ± 24 jam.
6. Kada lumpur pasir dihitung dengan Persamaan berikut:

$$D = \frac{v_D}{(v_S + v_D)} \times 100$$

dimana

D : kadar lumpur pasir (%)

v_D : volume lumpur yang berada di atas pasir di dalam gelas ukur (ml)

v_S : volume pasir di dalam gelas ukur (ml)

HASIL PENGUJIAN

$$D_1 = \frac{2}{(104 + 2)} \times 100 = 1.89\%$$

$$D_2 = \frac{2}{(102 + 2)} \times 100 = 1.92\%$$

$$D_3 = \frac{2}{(106 + 2)} \times 100 = 1.85\%$$


$$D_4 = \frac{2}{(106 + 2)} \times 100 = 1.85\%$$

$$D_5 = \frac{2}{(104 + 2)} \times 100 = 1.89\%$$

$$D = \frac{(1.89 + 1.92 + 1.85 + 1.85 + 1.89)}{5} = 1.88\%$$

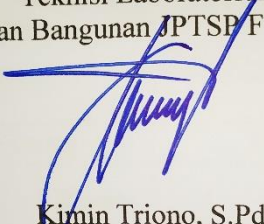
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501



Pengujian Kekerasan Batu Pecah

Hari/Tanggal : Senin/11 Ferbruari 2019

ALAT PENGUJIAN

- Ember
- Ayakan 20, 15, dan 1.7 mm
- Ayakan pencuci
- Neraca keseimbangan berat
- Oven
- Mesin Los Angeles

BAHAN PENGUJIAN

- Batu pecah
- Air

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Batu pecah berukuran butiran yang lolos dari ayakan 20 mm dan tertinggal di ayakan 15 mm dipersiapkan seberat yang dibutuhkan, kemudian dibersihkan dari kotoran menggunakan ayakan pencuci dan air.
2. Batu pecah yang telah diayak dan dicuci dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $110 \pm 5^\circ \text{C}$ selama ± 24 jam.
3. Batu pecah dalam kondisi kering pori dipersiapkan sebanyak dua sampel dengan berat 5000 g per-sampel.
4. Setiap sampel batu pecah dimasukkan ke dalam mesin Los Angeles, kemudian mesin Los Angeles dioperasikan sebanyak 500 putaran.
5. Sampel batu pecah terabrasi diayak menggunakan ayakan 1.7 mm, kemudian butiran batu pecah yang tertahan dicuci menggunakan air.
6. Butiran batu pecah tertahan ayakan 1.7 mm yang telah dicuci dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $110 \pm 5^\circ \text{C}$ selama ± 24 jam.

7. Berat batu pecah dalam keadaan kering pori diukur menggunakan neraca keseimbangan berat.
8. Bagian per-sampel batu pecah yang hancur dihitung menggunakan Persamaan berikut:

$$L_{CS} = \frac{(w_{CS1} - w_{CS2})}{w_{CS1}} \times 100$$

dimana

L_{CS} : persentase

w_{CS1} : berat batu pecah sebelum terabrasi (g)

w_{CS2} : berat batu pecah setelah terabrasi (g)

HASIL PENGUJIAN


$$L_{CS1} = \frac{(5000 - 2640)}{5000} \times 100 = 47.20\%$$

$$L_{CS2} = \frac{(5000 - 2556)}{5000} \times 100 = 47.88\%$$

$$L_{CS} = \frac{(47.20 + 47.88)}{2} = 48.02\%$$

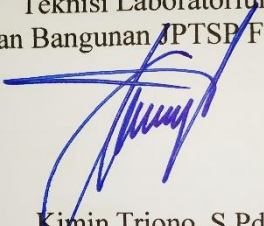
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY

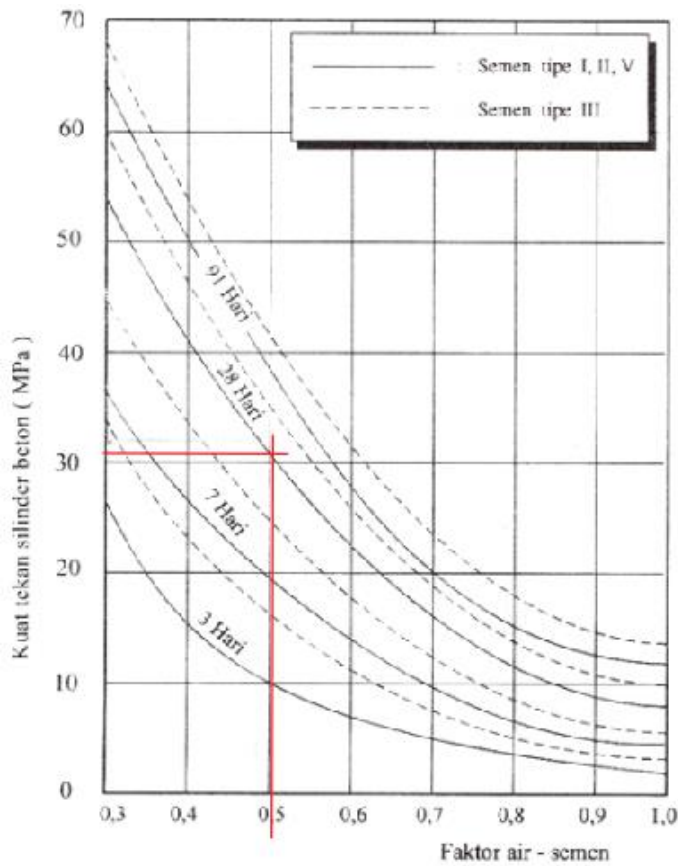


Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501

Perancangan Campuran Beton Segar

BETON KONTROL (0%: SNI 03-2834-2000)

1. Menetapkan kuat tekannn rata-rata perlu, f_{cr}
 - Kuat tekan disyaratkan, $f_c' = 31$ MPa
2. Menetapkan nilai Faktor Air Semen, FAS
 - Jenis semen: Tipe I
 - Umur perawatan: 28 hari



$FAS: 0.500$

3. Menentukan jumlah kebutuhan air, A
 - Nilai *slump*: 120 mm
 - Ukuran agregat maksimum: 20 mm
 - Jenis agregat halus: Alami
 - Jenis agregat kasar: Batu pecah

$$A = 0.67 \times A_h + 0.33 \times A_k$$

Perkiraan Kebutuhan Air untuk setiap Meter Kubik Beton (*liter*)

Ukuran Agregat Maksimum (mm)	Jenis Batuan	Slump (mm)			
		0-10	10-30	30-60	60-180
10	Alami	150	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20	Alami	135	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40	Alami	115	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205

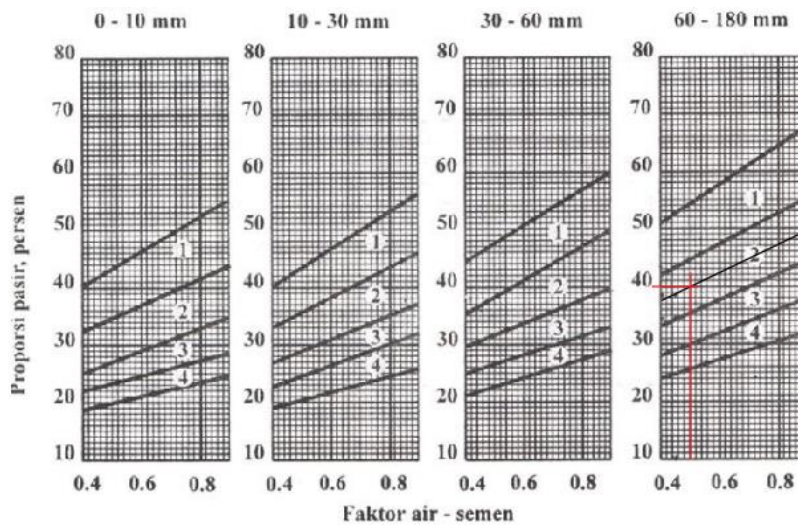
$$A = 0.67 \times 195 + 0.33 \times 225 = 204.90 \text{ ltr/m}^3$$

4. Menghitung kebutuhan semen, S_k

$$S_k = A/FAS = 204.90/0.500 = 409.80 \text{ kg/m}^3$$

5. Menentukan perbandingan agregat halus terhadap agregat campuran, P_k

- Daerah gradasi agregat halus: Zona 2



Gambar 7. Grafik Presentasi Agregat Halus Terhadap Agregat Campuran dengan Ukuran Butir Maksimum 20 mm

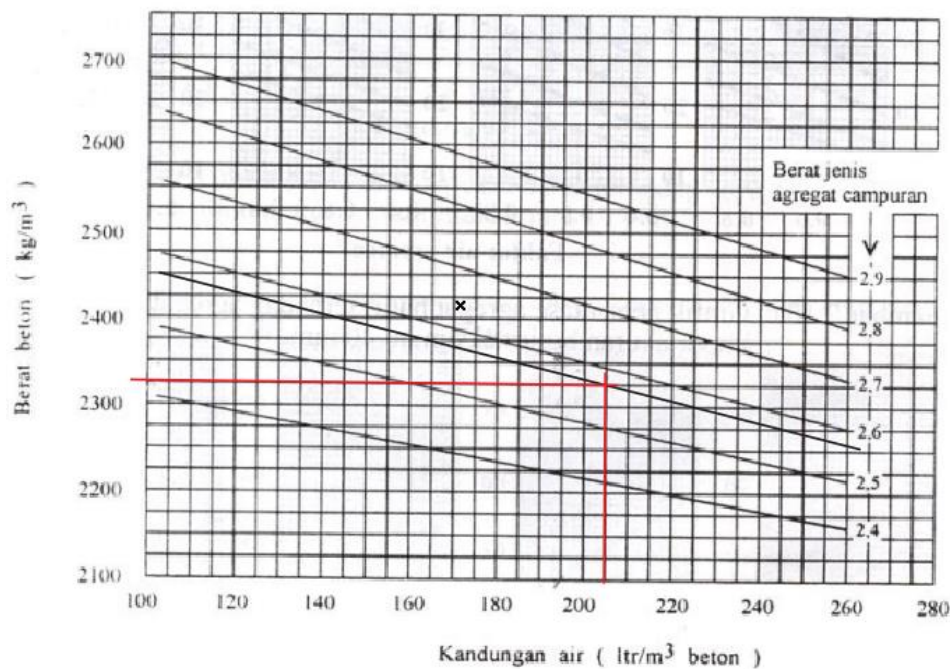
P_k : 40% agregat campuran

6. Menghitung berat jenis campuran, BJ_{camp}

- Berat jenis agregat halus: 2.71
- Berat jenis agregat kasar: 2.48

$$BJ_{camp} = P_k / 100 \times BJ_h + K_k / 100 \times BJ_k = 40/100 \times 2.71 + 60/100 \times 2.48 = 2.57$$

7. Menentukan berat campuran beton segar, B_{bk}



$$B_{bk}: 2325.00 \text{ kg/m}^3$$

8. Menghitung kebutuhan agregat campuran, A_{camp}

$$A_{camp} = B_{bk} - S_k - A_k = 2325.00 - 409.80 - 204.90 = 1710.30 \text{ kg/m}^3$$

9. Menghitung kebutuhan agregat halus, P_k

$$P_k = 0.40 \times A_{camp} = 0.40 \times 1710.30 = 684.12 \text{ kg/m}^3$$

10. Menghitung kebutuhan agregat kasar, K_k

$$K_k = A_{camp} - P_k = 1710.30 - 684.12 = 1026.18 \text{ kg/m}^3$$

11. Rekapitulasi kebutuhan material campuran

Semen: 409.80 kg/m^3

Pasir: 684.12 kg/m^3

Kerikil: 1026.18 kg/m^3

Air: 204.90 ltr/m^3

- Perbandingan

$$S_k: P_k: K_k: FAS = 1.00: 1.67: 2.50: 0.500$$

FS (20%, 35%, 50%)

1. Menghitung nilai *cementing efficiency*, k (Yeh, 2013)

$$k = 1.25 + 0.140 \times \ln T - 3.9 \times R + 2.75 \times R^2$$

$$k_{20\%} = 1.25 + 0.140 \times \ln 28 - 3.9 \times 0.20 + 2.75 \times 0.20^2 = 1.05$$

$$k_{35\%} = 1.25 + 0.140 \times \ln 28 - 3.9 \times 0.35 + 2.75 \times 0.35^2 = 0.69$$

$$k_{50\%} = 1.25 + 0.140 \times \ln 28 - 3.9 \times 0.50 + 2.75 \times 0.50^2 = 0.45$$

2. Menghitung nilai fraksi bahan pengikat, p (Parshwanath dan Parukutty, 2013)

$$p = At/(S + At)$$

$$p_{20\%} = 0.20/(1 + 0.20) = 0.17$$

$$p_{35\%} = 0.35/(1 + 0.35) = 0.26$$

$$p_{50\%} = 0.50/(1 + 0.50) = 0.33$$

3. Menghitung nilai Faktor Air Binder, FAB (Parshwanath dan Parukutty, 2013)

$$FAB = FAS \times [(1 - p) + k \times p]$$

$$FAB_{20\%} = 0.500 \times [(1 - 0.17) + 1.05 \times 0.17] = 0.504$$

$$FAB_{35\%} = 0.500 \times [(1 - 0.26) + 0.69 \times 0.26] = 0.459$$

$$FAB_{50\%} = 0.500 \times [(1 - 0.33) + 0.45 \times 0.33] = 0.409$$

4. Menghitung perbandingan kebutuhan material (Parshwanath dan Parukutty, 2013)

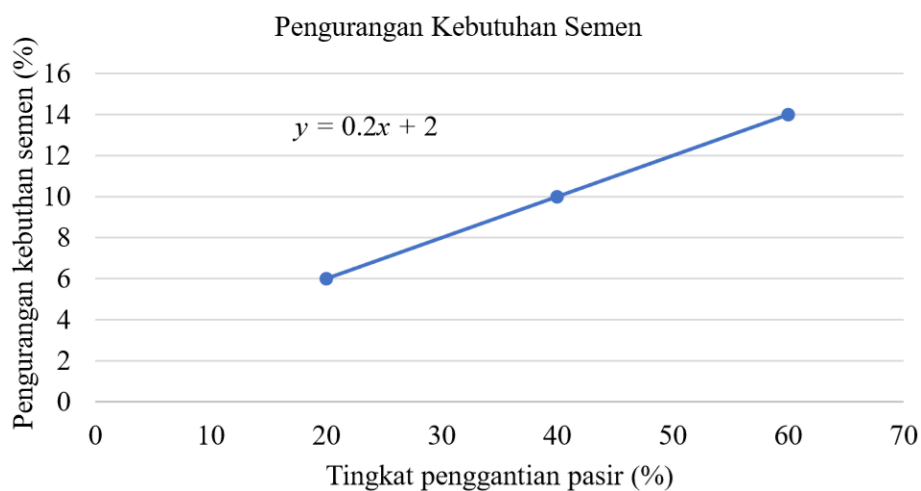
$$[S_{at}: At]: (P_k - At): K_{at}: FAB = [S_{at}: At]: P_{at}: K_{at}: FAB$$

$$20\% = [1.00: 0.20]: (1.67 - 0.20): 2.50: 0.50 = [1.00: 0.20]: 1.47: 2.50: 0.504$$

$$35\% = [1.00: 0.35]: (1.67 - 0.35): 2.50: 0.46 = [1.00: 0.35]: 1.32: 2.50: 0.459$$

$$50\% = [1.00: 0.50]: (1.67 - 0.50): 2.50: 0.41 = [1.00: 0.50]: 1.17: 2.50: 0.409$$

5. Menentukan persentase pengurangan kebutuhan semen, y (Parshwanath dan Parukutty, 2013)



$$y_{20\%} = 0.20 \times 20 + 2 = 6\%$$

$$y_{35\%} = 0.20 \times 35 + 2 = 9\%$$

$$y_{50\%} = 0.20 \times 50 + 2 = 12\%$$

6. Menghitung kebutuhan material (Parshwanath dan Parukutty, 2013)

a. Semen = $S_k - (y \times S_k)$

b. Abu terbang = $At \times S_{at}$

c. Pasir = $P_{at} \times S_{at}$

d. Kerikil = $K_{at} \times S_{at}$

e. Air = $FAB \times (At + S_{at})$

- 20% ([1.00: 0.20]: 1.47: 2.50: 0.504)

Semen: $409.80 - (0.06 \times 409.80) = 385.21 \text{ kg/m}^3$

Abu terbang: $0.20 \times 385.21 = 77.04 \text{ kg/m}^3$

Pasir: $1.47 \times 385.21 = 566.26 \text{ kg/m}^3$

Kerikil: $2.50 \times 385.21 = 963.02 \text{ kg/m}^3$

Air: $0.504 \times (77.04 + 385.21) = 232.97 \text{ ltr/m}^3$

- 35% ([1.00: 0.35]: 1.32: 2.50: 0.46)

Semen: $409.80 - (0.09 \times 409.80) = 372.92 \text{ kg/m}^3$

Abu terbang: $0.35 \times 372.92 = 130.52 \text{ kg/m}^3$

Pasir: $1.32 \times 372.92 = 492.25 \text{ kg/m}^3$

Kerikil: $2.50 \times 372.92 = 932.30 \text{ kg/m}^3$

Air: $0.459 \times (130.52 + 372.92) = 231.08 \text{ ltr/m}^3$

- 50% ([1.00: 0.50]: 1.17: 2.50: 0.41)

Semen: $409.80 - (0.12 \times 409.80) = 360.62 \text{ kg/m}^3$

Abu terbang: $0.50 \times 360.62 = 180.31 \text{ kg/m}^3$

Pasir: $1.17 \times 360.62 = 421.92 \text{ kg/m}^3$

Kerikil: $2.50 \times 360.62 = 901.55 \text{ kg/m}^3$

Air: $0.409 \times (180.31 + 360.62) = 221.24 \text{ ltr/m}^3$

REKAPITULASI RANCANG CAMPUR BETON

Data Campuran	FS1	FS2	FS3	FS4
Tingkat penggantian pasir, %	0	20	35	50
k (1)	-	1.05	0.69	0.45
p (2)	-	0.17	0.26	0.33

Data Campuran	FS1	FS2	FS3	FS4
<i>FAB</i> (3)	0.500	0.504	0.459	0.409
Semen, kg/m ³ (6.a)	409.80	385.21	372.92	360.62
Abu terbang, kg/m ³ (6.b)	0.00	77.04	130.52	180.31
Pasir, kg/m ³ (6.c)	684.12	566.26	492.25	421.92
Kerikil, kg/m ³ (6.d)	1026.18	963.02	932.30	901.55
Air, ltr/m ³ (6.e)	204.90	232.97	231.08	221.24
Berat campuran (kg/m ³)	2325.00	2224.50	2159.07	2085.64
Perubahan kebutuhan semen (%)	0	-6	-9	-12
Perubahan kebutuhan pasir (%)	0	-17	-28	-38
Perubahan kebutuhan kerikil (%)	0	-6	-9	-12
Perubahan kebutuhan air (%)	0	13	11	7
Perubahan berat campuran (%)	0	-4	-7	-10

Estimasi Biaya Bahan Campuran Beton

HARGA SATUAN BAHAN

- Semen Portland: Rp. 60000.00/40kg = Rp. 1500.00/kg
- Abu terbang: Rp. 0.00/kg
- Pasir: Rp. 210000.00/1400 kg = Rp. 150.00/kg
- Batu pecah: Rp. 188500/1450 kg = Rp. 130/kg
- Air: Rp. 1500/1000 l = Rp. 1.50/l

BIAYA BAHAN CAMPURAN BETON

Bahan	FS1	FS2	FS3	FS4
Semen Portland	614700.00	577815.00	559380.00	540930.00
Abu terbang	0.00	0.00	0.00	0.00
Pasir	102618.00	84939.00	73837.50	63288.00
Batu pecah	133403.40	125192.60	121199.00	117201.50
Air	307.35	349.46	346.62	331.86
Biaya (Rp)	851029.00	788297.00	754764.00	721752.00



LABORATORIUM BAHAN BANGUNAN
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
 Kampus UNY Karangmalang, Yogyakarta. Kode Pos 55281

Berat Satuan dan Kuat Tekan Benda Uji FS1 (0%)

Hari/Tanggal Pembuatan : Senin/25 Maret 2019

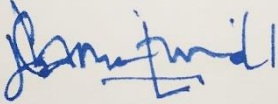
Hari/Tanggal Pengujian : Senin/22 April 2019

No.	Diameter (mm)			Tinggi (mm)			Luas Penampang (mm ²)	Volume (m ³)	Berat (kg)	Tekanan		Berat Satuan (kg/m ³)	Kuat Tekan (MPa)
	1	2	Rerata	1	2	Rerata				1 (T)	2 (N)		
1	145.75	150.55	148.15	301.90	303.00	302.45	17229.51	0.00521	12.757	77.00	755112.05	2448.06	43.83
2	150.05	149.95	150.00	303.30	301.90	302.60	17662.50	0.00534	12.780	78.00	764918.70	2391.17	43.31
3	150.50	151.10	150.80	302.90	303.00	302.95	17851.40	0.00541	12.643	76.00	745305.40	2337.80	41.75
4	151.30	151.05	151.18	303.90	302.90	303.40	17940.30	0.00544	12.698	78.00	764918.70	2332.87	42.64
5	151.15	151.35	151.25	303.30	304.10	303.70	17958.10	0.00545	12.815	71.00	696272.15	2349.71	38.77
6	151.65	150.30	150.98	302.90	303.30	303.10	17892.86	0.00542	12.790	62.00	608012.30	2358.33	33.98
7	151.55	151.60	151.58	300.60	301.50	301.05	18035.36	0.00543	12.703	78.00	764918.70	2339.61	42.41
8	152.10	150.60	151.35	304.00	302.00	303.00	17981.86	0.00545	12.836	78.00	764918.70	2355.88	42.54
9	149.80	151.00	150.40	303.90	304.60	304.25	17756.83	0.00540	12.671	78.00	764918.70	2345.39	43.08
10	150.00	150.20	150.10	303.20	303.00	303.10	17686.06	0.00536	12.635	79.00	774725.35	2356.99	43.80
11	150.35	150.30	150.33	301.50	301.00	301.25	17739.12	0.00534	12.435	85.00	833565.25	2326.95	46.99
12	149.80	150.50	150.15	304.60	304.80	304.70	17697.84	0.00539	12.650	67.00	657045.55	2345.84	37.13
13	150.90	150.70	150.80	300.50	300.00	300.25	17851.40	0.00536	12.580	78.00	764918.70	2347.07	42.85
14	150.05	150.30	150.18	304.20	302.80	303.50	17703.74	0.00537	12.670	78.00	764918.70	2358.05	43.21

	Rerata	2356.69	41.88
	Standar Deviasi		3.23

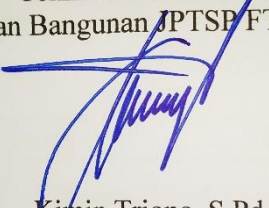
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501



LABORATORIUM BAHAN BANGUNAN
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
 Kampus UNY Karangmalang, Yogyakarta. Kode Pos 55281

Berat Satuan dan Kuat Tekan Benda Uji FS2 (20%)

Hari/Tanggal Pembuatan : Jumat/22 Maret 2019

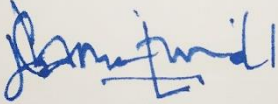
Hari/Tanggal Pengujian : Kamis/18 April 2019

No.	Diameter (mm)			Tinggi (mm)			Luas Penampang (mm ²)	Volume (m ³)	Berat (kg)	Tekanan		Berat Satuan (kg/m ³)	Kuat Tekan (MPa)
	1	2	Rerata	1	2	Rerata				1 (T)	2 (N)		
1	149.95	150.75	150.35	302.90	303.30	303.10	17745.02	0.00538	12.418	87.00	853178.55	2308.82	48.08
2	151.25	151.15	151.20	303.20	303.00	303.10	17946.23	0.00544	12.490	70.00	686465.50	2296.17	38.25
3	151.15	151.55	151.35	301.50	301.00	301.25	17981.86	0.00542	12.397	71.00	696272.15	2288.52	38.72
4	151.20	150.15	150.68	304.60	304.80	304.70	17821.82	0.00543	12.559	69.00	676658.85	2312.76	37.97
5	150.15	151.05	150.60	300.50	300.00	300.25	17804.08	0.00535	12.238	82.00	804145.30	2289.33	45.17
6	150.15	150.60	150.38	304.20	302.80	303.50	17750.92	0.00539	12.410	87.00	853178.55	2303.52	48.06
7	151.55	151.60	151.58	303.00	304.00	303.50	18035.36	0.00547	12.665	77.00	755112.05	2313.78	41.87
8	152.10	150.60	151.35	301.90	303.90	302.90	17981.86	0.00545	12.568	70.00	686465.50	2307.45	38.18
9	151.55	152.60	152.08	303.00	302.90	302.95	18154.54	0.00550	12.695	82.00	804145.30	2308.22	44.29
10	151.45	151.60	151.53	302.00	301.90	301.95	18023.46	0.00544	12.598	68.00	666852.20	2314.88	37.00
11	150.70	150.80	150.75	304.60	303.30	303.95	17839.57	0.00542	12.598	77.00	755112.05	2323.35	42.33
12	149.75	150.80	150.28	302.90	303.30	303.10	17727.32	0.00537	12.440	75.00	735498.75	2315.21	41.49
13	150.55	149.90	150.23	300.60	301.50	301.05	17715.53	0.00533	12.325	77.00	755112.05	2310.97	42.62
14	149.80	150.35	150.08	304.10	303.90	304.00	17680.17	0.00537	12.325	78.00	764918.70	2293.12	43.26

	Rerata	2306.15	41.95
	Standar Deviasi		3.64

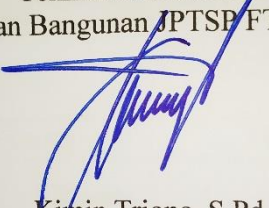
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501



LABORATORIUM BAHAN BANGUNAN
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
 Kampus UNY Karangmalang, Yogyakarta. Kode Pos 55281

Berat Satuan dan Kuat Tekan Benda Uji FS3 (35%)

Hari/Tanggal Pembuatan : Jumat/29 Maret 2019


Hari/Tanggal Pengujian : Jumat/26 April 2019

No.	Diameter (mm)			Tinggi (mm)			Luas Penampang (mm ²)	Volume (m ³)	Berat (kg)	Tekanan		Berat Satuan (kg/m ³)	Kuat Tekan (MPa)
	1	2	Rerata	1	2	Rerata				1 (T)	2 (N)		
1	151.30	151.00	151.15	304.80	299.60	302.20	17934.36	0.00542	12.280	92.00	902211.80	2265.78	50.31
2	152.10	151.10	151.60	306.00	302.70	305.70	18041.31	0.00552	12.240	94.00	921825.10	2219.31	51.10
3	151.10	151.40	151.25	304.70	299.70	304.90	17958.10	0.00548	12.260	77.00	755112.05	2239.10	42.05
4	152.25	152.70	152.48	303.70	305.40	300.90	18250.17	0.00549	12.095	93.00	912018.45	2202.50	49.97
5	150.80	151.30	151.05	305.80	306.10	306.80	17910.64	0.00549	11.996	84.00	823758.60	2183.08	45.99
6	151.45	151.70	151.58	302.10	297.10	298.90	18035.36	0.00539	11.993	90.00	882598.50	2224.73	48.94
7	150.10	150.00	150.05	298.20	300.40	301.60	17674.28	0.00533	12.125	96.00	941438.40	2274.62	53.27
8	149.90	151.50	150.70	303.60	302.20	304.10	17827.73	0.00542	12.310	89.00	872791.85	2270.63	48.96
9	150.75	150.75	150.75	304.80	302.20	304.60	17839.57	0.00543	12.160	97.00	951245.05	2237.79	53.32
10	151.30	151.85	151.58	302.10	302.20	302.20	18035.36	0.00545	12.028	70.00	686465.50	2206.86	38.06
11	150.95	150.30	150.63	304.00	304.00	304.40	17809.99	0.00542	12.067	75.00	735498.75	2225.82	41.30
12	151.05	150.95	151.00	302.00	301.80	302.10	17898.79	0.00541	11.981	90.00	882598.50	2215.74	49.31

13	151.00	150.75	150.88	301.80	301.60	301.60	17869.16	0.00539	11.837	94.00	921825.10	2196.37	51.59
14	150.15	150.05	150.10	304.90	301.10	306.10	17686.06	0.00541	12.052	90.00	882598.50	2226.20	49.90
Rerata												2227.75	48.15
Standar Deviasi												4.62	

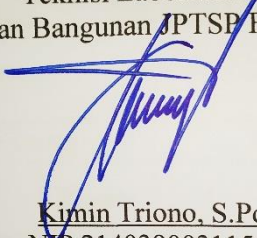
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501



LABORATORIUM BAHAN BANGUNAN
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
 Kampus UNY Karangmalang, Yogyakarta. Kode Pos 55281

Berat Satuan dan Kuat Tekan Benda Uji FS4 (50%)

Hari/Tanggal Pembuatan : Jumat/29 Maret 2019

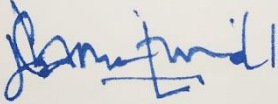
Hari/Tanggal Pengujian : Jumat/26 April 2019

No.	Diameter (mm)			Tinggi (mm)			Luas Penampang (mm ²)	Volume (m ³)	Berat (kg)	Tekanan		Berat Satuan (kg/m ³)	Kuat Tekan (MPa)
	1	2	Rerata	1	2	Rerata				1 (T)	2 (N)		
1	151.20	150.55	150.88	301.60	299.60	300.60	17869.16	0.00537	11.798	98.00	961051.70	2196.42	53.78
2	151.75	151.70	151.73	302.70	302.70	302.70	18071.07	0.00547	12.062	88.00	862985.20	2205.07	47.76
3	150.50	151.10	150.80	298.90	299.70	299.30	17851.40	0.00534	11.668	85.00	833565.25	2183.82	46.69
4	151.30	151.05	151.18	306.80	305.40	306.10	17940.30	0.00549	11.897	95.00	931631.75	2166.43	51.93
5	151.15	151.35	151.25	307.80	306.10	306.95	17958.10	0.00551	11.854	83.00	813951.95	2150.49	45.33
6	151.65	150.30	150.98	298.50	297.10	297.80	17892.86	0.00533	11.611	88.00	862985.20	2179.04	48.23
7	150.25	150.90	150.58	297.90	300.40	299.15	17798.17	0.00532	11.825	86.00	843371.90	2220.94	47.39
8	152.10	150.60	151.35	303.00	302.20	302.60	17981.86	0.00544	11.865	86.00	843371.90	2180.54	46.90
9	149.80	151.00	150.40	301.60	302.20	301.90	17756.83	0.00536	11.782	92.00	902211.80	2197.81	50.81
10	150.55	150.75	150.65	303.40	302.20	302.80	17815.91	0.00539	11.828	92.00	902211.80	2192.54	50.64
11	151.20	151.05	151.13	301.10	304.00	302.55	17928.43	0.00542	11.894	93.00	912018.45	2192.75	50.87
12	151.70	151.55	151.63	302.50	301.80	302.15	18047.26	0.00545	11.973	84.00	823758.60	2195.68	45.64
13	150.30	150.80	150.55	300.00	301.60	300.80	17792.26	0.00535	11.762	87.00	853178.55	2197.72	47.95
14	150.45	150.50	150.48	301.20	301.10	301.15	17774.54	0.00535	11.798	87.00	853178.55	2204.08	48.00

	Rerata	2190.24	48.71
	Standar Deviasi		2.50

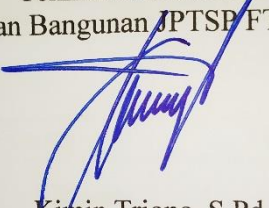
Mengetahui,

Koordinator Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Dr. Ir. Slamet Widodo, S.T., M.T.
NIP 19761103 2000031 001

Teknisi Laboratorium
Bahan Bangunan JPTSP FT UNY



Kimin Triono, S.Pd.
NIP 21403900311501

Foto Kegiatan



1. Bahan yang telah dipersiapkan untuk pengadukan campuran beton
2. Campuran beton segar di dalam cetakan silinder
3. Benda uji beton setelah berumur 28 hari



4. Benda uji FS1 (0%) setelah uji tekan



5. Benda uji FS2 (20%) setelah uji tekan



6. Benda uji FS3 (35%) setelah uji tekan



7. Benda uji FS4 (50%) setelah uji tekan



8. Tampak bagian dalam penampang benda uji beton