



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**  
Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

---

### LAMPIRAN 1

#### Berat Satuan Semen

Nama Mahasiswa : Glenada Rizkia Aziza  
Asal Agregat : Clereng, Kulon Progo  
Tanggal Pengujian : 16 Desember 2017  
Tanggal Pengerjaan : 30 April 2018  
Diperiksa Oleh : Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.

#### Hasil Pengujian Berat Satuan Semen

Diskripsi	Benda Uji		Satuan
	A	B	Kg
Berat bejana kosong (B1)	6,4	5,95	Kg
Berat bejana kosong +Pasir (B2)	7,35	6,90	Kg
Berat satuan, $B_{sat} = (B2-B1)/Volumesilinder$	1433	1433	$kg/m^3$
Berat satuan Rata-rata	1433		$kg/m^3$

Yogyakarta, 30 April 2018

Pemeriksa,

Penguji,

Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.

Glenada Rizkia Aziza



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**  
 Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
 Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

## LAMPIRAN 2

Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar

SNI 1968:2008

Nama Mahasiswa : Glenada Rizkia Aziza  
 Asal Agregat : Clereng, Kulon Progo  
 Tanggal Pengujian : 14 Desember 2017  
 Tanggal Pengerjaan : 30 April 2018  
 Diperiksa Oleh : Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.

Tabel Pengujian Berat Jenis dan penyerapan pada Kerikil

Pengujian	Kode	I	II	III	Satuan
Berat benda uji kering oven	A	1500	1500	1500	gram
Berat benda uji jenuh kering permukaan di udara	B	1517	1515	1522	gram
Berat benda uji dalam air	C	937	940	948	gram

Tabel Perhitungan hasil Pengujian

Perhitungan	Notasi	I	II	III	Rata-rata
Berat jenis curah kering (Sd)	$\frac{A}{(B-C)}$	2,59	2,61	2,61	2,60
berat jenis curah jenuh kering permukaan (Ss)	$\frac{B}{(B-C)}$	2,62	2,63	2,65	2,63
Berat jenis semu (Sa)	$\frac{A}{(A-C)}$	2,66	2,68	2,72	2,69
Penyerapan air (Sw)	$\frac{B-A}{A} \times 100\%$	1,13	1,00	1,47	1,20

Yogyakarta, 30 April 2018

Pemeriksa,

Penguji,

Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.

Glenada Rizkia Aziza



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**  
Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

### LAMPIRAN 3

Kadar Air Agregat Kasar

SNI 03-1971-1990

Nama Mahasiswa : Glenada Rizkia Aziza  
Asal Agregat : Clereng, Kulon Progo  
Tanggal Pengujian : 16 Desember 2017  
Tanggal Pengerjaan : 30 April 2018  
Diperiksa Oleh : Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.

Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar

Nomer Contoh dan Kedalaman		No. 1		No. 2		Satuan
Nomer Talam yang dipakai		A	B	C	D	
1	Berat Talam + contoh basah (gram)	632	621	626	627	gram
2	Berat Talam + contoh kering (gram)	619	609	612	611	gram
3	Berat Air (1-2)	13	12	14	16	gram
4	Berat Talam	132	121	126	127	gram
5	Berat contoh kering (2-4)	487	488	486	484	gram
6	Kadar Air (3:5)	2,67	2,46	2,88	3,31	%
7	Rata – rata	2,83				%

Yogyakarta, 30 April 2018

Pemeriksa,

Penguji,

Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.

Glenada Rizkia Aziza



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
LABORATORIUM UJI BAHAN  
Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

#### LAMPIRAN 4

Berat Satuan Agregat Kasar

SNI 1968:2008

Nama Mahasiswa : Glenada Rizkia Aziza  
Asal Agregat : Clereng, Kulon Progo  
Tanggal Pengujian : 14 Desember 2017  
Tanggal Pengerjaan : 30 April 2018  
Diperiksa Oleh : Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.

Hasil Pengujian Berat Satuan Agregat Kasar

Diskripsi	Benda Uji			Satuan
	A	B	D	kg
Berat bejana kosong (B1)	6,25	6,15	6,4	kg
Berat bejana kosong +Kerikil (B2)	7,2	7,05	7,3	kg
Berat Satuan, $B_{sat} = (B2-B1)/Volumesil$	1433	1357,58	1357,58	kg/m <sup>3</sup>
Berat Satuan Rata-rata	1383			kg/m <sup>3</sup>

Yogyakarta, 30 April 2018

Pemeriksa,

Penguji,

Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.

Glenada Rizkia Aziza



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**  
Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

## LAMPIRAN 5

Keausan

SNI 2417:2008

Nama Mahasiswa : Glenada Rizkia Aziza  
Asal Agregat : Clereng, Kulon Progo  
Tanggal Pengujian : 16 Desember 2017  
Tanggal Pengerjaan : 30 April 2018  
Diperiksa Oleh : Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.

### Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar

No	Diskripsi	Benda Uji		
		Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
1	Berat sampel			
	Lolos #1/4, Tertahan #1/2 (kg)	2500	2500	2500
	Lolos #1/2, Tertahan #3/8 (kg)	2500	2500	2500
	Jumlah (W1) (kg)	5000	5000	5000
2	Berat sampel tertahan #No. 12 (W2) (kg)	3647	3678	3704
3	Nilai keausan = $((W1-W2)/(W1) \times 100\%$	27,06	26,44	25,92
4	Rata-Rata (%)	26,47		

Yogyakarta, 30 April 2018

Pemeriksa,

Penguji,

Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.

Glenada Rizkia Aziza



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
LABORATORIUM UJI BAHAN

Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

---

LAMPIRAN 6

Rencana *Mix Design* Variasi *Fly Ash* 0%

ACI 522R-06

1. Menentukan Berat Satuan
  - a. Berat satuan agregat :  $1383 \text{ kg/m}^3$
  - b. Berat satuan semen :  $1433 \text{ kg/m}^3$
2. Menentukan nilai FAS (faktor air semen)
  - a. Nilai FAS : 0,28
3. Menentukan perbandingan agregat:semen
  - b. Perbandingan agregat:semen : 5:1
4. Menentukan kebutuhan per  $\text{m}^3$ 
  - a. Berat semen :  $1/6 \times 1433 \text{ kg/m}^3 = 238,83 \text{ kg/m}^3$
  - b. Berat *superplasticizer* :  $0,5/100 \times 238,83 \text{ liter/m}^3 = 1,19 \text{ liter/m}^3$
  - c. Berat semen setelah dikurangi *superplasticizer* :  $238,83 - 1,19 = 237,64 \text{ kg/m}^3$
  - d. Berat agregat :  $5/6 \times 1383 \text{ kg/m}^3 = 1152,5 \text{ kg/m}^3$
  - e. Berat air :  $0,28 \times 237,64 = 66,54 \text{ liter/m}^3$
  - f. Berat total :  $237,64 + 1,19 + 1152,50 + 66,54 = 1457,87 \text{ kg/m}^3$
5. Menentukan kebutuhan per benda uji
  - a. Volume benda uji:  $0,6 \times 0,4 \times 0,1 = 0,024 \text{ m}^3$
  - b. Volume benda uji + faktor aman 40% :  $0,024 + (0,025 \times 0,4) = 0,0336 \text{ m}^3$
  - c. Semen :  $237,64 \text{ kg/m}^3 \times 0,0336 \text{ m}^3 = 7,984 \text{ kg}$
  - d. *Superplasticizer* :  $1,19 \text{ liter/m}^3 \times 0,0336 \text{ m}^3 = 0,04 \text{ liter}$
  - e. Agregat :  $1152,50 \text{ kg/m}^3 \times 0,0336 \text{ m}^3 = 38,724 \text{ kg}$
  - f. Air :  $66,54 \text{ liter/m}^3 \times 0,0336 \text{ m}^3 = 2,23 \times 0,7 = 1,565 \text{ liter}$



---

### LAMPIRAN 6 (Lanjutan)

#### Rencana *Mix Design* Variasi *Superplasticizer* 20% *ACI 522R-06*

1. Menentukan Berat Satuan
  - a. Berat satuan agregat :  $1383 \text{ kg/m}^3$
  - b. Berat satuan semen :  $1433 \text{ kg/m}^3$
2. Menentukan nilai FAS (faktor air semen)
  - a. Nilai FAS : 0,28
3. Menentukan perbandingan agregat:semen:fly ash
  - a. Perbandingan agregat:semen : 5:1:0,2
4. Menentukan kebutuhan per  $\text{m}^3$ 
  - a. Berat semen :  $1/6 \times 1433 \text{ kg/m}^3 = 238,83 \text{ kg/m}^3$
  - b. Berat *superplasticizer* :  $0,5/100 \times 238,83 \text{ liter/m}^3 = 1,19 \text{ liter/m}^3$
  - c. Berat semen setelah dikurangi *superplasticizer* :  $238,83 - 1,19 = 237,64 \text{ kg/m}^3$
  - d. Berat fly ash :  $(20/100) \times 237,64 = 47,53 \text{ kg/m}^3$
  - e. Berat agregat :  $5/6 \times 1383 \text{ kg/m}^3 = 1152,5 \text{ kg/m}^3$
  - f. Berat air :  $0,28 \times 237,64 = 66,54 \text{ liter/m}^3$
  - g. Berat total :  $237,64 + 1,19 + 47,53 + 1152,50 + 66,54 = 1505,40 \text{ kg/m}^3$
5. Menentukan kebutuhan per benda uji
  - a. Volume benda uji:  $P \times l \times t = 0,0240 \text{ m}^3$
  - b. Volume benda uji + faktor aman 40% :  $0,0240 + (0,0240 \times 0,4) = 0,03360 \text{ m}^3$
  - c. Semen :  $237,64 \text{ kg/m}^3 \times 0,03360 \text{ m}^3 = 7,984 \text{ kg}$
  - d. *Superplasticizer* :  $1,19 \text{ liter/m}^3 \times 0,03360 \text{ m}^3 = 0,04 \text{ liter}$
  - e. Agregat :  $1152,50 \text{ kg/m}^3 \times 0,03360 \text{ m}^3 = 38,724 \text{ kg}$
  - f. Fly ash :  $47,53 \text{ kg/m}^3 \times 0,03360 \text{ m}^3 = 1,596 \text{ kg}$
  - g. Air :  $66,54 \text{ liter/m}^3 \times 0,03360 \text{ m}^3 = 2,24 \times 0,7 = 1,565 \text{ liter}$



### LAMPIRAN 6 (Lanjutan)

Rencana *Mix Design* Variasi *Superplasticizer* 40%

ACI 522R-06

1. Menentukan Berat Satuan
  - a. Berat satuan agregat :  $1383 \text{ kg/m}^3$
  - b. Berat satuan semen :  $1433 \text{ kg/m}^3$
2. Menentukan nilai FAS (faktor air semen)
  - a. Nilai FAS : 0,28
3. Menentukan perbandingan agregat:semen:fly ash
  - a. Perbandingan agregat:semen : 5:1:0,4
4. Menentukan kebutuhan per  $\text{m}^3$ 
  - a. Berat semen :  $1/6 \times 1433 \text{ kg/m}^3 = 238,83 \text{ kg/m}^3$
  - b. Berat *superplasticizer* :  $0,5/100 \times 238,83 \text{ liter/m}^3 = 1,19 \text{ liter/m}^3$
  - c. Berat semen setelah dikurangi *superplasticizer* :  $238,83 - 1,19 = 237,64 \text{ kg/m}^3$
  - d. Berat fly ash :  $(40/100) \times 237,64 = 95,06 \text{ kg/m}^3$
  - e. Berat agregat :  $5/6 \times 1383 \text{ kg/m}^3 = 1152,5 \text{ kg/m}^3$
  - f. Berat air :  $0,28 \times 237,64 = 66,54 \text{ liter/m}^3$
  - g. Berat total :  $237,64 + 1,19 + 95,06 + 1152,50 + 66,54 = 1552,93 \text{ kg/m}^3$
5. Menentukan kebutuhan per benda uji
  - a. Volume benda uji:  $P \times l \times t = 0,0240 \text{ m}^3$
  - b. Volume benda uji + faktor aman 40% :  $0,0240 + (0,0240 \times 0,4) = 0,03360 \text{ m}^3$
  - c. Semen :  $237,64 \text{ kg/m}^3 \times 0,03360 \text{ m}^3 = 7,984 \text{ kg}$
  - d. *Superplasticizer* :  $1,19 \text{ liter/m}^3 \times 0,03360 \text{ m}^3 = 0,04 \text{ liter}$
  - e. Agregat :  $1152,50 \text{ kg/m}^3 \times 0,03360 \text{ m}^3 = 38,724 \text{ kg}$
  - f. Fly ash :  $95,06 \text{ kg/m}^3 \times 0,03360 \text{ m}^3 = 3,193 \text{ kg}$
  - a. Air :  $66,54 \text{ liter/m}^3 \times 0,03360 \text{ m}^3 = 2,24 \times 0,7 = 1,565 \text{ liter}$





---

### LAMPIRAN 6 (Lanjutan)

Rencana *Mix Design* Variasi *Superplasticizer* 60%

ACI 522R-06

1. Menentukan Berat Satuan
  - a. Berat satuan agregat :  $1383 \text{ kg/m}^3$
  - b. Berat satuan semen :  $1433 \text{ kg/m}^3$
2. Menentukan nilai FAS (faktor air semen)
  - a. Nilai FAS : 0,28
3. Menentukan perbandingan agregat:semen:fly ash
  - a. Perbandingan agregat:semen : 5:1:0,6
4. Menentukan kebutuhan per  $\text{m}^3$ 
  - a. Berat semen :  $1/6 \times 1433 \text{ kg/m}^3 = 238,83 \text{ kg/m}^3$
  - b. Berat *superplasticizer* :  $0,5/100 \times 238,83 \text{ liter/m}^3 = 1,19 \text{ liter/m}^3$
  - c. Berat semen setelah dikurangi *superplasticizer* :  $238,83 - 1,19 = 237,64 \text{ kg/m}^3$
  - d. Berat *fly ash* :  $(60/100) \times 237,64 = 142,64 \text{ kg/m}^3$
  - e. Berat agregat :  $5/6 \times 1383 \text{ kg/m}^3 = 1152,5 \text{ kg/m}^3$
  - f. Berat air :  $0,28 \times 237,64 = 66,54 \text{ liter/m}^3$
  - g. Berat total :  $237,64 + 1,19 + 142,64 + 1152,50 + 66,54 = 1600,46 \text{ kg/m}^3$
5. Menentukan kebutuhan per benda uji
  - a. Volume benda uji:  $P \times l \times t = 0,0240 \text{ m}^3$
  - b. Volume benda uji + faktor aman 40% :  $0,0240 + (0,0240 \times 0,4) = 0,03360 \text{ m}^3$
  - c. Semen :  $237,64 \text{ kg/m}^3 / 0,03360 \text{ m}^3 = 7,984 \text{ kg}$
  - d. *Superplasticizer* :  $1,19 \text{ liter/m}^3 / 0,03360 \text{ m}^3 = 0,04 \text{ liter}$
  - e. Agregat :  $1152,50 \text{ kg/m}^3 / 0,03360 \text{ m}^3 = 38,724 \text{ kg}$
  - f. *Fly ash* :  $142,64 \text{ kg/m}^3 / 0,03360 \text{ m}^3 = 4,790 \text{ kg}$
  - b. Air :  $66,54 \text{ liter/m}^3 \times 0,03360 \text{ m}^3 = 2,24 \times 0,7 = 1,565 \text{ liter}$



## LAMPIRAN 7

### Benda Uji Pelat Beton Non Pasir



Gambar 6.1 Benda uji *fly ash* 0%  
sesudah diuji kuat lentur



Gambar 6.2 Benda uji *fly ash* 20%  
sesudah diuji kuat lentur



Gambar 6.3 Benda uji *fly ash* 40%  
sesudah diuji kuat lentur



Gambar 6.4 Benda uji *fly ash* 60%  
sesudah diuji kuat lentur





**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**  
Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: [www.umy.ac.id](http://www.umy.ac.id)

---

### LAMPIRAN 7 (Lanjutan)

Benda Uji Pelat Beton Non Pasir



Gambar 6.5 Benda uji dalam proses pengujian kuat lentur



Gambar 6.6 Benda uji saat mengalami keruntuhan



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**  
 Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
 Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

**LAMPIRAN 8**  
 Hasil Uji Kuat Lentur

```

===== UNIVERSAL TESTING DATA REPORT =====
DATE           : 4 -24-2018
MAX CAPACITY   : 30000.0 KG      TEMPERATURE    : 30    °C
LOADING MODE   : COMPRESS      TEST SPEED     :        MM/min
LENGTH        : 100.000 MM     CROSS AREA     : 240000. MM2

              FORCE      STRESS    ELONG.    STRAIN
              (KG)     (KG/MM2) (MM)      (%)
PEAK POINT   : 828.300    0.00345    1.28000   1.28000
BREAK POINT  : 801.450    0.00334    1.32000   1.32000

LOT NUMBER   : 1.
TEST NUMBER  : 0.                MAX TEST GAIN: G10

              FORCE      STRESS    ELONG.    STRAIN
              (KG)     (KG/MM2) (MM)      (%)
PEAK POINT   : 828.300    0.00345    1.28000   1.28000
BREAK POINT  : 801.450    0.00334    1.32000   1.32000
  
```

Gambar 6.7 Hasil Pengujian kuat lentur benda uji 1 fly ash 0%

```

===== UNIVERSAL TESTING DATA REPORT =====
DATE           : 5 -2 -2018
MAX CAPACITY   : 30000.0 KG      TEMPERATURE    : 30    °C
LOADING MODE   : COMPRESS      TEST SPEED     :        MM/min
LENGTH        : 100.000 MM     CROSS AREA     : 240000. MM2

              FORCE      STRESS    ELONG.    STRAIN
              (KG)     (KG/MM2) (MM)      (%)
PEAK POINT   : 217.350    0.00091    0.16000   0.16000
BREAK POINT  : 211.650    0.00088    0.16000   0.16000

LOT NUMBER   : 4
TEST NUMBER  : 0.                MAX TEST GAIN: G10

              FORCE      STRESS    ELONG.    STRAIN
              (KG)     (KG/MM2) (MM)      (%)
PEAK POINT   : 217.350    0.00091    0.16000   0.16000
BREAK POINT  : 211.650    0.00088    0.16000   0.16000
  
```

Gambar 6.8 Hasil Pengujian kuat lentur benda uji 2 fly ash 0%



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**  
 Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
 Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

### LAMPIRAN 8 (Lanjutan)

#### Hasil Uji Kuat Lentur

```

===== UNIVERSAL TESTING DATA REPORT =====
DATE          : 5 -7 -2018
MAX CAPACITY  : 30000.0 KG      TEMPERATURE   : 29   °C
LOADING MODE  : COMPRESS      TEST SPEED    :      MM/min
LENGTH        : 100.000 MM    CROSS AREA    : 240000. MM2

          FORCE      STRESS      ELONG.      STRAIN
          (KG)      (KG/MM2)   (MM)        (%)
PEAK POINT : 1121.40  0.00467    2.08000    2.08000
BREAK POINT : 1089.90  0.00454    2.16000    2.16000

LOT NUMBER   : 5.
TEST NUMBER  : 0.                MAX TEST GAIN: G10

          FORCE      STRESS      ELONG.      STRAIN
          (KG)      (KG/MM2)   (MM)        (%)
PEAK POINT : 1121.40  0.00467    2.08000    2.08000
BREAK POINT : 1089.90  0.00454    2.16000    2.16000
  
```

Gambar 6.9 Hasil Pengujian kuat lentur benda uji 3 fly ash 0%

```

===== UNIVERSAL TESTING DATA REPORT =====
DATE          : 4 -24-2018
MAX CAPACITY  : 30000.0 KG      TEMPERATURE   : 30   °C
LOADING MODE  : COMPRESS      TEST SPEED    :      MM/min
LENGTH        : 100.000 MM    CROSS AREA    : 240000. MM2

          FORCE      STRESS      ELONG.      STRAIN
          (KG)      (KG/MM2)   (MM)        (%)
PEAK POINT : 985.950  0.00411    1.44000    1.44000
BREAK POINT : 955.050  0.00398    1.52000    1.52000

LOT NUMBER   : 2.
TEST NUMBER  : 0.                MAX TEST GAIN: G10

          FORCE      STRESS      ELONG.      STRAIN
          (KG)      (KG/MM2)   (MM)        (%)
PEAK POINT : 985.950  0.00411    1.44000    1.44000
BREAK POINT : 955.050  0.00398    1.52000    1.52000
  
```

Gambar 6.10 Hasil Pengujian kuat lentur benda uji 1 fly ash 20%



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**  
 Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
 Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

### LAMPIRAN 8 (Lanjutan)

#### Hasil Uji Kuat Lentur

```

=====  UNIVERSAL TESTING DATA REPORT  =====
DATE          : 5 -2 -2018
MAX CAPACITY  : 30000.0 KG      TEMPERATURE   : 30   °C
LOADING MODE  : COMPRESS      TEST SPEED    :      MM/min
LENGTH        : 100.000 MM    CROSS AREA    : 240000. MM2

              FORCE      STRESS   ELONG.   STRAIN
              (KG)     (KG/MM2) (MM)    (%)
PEAK POINT   : 799.500   0.00333  1.92000  1.92000
BREAK POINT  : 799.500   0.00333  1.96000  1.96000

LOT NUMBER   : 5
TEST NUMBER  : 0.                MAX TEST GAIN: G10

              FORCE      STRESS   ELONG.   STRAIN
              (KG)     (KG/MM2) (MM)    (%)
PEAK POINT   : 799.500   0.00333  1.92000  1.92000
BREAK POINT  : 799.500   0.00333  1.96000  1.96000
  
```

Gambar 6.11 Hasil Pengujian kuat lentur benda uji 2 fly ash 20%

```

=====  UNIVERSAL TESTING DATA REPORT  =====
DATE          : 5 -7 -2018
MAX CAPACITY  : 30000.0 KG      TEMPERATURE   : 29   °C
LOADING MODE  : COMPRESS      TEST SPEED    :      MM/min
LENGTH        : 100.000 MM    CROSS AREA    : 240000. MM2

              FORCE      STRESS   ELONG.   STRAIN
              (KG)     (KG/MM2) (MM)    (%)
PEAK POINT   : 677.250   0.00282  1.36000  1.36000
BREAK POINT  : 677.250   0.00282  1.36000  1.36000

LOT NUMBER   : 3
TEST NUMBER  : 0.                MAX TEST GAIN: G10

              FORCE      STRESS   ELONG.   STRAIN
              (KG)     (KG/MM2) (MM)    (%)
PEAK POINT   : 677.250   0.00282  1.36000  1.36000
BREAK POINT  : 677.250   0.00282  1.36000  1.36000
  
```

Gambar 6.12 Hasil Pengujian kuat lentur benda uji 3 fly ash 20%



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**  
 Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
 Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

### LAMPIRAN 8 (Lanjutan)

#### Hasil Uji Kuat Lentur

```

===== UNIVERSAL TESTING DATA REPORT =====
DATE           : 5 -2 -2018
MAX CAPACITY   : 30000.0 KG      TEMPERATURE    : 30  °C
LOADING MODE   : COMPRESS      TEST SPEED     :      MM/min
LENGTH        : 100.000 MM     CROSS AREA     : 240000. MM2

          FORCE      STRESS      ELONG.      STRAIN
          (KG)      (KG/MM2)   (MM)        (%)
PEAK POINT : 955.800  0.00398    1.12000    1.12000
BREAK POINT : 929.100  0.00387    1.20000    1.20000

LOT NUMBER : 2
TEST NUMBER : 0.
          MAX TEST GAIN: G10

          FORCE      STRESS      ELONG.      STRAIN
          (KG)      (KG/MM2)   (MM)        (%)
PEAK POINT : 955.800  0.00398    1.12000    1.12000
BREAK POINT : 929.100  0.00387    1.20000    1.20000
  
```

Gambar 6.13 Hasil Pengujian kuat lentur benda uji 1 *fly ash* 40%

```

===== UNIVERSAL TESTING DATA REPORT =====
DATE           : 5 -2 -2018
MAX CAPACITY   : 30000.0 KG      TEMPERATURE    : 30  °C
LOADING MODE   : COMPRESS      TEST SPEED     :      MM/min
LENGTH        : 100.000 MM     CROSS AREA     : 240000. MM2

          FORCE      STRESS      ELONG.      STRAIN
          (KG)      (KG/MM2)   (MM)        (%)
PEAK POINT : 1075.65  0.00448    1.64000    1.64000
BREAK POINT : 1065.90  0.00444    1.72000    1.72000

LOT NUMBER : 3...
TEST NUMBER : 0.
          MAX TEST GAIN: G10

          FORCE      STRESS      ELONG.      STRAIN
          (KG)      (KG/MM2)   (MM)        (%)
PEAK POINT : 1075.65  0.00448    1.64000    1.64000
BREAK POINT : 1065.90  0.00444    1.72000    1.72000
  
```

Gambar 6.14 Hasil Pengujian kuat lentur benda uji 2 *fly ash* 40%





**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**  
 Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
 Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

### LAMPIRAN 8 (Lanjutan)

#### Hasil Uji Kuat Lentur

UNIVERSAL TESTING DATA REPORT					
DATE	:	5 -7 -2018	TEMPERATURE	:	29 °C
MAX CAPACITY	:	30000.0 KG	TEST SPEED	:	MM/min
LOADING MODE	:	COMPRESS	CROSS AREA	:	240000. MM2
LENGTH	:	100.000 MM			
		FORCE (KG)	STRESS (KG/MM2)	ELONG. (MM)	STRAIN (%)
PEAK POINT	:	1136.10	0.00473	3.00000	3.00000
BREAK POINT	:	1136.10	0.00473	3.08000	3.08000
LOT NUMBER	:	6			
TEST NUMBER	:	0.	MAX TEST GAIN:	G10	
		FORCE (KG)	STRESS (KG/MM2)	ELONG. (MM)	STRAIN (%)
PEAK POINT	:	1136.10	0.00473	3.00000	3.00000
BREAK POINT	:	1136.10	0.00473	3.08000	3.08000

Gambar 6.15 Hasil Pengujian kuat lentur benda uji 3 fly ash 40%

UNIVERSAL TESTING DATA REPORT					
DATE	:	5 -2 -2018	TEMPERATURE	:	30 °C
MAX CAPACITY	:	30000.0 KG	TEST SPEED	:	MM/min
LOADING MODE	:	COMPRESS	CROSS AREA	:	240000. MM2
LENGTH	:	100.000 MM			
		FORCE (KG)	STRESS (KG/MM2)	ELONG. (MM)	STRAIN (%)
PEAK POINT	:	109.200	0.00046	0.24000	0.24000
BREAK POINT	:	106.800	0.00045	0.28000	0.28000
LOT NUMBER	:	6			
TEST NUMBER	:	0.	MAX TEST GAIN:	G10	
		FORCE (KG)	STRESS (KG/MM2)	ELONG. (MM)	STRAIN (%)
PEAK POINT	:	109.200	0.00046	0.24000	0.24000
BREAK POINT	:	106.800	0.00045	0.28000	0.28000

Gambar 6.16 Hasil Pengujian kuat lentur benda uji 1 fly ash 60%



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**  
 Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
 Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

### LAMPIRAN 8 (Lanjutan)

#### Hasil Uji Kuat Lentur

```

===== UNIVERSAL TESTING DATA REPORT =====
DATE          : 5 -7 -2018
MAX CAPACITY  : 30000.0 KG
LOADING MODE  : COMPRESS
LENGTH        : 100.000 MM
TEMPERATURE   : 29 °C
TEST SPEED    :          MM/min
CROSS AREA    : 240000. MM2

      FORCE      STRESS      ELONG.      STRAIN
      (KG)      (KG/MM2)   (MM)       (%)
PEAK POINT : 1250.55  0.00521  0.96000  0.96000
BREAK POINT : 1229.40  0.00512  1.00000  1.00000

LOT NUMBER : 9
TEST NUMBER : 0.
MAX TEST GAIN: G10

      FORCE      STRESS      ELONG.      STRAIN
      (KG)      (KG/MM2)   (MM)       (%)
PEAK POINT : 1250.55  0.00521  0.96000  0.96000
BREAK POINT : 1229.40  0.00512  1.00000  1.00000
  
```

Gambar 6.17 Hasil Pengujian kuat lentur benda uji 2 *fly ash* 60%

```

===== UNIVERSAL TESTING DATA REPORT =====
DATE          : 5 -7 -2018
MAX CAPACITY  : 30000.0 KG
LOADING MODE  : COMPRESS
LENGTH        : 100.000 MM
TEMPERATURE   : 29 °C
TEST SPEED    :          MM/min
CROSS AREA    : 240000. MM2

      FORCE      STRESS      ELONG.      STRAIN
      (KG)      (KG/MM2)   (MM)       (%)
PEAK POINT : 172.650  0.00072  0.24000  0.24000
BREAK POINT : 167.550  0.00070  0.28000  0.28000

LOT NUMBER : 4.
TEST NUMBER : 0.
MAX TEST GAIN: G10

      FORCE      STRESS      ELONG.      STRAIN
      (KG)      (KG/MM2)   (MM)       (%)
PEAK POINT : 172.650  0.00072  0.24000  0.24000
BREAK POINT : 167.550  0.00070  0.28000  0.28000
  
```

Gambar 6.18 Hasil Pengujian kuat lentur benda uji 3 *fly ash* 60%



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**  
 Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
 Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

### LAMPIRAN 9

#### Analisis Data Kuat Lentur Pelat Beton Non Pasir

Data Pengujian Kuat Lentur Pelat Beton Non Pasir *Fly Ash* 0%

Jenis Beton	Pembacaan Beban (Kg)			Pembacaan Dial (Arlogi)		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3
Variasi <i>Fly Ash</i> 0%	0	0	0	0	0	0
	125,5	132,5	93,05	11	104	1
	258	137,7	384,55	23	207	3
	335	217,35	832,05	34	302	8
	456	211,65	1121,4	45	404	150
	556		1089,9	53		350
	703			60		
	828,3			73		
	81,45			91		

Konversi Data Pengujian Kuat Lentur Pelat Beton Non Pasir *Fly Ash* 0%

Jenis Beton	Pembacaan Beban (kN)			Pembacaan Dial (mm)		
	a1	a2	a3	a1	a2	a3
Variasi <i>Fly Ash</i> 0%	0	0	0	0	0	0
	1,23	1,30	0,91	0,11	1,04	0,01
	2,53	1,35	3,77	0,23	2,07	0,03
	3,28	2,13	8,16	0,34	3,02	0,08
	4,47	2,08	11,00	0,45	4,04	1,50
	5,45		10,69	0,53		3,50
	6,90			0,6		
	8,13			0,73		
	7,86			0,91		

Analisis Hitungan :  $g = 9,81$  (contoh benda uji 1)

1. Konversi Beban =  $\frac{125,5 \times 9,81}{1000} = 1,2311 \text{ kN}$

Konversi Dial =  $\frac{11}{100} = 0,11 \text{ mm}$



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**  
 Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
 Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

**LAMPIRAN 9 (Lanjutan)**

Analisis Data Kuat Lentur Pelat Beton Non Pasir

Data Pengujian Kuat Lentur Pelat Beton Non Pasir Variasi *Fly Ash* 20% Sp 0,5%

Jenis Beton	Pembacaan Beban (Kg)			Pembacaan Dial (Arlogi)		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3
	0	0	0	0	0	0
	94,55	102,6	199,75	2	60	70
	185,55	361,35	269,3	4	150	90
	276,35	773,95	536,1	6	300	170
	365,4	799,5	677,25	10	330	260
	439,05	799,5	677,25	12	360	300
	495			14		
<i>Fly Ash</i> 20%	557,1			16		
Variasi SP 0,5%	619,65			17		
	710,85			20		
	778,95			23		
	864,9			28		
	953,55			35		
	985,95			50		
	955,05			95		

Konversi Data Pengujian Kuat Lentur Pelat Beton Non Pasir Variasi *Fly Ash* 20% Sp 0,5%

Jenis Beton	Pembacaan Beban (kN)			Pembacaan Dial (mm)		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3
	0	0	0	0	0	0
	0,92	1,01	1,96	0,02	0,60	0,70
	1,82	3,54	2,64	0,04	1,50	0,90
	2,71	7,59	5,26	0,06	3,00	1,70
	3,58	7,84	6,64	0,10	3,30	2,60
	4,30	7,84	6,64	0,12	3,60	3,00
	4,86			0,14		
<i>Fly Ash</i> 20%	5,47			0,16		
Variasi SP 0,5%	6,08			0,17		
	6,97			0,20		
	7,64			0,23		
	8,48			0,28		
	9,35			0,35		
	9,67			0,50		
	9,37			0,95		



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**

Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
 Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

**LAMPIRAN 9 (Lanjutan)**

Analisis Data Kuat Lentur Pelat Beton Non Pasir

Data Pengujian Kuat Lentur Pelat Beton Non Pasir Variasi *Fly Ash* 40% SP 0,5%

Jenis Beton	Pembacaan Beban (Kg)			Pembacaan Dial (Arlogi)		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3
	0	0	0	0	0	0
	61,95	191,95	78,95	8	37	5
	138,60	495,65	200,50	20	61	12
Variasi <i>Fly Ash</i>	421,60	742,60	375,15	41	80	22
40% SP 0,5%	903,65	989,10	603,15	70	101	38
	955,80	1075,65	878,85	180	203	43
	929,10	1065,90	1136,10	350	293	50
			1136,10			60

Konversi Data Pengujian Kuat Lentur Pelat Beton Non Pasir *Fly Ash* 40% SP 0,5%

Jenis Beton	Pembacaan Beban (kN)			Pembacaan Dial (mm)		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3
	0	0	0	0	0	0
	0,61	1,88	0,77	0,08	0,37	0,05
	1,36	4,86	1,97	0,20	0,61	0,12
Variasi <i>Fly</i>	4,14	7,28	3,68	0,41	0,80	0,22
<i>Ash</i> 40%	8,86	9,70	5,92	0,70	1,01	0,38
SP 0,5%	9,38	10,55	8,62	1,80	2,03	0,43
	9,11	10,46	11,15	3,50	2,93	0,50
			11,15			0,60



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**

Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
 Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

**LAMPIRAN 9 (Lanjutan)**

Analisis Data Kuat Lentur Pelat Beton Non Pasir

Data Pengujian Kuat Lentur Pelat Beton Non Pasir Variasi *Fly Ash* 60% SP 0,5%

Jenis Beton	Pembacaan Beban (Kg)			Pembacaan Dial (Arlogi)		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3
Variasi <i>Fly Ash</i> 60% SP 0,5%	0	0	0	0	0	0
	21,45	239,45	153,65	0	20	10
	76,95	739,60	159,45	0	75	32
	109,2	1250,55	164,55	100	120	35
	106,8	1250,55	169,75	210	250	45
		1229,40	172,65		440	95
		167,55			150	

Konversi Data Pengujian Kuat Lentur Pelat Beton Non Pasir *Fly Ash* 60% SP 0,5%

Jenis Beton	Pembacaan Beban (kN)			Pembacaan Dial (mm)		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3
Variasi <i>Fly Ash</i> 60% SP 0,5%	0	0	0	0	0	0
	0,21	2,35	1,51	0	0,20	0,10
	0,75	7,26	1,56	0	0,75	0,32
	1,07	12,27	1,61	1,00	1,20	0,35
	1,05	12,27	1,67	2,10	2,50	0,45
		12,06	1,69		4,40	0,95
		1,64			1,50	



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**LABORATORIUM UJI BAHAN**  
 Alamat : Jl. Brawijaya, Kasihan – Yogyakarta- Indonesia  
 Telp. 0274-387656 Fax. 0274-387646 Website: www.umy.ac.id

### LAMPIRAN 9 (Lanjutan)

Data Pengolahan Uji Lentur Pelat Beton Non Pasir

Perhitungan Kuat Lentur Pelat Beton Non Pasir dengan Variasi *Fly Ash* 0%, 20%, 40%  
dan 60%

Pelat Beton 600 mm × 400 mm × 100 mm	Kode	Peak Point (kg)	Peak Point (Newton)	Tegangan Lentur (MPa)	Rata-Rata Kuat Lentur (MPa)
Variasi <i>Fly Ash</i> 0% SP 0,5%	L	828,3	8125,62	1,22	1,06
	K	217,35	2132,20	0,32	
	J	1121,40	11000,93	1,65	
Variasi <i>Fly Ash</i> 20% SP 0,5%	I	985,95	9672,17	1,45	1,21
	H	799,50	7843,10	1,18	
	G	677,25	6643,82	1,00	
Variasi <i>Fly Ash</i> 40% SP 0,5%	F	955,80	9376,40	1,41	1,55
	E	1075,65	10552,13	1,58	
	D	1136,10	11145,14	1,67	
Variasi <i>Fly Ash</i> 60% SP 0,5%	C	109,20	1071,25	0,16	0,75
	B	1250,55	12267,90	1,84	
	A	172,65	1693,70	0,25	

Analisis Hitungan :

$$g = 9,81$$

Panjang benda uji = 600 mm, Lebar = 400 mm, Tinggi = 100 mm

Contoh variasi *fly ash* 20%

1. Konversi *peak point* (Newton) =  $9,81 \times 985,95 = 9672,17$  N

2. Tegangan lentur  $\sigma = \frac{P.L}{b.h^2} = \frac{9672,17 \times 600}{400.100^2} = 1,45$  Mpa

3. Rata-rata kuat lentur =  $\frac{1,45+1,18+1,00}{3} = 1,21$  Mpa