

MIX DESIGN MORTAR BUSA

SIFAT MATERIAL	SUMBER		SATUAN
Berat Jenis Semen	Batu Raja	3,048	t/m ³
Berat Jenis Agregat (Pasir)	Pasir Ex. Tj Raja - Musi	2,549	t/m ³
Berat Jenis Air		1,000	t/m ³
Berat Jenis <i>Foam</i> 01:30	Sintetis - Timecon	0,075	t/m ³

VOLUME CAMPURAN MATERIAL PER M3				
SEMEN	445	kg	0,14600	m ³
AIR	209	kg	0,20915	m ³
			Vol Pasta Semen	0,35515 m ³
			Vol Agregat	0,64485 m ³

DESAIN CAMPURAN PER M3				
SEMEN			445,0	kg
AIR			209,2	kg
AGREGAT (PASIR)	15,50	%	254,8	kg
FOAM	84,5	%	544,9	Ltr
TOTAL			949,8	kg
			0,950	t/m ³

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

- **Ketetapan untuk Mix Design mortar busa 2000 Kpa**

W/C (*Water/Cement*) (*Air/Semen*) = 47 %

Takaran semen = 445 kg

Persentase pasir = 15,5 %

Persentase *foam* = 84,5 %

Volume mortar busa per m³ = 1 m³

- **Sifat Material**

Berat Jenis Semen = 3,048 gr/ml = 3,048 gr/cm³ = 3,048 t/m³

Berat Jenis Agregat (Pasir) = 2,504 gr/ml = 2,504 gr/cm³ = 2,504 t/m³

Berat Jenis Air = 1 gr/cm³ = 1 t/m³

Berat Jenis *Foam* = 0,075 t/m³

- **Volume Campuran Material Per m³**

$$\text{Semen} = 445 \text{ kg}$$

$$\text{Air} = \text{Semen} \times \text{W/C} = 445 \text{ kg} \times \frac{47}{100} = 209,2 \text{ kg}$$

$$\text{Volume Semen} = \frac{\text{Semen}}{\text{BJ Semen}} = \frac{445 \text{ kg}}{3,048 \text{ t/m}^3} = \frac{445 \text{ kg}}{3048 \text{ kg/m}^3} = 0,146 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume Air} = \frac{\text{Air}}{\text{BJ Air}} = \frac{209 \text{ kg}}{1 \text{ t/m}^3} = \frac{209 \text{ kg}}{1000 \text{ kg/m}^3} = 0,209 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume Pasta Semen} = \text{Volume Semen} + \text{Volume Air}$$

$$= 0,146 \text{ m}^3 + 0,209 \text{ m}^3$$

$$= 0,355 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume Agregat (Pasir)} = \text{Vol Mortar Busa per m}^3 - \text{Vol Pasta Semen}$$

$$= 1 \text{ m}^3 - 0,355 \text{ m}^3$$

$$= 0,645 \text{ m}^3$$

- **Desain Campuran Beton per m³**

$$\text{Semen} = 445 \text{ kg}$$

$$\text{Air} = 209,2 \text{ kg}$$

$$\text{Agregat (Pasir)} = \text{Persentase Pasir} \times \text{Vol Pasir} \times \text{BJ Pasir}$$

$$= \frac{15,5}{100} \times 0,645 \text{ m}^3 \times 2,504 \text{ t/m}^3 \times 1000$$

$$= 250,3 \text{ kg}$$

$$\text{Foam} = \text{Persentase foam} \times \text{Vol Pasir} \times \text{BJ Air}$$

$$= \frac{84,5}{100} \times 0,645 \text{ m}^3 \times 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$= 544,9 \text{ kg} \longrightarrow = 544,9 \text{ kg} \times \text{BJ Foam}$$

$$= 544,9 \text{ kg} \times 75 \text{ kg/m}^3$$

$$= 40867,5 \text{ kg/m}^3$$





$$= 40,9 \text{ t/m}^3$$

$$\text{Koreksi BJ Foam} = \frac{40,9}{544,9} = 0,075 \text{ (OK)}$$



$$\begin{aligned} \text{Total Mix Design per m}^3 &= \text{Semen} + \text{Air} + \text{Pasir} + \text{Foam} \\ &= 445 \text{ kg} + 209,2 \text{ kg} + 250,3 \text{ kg} + 40,9 \\ &= 945,3 \text{ kg} \\ &= 0,945 \text{ ton} \end{aligned}$$

Jadi untuk *Mix Design* 2000Kpa pada mortar busa 1 m³ jumlah material yang digunakan adalah semen sebesar 445 kg, air sebesar 209,2 kg, pasir sebesar 250,3 kg dan busa *foam* sebesar 544,9 liter.

ALAT-ALAT YANG DIGUNAKAN

No.	Gambar Alat	Kegunaan	Jenis Pengujian
1.	 Timbangan	Digunakan untuk menimbang material dan benda uji	Semua jenis pengujian yang dilakukan
2.	 <i>Density Spoon</i>	Digunakan untuk mengambil material	Semua jenis pengujian yang dilakukan
3.	 Cawan	Digunakan sebagai wadah untuk menampung material	Semua jenis pengujian yang dilakukan
4.	 Oven	Digunakan untuk mengeringkan material	Analisa saringan, kadar air dan kadar lumpur agregat, berat jenis dan penyerapan agregat

Lanjutan 1:

5.	 <p>Saringan</p>	Digunakan untuk menganalisis agregat	Analisa saringan agregat
6.	 <p>Alat Penggetar</p>	Digunakan untuk menggetarkan material yang ada didalam susunan set ayakan	Analisa saringan agregat
7.	 <p>Kuas</p>	Digunakan untuk membersihkan saringan	Analisa saringan
8.	 <p>Set Pengujian SSD</p>	Set pengujian SSD agregat halus (Kerucut terpancung, penumbuk kayu dan pelat kaca)	Pengujian kondisi SSD agregat halus
9.	 <p>Piknometer</p>	Digunakan untuk menguji berat jenis	Berat jenis agregat halus





Lanjutan 2:

9.	 <p>Tabung Silinder</p>	Digunakan untuk menampung agregat yang akan diuji	Bobot isi gembur dan bobot isi padat agregat halus
10.	 <p>Penumbuk Besi</p>	Digunakan untuk menumbuk agregat	Bobot isi agregat dan <i>mix design</i>
11.	 <p>Tabung <i>Le Chatalier</i></p>	Digunakan untuk menguji berat jenis	Berat jenis semen
12.	 <p>Majun</p>	Digunakan untuk mengangkat alat, material yang panas dan untuk membersihkan	Semua jenis pengujian
14.	 <p>Gelas Ukur</p>	Digunakan untuk wadah penakar berat	pengujian <i>foam agent</i>





Lanjutan 3:

15.	 <p>Foam generator</p>	Digunakan untuk mencampur <i>foam agent</i> dan air	Pengujian <i>foam agent</i>
16.	 <p>Pipa Foam generator</p>	Digunakan untuk mencampur <i>foam agent</i> dan air	Pengujian <i>foam agent</i>
17.	 <p>Kompresor</p>	Digunakan untuk menghasilkan tekanan udara	Pengujian tekanan udara <i>foam agent</i>
18.	 <p>Ember</p>	Digunakan sebagai wadah air	Pembuatan benda uji



Lanjutan 4:

19.	 <p data-bbox="526 678 683 709"><i>Hand mixer</i></p>	Digunakan untuk mengaduk campuran mortar	Pembuatan benda uji
20.	 <p data-bbox="526 1060 675 1092">Bor tangan</p>	Digunakan untuk mesin <i>hand mixer</i> .	Pembuatan benda uji
21.	 <p data-bbox="526 1413 683 1444">Ember besar</p>	Digunakan sebagai wadah untuk pembuatan benda uji.	Pembuatan benda uji
22.	 <p data-bbox="548 1732 657 1764">Meteran</p>	Digunakan untuk mengukur.	Pengujian <i>flow</i>

Lanjutan 5:

23.	 <p><i>Flow Cone</i></p>	Digunakan untuk cetakan <i>flow</i> mortar	Pengujian <i>flow</i> mortar
24.	 <p>Pelat baja</p>	Digunakan untuk alas cetakan flow mortar	Pengujian <i>flow</i> mortar
25.	 <p>Kunci Pass</p>	Digunakan untuk mengencangkan baut pada cetakan silinder	Pencetakan benda uji
26.	 <p>Cetakan silinder diameter 10 cm tinggi 20 cm</p>	Digunakan untuk mencetak benda uji mortar	Pencetakan benda uji

Lanjutan 6:

27.	 Sikat Kawat	Digunakan untuk membersihkan cetakan silinder	Pencetakan benda uji
28.	 Sendok spesi	Digunakan untuk meletakkan/meratakan benda uji	Pencetakan benda uji
29.	 Mesin Uji Kuat Tekan	Digunakan untuk menekan benda uji sampai mendapatkan hasil kekuatan maksimum	Uji kuat tekan mortar
30.	 Mesin Uji tekan CBR	Digunakan untuk menekan benda uji sampai mendapatkan hasil kekuatan maksimum	Uji kuat tekan mortar

(Sumber: Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya, 2019)

PROSEDUR PELAKSANAAN

Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus



Proses penimbangan benda uji



Proses memasukkan benda uji
kedalam saringan



Gambar saringan + benda uji



Proses Penyaringan dengan Mesin

Pengujian Berat Jenis Agregat Halus



Proses memasukkan dan menumbuk benda uji



Gambar hasil benda uji dalam keadaan SSD



Proses pengguncangan benda uji



Pencucian benda uji

Pengujian Kadar Air Agregat Halus



Penimbangan benda uji



Memasukkan benda uji kedalam oven

Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus



Pencucian benda uji



Memasukkan benda uji yang telah dicuci kedalam oven

Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Halus



Proses memasukkan benda uji ke dalam tabung silinder



Penimbangan benda uji + tabung silinder

Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Halus



Proses penumbukan benda uji dalam tabung silinder



Penimbangan benda uji + tabung silinder

Pengujian Berat Jenis Semen Portland



Proses penuangan kerosin kedalam *Le Chatelier*



Proses pengguncangan *Le Chatelier*



Gambar semen + kerosin

Pengujian *Foam Agent*



Pencampuran 1 liter *foam agent* dan 30 liter air



Penyetelan alat *foam generator*



Proses keluarnya busa dari pipa *foam generator*



Bentuk busa *foam agent*



Penimbangan busa

Pembuatan Benda Uji



Proses pencampuran adukan mortar



Proses pencampuran mortar dan busa



Penimbangan mortar busa



Pengujian *flow*



Hasil uji *flow*



Mortar busa



Proses *caping*