



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

Lampiran 4.1

**HASIL PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT HALUS (PASIR
DAN KERANG KEPAH)
SNI ASTM C136:2012**

Tanggal Pengujian : 26 Januari 2024

Berat Sample : 500 gram

Hasil pengujian analisis saringan agregat halus I.

No. saringan	Ukuran saringan (mm)	Berat tertahan (gr)	Jumlah berat tertahan (gr)	Agregat halus (pasir)	
				Jumlah (%)	
				Berat tertahan kumulatif	Lolos
1,5	37,5	0,00	0,00	0,00	100,00
¾	19,1	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8	9,5	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,36	3,00	3,00	0,60	99,40
16	1,18	66,00	69,00	13,85	86,15
30	0,6	129,0	198,00	39,74	60,26
50	0,3	107,3	305,30	61,28	38,72
100	0,15	190	495,30	99,42	0,58
200	0,075	0,5	495,80	99,52	0,48
Pan		2,4	498,20	100,00	0
Jumlah		498,2			
Modulus kehalusan			2,14		

* Saringan standar yang digunakan menghitung modulus kehalusan

Balunijuk, maret 2024
Mengetahui,
Ka. Lab. Jurusan Teknik Sipil

Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK
LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

Hasil pengujian analisis saringan agregat halus (Kerang Kepah).

No. saringan	Ukuran saringan (mm)	Berat tertahan (gr)	Jumlah berat tertahan (gr)	Jumlah (%)	
				Berat tertahan kumulatif	Lolos
1,5	37,5	0,000	0,000	0,000	100,000
3/4	19,1	0,000	0,000	0,000	100,000
3/8	9,5	0,000	0,000	0,000	100,000
4	4,75	0,000	0,000	0,000	100,000
8	2,36	18,550	18,550	3,717	96,283
16	1,18	54,800	73,350	14,699	85,301
30	0,6	62,350	135,700	27,194	72,806
50	0,3	165,950	301,650	60,451	39,549
100	0,15	158,550	460,200	92,224	7,776
200	0,075	34,300	494,500	99,098	0,902
Pan		4,500	499,000	100,000	0
Jumlah		498,2	499,000		
Modulus kehalusan					1,983

Balunijuk, maret 2024
Mengetahui,
Ka. Lab Jurusan Teknik Sipil

Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001



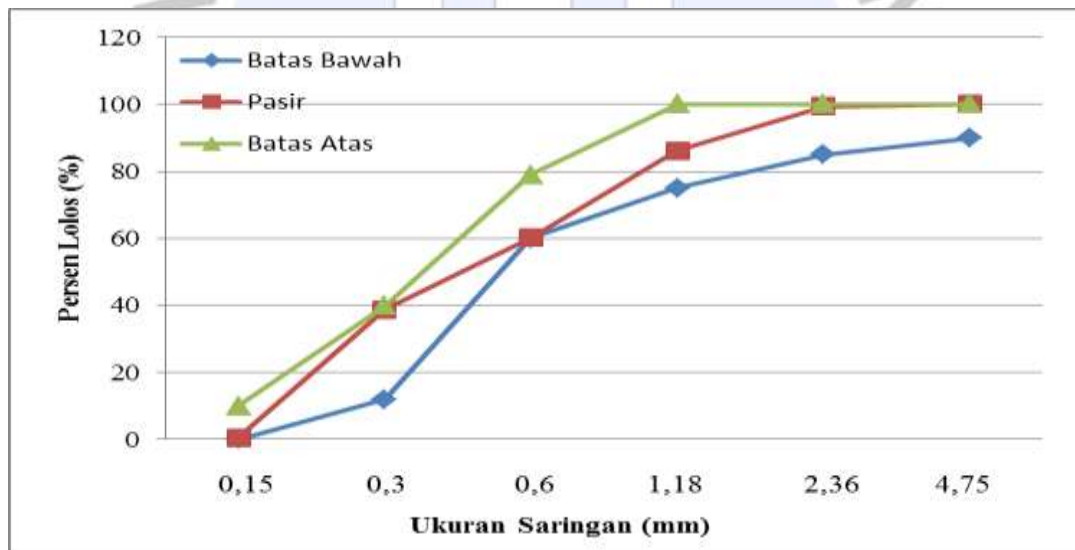
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

Analisis agregat halus (pasir)

Lubang (mm)	No. saringan	Persen berat butir yang lolos ayakan jenis agregat halus								Data hasil pengujian
		Kasar		Agak kasar		Agak halus		Halus		
9,5	3/8	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4,75	4	90	100	90	100	90	100	95	100	100
2,36	8	60	95	75	100	85	100	95	100	96,283
1,18	16	30	70	55	90	75	100	90	100	85,301
0,6	30	15	34	35	59	60	79	80	100	72,806
0,3	50	5	20	8	30	12	40	15	50	39,549
0,15	100	0	10	0	10	0	10	0	15	7,776



Balunijuk, maret 2024
Mengetahui,
Ka. Lab. Jurusan Teknik Sipil

Ir. Orlanz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

Lampiran 4.2

**HASIL PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT KASAR
(BATU PECAH)**

SNI ASTM C136:2012

Tanggal Pengujian : 26 Januari 2024

Berat Sample : 500 gram

Hasil pengujian analisis saringan agregat kasar .

No. saringan	Ukuran saringan (mm)	Berat tertahan (gr)	Agregat kasar (batu pecah)		
			Jumlah berat tertahan (gr)	Jumlah (%)	
				Berat tertahan kumulatif	Lolos
1,5	37,5	0,00	0,00	0,00	100,00
¾	19,1	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8	9,5	332,40	332,40	67,00	33,00
4	4,75	149,40	481,80	97,12	2,88
8	2,36	14,00	495,80	99,94	0,06
16	1,18	0,20	496,00	99,98	0,02
30	0,6	0,10	496,10	100,00	0,00
50	0,3	0,10	496,10	100,00	0,00
100	0,15	0,00	496,10	100,00	0,00
200	0,075	0,00	496,10	100,00	0,00
Pan		0,00	496,10		0,00
Jumlah		496,10		664,04	
Modulus kehalusan					6,64

* Saringan standar yang digunakan menghitung modulus kehalusan

Balunijuk, maret 2024
Mengetahui,
Ka. Lab Jurusan Teknik Sipil

Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001



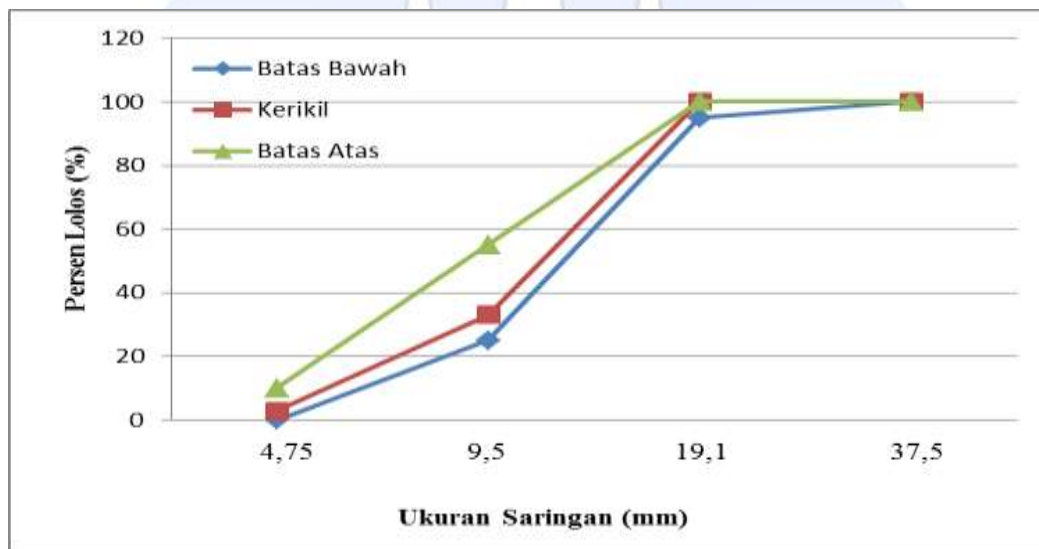
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

Analisis agregat kasar (batu pecah)

Lubang (mm)	No. saringan	Persen berat butir yang lewat ayakan besar butir maksimum (%)				Persentase lolos (%)
		40 mm		20 mm		
37,5	1,5	95	100	100	100	100
19,1	3/4	30	70	95	100	100
9,5	3/8	10	35	25	55	33,00
4,75	4	0	5	0	10	2,88



Balunijuk, maret 2024
Mengetahui,
Ka. Lab Jurusan Teknik Sipil

Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

Lampiran 4.3

**HASIL PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT
HALUS (PASIR DAN KERANG KEPAH)**

SNI 03-1970-2008

Tanggal Pengujian : 27 Januari 2024

Berat Sample : 500 gram

Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus.

Keterangan	Simbol	Sampel I	Sampel II	Rata-rata
		Satuan	Satuan	Satuan
Berat benda uji kering permukaan jenuh (<i>SSD</i>)	<i>Bj</i>	500 gr	500 gr	500 gr
Berat benda uji kering oven	<i>Bk</i>	495,8 gr	490,6 gr	493,2 gr
Berat piknometer diisi air (25°C)	<i>B</i>	665,4 gr	665,4 gr	665,4 gr
Berat piknometer + benda uji (<i>SSD</i>) + air (25°C)	<i>Bt</i>	974,1 gr	965,8 gr	969,5 gr
Berat jenis curah (<i>bulk</i>), gr	$\frac{Bk}{(B + Bj - Bt)}$	2,591 gr	2,564 gr	2,577 gr
Berat jenis kering permukaan jenuh, gr	$\frac{Bj}{(B + Bj - Bt)}$	2,613 gr	2,505 gr	2,559 gr
Berat jenis semu (<i>apparent</i>), gr	$\frac{Bk}{(B + Bk - Bt)}$	2,549 gr	2,579 gr	2,564 gr
Penyerapan, %	$\frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100\%$	0,847 %	1,379%	1,112 %

Keterangan:

- Berat benda uji kering oven dalam gram (*Bk*)
- Berat benda uji kering permukaan jenuh dalam gram (*Bj*)
- Berat benda uji kering permukaan jenuh di dalam air dalam gram (*B*)

Balunijuk, maret 2024
Mengetahui,
Ka. Lab. Jurusan Teknik Sipil

Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

**HASIL PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT
HALUS (KERANG KEPAH)
SNI 03-1970-2008**

Tanggal Pengujian : 27 Januari 2024
Berat Sample : 500 gram
Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus.

Keterangan	Simbol	Sampel I Satuan
Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD)	B_j	500 gr
Berat benda uji kering oven	B_k	490,8 gr
Berat piknometer diisi air (25°C)	B	675,4 gr
Berat piknometer + benda uji (SSD) + air (25°C)	B_t	980,1 gr
Berat jenis curah (<i>bulk</i>), gr	$\frac{B_k}{(B + B_j - B_t)}$	2,513 gr
Berat jenis kering permukaan jenuh, gr	$\frac{B_j}{(B + B_j - B_t)}$	2,560 gr
Berat jenis semu (<i>apparent</i>), gr	$\frac{B_k}{(B + B_k - B_t)}$	2,637 gr
Penyerapan, %	$\frac{B_j - B_k}{B_k} \times 100\%$	1,875 gr

Keterangan:

- Berat benda uji kering oven dalam gram (B_k)
- Berat benda uji kering permukaan jenuh dalam gram (B_j)
- Berat benda uji kering permukaan jenuh di dalam air dalam gram (B)

Balunijuk, maret 2024
Mengetahui,
Ka. Lab Jurusan Teknik Sipil

Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

Lampiran 4.4

**HASIL PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT
KASAR (BATU PECAH)
SNI 03-1969-2008**

Tanggal Pengujian : 5 Oktober 2021

Berat Sample : 5000 gram

Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar.

Keterangan	Simbol	Sampel I	Sampel II	Rata-rata
		Satuan	Satuan	Satuan
Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD)	B_j	5000 gr	5000 gr	5000 gr
Berat benda uji di dalam air	B_a	3120 gr	3100 gr	3110 gr
Berat benda uji kering oven	B_k	4980 gr	4967 gr	4973,5 gr
Berat jenis curah (<i>bulk</i>), gr	$\frac{B_k}{(B_j - B_a)}$	2,648 gr	2,614 gr	2,631 gr
Berat jenis kering permukaan jenuh, gr	$\frac{B_j}{(B_j - B_a)}$	2,659 gr	2,631 gr	2,645 gr
Berat jenis semu (<i>apparent</i>), gr	$\frac{B_k}{(B_k - B_a)}$	2,677 gr	2,660 gr	2,669 gr
Penyerapan, %	$\frac{B_j - B_k}{B_k} \times 100\%$	0,401 gr	0,664 gr	0,532 gr

Keterangan:

- Berat benda uji kering oven dalam gram (B_k)
- Berat benda uji kering permukaan jenuh dalam gram (B_j)
- Berat benda uji kering permukaan jenuh di dalam air dalam gram (B_a)

Balunijuk, maret 2024
Mengetahui,
Ka. Lab Jurusan Teknik Sipil

Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

Lampiran 4.5

**HASIL PENGUJIAN BERAT ISI AGREGAT HALUS (PASIR)
SNI 03-1973-2008**

Tanggal Pengujian : 27 Januari 2024

Berat Sample : - gram

Hasil pengujian berat isi agregat halus.

Jenis pengujian dan simbol	Lepas I	Lepas II	Satuan
A. Volume bejana (V)	5,303	5,303	liter
B. Berat bejana (W1)	10,6	10,6	kg
C. Berat bejana + benda uji (W2)	18,4	18,5	kg
D. Berat benda uji (W2-W1)	7,8	7,9	kg
E. Berat volume $((W2-W1)/V)$	1,470	1,489	kg/liter
Berat isi lepas rata-rata pasir		1,479	kg/liter

Hasil pengujian berat isi agregat halus.

Jenis pengujian dan simbol	Padat I	Padat II	Satuan
A. Volume bejana (V)	5,303	5,303	liter
B. Berat bejana (W1)	10,6	10,6	kg
C. Berat bejana + benda uji (W2)	19,4	19,4	kg
D. Berat benda uji (W2-W1)	8,8	8,8	kg
E. Berat volume $((W2-W1)/V)$	1,659	1,659	kg/liter
Berat isi lepas rata-rata pasir		1,659	kg/liter

Keterangan:

- Diameter bejana = 15 cm
- Tinggi bejana = 30 cm

Balunijuk, maret 2024
Mengetahui,
Ka. Lab Jurusan Teknik Sipil

Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG FAKULTAS
TEKNIK

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

**HASIL PENGUJIAN BERAT ISI AGREGAT HALUS (KEPAH)
SNI 03-1973-2008**

Tanggal Pengujian : 27 Januari 2024

Berat Sample : - gram

Hasil pengujian berat isi agregat halus.

Jenis pengujian dan simbol	Lepas	Satuan
A. Volume bejana (V)	5,303	liter
B. Berat bejana (W1)	10,6	kg
C. Berat bejana + benda uji (W2)	18,4	kg
D. Berat benda uji (W2-W1)	7,8	kg
E. Berat volume $((W2-W1)/V)$	1,470	kg/liter

Hasil pengujian berat isi agregat halus.

Jenis pengujian dan simbol	Padat	Satuan
A. Volume bejana (V)	5,303	liter
B. Berat bejana (W1)	10,6	kg
C. Berat bejana + benda uji (W2)	19,4	kg
D. Berat benda uji (W2-W1)	8,8	kg
E. Berat volume $((W2-W1)/V)$	1,659	kg/liter

Keterangan:

- Diameter bejana = 15 cm
- Tinggi bejana = 30 cm

Balunijuk, maret 2024
Mengetahui,
Ka. Lab Jurusan Teknik Sipil

Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

Lampiran 4.6

**HASIL PENGUJIAN BERAT ISI AGREGAT KASAR (BATU PECAH)
SNI 03-1973-2008**

Tanggal Pengujian : 27 Januari 2024

Berat Sample : - gram

Hasil pengujian berat isi agregat kasar.

Jenis pengujian dan simbol	Lepas I	Lepas II	Satuan
A. Volume bejana (V)	5,303	5,303	liter
B. Berat bejana (W1)	10,6	10,6	kg
C. Berat bejana + benda uji (W2)	18	18,2	kg
D. Berat benda uji (W2-W1)	7,4	7,6	kg
E. Berat volume $((W2-W1)/V)$	1,395	1,433	kg/liter
Berat isi lepas rata-rata pasir	1,414		

Hasil pengujian berat isi agregat kasar.

Jenis pengujian dan simbol	Padat I	Padat II	Satuan
A. Volume bejana (V)	5,303	5,303	liter
B. Berat bejana (W1)	10,6	10,6	kg
C. Berat bejana + benda uji (W2)	18,9	19	kg
D. Berat benda uji (W2-W1)	8,3	8,4	kg
E. Berat volume $((W2-W1)/V)$	1,565	1,584	kg/liter
Berat isi lepas rata-rata pasir	1,574		

Keterangan:

- Diameter bejana = 15 cm
- Tinggi bejana = 30 cm

Balunijuk, maret 2024
Mengetahui,
Ka. Lab Jurusan Teknik Sipil

Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

Lampiran 4.7

**HASIL PENGUJIAN KADAR AIR AGREGAT HALUS (PASIR)
SNI 03-1971-2011**

Tanggal Pengujian : 27 Januari 2024

Berat Sample : 500 gram

Hasil pengujian kadar air agregat halus.

Jenis pengujian dan simbol	I	II	Satuan
Berat talam ($W1$)	161,9	161,9	gr
Berat talam + contoh awal ($W2$)	661,9	661,9	gr
Berat talam + contoh kering ($W4$)	641,9	649	gr
Berat benda uji awal ($W3 = W2 - W1$)	500	500	gr
Berat benda uji kering ($W5 = W4 - W1$)	480	487,1	gr
Kadar air (%) = $((W3 - W5) / W5) \times 100$	4,167	2,648	%
Kadar air rata-rata	3,407		%

Balunijuk, maret 2024

Mengetahui,

Ka. Lab. Jurusan Teknik Sipil


Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

**HASIL PENGUJIAN KADAR AIR AGREGAT HALUS (KERANG
KEPAH)**

SNI 03-1971-2011

Tanggal Pengujian : 27 Januari 2024

Berat Sample : 500 gram

Hasil pengujian kadar air agregat halus.

Jenis pengujian dan simbol	I	Satuan
Berat talam ($W1$)	161,9	gr
Berat talam + contoh awal ($W2$)	661,9	gr
Berat talam + contoh kering ($W4$)	645	gr
Berat benda uji awal ($W3=W2-W1$)	500	gr
Berat benda uji kering ($W5=W4-W1$)	483,1	gr
Kadar air (%) = $((W3-W5)/W5) \times 100$	4,498	%

Balunijuk, maret 2024
Mengetahui,
Ka. Lab Jurusan Teknik Sipil

Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

Lampiran 4.8

**HASIL PENGUJIAN KADAR AIR AGREGAT KASAR (BATU PECAH)
SNI 03-1971-2011**

Tanggal Pengujian : 27 Januari 2024

Berat Sample : 500 gram

Hasil pengujian kadar air agregat kasar.

Jenis pengujian dan simbol	I	II	Satuan
Berat talam ($W1$)	161,9	161,9	gr
Berat talam + contoh awal ($W2$)	3161,9	3161,9	gr
Berat talam + contoh kering ($W4$)	3101,9	3103,9	gr
Berat benda uji awal ($W3 = W2 - W1$)	3000	3000	gr
Berat benda uji kering ($W5 = W4 - W1$)	2940	2942	gr
Kadar air (%) = $((W3 - W5) / W5) \times 100$	2,04	1,971	%
Kadar air rata-rata	2,05		%

Balunijuk, maret 2024

Mengetahui,

Ka. Lab. Jurusan Teknik Sipil


Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS TEKNIK

LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK SIPIL

Gedung Dharma Pendidikan, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
Telepon FT (0717) 4260034, UBB (0717) 422145, Faksimile (0717) 421303
Laman www.sipil.ubb.ac.id

Lampiran 4.9

**HASIL PENGUJIAN KEAUSAN AGREGAT DENGAN MESIN ABRASI
LOS ANGELES
SNI 03-2417-2008**

Tanggal Pengujian : 27 Januari 2024

Berat Sample : 5000 gram

Hasil pengujian kadar air agregat kasar.

Saringan		Pengujian	
Lewat	Tertahan	I	II
19,00 mm (3/4)	12,50 mm (1/2)	2500	2500
12,50 mm (1/2)	9,50 mm (3/8)	2500	2500
Jumlah berat benda uji semula (A)		5000	5000
Berat tertahan saringan no. 12 (B)		3129	3242,9
Berat contoh uji semula–berat contoh uji tertahan (A–B)		1781	1757,1
Keausan = (C/A)x100%		37,42	35,14
Keausan rata-rata (%)		36,28	

Balunijuk, maret 2024
Mengetahui,
Ka. Lab Jurusan Teknik Sipil

Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001

Lampiran Perancangan perhitungan

PERHITUNGAN PERANCANGAN CAMPURAN BETON

Tanggal Perhitungan : 14 Oktober 2021

Berat Sample : - gram

Hasil perhitungan proporsi beton normal umur 7 hari dan 28 hari.

No	Uraian	Tabel/grafik/perhitungan	Nilai	Satuan
1	Kuat tekan beton yang disyaratkan	Ditetapkan	20	MPa
2	Deviasi standar	Tidak ada pengalaman	-	-
3	Nilai tambah (margin)	$f_{cr}' = f_c' + 7,0$ (tabel 2.7)	7	-
4	Kekuatan rata-rata yang ditargetkan	$f_{cr}' = f_c' + m$	27	MPa
5	Jenis semen	Ditetapkan	Semen PCC	
6	Jenis agregat kasar	Ditetapkan	Batu Pecah	-
	Jenis agregat halus	Ditetapkan	Pasir alami	-
7	Faktor air semen bebas	Gambar 2.1	0,540	-
8	Faktor air semen maksimum	Ditetapkan	0,600	-
9	Slump	Ditetapkan	60-180	mm
10	Ukuran agregat maksimum	Ditetapkan	20	mm
11	Kadar air bebas	Tabel 2.7	204,9	l/m^3
12	Jumlah semen	Point 11 : 7	379,444	kg/m^3
13	Jumlah semen maksimum	Dapat diabaikan	-	-
14	Jumlah semen minimum	Ditetapkan	325	kg/m^3
15	Faktor air semen disesuaikan	Dapat diabaikan	-	-
16	Susunan besar butir agregat halus	Tabel 4.3	Zona III	-
			(Agak Halus)	-
17	Persen agregat halus	Gambar 2.2	34,5	%
18	Persen agregat kasar	100 – Ponit 17	65,5	%
19	Berat jenis relatif agregat gabungan	Perhitungan	2,615	-
20	Berat isi beton	Gambar 2.3	2381,25	kg/m^3
21	Kadar agregat gabungan	Point (20 – (12+11))	1760,656	kg/m^3
22	Kadar agregat halus	Point (17 x 21)	607,426	kg/m^3
23	Kadar agregat kasar	Point (18 x 21)	1153,229	kg/m^3

No	Uraian	Tabel/grafik/perhitungan	Nilai	Satuan
	Proporsi campuran:	(/m ³)	Tiap 1 silinder	
	Semen	379,444	2,012	kg
	Air	204,9	1,087	lt
	Agregat halus	607,426	3,222	kg
	Agregat kasar	1153,229	6,116	kg
	Koreksi proporsi campuran Beton Normal:	(/m ³)	Tiap 1 silinder	
	Semen	379,444	2,012	kg
	Air	173,453	0,919	lt
	Agregat halus	621,336	3,293	kg
	Agregat kasar	1170,735	6,205	kg
	Koreksi proporsi campuran 10% Kerang Kepah:	(/m ³)	Tiap 1 silinder	
	Semen	379,444	2,012	kg
	Air	173,453	0,919	lt
	Agregat halus	559,202	2,964	kg
	Agregat halus	62,1336	0,329	kg
24	Agregat kasar	1170,735	6,205	kg
	Koreksi proporsi campuran 2% Serat Sabut Kelapa:	(/m ³)	Tiap 1 silinder	
	Semen	379,444	2,012	kg
	Air	173,453	0,919	lt
	Agregat halus	621,336	3,293	kg
	Agregat kasar	1170,735	6,205	kg
	Serat Sabut kelapa		0,005	kg
	Koreksi proporsi campuran 10% Kerang Kepah+2% Serat Sabut Kelapa:	(/m ³)	Tiap 1 silinder	
	Semen	379,444	2,012	kg
	Air	173,453	0,919	lt
	Agregat halus	559,202	2,964	kg
	Agregat halus	62,1336	0,329	kg
	Agregat kasar	1170,735	6,205	kg
	Serat Sabut kelapa		0,005	kg

Langkah perhitungan perencanaan campuran adukan beton sebagai berikut:

1. Perhitungan nilai tambah margin (m)

Berdasarkan Tabel 2.6, apabila nilai kuat tekan yang disyaratkan kurang dari 21 MPa maka nilai tambah margin (m) sebesar 7 MPa.

Kekuatan tekan disyaratkan (MPa)	Kekuatan rata-rata perlu (Mpa)
$fc' < 21$	$fcr' = fc' + 7,0$
$21 \leq fc' \leq 35$	$fcr' = fc' + 8,3$
$fc' > 35$	$fcr' = 1,10 fc' + 5,0$

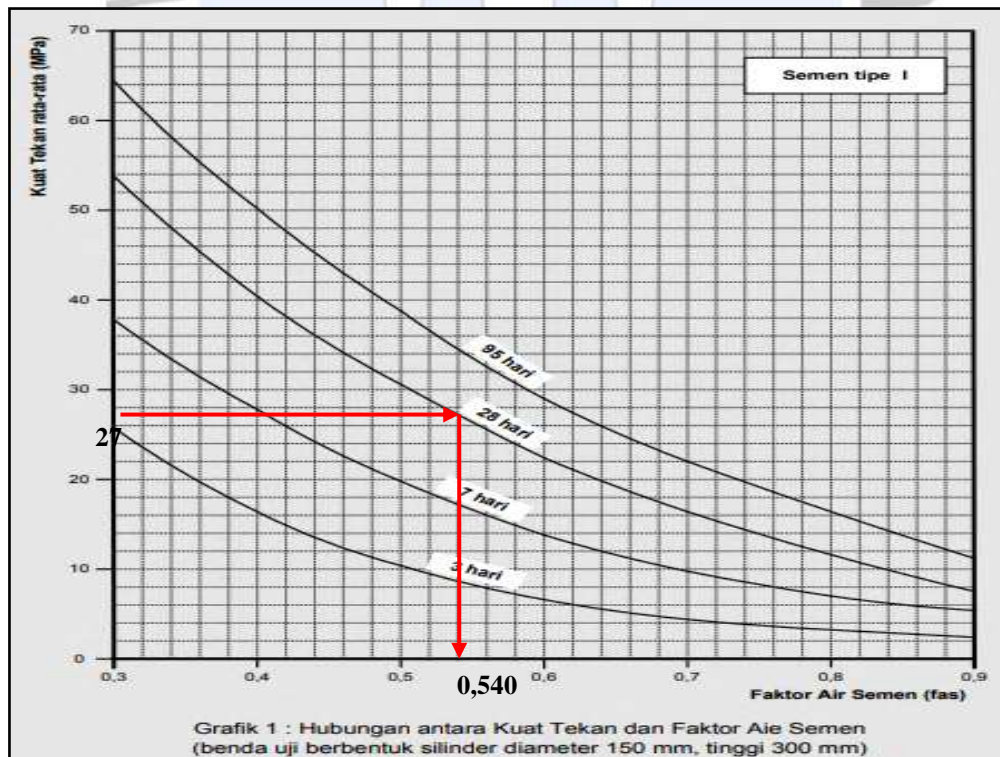
2. Kuat tekan rata-rata perlu (fcr')

Kuat tekan rata-rata perlu (fcr') diperoleh dari Persamaan (2.18)

$$\begin{aligned} f'_{cr} &= f'c + 7,0 \\ &= 20 + 7,0 \\ &= 27,0 \text{ MPa} \end{aligned}$$

3. Penetapan faktor air semen

Berdasarkan jenis semen yang digunakan dan kuat tekan rata-rata perlu (fcr') sebesar 27 MPa dan umur pengujian selama 28 hari, maka nilai faktor air semen ditetapkan dari Gambar 2.1 sebesar 0,540.



4. Jumlah air yang diperlukan per meter kubik beton

Berdasarkan ukuran maksimum agregat 20 mm dan nilai *slump* yang ditetapkan 60-180 mm (untuk agregat gabungan berupa campuran batu pecah dan pasir alami), maka dari Tabel 2.9 didapatkan kebutuhan air per meter kubik beton untuk jenis agregat batu pecah sebesar 225 lt dan pasir alami sebesar 195 lt.

Besarnya ukuran maks. agregat (mm)	Jenis agregat	Kebutuhan air per meter kubik beton (liter)			
		<i>Slump</i> (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

Maka jumlah air yang diperkirakan didapatkan dari Persamaan (2.19).

$$W_{air} = \frac{2}{3} W_h + \frac{1}{3} W_k$$

Dimana:

W_{air} = Jumlah air yang dibutuhkan (lt/m³).

W_h = Perkiraan jumlah air untuk agregat halus (mm).

W_k = Perkiraan jumlah air untuk agregat kasar (mm).

$$\begin{aligned} W_a &= 0,67 W_h + 0,33 W_k \\ &= 0,67 \cdot 195 + 0,33 \cdot 225 \\ &= 204,9 \text{ l/m}^3 \end{aligned}$$

5. Berat semen yang diperlukan

Berat semen per meter kubik beton dihitung dengan Persamaan (2.20).

$$W_{smn} = \frac{1}{f.a.s} \times W_{air}$$

Dimana:

W_{smn} = Berat semen yang diperlukan (kg/m^3).

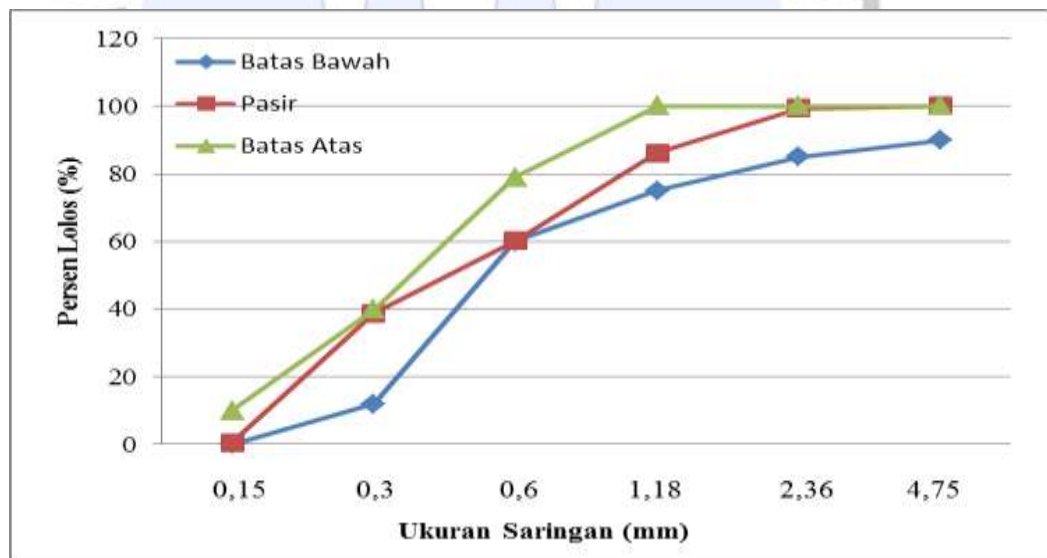
$\frac{1}{f.a.s}$ = nilai faktor air semen.

W_{air} = berat air per meter kubik (kg/m^3).

$$\begin{aligned} W_{smn} &= \frac{1}{fas} \times W_{air} \\ &= \frac{1}{0,540} \times 204,9 \\ &= 379,444 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

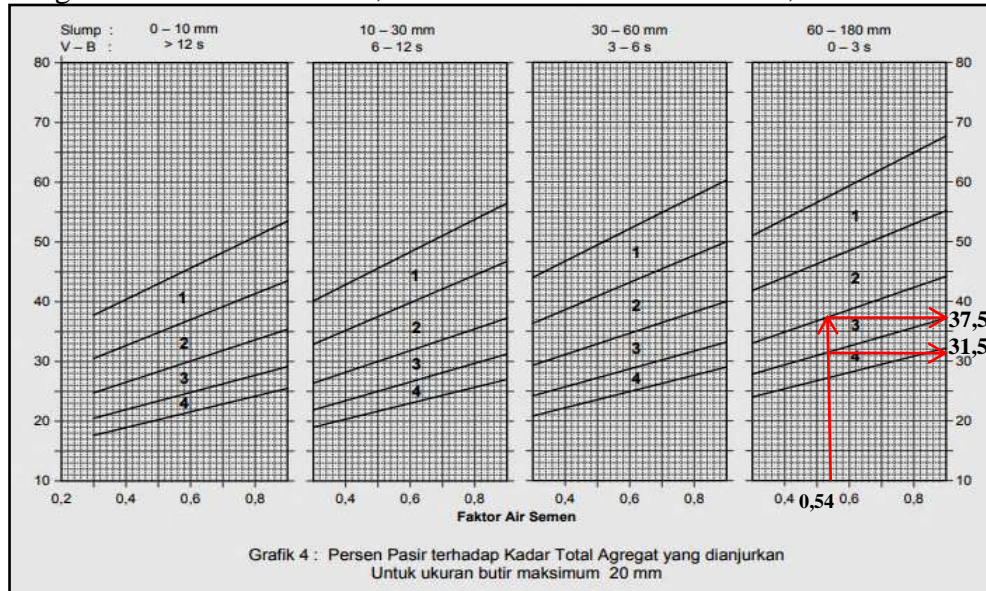
6. Penetapan jenis agregat halus

Berdasarkan pengujian analisa saringan agregat halus di laboratorium, didapatkan gradasi agregat halus masuk pada zona III (agak halus) seperti pada Tabel 2.3.



7. Persen agregat kasar

Berdasarkan ukuran maksimum agregat kasar 20 mm, nilai slump yang ditetapkan sebesar 60-180 mm dan nilai fas sebesar 0,540 serta gradasi agregat halus zona 4. Maka dari gambar 2.2 perbandingan agregat halus dengan batas atas sebesar 37,5% dan batas bawah sebesar 31,5%.



$$\text{Persen berat agregat halus} = \frac{37,5\% + 31,5\%}{2} = 34,5\%$$

8. Persen agregat kasar

Persen agregat kasar dapat dihitung secara langsung dengan cara total keseluruhan agregat dikurangi dengan persen berat agregat halus.

$$\text{Persen agregat kasar} = 100\% - 34,5\% = 65,5\%$$

9. Berat jenis agregat campuran

Berat jenis campuran dapat dihitung dengan Persamaan (2.21).

$$Bj_{camp} = \frac{Kh}{100} \cdot Bjh + \frac{Kk}{100} \cdot Bjk$$

Dimana:

Kh = Persentase berat agregat halus terhadap campuran (%).

Kk = Persentase berat agregat kasar terhadap campuran (%).

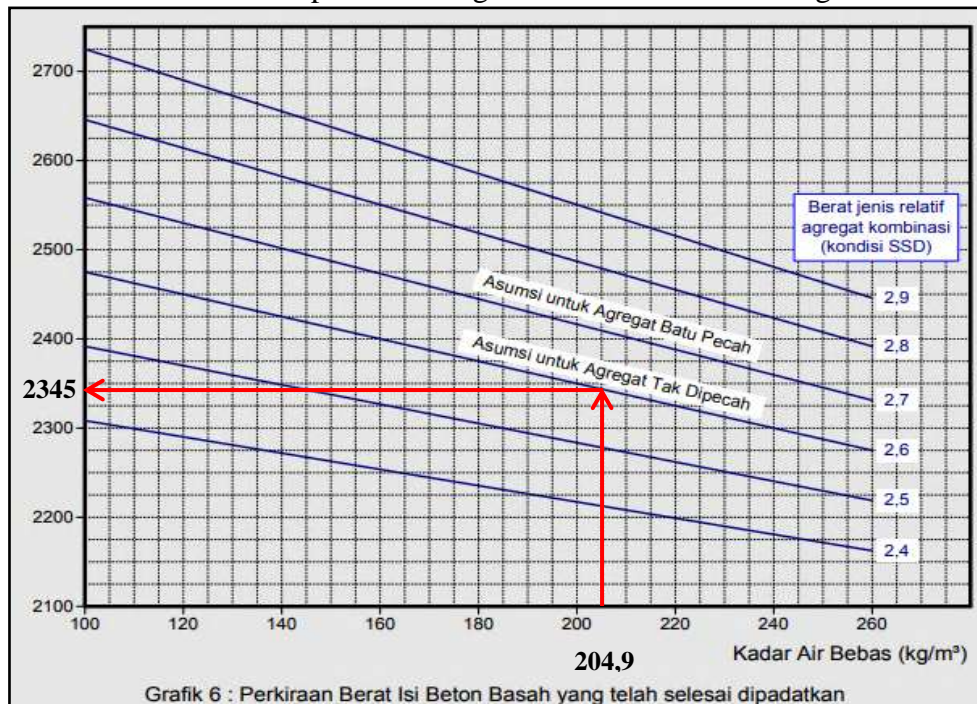
Bjh = Berat jenis agregat halus (gram).

Bjk = Berat jenis agregat kasar(gram).

$$\begin{aligned}
 B_{\text{jcamp}} &= \frac{K_h}{100} x b_{jh} + \frac{K_k}{100} x b_{jk} \\
 &= \frac{34,5}{100} x 2,559 + \frac{65,5}{100} x 2,645 \\
 &= 0,882 + 1,732 \\
 &= 2,615
 \end{aligned}$$

10. Perkiraan berat beton

Perkiraan berat beton diperoleh dari gambar 2.3 sebesar 2345 kg/m^3 .



11. Perhitungan berat agregat campuran

Kebutuhan agregat campuran dapat dihitung dengan Persamaan (2.22).

$$\begin{aligned}
 W_{\text{agrcamp}} &= W_{\text{btn}} - W_{\text{air}} - W_{\text{snn}} \\
 &= 2345 - 204,9 - 379,444 \\
 &= 1760,656 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

12. Perhitungan berat agregat halus yang diperlukan

Kebutuhan agregat halus dapat dihitung dengan Persamaan (2.23).

$$\begin{aligned}
 W_{\text{agr}} &= K_h x W_{\text{agrcamp}} \\
 &= 34,5\% \cdot 1760,656 \\
 &= 607,426 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

13. Perhitungan berat agregat kasar yang diperlukan

Kebutuhan agregat halus dapat dihitung dengan Persamaan (2.24).

$$\begin{aligned} W_{agr} &= K_k \times W_{agrcamp} \\ &= 65,5\% \cdot 1760,656 \\ &= 1153,229 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

14. Proporsi campuran (Koreksi) beton normal 7 hari dan 28 hari

Berikut hitungan volume dan proporsi campuran beton yang dibutuhkan:

$$W_{a.lap} = W_a - \frac{A_h - A_{jkr.h}}{100} \times W_{agr.h} - \frac{A_k - A_{jkr.k}}{100} \times W_{agr.k} \text{ menggunakan}$$

Persamaan (2.25)

$$\begin{aligned} &= 204,09 - \frac{3,407 - 1,112}{100} \times 607,426 - \frac{2,05 - 0,532}{100} \times 1153,229 \\ &= 173,453 \text{ (liter/m}^3\text{)}. \end{aligned}$$

$$W_{agr.h.lap} = 607,426 + \frac{A_h - A_{jkr.h}}{100} \times W_{agr.h} \text{ menggunakan Persamaan (2.26)}$$

$$\begin{aligned} &= W_{agr.h} + \frac{3,407 - 1,112}{100} \times 607,426 \\ &= 621,336 \text{ (kg/m}^3\text{)}. \end{aligned}$$

$$W_{agr.k.lap} = W_{agr.k} + \frac{A_h - A_{jkr.k}}{100} \times W_{agr.k} \text{ menggunakan Persamaan (2.27)}$$

$$\begin{aligned} &= 1153,229 + \frac{2,05 - 0,532}{100} \times 1153,229 \\ &= 1170,737 \text{ (kg/m}^3\text{)} \end{aligned}$$

Berikut hitungan volume dan proporsi (Koreksi) campuran beton yang dibutuhkan:

- a. Koreksi proporsi campuran untuk 1 silinder

- Berat semen = $0,0053 \times 379,444 = 2,011 \text{ kg}$
- Berat air = $0,0053 \times 173,453 = 0,919 \text{ lt}$
- Berat agregat halus = $0,0053 \times 621,336 = 3,293 \text{ kg}$
- Berat agregat kasar = $0,0053 \times 1170,735 = 6,205 \text{ kg}$

b. Koreksi proporsi campuran untuk 1 silinder 10% kerang kepah+0% serat sabut kelapa

- Berat semen = $0,0053 \times 379,444 = 2,011$ kg
- Berat air = $0,0053 \times 173,453 = 0,919$ lt
- Berat agregat halus = $0,0053 \times 621,336 = 3,293 - 0,329 = 2,964$ kg
- Berat agregat halus = $3,293 \times 10\% = 0,329$ kg
- Berat agregat kasar = $0,0053 \times 1170,735 = 6,205$ kg

c. Koreksi proporsi campuran untuk 1 silinder 0% kerang kepah+2% serat sabut kelapa

- Berat semen = $0,0053 \times 379,444 = 2,011$ kg
- Berat air = $0,0053 \times 173,453 = 0,919$ lt
- Berat agregat pasir = $0,0053 \times 621,336 = 3,293 - 0,329 = 2,964$ kg
- Berat agregat kasar = $0,0053 \times 1170,735 = 6,205$ kg
- Serat Sabut Kelapa = $0,005$ kg

d. Koreksi proporsi campuran untuk 1 silinder 10% kerang kepah+2 % serat sabut kelapa

- Berat semen = $0,0053 \times 379,444 = 2,011$ kg
- Berat air = $0,0053 \times 173,453 = 0,919$ lt
- Berat agregat halus = $0,0053 \times 621,336 = 3,293 - 0,329 = 2,964$ kg
- Berat agregat halus = $3,293 \times 10\% = 0,329$ kg
- Berat agregat kasar = $0,0053 \times 1170,735 = 6,205$ kg
- Serat Sabut Kelapa = $0,005$ kg

DOKUMENTASI PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT HALUS



Proses penyiapan benda uji agregat halus



Penimbangan benda uji



Proses pengguncangan benda uji



Penimbangan agregat berukuran saringan

DOKUMENTASI PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT KASAR



Proses penyiapan benda uji agregat kasar



Penimbangan benda uji



Proses pengguncangan benda uji



Penimbangan agregat berukuran saringan

**DOKUMENTASI PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN
AGREGAT HALUS**



Proses pengeringan benda uji



Memasukan benda uji ke dalam kerucut



Hasil pemeriksaan jenuh kering permukaan



Masukkan benda uji kedalam piknometer

DOKUMENTASI PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR



Penimbangan benda uji



Masukkan benda uji dalam keranjang



Timbang benda uji dalam neraca



Oven Benda uji

DOKUMENTASI PENGUJIAN BERAT ISI AGREGAT HALUS



Penyiapan alat uji berat isi



Penimbangan silinder kosong



Proses penumbukan 25 kali per lapisan



Proses penimbangan benda uji dalam silinder

DOKUMENTASI PENGUJIAN BERAT ISI AGREGAT KASAR



Penyiapan alat uji berat isi



Penimbangan silinder kosong



Proses penumbukan 25 kali perlapisan



Proses penimbangan benda uji dalam silinder



Penyiapan benda uji



Penimbangan Talam



Timbang benda uji



Agregat halus dioven



Penyiapan benda uji



Penimbangan benda uji



Agregat kasar dioven



Timbang Benda uji



Mesin *Los Angeles*



Proses pengguncangan benda uji



Hasil benda uji setelah diguncang



Timbang Benda uji



Penyiapan bahan



Proses pengadukan campuran beton



Pengujian slump



Cetak campuran beton dalam silinder



Aduk campuran beton



Masukan campuran beton dalam corong



Tumbuk senyak 25 kali campuran beton



Pengujian slump

DOKUMENTASI PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON



Perletakan beton pada mesin pengujikuat tekan



Proses penunjukan nilai kuat tekan beton



Proses pengujian kuat tekan beton pada mesin



Hasil keruntuhan benda uji

