

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

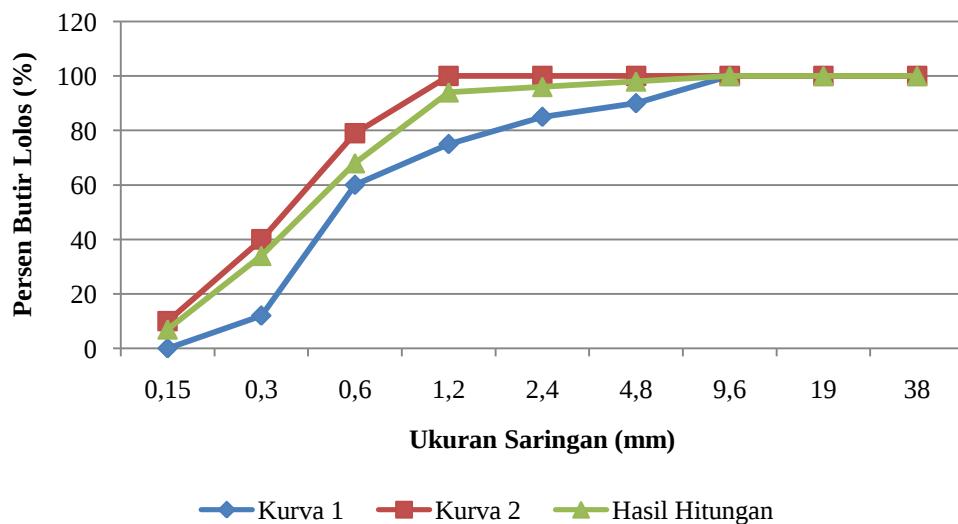
Penelitian ini merupakan studi eksperimen di laboratorium. Pembuatan, perawatan, dan pengujian dilakukan di Laboratorium Teknologi Beton Fakultas Teknik Sipil UNIB. Pengujian air dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Bengkulu. Pengujian yang dilakukan antara lain pengujian agregat halus, pengujian air, dan pengujian kuat tekan mortar.

#### 4.1. Pengujian Pasir

Hasil pemeriksaan sifat fisis pasir adalah sebagai berikut :

##### 1. Pemeriksaan Analisis Saringan

Hasil pemeriksaan analisis saringan pasir gunung masuk ke dalam zona 3. Nilai modulus halus butir pasir gunung dari hasil pemeriksaan adalah 2,02 %. Pasir ini telah memenuhi persyaratan SII.0052-80. Data lengkap pemeriksaan analisis saringan pasir gunung dapat dilihat pada Lampiran 1 Halaman L-1. Pembagian zona 3 agregat halus dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Pasir Zona 3

##### 2. Pemeriksaan Kadar Lumpur

Hasil pemeriksaan kandungan lumpur pasir sebesar 0,95 %, dapat dilihat pada Lampiran 3 Halaman L-5. Pasir ini memenuhi syarat yang ditetapkan oleh

PUBI, 1982 yaitu kandungan lumpur maksimum pada agregat halus tidak boleh lebih besar dari 5 %.

### 3. Pemeriksaan Kadar Air

Hasil pemeriksaan kadar air yang terdapat pada pasir dapat dilihat pada Lampiran 2 Halaman L-4. Dari hasil pemeriksaan kadar air pasir didapatkan kadar air sebesar 0,66 %. Kadar air diperlukan untuk memperhitungkan jumlah air yang terdapat atau dibutuhkan oleh agregat halus.

### 4. Pemeriksaan Berat Isi

Hasil pemeriksaan berat isi pasir dapat dilihat pada Lampiran 4 Halaman L-6. Dari hasil pemeriksaan berat isi agregat halus diperoleh berat isi rata-rata  $1260 \text{ kg/m}^3$ , sehingga agregat memenuhi syarat agregat normal (SK SNI.T-15-1990-01:2), yaitu berat isi pasir untuk adukan  $2200\text{-}2500 \text{ kg/m}^3$  atau tidak kurang dari  $1200 \text{ kg/m}^3$ .

### 5. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air

Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air dapat dilihat pada Lampiran 5 Halaman L-7. Dari hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air diperoleh berat jenis kering oven (*bulk*) 2,62, berat jenis kering permukaan jenuh (*SSD*) 2,68, berat jenis semu (*apparent*) 2,80, dan penyerapan sebesar 2,52 %.

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

| No | Pemeriksaan                                       | Hasil Pemeriksaan | Syarat menurut SK.SNI.T-15-1990-03             |
|----|---------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------|
| 1  | Berat Jenis Kering oven ( <i>Bulk</i> )           | 2,62              | -                                              |
| 2  | Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh ( <i>SSD</i> ) | 2,68              | Berat jenis 2,5-2,7 atau tidak kurang dari 1,2 |
| 3  | Berat Jenis Semu ( <i>apparent</i> )              | 2,80              | -                                              |
| 4  | Penyerapan ( <i>absorsi</i> )                     | 2,52 %            | -                                              |

Tabel 4.1 memperlihatkan nilai berat jenis agregat halus sesuai dengan syarat SK.SNI.T-15-1990-03 yaitu berat jenis rata-rata agregat halus antara 2,5 - 2,7 atau tidak kurang dari 1,2.

Data-data hasil pemeriksaan sifat fisis agregat halus yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil pemeriksaan sifat fisis agregat halus

| Uraian                    | Hasil Pemeriksaan      | Standar                                              | Keterangan |
|---------------------------|------------------------|------------------------------------------------------|------------|
| Modulus Halus Butir (MHB) | 2,02 %                 | SII.0052-80 Lampiran 1 Halaman L-1                   | Memenuhi   |
| Berat jenis               | 2,68                   | 2,5-2,7<br>(SK.SNI.T-15-1990-03)                     | Memenuhi   |
| Penyerapan air agregat    | 2,52 %                 | PUBI 1982 Lampiran 5 Halaman L-7                     | Memenuhi   |
| Berat isi                 | 1260 kg/m <sup>3</sup> | $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$<br>(SK SNI.T-15-1990-1:2) | Memenuhi   |
| Kadar air                 | 0,66 %                 | PUBI 1982 Lampiran 2 Halaman L-4                     | Memenuhi   |
| Kadar lumpur              | 0,95 %                 | $\leq 5 \%$ (PUBI 1982)                              | Memenuhi   |

#### 4.2. Pemeriksaan Air

Pemeriksaan air dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Bengkulu untuk mengetahui kadar zat padat tersuspensi (TSS), zat padat terlarut (TDS), dan pH air yang digunakan sebagai bahan penyusun mortar. Hasil pemeriksaan air ini dapat dilihat pada Lampiran 9. Berdasarkan penelitian Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Bengkulu terhadap sampel air rawa, air PDAM, dan air laboratorium didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Air

| Pemeriksaan | Air Lab |    | Air PDAM |    | Air Rawa |    | Syarat Air Minum                    |
|-------------|---------|----|----------|----|----------|----|-------------------------------------|
|             | TS      | S  | TS       | S  | TS       | S  |                                     |
| TSS (ppm)   | 23      | 18 | 19       | 31 | 367      | 38 | -                                   |
| TDS (ppm)   | 6       | 7  | 2        | 3  | 12       | 63 | 10-100 (WHO)                        |
| pH          | 5       | 6  | 6        | 7  | 5        | 6  | 6,5-8,5<br>(492/MENKES/PER/IV/2010) |

Keterangan : S = Saring  
TS = Tidak Saring

Tabel 4.3 memperlihatkan hasil pemeriksaan air. Secara umum diketahui bahwa sampel air yang tidak disaring memiliki jumlah zat padat tersuspensi lebih banyak kecuali pada air PDAM dan pH air lebih asam jika dibandingkan dengan

sampel air yang disaring. Hal ini dikarenakan partikel-partikel yang tersuspensi dalam air yang tidak disaring berupa komponen hidup (biotik) seperti fitoplankton, zooplankton, bakteri, fungi, ataupun komponen mati (abiotik) seperti detritus dan partikel-partikel anorganik masih terkandung dalam air tersebut. Sedangkan pada air yang disaring, partikel-partikel tersuspensi akan tertahan pada saringan air, sehingga pada air hasil saringan jumlah zat padat tersuspensinya lebih sedikit.

Zat padat terlarut pada air yang disaring lebih besar dibandingkan dengan air yang tidak disaring dikarenakan air yang disaring telah mengalami proses penyaringan yang menggunakan ijuk, arang aktif, pasir, kerikil kecil, dan batu besar. Hal ini menyebabkan pada proses penyaringan air ada mineral yang terbawa kedalam air hasil saringan. Sehingga, air yang disaring memiliki zat padat terlarut yang lebih banyak dibandingkan dengan air yang tidak disaring.

Menurut peraturan menteri kesehatan No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang syarat air minum, batas maksimum pH air minum adalah 6,5 – 8,5, dan jumlah zat padat terlarut (TDS) tidak lebih dari 100 ppm. Ketiga jenis air dari sumber yang berbeda ini memenuhi syarat batas dan izin air untuk campuran mortar, baik air yang disaring terlebih dahulu maupun tidak disaring.

#### **4.3. Semen**

Pemeriksaan semen terdiri dari dua jenis pemeriksaan :

##### **1. Pemeriksaan Berat Jenis Semen**

Hasil pemeriksaan berat jenis dapat dilihat pada Lampiran 6 Halaman L-8. Dari hasil pemeriksaan berat jenis semen diperoleh nilai 3,17. Berat jenis ini memenuhi standar SK SNI 15-2531-1991 yang mengisyaratkan berat jenis semen PCC berkisar antara 3,00 – 3,20.

##### **2. Pemeriksaan visual**

Dapat dilihat bahwa kemasan/kantong semen sebelum digunakan dalam keadaan tertutup rapat, tidak terdapat kerusakan pada segel maupun kantong, semen tidak menggumpal dan halus. Sehingga semen memenuhi persyaratan sebelum digunakan dalam adukan mortar.

#### **4.4. Mix Design**

Proporsi campuran adukan pada penelitian ini menggunakan perbandingan

volume dengan perhitungan tertentu (Lampiran 7 halaman L-9). Pasir yang digunakan sebagai bahan adukan dikondisikan kering permukaan (SSD). Pasir dalam keadaan kering permukaan diharapkan mencapai *initial flow* yang diinginkan, karena pasir tidak menyerap ataupun mengeluarkan air lagi. Adukan disesuaikan dengan spesi campuran yang telah direncanakan yaitu 1 pc : 3 ps dan 1 pc : 5 ps. Penelitian ini menggunakan meja leleh untuk menentukan kelecakan adukan mortar semen. Perencanaan campuran dilaksanakan berdasarkan SK SNI 03-6825-2002. Hasil perhitungan perencanaan campuran (*mix design*) untuk 120 benda uji dapat dilihat pada Tabel 4.4, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran 7 dan 8.

Tabel 4.4 Proporsi Campuran 10 Benda Uji Kubus Mortar untuk Semua Jenis Air

| Campuran | Berat Penyusun Mortar (gr) |          |         |
|----------|----------------------------|----------|---------|
|          | Semen                      | Pasir    | Air     |
| 1 : 3    | 1040,135                   | 2641,803 | 624,081 |
| 1 : 5    | 693,423                    | 2935,336 | 658,752 |
| Total    | 10401,3                    | 33462,8  | 7697    |

#### 4.5. Berat Isi Mortar

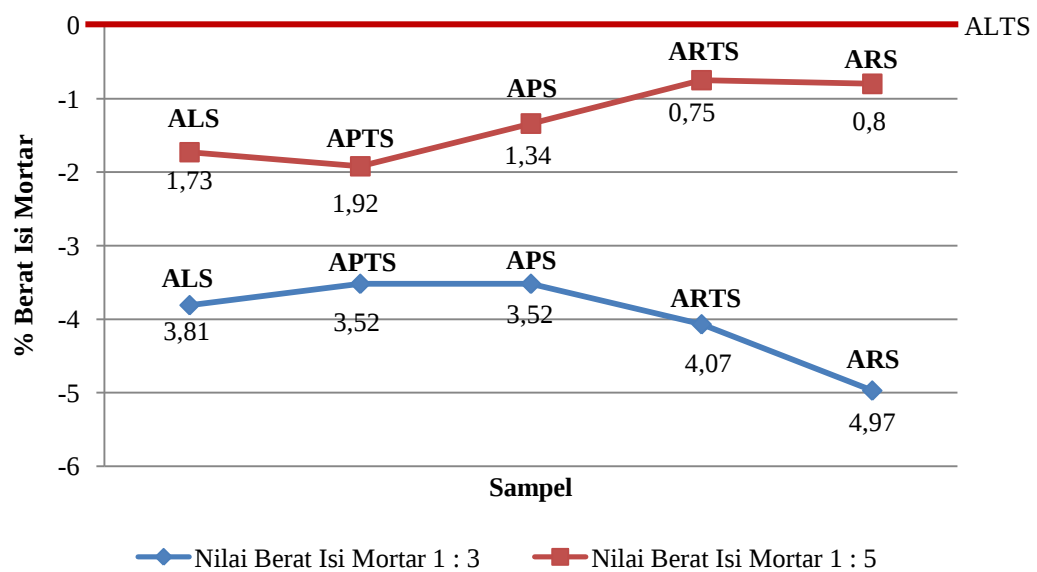
Penimbangan berat mortar dilakukan menggunakan timbangan digital kapasitas 15 kg dengan ketelitian 0,001 gr. Penimbangan setiap berat mortar dilakukan ketika berumur 28 hari. Berat isi mortar pada campuran 1 : 3, untuk berat isi mortar ALS sebesar 2141,9 kg/mm<sup>3</sup> sebagai pembanding, diperoleh berat isi mortar tertinggi pada mortar APTS sebesar 6,5 kg/mm<sup>3</sup> atau 0,30 % dan berat isi terendah pada mortar ARS sebesar 21,8 kg/mm<sup>3</sup> atau 0,97%. Untuk berat isi mortar ALTS sebesar 2226,8 kg/mm<sup>3</sup> sebagai pembanding, diperoleh berat isi mortar tertinggi pada mortar APTS sebesar 78,4 kg/mm<sup>3</sup> atau 3,52 % dan berat isi terendah pada mortar ARS sebesar 106,7 kg/mm<sup>3</sup> atau 4,79 %. Sedangkan pada campuran 1 : 5, untuk berat isi mortar ALS sebesar 2049,4 kg/mm<sup>3</sup> sebagai pembanding, diperoleh berat isi mortar tertinggi pada mortar ARTS sebesar 20,3 kg/mm<sup>3</sup> atau 0,99 % dan berat isi terendah pada mortar ARS sebesar 4,1 kg/mm<sup>3</sup> atau 0,20 %. Untuk berat isi mortar ALTS sebesar 2085,5 kg/mm<sup>3</sup> sebagai pembanding, diperoleh berat isi mortar tertinggi pada mortar ARTS sebesar 15,8 kg/mm<sup>3</sup> atau 0,75 % dan berat isi terendah pada mortar ARS sebesar

78,5 kg/mm<sup>3</sup> atau 3,52 %. Penimbangan berat isi mortar dapat dilihat pada Tabel 4.5 atau lihat Lampiran 10.

Tabel 4.5 Hasil Penimbangan Berat Isi Mortar.

| Nama Sampel | Cam-puran | Berat Rata-rata (kg) | Volume Sampel (mm <sup>3</sup> ) | Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) | Perbandingan Terhadap ALTS |       | Perbandingan Terhadap ALS |       |
|-------------|-----------|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------|-------|
|             |           |                      |                                  |                                 | kg/mm <sup>3</sup>         | %     | kg/mm <sup>3</sup>        | %     |
| ALTS        | 1 : 3     | 0,308                | 138.842                          | 2.226,8                         | 0                          | 0     | 84,9                      | 3,96  |
|             | 1 : 5     | 0,291                | 139.743                          | 2085,5                          | 0                          | 0     | 36,1                      | 1,76  |
| ALS         | 1 : 3     | 0,295                | 137.729                          | 2.141,9                         | -84,9                      | -3,81 | 0                         | 0     |
|             | 1 : 5     | 0,295                | 143.875                          | 2.049,4                         | -36,1                      | -1,73 | 0                         | 0     |
| APTS        | 1 : 3     | 0,299                | 139.248                          | 2.148,4                         | -78,4                      | -3,52 | 6,5                       | 0,30  |
|             | 1 : 5     | 0,288                | 140.681                          | 2.045,3                         | -40,2                      | -1,92 | -4,1                      | -0,20 |
| APS         | 1 : 3     | 0,299                | 139.321                          | 2.148,3                         | -78,5                      | -3,52 | 6,4                       | 0,29  |
|             | 1 : 5     | 0,292                | 141.917                          | 2.057,5                         | -28                        | -1,34 | 8,1                       | 0,39  |
| ARTS        | 1 : 3     | 0,300                | 140.505                          | 2.136,1                         | -90,7                      | -4,07 | -5,8                      | -0,27 |
|             | 1 : 5     | 0,286                | 138.049                          | 2.069,7                         | -15,8                      | -0,75 | 20,3                      | 0,99  |
| ARS         | 1 : 3     | 0,289                | 136.405                          | 2.120,1                         | -106,7                     | -4,79 | -21,8                     | -0,97 |
|             | 1 : 5     | 0,289                | 139.499                          | 2.068,7                         | -16,8                      | -0,80 | 19,3                      | 0,94  |

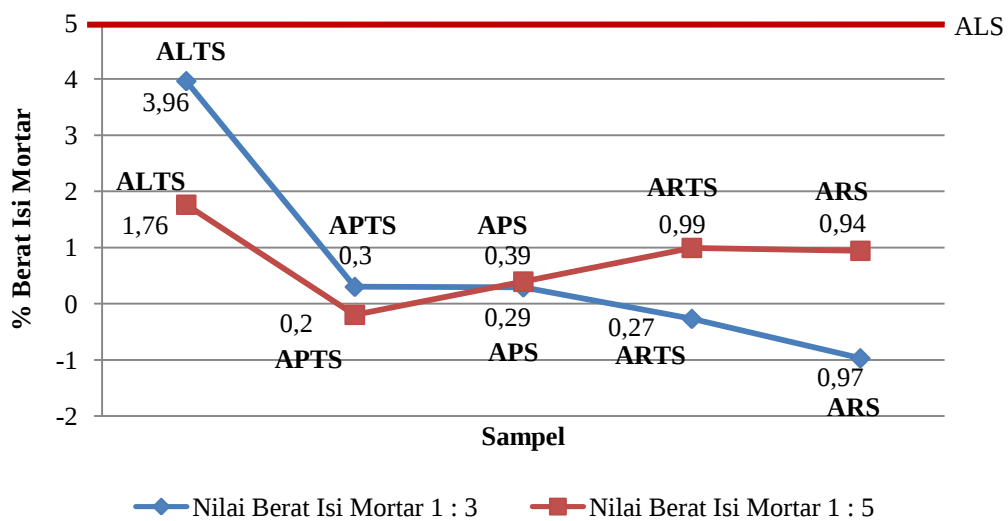
Hasil ini diperjelas dengan melihat grafik perbandingan berat isi setiap mortar terhadap berat isi mortar yang menggunakan air laboratorium saring (ALS) dan air laboratorium tidak saring (ALTS).



Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Berat Isi Mortar Terhadap Mortar ALTS

Perbandingan terhadap ALTS disajikan pada Gambar 4.2 dan terhadap ALS dapat dilihat pada Gambar 4.3 atau lihat Lampiran 11.

Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Berat Isi Mortar Terhadap Mortar ALS Data dan grafik di atas menunjukkan penggunaan air yang berbeda sumber yang disaring maupun tidak disaring sebagai bahan penyusun pembuatan mortar memiliki pengaruh penurunan dan kenaikan terhadap berat isi mortar yang dihasilkan.



#### 4.6. Hasil Nilai Kuat Tekan Mortar

Pengujian kuat tekan mortar pada umur mortar 28 hari. Pengujian ini dilakukan sebanyak 120 sampel, yang terdiri dari 60 mortar untuk perbandingan 1 pc : 3 ps dan 60 mortar untuk perbandingan 1 pc : 5 ps. Pengujian kuat tekan mortar dilakukan menggunakan mesin uji kuat tekan (*Cement Compression Machine*), dengan kapasitas kuat tekan 250 kN dan ketelitian 0,5 kN. Dari hasil uji kuat tekan mortar didapatkan nilai beban tekan (F) untuk masing-masing benda uji. Selanjutnya, hasil uji kuat tekan tersebut diolah dengan menggunakan Rumus 2.1.

##### 4.6.1. Nilai Kuat Tekan Mortar Spesi Campuran 1 : 3

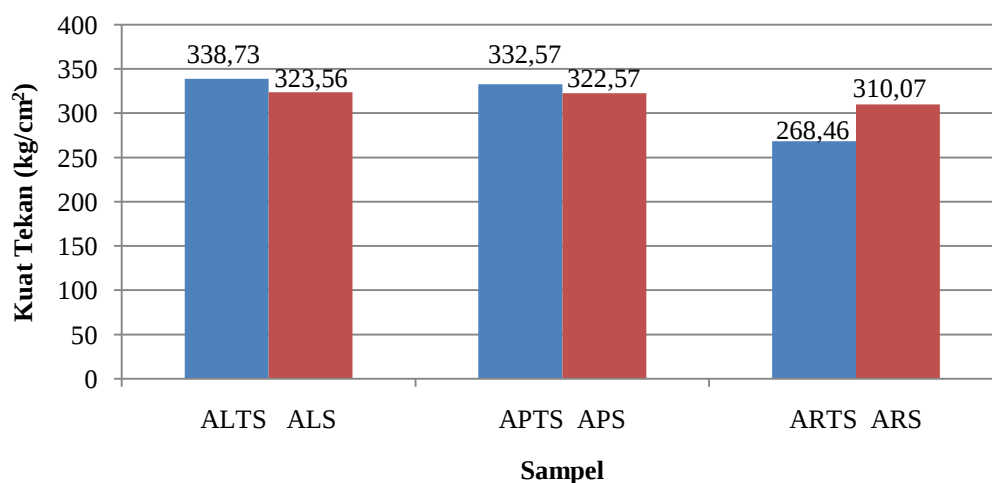
Nilai kuat tekan mortar rata-rata tertinggi terjadi pada mortar ALTS sebesar 338,73 kg/cm<sup>2</sup>. Mortar ini termasuk dalam tipe mortar M. Mortar M adalah mortar dengan kuat tekan yang tinggi, dipakai untuk dinding bata bertulangan, dinding dekat tanah, pasangan pondasi, adukan pasangan pipa air

kotor, adukan dinding penahan dan adukan untuk jalan. Nilai kuat tekan rata-rata terendahnya adalah 268,46 kg/cm<sup>2</sup> pada sampel mortar ARTS. Mortar ini termasuk dalam tipe mortar M. ASTM C 270 telah menetapkan standar tipe mortar berdasarkan nilai kuat tekannya. Hasil uji kuat tekan mortar pada spesi campuran 1 : 3 dikelompokkan berdasarkan standar ASTM C 270 dan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Kuat Tekan Rata-rata Mortar Spesi Campuran 1 : 3

| Variasi   |                |             | Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm <sup>2</sup> ) | Tipe Mortar | Syarat ASTM C 270       |
|-----------|----------------|-------------|--------------------------------------------|-------------|-------------------------|
| Jenis Air | Perlakuan      | Nama Sampel |                                            |             |                         |
| Air Lab   | Tidak disaring | ALTS        | 338,73                                     | M           | ≥175 kg/cm <sup>2</sup> |
|           | Disaring       | ALS         | 323,56                                     | M           | ≥175 kg/cm <sup>2</sup> |
| Air PDAM  | Tidak disaring | APTS        | 332,57                                     | M           | ≥175 kg/cm <sup>2</sup> |
|           | Disaring       | APS         | 322,57                                     | M           | ≥175 kg/cm <sup>2</sup> |
| Air Rawa  | Tidak disaring | ARTS        | 268,46                                     | M           | ≥175 kg/cm <sup>2</sup> |
|           | Disaring       | ARS         | 310,07                                     | M           | ≥175 kg/cm <sup>2</sup> |

Grafik kuat tekan rata-rata mortar spesi campuran 1 : 3 dapat dilihat pada Gambar 4.4 atau lihat Lampiran 14.



Gambar 4.4 Grafik Kuat Tekan Mortar Spesi Campuran 1 : 3

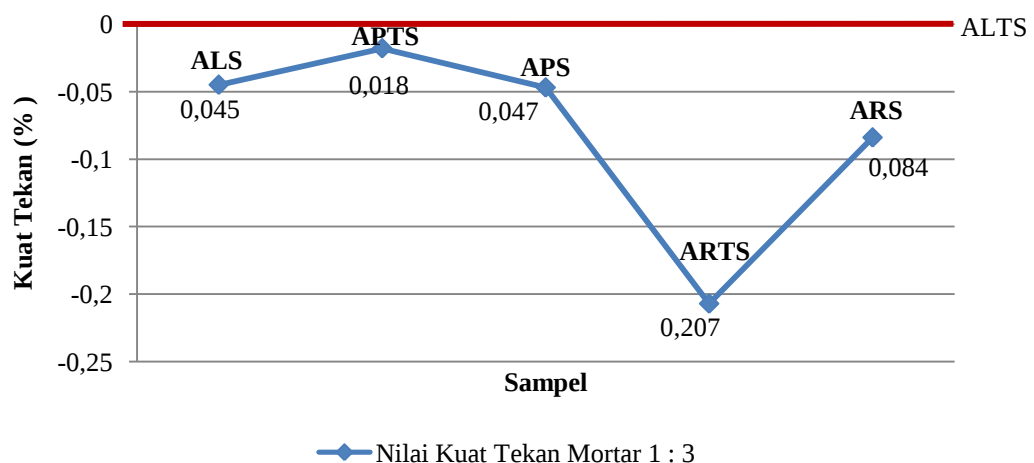
Kuat tekan rata-rata mortar yang menggunakan air yang disaring dan tidak disaring memiliki perbedaan (Tabel 4.6). Pada mortar APTS dan mortar ALTS, nilai kuat tekannya lebih besar dibandingkan dengan mortar APS dan ALS. Sedangkan pada mortar ARS memiliki nilai kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan dengan mortar ARTS. Hal ini dikarenakan mortar ARTS memiliki

jumlah TSS yang lebih tinggi, yaitu berupa lumpur dan endapan-endapan lainnya. Kuat tekan mortar pada spesi campuran 1 : 3 ini terjadi penurunan dan kenaikan terhadap mortar ALTS dan mortar ALS. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.7 di bawah ini.

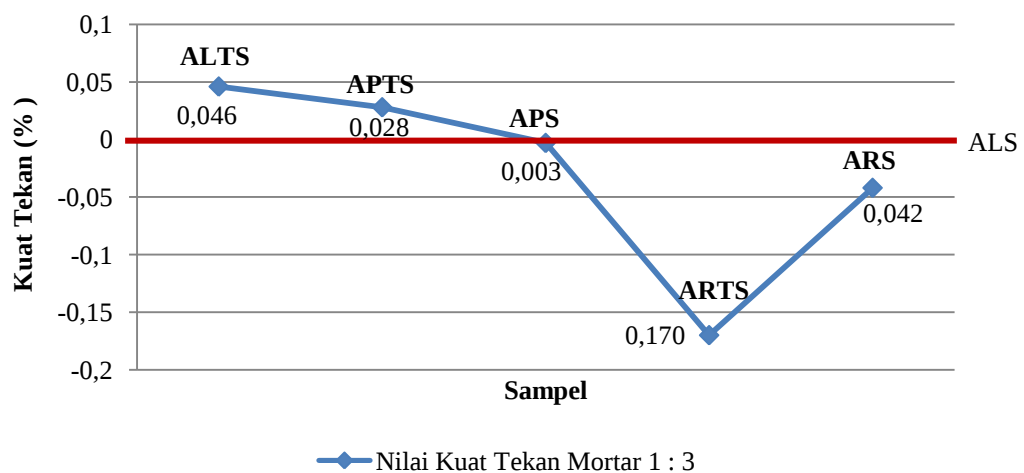
Tabel 4.7 Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Mortar 1 : 3

| Nama Sampel | Kuat Tekan Rata-rata (MPa) | Perbandingan terhadap ALTS |        | Perbandingan terhadap ALS |        |
|-------------|----------------------------|----------------------------|--------|---------------------------|--------|
|             |                            | (MPa)                      | (%)    | (MPa)                     | (%)    |
| ALTS        | 33,87                      | 0                          | 0      | 1,5                       | 0,046  |
| ALS         | 32,36                      | -1,51                      | -0,045 | 0                         | 0      |
| APTS        | 33,26                      | -0,61                      | -0,018 | 0,9                       | 0,028  |
| APS         | 32,26                      | -1,61                      | -0,047 | -0,1                      | -0,003 |
| ARTS        | 26,85                      | -7,02                      | -0,207 | -5,51                     | -0,170 |
| ARS         | 31,01                      | -2,86                      | -0,084 | -1,35                     | -0,042 |

Nilai kuat tekan mortar ALTS sebesar 33,87 MPa dan mortar ALS sebesar 32,36 MPa. Untuk kuat tekan mortar ALS sebagai pembanding, kenaikan nilai kuat tekan maksimum sebesar 0,9 MPa atau 0,028% terjadi pada mortar APTS dan penurunan nilai kuat tekan maksimum sebesar 5,51 MPa atau 0,170% terjadi pada mortar ARTS. Untuk kuat tekan mortar ALTS sebagai pembanding, kenaikan nilai kuat tekan maksimum sebesar 0,61 MPa atau 0,018% terjadi pada mortar APTS dan penurunan nilai kuat tekan maksimum sebesar 7,02 MPa atau 0,207% terjadi pada mortar ARTS. Hasil ini diperjelas dengan melihat grafik perbandingan kuat tekan mortar pada Gambar 4.5 dan 4.6 atau lihat Lampiran 12.



Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Mortar 1 : 3 Terhadap Mortar ALTS



Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Mortar 1 : 3 Terhadap Mortar ALS

#### 4.6.2. Nilai Kuat Tekan Mortar Spesi Campuran 1 : 5

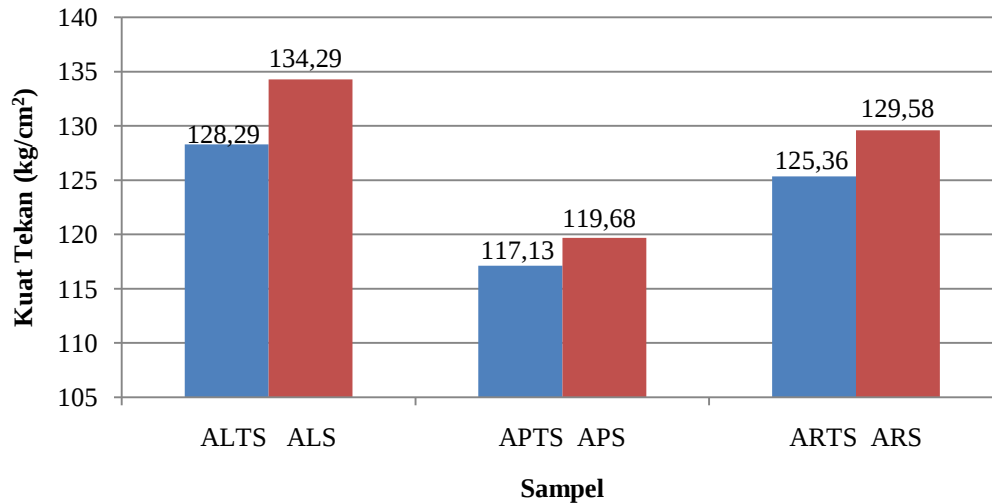
ASTM C 270 telah menetapkan standar tipe mortar berdasarkan nilai kuat tekannya. Hasil uji kuat tekan mortar pada spesi campuran 1 : 5 dikelompokkan berdasarkan standar ASTM C 270 (Tabel 4.8). Hasil uji kuat tekan rata-rata mortar 1 : 5 dapat dilihat pada Tabel 4.8 di bawah ini.

Tabel 4.8 Hasil Uji Kuat Tekan Rata-rata Mortar Spesi Campuran 1 : 5

| Variasi   |                |             | Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm <sup>2</sup> ) | Tipe Mortar | Syarat                                              |
|-----------|----------------|-------------|--------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|
| Jenis Air | Perlakuan      | Nama Sampel |                                            |             |                                                     |
| Air Lab   | Tidak disaring | ALTS        | 128,29                                     | N           | $124 \text{ kg/cm}^2 \leq N < 175 \text{ kg/cm}^2$  |
|           | Disaring       | ALS         | 134,29                                     | N           | $124 \text{ kg/cm}^2 \leq N < 175 \text{ kg/cm}^2$  |
| Air PDAM  | Tidak disaring | APTS        | 117,13                                     | S           | $52,5 \text{ kg/cm}^2 \leq S < 124 \text{ kg/cm}^2$ |
|           | Disaring       | APS         | 119,68                                     | S           | $52,5 \text{ kg/cm}^2 \leq S < 124 \text{ kg/cm}^2$ |
| Air Rawa  | Tidak disaring | ARTS        | 125,36                                     | N           | $124 \text{ kg/cm}^2 \leq N < 175 \text{ kg/cm}^2$  |
|           | Disaring       | ARS         | 129,58                                     | N           | $124 \text{ kg/cm}^2 \leq N < 175 \text{ kg/cm}^2$  |

Nilai kuat tekan mortar rata-rata tertinggi pada spesi campuran 1 : 5 yaitu mortar ALS dengan nilai 134,29 kg/cm<sup>2</sup>. Mortar ini termasuk dalam tipe mortar N. Mortar N adalah mortar dengan kekuatan sedang, dipakai bila tidak disyaratkan menggunakan tipe M. Nilai kuat tekan rata-rata terendahnya adalah 117,13 kg/cm<sup>2</sup>

pada mortar APTS. Mortar ini termasuk dalam tipe mortar S. Mortar S adalah mortar dengan kuat tekan sedang, dipakai untuk pasangan terbuka di atas tanah. Hasil ini diperjelas dengan melihat grafik kuat tekan rata-rata mortar spesi campuran 1 : 5 pada Gambar 4.7 atau lihat Lampiran 14.



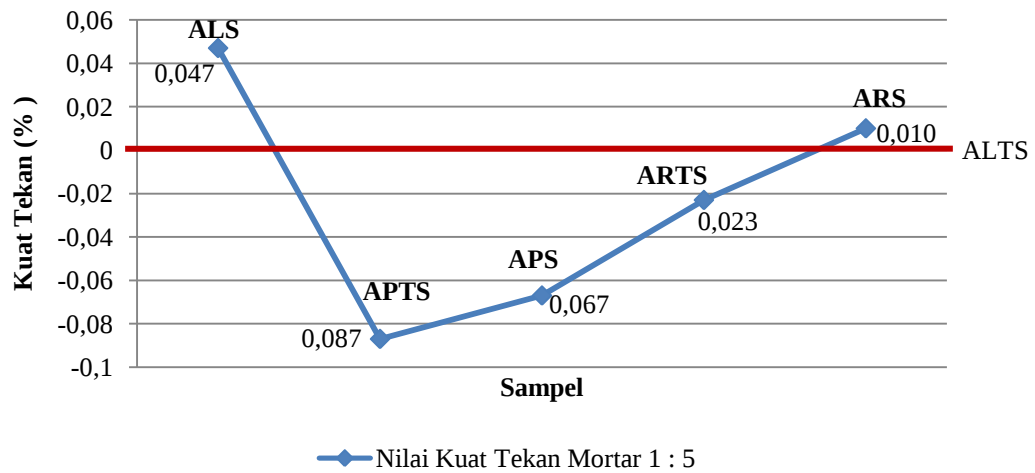
Gambar 4.7 Grafik Kuat Tekan Mortar Spesi Campuran 1 : 5

Mortar yang menggunakan air yang disaring lebih besar nilai kuat tekannya dibandingkan dengan mortar yang menggunakan air yang tidak disaring. Hal ini dikarenakan pada yang menggunakan air yang tidak disaring memiliki jumlah TSS yang lebih tinggi, yaitu berupa lumpur dan endapan-endapan lainnya. Kuat tekan mortar pada spesi campuran 1 : 5 ini terjadi penurunan dan kenaikan terhadap mortar ALS dan mortar ALTS. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.9 di bawah ini.

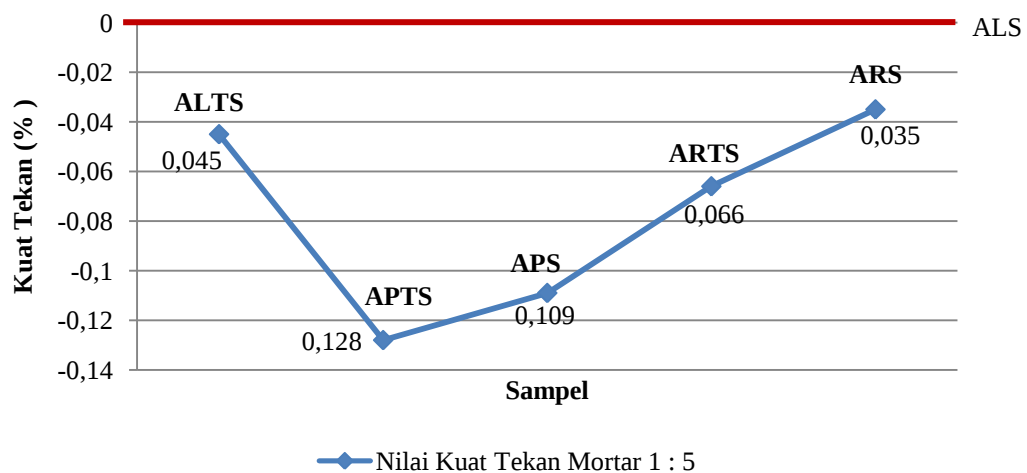
Tabel 4.9 Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Mortar 1 : 5

| Nama Sampel | Kuat Tekan Rata-rata (MPa) | Perbandingan terhadap ALTS |        | Perbandingan terhadap ALS |        |
|-------------|----------------------------|----------------------------|--------|---------------------------|--------|
|             |                            | (MPa)                      | (%)    | (MPa)                     | (%)    |
| ALTS        | 12,83                      | 0                          | 0      | -0,60                     | -0,045 |
| ALS         | 13,43                      | 0,60                       | 0,047  | 0                         | 0      |
| APTS        | 11,71                      | -1,12                      | -0,087 | -1,72                     | -0,128 |
| APS         | 11,97                      | -0,86                      | -0,067 | -1,46                     | -0,109 |
| ARTS        | 12,54                      | -0,29                      | -0,023 | -0,89                     | -0,066 |
| ARS         | 12,96                      | 0,13                       | 0,010  | -0,47                     | -0,035 |

Hasil ini diperjelas dengan melihat grafik perbandingan kuat tekan mortar pada Gambar 4.8 dan 4.9 atau lihat Lampiran 13.



Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Mortar 1 : 5 Terhadap Mortar ALTS



Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Mortar 1 : 5 Terhadap Mortar ALS

Kuat tekan pada mortar ALTS sebesar 12,83 MPa dan mortar ALS sebesar 13,42 MPa. Untuk ALS sebagai pembanding, kenaikan nilai kuat tekan maksimum sebesar 0,47 MPa atau 0,0035% terjadi pada mortar ARS dan penurunan nilai kuat tekan maksimum sebesar 1,72 MPa atau 0,128% terjadi pada mortar APTS. Untuk kuat tekan mortar ALTS sebagai pembanding, kenaikan nilai kuat tekan maksimum sebesar 0,13 MPa atau 0,010% terjadi pada mortar ARS dan penurunan nilai kuat tekan maksimum sebesar 1,12 MPa atau 0,087% terjadi pada mortar APTS.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Setelah dilakukan pengujian material, pembuatan benda uji, pengujian kuat tekan, dan perhitungan, maka dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada spesi campuran 1 : 3, untuk mortar air laboratorium saring (ALS) sebagai pembanding, kenaikan nilai kuat tekan maksimum sebesar 0,028% terjadi pada mortar air PDAM tidak saring (APTS) dan penurunan nilai kuat tekan maksimum sebesar 0,170% terjadi pada mortar air rawa tidak saring (ARTS). Untuk mortar air laboratorium tidak saring (ALTS) sebagai pembanding, kenaikan nilai kuat tekan maksimum sebesar 0,018% terjadi pada mortar APTS dan penurunan nilai kuat tekan maksimum sebesar 0,207% terjadi pada mortar ARTS.
2. Pada spesi campuran 1 : 5, untuk mortar ALS sebagai pembanding, kenaikan nilai kuat tekan maksimum sebesar 0,0035% terjadi pada mortar air rawa saring (ARS) dan penurunan nilai kuat tekan maksimum sebesar 0,128% terjadi pada mortar APTS. Untuk mortar ALTS sebagai pembanding, kenaikan nilai kuat tekan maksimum sebesar 0,010% terjadi pada mortar ARS dan penurunan nilai kuat tekan maksimum sebesar 0,087% terjadi pada mortar APTS.
3. Kuat tekan pada spesi campuran 1 : 3, untuk mortar air PDAM saring (APS) sebesar 32,26 MPa, mortar APTS sebesar 33,26 MPa. Mortar ARS sebesar 31,01 MPa, dan mortar ARTS sebesar 26,85 MPa.
4. Kuat tekan pada spesi campuran 1 : 5, untuk mortar APS sebesar 11,97 MPa, mortar APTS sebesar 11,71 MPa, mortar ARS sebesar 12,96 MPa, dan mortar ARTS sebesar 12,54 MPa.

#### **5.2. Saran**

Untuk penyempurnaan hasil serta mengembangkan penelitian yang lebih lanjut, penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan air dari beberapa sumber berbeda dalam campuran mortar, dengan umur pengujian kuat tekan mortar yang berbeda.
2. Melakukan penelitian lanjutan mengenai uji penyerapan air terhadap mortar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A., 2010, *Gambaran Umum PDAM Indonesia*, [Online], Tersedia: <http://andriakbar.blogspot.com/2010/03/gambaran-umum-pdam-di-indonesia.html>, [Diakses tanggal: 5 November 2013].
- ASTM Standards., 1992, ASTM C 270, *Mortar Specifications for Mortar for Unit Masonry*, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- ASTM Standards., 2003, ASTM C 188, *Standard Test Method for Density of Hydraulic Cement*, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- Fajrinal., 2012, *Apa Itu Rawa*, [Online], Tersedia: <http://fajrinal.wordpress.com/2012/12/30/apa-itu-rawa/>, [Diakses tanggal: 5 November 2013].
- Fetter, C. W., 1994, *Applied Hydrology (third ed)*, Mc Milans.
- Kusumar, D., 2013, *Makalah Proses Penyaringan Air Secara Tradisional*, Tersedia: <http://www.slideshare.net/diptakusumar/isi-24442172> [Diakses tanggal: 6 Desember 2013].
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia., 2010, *Persyaratan Kualitas Air Minum*, [Online], Tersedia: [http://pppl.depkes.go.id/\\_asset/\\_regulasi/53\\_Permenkes%20492.pdf](http://pppl.depkes.go.id/_asset/_regulasi/53_Permenkes%20492.pdf), [Diakses tanggal: 12 Maret 2014].
- Meliala, B., 2010, *Pemanfaatan Abu Sawit Sebagai Campuran Semen Pada Pembuatan Mortar*. Universitas Negeri Medan, Sumatera Utara.
- Mulyono, T., 2004, *Teknologi Beton*, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Mutiara, N., 2013, *Karya Ilmiah Tentang Penjernihan air*, [Online], Tersedia: <http://sintautri.blogspot.com/2013/05/makalah-ilmiah-penjernihan-air.html> 2013, [Diakses tanggal: 5 Desember 2013].
- Nawy, E. G., 1998, *Beton Bertulang*, PT Refika Aditama, Bandung.
- Noor, D., 2006, *Geologi Lingkungan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Pokja Sanitasi., 2012, *Buku Putih Sanitasi Kota Bengkulu*, PPSP Nawasis, Bengkulu.
- Puslitbang Pemukiman., 1982, *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman, Bandung.

- Rullianto, P., 2012, *Air Bersih Layak Minum Dikonsumsi*, [Online], Tersedia: <http://www.resepbunda.biz/2012/01/31/air-bersih-layak-minum-dikonsumsi/>, [Diakses tanggal: 10 Maret 2014].
- Sidabutar, J., 2012, *Penambahan Silikadari Sekam Padi untuk Peningkatan Kekuatan Motar*, Universitas Negeri Medan, Sumatera Utara.
- SK SNI T-15-1990-03., 1990, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, LPMB, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- SK SNI 15-2531-1991., 1991, *Metode Pengujian Berat Jenis Semen Portland*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- SK SNI 03-2847-2002., 2002, *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- SK SNI 03-6825-2002., 2002, *Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland untuk Pekerjaan Sipil*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- SK SNI 03-6882-2002., 2002, *Spesifikasi Mortar untuk Pekerjaan Pasangan*, LPMB, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- SK SNI 15-3758-2004., 2004, *Semen Portland Komposit*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Soemarto, C. D., 1987, *Hidrologi Teknik*, Usaha Nasional, Surabaya.
- Somayaji, S., 2001, *Civil Engineering Material*, Second Edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Standar Industri Indonesia (SII) 0052-80., 1980, *Mutu dan Cara Uji Agregat*, Departemen Perindustrian Republik Indonesia.
- Sutrisno, T., 2004, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Tjokrodinuljo, K., 1996, *Teknologi Beton*, Nafiri, Yogyakarta.
- Wang, C dan Salmon, C., 1994, *Desain Beton Bertulang*, Jilid 1, Edisi Keempat, Terjemahan Binsar Hariandja, Erlangga, Jakarta.
- Wantoro, M., 2012, *Pengaruh Variasi Suhu Air Pengecoran Terhadap Waktu Ikut Awal Dan Kuat Tekan Mortar*, [Online], Tersedia: <http://sipil.ub.ac.id/sarjana/pengaruh-variasi-suhu-air-pengecoran-terhadap-waktu-ikat-awal-dan-kuat-tekan-mortar/>, [Diakses tanggal: 12 Desember 2014].

# LAMPIRAN

Lampiran 1



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**ANALISA SARINGAN AGREGAT**

Material : Pasir (Agregat Halus)  
Sumber Material : Curup, Kabupaten Rejang Lebong Berat Contoh A : 1000 gram  
Tanggal Pengujian : 10 Oktober 2013 Berat Contoh B : 1000 gram

| Ayakan  |             | Sampel A   |            |              |           | Sampel B   |            |              |           | Rata-rata |
|---------|-------------|------------|------------|--------------|-----------|------------|------------|--------------|-----------|-----------|
|         |             | Tertahan   |            | Kumulatif    |           | Tertahan   |            | Kumulatif    |           |           |
| No.     | Ukuran (mm) | Berat (gr) | Persen (%) | Tertahan (%) | Lolos (%) | Berat (gr) | Persen (%) | Tertahan (%) | Lolos (%) | Lolos (%) |
| 1 1/2"  | 38          | 0          | 0          | 0            | 100       | 0          | 0          | 0            | 100       | 100       |
| 3/4"    | 19          | 0          | 0          | 0            | 100       | 0          | 0          | 0            | 100       | 100       |
| 3/8"    | 9,6         | 0          | 0          | 0            | 100       | 0          | 0          | 0            | 100       | 100       |
| No. 4   | 4,8         | 17         | 1,70       | 1,70         | 98,30     | 16         | 1,60       | 1,60         | 98,40     | 98,35     |
| No. 8   | 2,4         | 22         | 2,20       | 3,90         | 96,10     | 20         | 2,00       | 3,60         | 96,40     | 96,25     |
| No. 10  | 1,2         | 25         | 2,50       | 6,40         | 93,60     | 21         | 2,10       | 5,70         | 94,30     | 93,95     |
| No. 30  | 0,6         | 294        | 29,40      | 35,80        | 64,20     | 224        | 22,40      | 28,10        | 71,90     | 68,05     |
| No. 50  | 0,3         | 337        | 33,70      | 69,50        | 30,50     | 340        | 34,00      | 62,10        | 37,90     | 34,20     |
| No. 100 | 0,15        | 243        | 24,30      | 93,80        | 6,20      | 296        | 29,60      | 91,70        | 8,30      | 7,25      |
| Sisa    |             | 62         | 6,20       | 100          | 0         | 83         | 8,30       | 100          | 0         | 0         |
| Jumlah  |             | 1000       | 100        | 211,10       |           | 1000       | 100        | 192,80       |           |           |
| FM      |             |            |            | 2,11         |           |            |            | 1,93         |           | 2,02      |

L-1

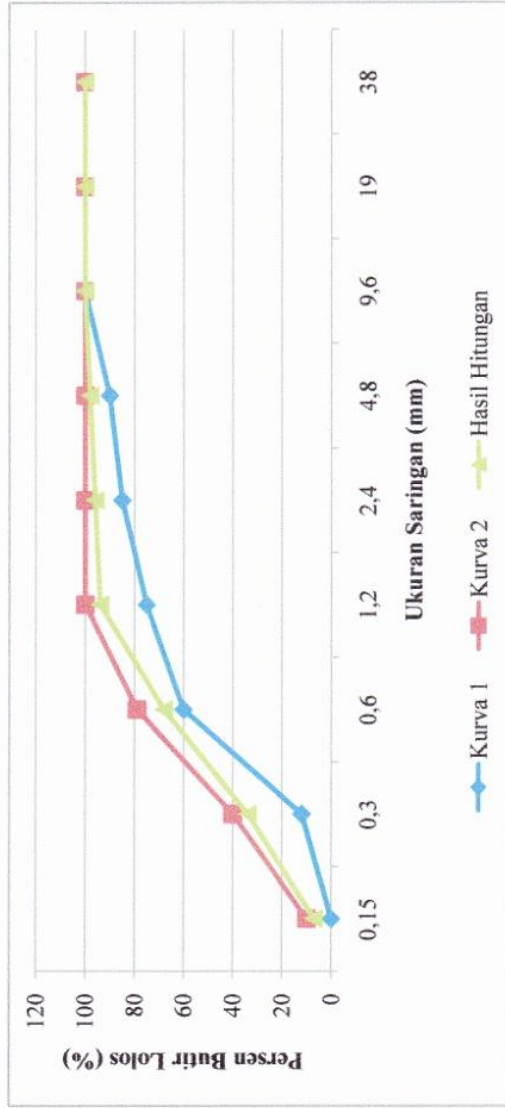
**TABEL ZONA UKURAN LOLOS SARINGAN AGREGAT**

| Zona Pasir | I       |         | II      |         | III     |         | IV      |         |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|            | Kurva 1 | Kurva 2 | Kurva 1 | Kurva 2 | Kurva 1 | Kurva 2 | Kurva 1 | Kurva 2 |
| Ayakan     |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 0,15       | 0       | 10      | 0       | 10      | 0       | 10      | 0       | 15      |
| 0,3        | 5       | 20      | 8       | 30      | 12      | 40      | 15      | 50      |
| 0,6        | 15      | 34      | 35      | 59      | 60      | 79      | 80      | 100     |
| 1,2        | 30      | 70      | 55      | 90      | 75      | 100     | 90      | 100     |
| 2,4        | 60      | 95      | 75      | 100     | 85      | 100     | 95      | 100     |
| 4,8        | 90      | 100     | 90      | 100     | 90      | 100     | 95      | 100     |
| 9,6        | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     |
| 19         | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     |
| 38         | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     |

| Zona III |         |         |       |
|----------|---------|---------|-------|
| Ayakan   | Kurva 1 | Kurva 2 | Hasil |
| 0,15     | 0       | 10      | 7     |
| 0,3      | 12      | 40      | 34    |
| 0,6      | 60      | 79      | 68    |
| 1,2      | 75      | 100     | 94    |
| 2,4      | 85      | 100     | 96    |
| 4,8      | 90      | 100     | 98    |
| 9,6      | 100     | 100     | 100   |
| 19       | 100     | 100     | 100   |
| 38       | 100     | 100     | 100   |

L-2

GRAFIK ZONA III



Bengkulu, Oktober 2013  
 Dikerjakan  
 Mahasiswa,  
  
 Ahmad Rozi  
 NPM. G1B005024

## Lampiran 2



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

### KADAR AIR AGREGAT

Material : Agregat Halus (Pasir)  
Sumber Material : Curup, Kabupaten Rejang Lebong  
Tanggal Pengujian : 11 Oktober 2013

| No. | Pemeriksaan                                         | Hasil Pemeriksaan |          |
|-----|-----------------------------------------------------|-------------------|----------|
|     |                                                     | Sampel A          | Sampel B |
| 1   | Berat tempat (gr) (W1)                              | 36                | 36       |
| 2   | Berat agregat basah + tempat (gr) (W2)              | 311               | 210      |
| 3   | Berat agregat basah (gr) (W3) → $W3 = W2 - W1$      | 275               | 174      |
| 4   | Berat agregat kering + tempat (gr) (W4)             | 309               | 209      |
| 5   | Berat agregat kering (gr) (W5) → $W5 = W4 -$        | 273               | 173      |
| 6   | Kadar air (%) = $\frac{(W3 - W5)}{W5} \times 100\%$ | 0,73              | 0,58     |
| 7   | Rata-rata kadar air (%)                             | 0,66              |          |



Mengetahui  
Kepala Laboratorium,

Ade Sri Wahyuni, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197506301999032003

Bengkulu, Oktober 2013  
Dikerjakan  
Mahasiswa,

  
Ahmad Rozi  
NPM. G1B005024

### Lampiran 3



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

### KADAR LUMPUR AGREGAT

Material : Agregat Halus (Pasir)  
Sumber Material : Curup, Kabupaten Rejang Lebong  
Tanggal Pengujian : 13 Oktober 2013

| No. | Pemeriksaan                                                | Hasil Pemeriksaan |          |
|-----|------------------------------------------------------------|-------------------|----------|
|     |                                                            | Sampel A          | Sampel B |
| 1   | Berat tempat (gr) (W1)                                     | 36                | 36       |
| 2   | Berat agregat awal + tempat (gr) (W2)                      | 250               | 242      |
| 3   | Berat agregat awal (gr) (W3) $\rightarrow W3 = W2 - W1$    | 214               | 206      |
| 4   | Berat agregat akhir + tempat (gr) (W4)                     | 248               | 240      |
| 5   | Berat agregat akhir (gr) (W5) $\rightarrow W5 = W4 - W1$   | 212               | 204      |
| 6   | Kandungan lumpur (%) = $\frac{(W3 - W5)}{W3} \times 100\%$ | 0,93              | 0,97     |
| 7   | Rata-rata kandungan lumpur (%)                             | 0,95              |          |



Bengkulu, Oktober 2013  
Dikerjakan  
Mahasiswa,

Ahmad Rozi  
NPM. G1B005024

**Lampiran 4**

**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**BERAT ISI AGREGAT**

Material : Agregat Halus (Pasir)  
Sumber Material : Curup, Kabupaten Rejang Lebong  
Tanggal Pengujian : 13 Oktober 2013

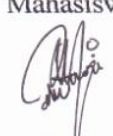
| No. | Pemeriksaan                              | Hasil Pemeriksaan |          |
|-----|------------------------------------------|-------------------|----------|
|     |                                          | Sampel A          | Sampel B |
| 1   | Berat mold (kg) (W1)                     | 4,383             | 4,383    |
| 2   | Berat agregat + mold (kg) (W2)           | 8,267             | 8,182    |
| 3   | Berat agregat (kg) (W3) → $W3 = W2 - W1$ | 3,884             | 3,799    |
| 4   | Volume mold (lt) (V)                     | 3,06              | 3,06     |
| 5   | Berat isi (kg/lt) = $\frac{W3}{V}$       | 1,27              | 1,24     |
| 6   | Rata-rata berat isi (kg/lt)              | 1,26              |          |

Mengetahui  
Kepala Laboratorium,



Ade Sri Wahyuni, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197506301999032003

Bengkulu, Oktober 2013  
Dikerjakan  
Mahasiswa,



Ahmad Rozi  
NPM. G1B005024

Lampiran 5



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**BERAT JENIS AGREGAT**

Material : Agregat Halus (Pasir)  
 Sumber Material : Curup, Kabupaten Rejang Lebong  
 Tanggal Pengujia : 15 Oktober 2013

| No | Pemeriksaan                                                           | Hasil Pemeriksaan |          |           |
|----|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|-----------|
|    |                                                                       | Sampel A          | Sampel B | Rata-rata |
| 1  | Berat agregat kering permukaan jenuh (gr) (Bj)                        | 256               | 312      |           |
| 2  | Berat piknometer + air (gr) (B)                                       | 658               | 658      |           |
| 3  | Berat piknometer + agregat + air (gr) (Bt)                            | 820               | 852      |           |
| 4  | Berat agregat kering oven (gr) (Bk)                                   | 250               | 304      |           |
| 5  | Berat jenis kering permukaan jenuh (SSD) $\frac{Bj}{(Bj - (Bt - B))}$ | 2,72              | 2,64     | 2,68      |
| 6  | Berat jenis kering oven (Bulk) $= \frac{Bk}{(Bj - (Bt - B))}$         | 2,66              | 2,58     | 2,62      |
| 7  | Berat jenis semu (Apparent) $= \frac{Bk}{(Bk - (Bt - B))}$            | 2,84              | 2,76     | 2,80      |
| 8  | Penyerapan (Absorpsi) $= \frac{(Bj - Bk)}{Bk} \times 100\%$           | 2,40              | 2,63     | 2,52      |



Mengetahui  
 Kepala Laboratorium,

Ade Sri Wahyuni, S.T., M.Eng., Ph.D.  
 NIP. 197506301999032003

Bengkulu, Oktober 2013

Dikerjakan  
 Mahasiswa,

Ahmad Rozi  
 NPM. G1B005024

Lampiran 6



LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BENGKULU

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

HASIL PEMERIKSAAN BERAT JENIS SEMEN

Material : Semen  
Tipe Semen : Tipe PCC  
Tanggal Pengujia : 16 Oktober 2013

| No | Pemeriksaan                                | Hasil Pemeriksaan |          |           |
|----|--------------------------------------------|-------------------|----------|-----------|
|    |                                            | Sampel A          | Sampel B | Rata-rata |
| 1  | Berat Semen (gr) (Bs)                      | 300               | 320      |           |
| 2  | Berat piknometer + air (gr) (B)            | 658               | 658      |           |
| 3  | Berat piknometer + Semen + air (gr) (Bt)   | 866               | 874      |           |
| 4  | Berat jenis semen = $\frac{Bs}{Bs-(Bt-B)}$ | 3,26              | 3,08     | 3,17      |



Mengetahui  
Kepala Laboratorium,

Ade Sri Wahyuni, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197506301999032003

Bengkulu, Oktober 2013  
Dikerjakan  
Mahasiswa,

Ahmad Rozi  
NPM. G1B005024

## Lampiran 7



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

### PERHITUNGAN PERBANDINGAN CAMPURAN

Berat jenis semen = 3,17  
Berat jenis pasir = 2,68  
Berat jenis air = 1,00

Dimensi cetakan (sisi) = 0,50 dm  
Kebutuhan cetakan = 10 buah  
Volum total cetakan = 1,25 dm<sup>3</sup>

#### 1. Campuran semen : pasir = 1 : 3

Fas 0,6

Perkiraan kebutuhan bahan

| Bahan | Volume padat (mm <sup>3</sup> ) |
|-------|---------------------------------|
| Semen | 990,6046                        |
| Pasir | 2.516,0025                      |
| Air   | 594,3627                        |

Perkiraan kebutuhan bahan 5%

| Bahan | Berat (gr) |
|-------|------------|
| Semen | 1040,1348  |
| Pasir | 2641,8026  |
| Air   | 624,0808   |

#### 2. Campuran semen : pasir = 1 : 5

Fas 0,95

Perkiraan kebutuhan bahan

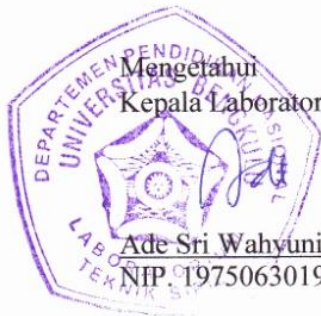
| Bahan | Volume padat (mm <sup>3</sup> ) |
|-------|---------------------------------|
| Semen | 660,4031                        |
| Pasir | 2795,5584                       |
| Air   | 627,3829                        |

Perkiraan kebutuhan bahan 5%

| Bahan | Berat (gr) |
|-------|------------|
| Semen | 693,4233   |
| Pasir | 2935,3363  |
| Air   | 658,7520   |

Catatan :

- Berat proporsi pasir dianalisa berdasarkan keadaan jenuh kering permukaan (SSD).
- Fas awal digunakan untuk menentukan kebutuhan air diawal pencampuran, penambahan/ pengurangan air disesuaikan dengan kelecakan yang ingin dicapai.



Mengetahui  
Kepala Laboratorium,

Ade Sri Wahyuni, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197506301999032003

Bengkulu, Oktober 2013

Dikerjakan  
Mahasiswa,

Ahmad Rozi  
NPM. G1B005024

**Lampiran 8**



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BENGKULU**

**Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu**

**PERBANDINGAN CAMPURAN MORTAR**

**Tabel Proporsi Campuran 10 Benda Uji Kubus Mortar untuk Semua Jenis Air**

| Campuran     | Kebutuhan Bahan (gr) |                 |                 |
|--------------|----------------------|-----------------|-----------------|
|              | Semen                | Pasir           | Air             |
| 1 : 3        | 1040,135             | 2641,803        | 624,081         |
| 1 : 5        | 693,423              | 2935,336        | 658,752         |
| <b>Total</b> | <b>10401,3</b>       | <b>33462,83</b> | <b>7696,997</b> |



Mengetahui  
Kepala Laboratorium,

Ade Sri Wahyuni, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197506301999032003

Bengkulu, Oktober 2013

Dikerjakan  
Mahasiswa,

Ahmad Rozi  
NPM. G1B005024

## Lampiran 9



**PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU**  
**DINAS KESEHATAN**  
**BALAI LABKESDA PROVINSI BENGKULU**  
 Telp. (0736) 21543 Fax (0736) 342263. E-mail : labkesdabengkulu@yahoo.co.id  
 JALAN INDRA GIRI NO. 6 PADANG HARAPAN BENGKULU 38225



### HASIL PEMERIKSAAN AIR RAWA

Nomor : 445 / 12 / Labkes.III

Asal Sampel : ARS & ARTS (Sawah Lebih)  
 Diambil Oleh : Ahmad Rozi  
 Waktu Pengambilan Sampel : 10 Desember 2013  
 Tgl. Sampel Diterima : 20 Desember 2013  
 Tgl. Analisa Sampel : 21 Desember 2013  
 Tgl Selesai Analisa : 23 Desember 2013

| No | Jenis Parameter Diperiksa   | Satuan | Kadar Max yang diperbolehkan | Hasil Pemeriksaan |      | Metode Uji |
|----|-----------------------------|--------|------------------------------|-------------------|------|------------|
|    |                             |        |                              | ARS               | ARTS |            |
| 1  | Zat Padat Tersuspensi (TSS) | -      | -                            | 38                | 367  | Gravimetri |

Baku Mutu: Menteri Ngaro Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004

Catatan : - Sampel diterima di Balai Labkesda Provinsi Bengkulu



Bengkulu, 06 Januari 2014  
 Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Daerah  
 Provinsi Bengkulu

**Yuyun Yuniarti, S.Sos**  
 NIP: 19580110 198201 2 002





PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU  
DINAS KESEHATAN  
**BALAI LABKESDA PROVINSI BENGKULU**  
Telp. (0736) 21543 Fax (0736) 342263. E-mail : labkesdabengkulu@yahoo.co.id  
JALAN INDRA GIRI NO. 6 PADANG HARAPAN BENGKULU 38225



**HASIL PEMERIKSAAN AIR RAWA**

Nomor : 445 / 14 / Labkes.III

Asal Sampel : Air Rawa (Putri Gustianti)  
Diambil Oleh : Putri Gustianti  
Waktu Pengambilan Sampel : 13 Desember 2013  
Tgl. Sampel Diterima : 13 Desember 2013  
Tgl. Analisa Sampel : 14 Desember 2013  
Tgl Selesai Analisa : 16 Desember 2013

| No | Jenis Parameter Diperiksa   | Satuan | Kadar Max yang diperbolehkan | Hasil Pemeriksaan |      | Metode Uji    |
|----|-----------------------------|--------|------------------------------|-------------------|------|---------------|
|    |                             |        |                              | ARS               | ARTS |               |
| 1  | Zat Padat Tersuspensi (TSS) | -      | -                            | 43                | 133  | Gravimetri    |
| 2  | pH (Derajat Keasaman)       | -      | 6,0 - 9,0                    | 6,0               | 5,0  | Potensiometri |

Baku Mutu: Menteri Ngara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004

Catatan : - Sampel diterima di Balai Labkesda Provinsi Bengkulu

Bengkulu, 06 Januari 2014

Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Daerah  
Provinsi Bengkulu



Yuyun Yuniarti, S.Sos  
NIP. 19580110 198201 2 002





PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU  
DINAS KESEHATAN  
BALAI LABKESDA PROVINSI BENGKULU

Telp. (0736) 21543 Fax (0736) 342263. E-mail : labkesdabengkulu@yahoo.co.id  
JALAN INDRA GIRI NO. 6 PADANG HARAPAN BENGKULU 38225



**HASIL PEMERIKSAAN AIR BERSIH**

Nomor : 445 / 0 / Labkes. III

Asal Sampel : Sumur Gali (Air Laboratorium)  
Diambil Oleh : Putri Gustianti  
Waktu Pengambilan Sampel : 13 Desember 2013  
Tgl. Sampel diterima : 13 Desember 2013  
Tgl Selesai Analisa : 16 Desember 2013

| No | Jenis Parameter Diperiksa   | Satuan | Kadar Max yang diperbolehkan | Hasil Pemeriksaan |      | Metode Uji                 |
|----|-----------------------------|--------|------------------------------|-------------------|------|----------------------------|
|    |                             |        |                              | ALS               | ALTS |                            |
| 1  | Zat Padat Tersuspensi (TSS) | -      | -                            | 18                | 23   | Conductivity Potensiometri |
| 2  | pH (Derajat Keasaman)       | -      | 6,5-9,0                      | 6.0               | 5.0  |                            |

Baku Mutu: Per Menkes RI Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990

Catatan : Sampel diterima di Balai Labkesda Provinsi Bengkulu

Bengkulu, 06 Januari 2014  
Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Daerah  
Provinsi Bengkulu

  
Yuyun Yuniarti, S.Sos  
Nip. 19580110 198201 2 002





PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU  
DINAS KESEHATAN  
BALAI LABKESDA PROVINSI BENGKULU

Telp. (0736) 21543 Fax (0736) 342263. E-mail : labkesdabengkulu@yahoo.co.id  
JALAN INDRA GIRI NO. 6 PADANG HARAPAN BENGKULU 38225



**HASIL PEMERIKSAAN AIR MINUM**

Nomor : 445 / # / Labkes.III

Asal Sampel : Air Minum (Putri Gustianti)  
Diambil Oleh : Putri Gustianti  
Waktu Pengambilan Sampel : 13 Desember 2013  
Tgl. Sampel Diterima : 13 Desember 2013  
Tgl. Analisa Sampel : 14 Desember 2013  
Tgl Selesai Analisa : 16 Desember 2013

| No | Jenis Parameter Diperiksa   | Satuan | Kadar Max yang diperbolehkan | Hasil Pemeriksaan |      | Metode Uji                 |
|----|-----------------------------|--------|------------------------------|-------------------|------|----------------------------|
|    |                             |        |                              | AMS               | AMTS |                            |
| 1  | Zat Padat Tersuspensi (TSS) | mg/L   | -                            | 31                | 19   | Conductivity Potensiometri |
| 2  | pH (Derajat Keasaman)       | -      | 6,5-8,5                      | 7.0               | 6.0  |                            |

Baku Mutu: Per Menkes RI Nomor : 492/MENKES/PER/IV/2010

Catatan : Sampel diterima di Balai Labkesda Provinsi Bengkulu

Bengkulu, 06 Januari 2014

Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Daerah  
Provinsi Bengkulu

  
Yuyun Yuniarti, S.Sos

Nip. 19580110 198201 2 002



Lampiran 10



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**HASIL UJI KUAT TEKAN MORTAR**

Benda Uji : Kubus (50x50x50) mm

| No. | Kode     | Tanggal Pembuatan | Tanggal Pengujian | Umur (hari) | Berat (kg) | Luas (mm <sup>2</sup> ) | Beban (kN) | Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) | Kuat Tekan (MPa) | Rata2 Kuat Tekan (MPa) |
|-----|----------|-------------------|-------------------|-------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| 1   | ALTS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,3225     | 2750,74                 | 76,50      | 2156,16                         | 27,81            | 33,87                  |
| 2   | ALTS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,3305     | 2192,52                 | 89,00      | 2791,48                         | 40,59            |                        |
| 3   | ALTS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,3000     | 2697,42                 | 101,50     | 2164,81                         | 37,63            |                        |
| 4   | ALTS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2985     | 2647,03                 | 96,00      | 2174,89                         | 36,27            |                        |
| 5   | ALTS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,3315     | 2793,12                 | 100,50     | 2170,72                         | 35,98            |                        |
| 6   | ALTS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2820     | 2589,23                 | 92,00      | 2163,11                         | 35,53            |                        |
| 7   | ALTS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,3065     | 2697,41                 | 80,00      | 2182,00                         | 29,66            |                        |
| 8   | ALTS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,3215     | 2735,16                 | 93,50      | 2170,70                         | 34,18            |                        |
| 9   | ALTS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2920     | 2724,12                 | 89,50      | 2121,54                         | 32,85            |                        |
| 10  | ALTS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2940     | 2639,43                 | 74,50      | 2172,36                         | 28,23            |                        |

Nb: ALTS (Air Lab Tidak saring) Perbandi



Bengkulu, 1 Januari 2014

Dikerjakan,

Mahasiswa

Ahmad Rozi

NPM. GIB005024



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**HASIL UJI KUAT TEKAN MORTAR**

Benda Uji : Kubus (50x50x50) mm

| No. | Kode     | Tanggal Pembuatan | Tanggal Pengujian | Umur (hari) | Berat (kg) | Luas (mm <sup>2</sup> ) | Beban (kN) | Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) | Kuat Tekan (MPa) | Rata2 Kuat Tekan (MPa) |
|-----|----------|-------------------|-------------------|-------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| 1   | ALTS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2915     | 2602,04                 | 30,50      | 2108,75                         | 11,72            | 12,83                  |
| 2   | ALTS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2905     | 2757,38                 | 41,50      | 2102,87                         | 15,05            |                        |
| 3   | ALTS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2920     | 2636,31                 | 35,00      | 2103,72                         | 13,28            |                        |
| 4   | ALTS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2870     | 2595,21                 | 30,50      | 2088,54                         | 11,75            |                        |
| 5   | ALTS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2920     | 2696,90                 | 31,00      | 2069,23                         | 11,49            |                        |
| 6   | ALTS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2875     | 2690,84                 | 38,50      | 2105,30                         | 14,31            |                        |
| 7   | ALTS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2830     | 2646,00                 | 35,00      | 2079,80                         | 13,23            |                        |
| 8   | ALTS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2940     | 2661,51                 | 32,00      | 2069,58                         | 12,02            |                        |
| 9   | ALTS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2940     | 2717,45                 | 35,50      | 2053,91                         | 13,06            |                        |
| 10  | ALTS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,3025     | 2706,75                 | 33,50      | 2073,43                         | 12,38            |                        |

Nb: ALTS (Air Lab Tidak saring)

Perbandingan 1 : 5



Bengkulu, 1 Januari 2014

Dikerjakan,

Mahasiswa

Ahmad Rozi

NPM. G1B005024



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**HASIL UJI KUAT TEKAN MORTAR**

Benda Uji : Kubus (50x50x50) mm

| No. | Kode    | Tanggal Pembuatan | Tanggal Pengujian | Umur (hari) | Berat (kg) | Luas (mm <sup>2</sup> ) | Beban (kN) | Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) | Kuat Tekan (MPa) | Rata2 Kuat Tekan (MPa) |
|-----|---------|-------------------|-------------------|-------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| 1   | ALS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2960     | 2710,96                 | 75,00      | 2133,59                         | 27,67            | 32,36                  |
| 2   | ALS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2985     | 2671,09                 | 100,50     | 2154,26                         | 37,63            |                        |
| 3   | ALS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2975     | 2648,85                 | 96,50      | 2149,53                         | 36,43            |                        |
| 4   | ALS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2965     | 2684,30                 | 91,50      | 2106,95                         | 34,09            |                        |
| 5   | ALS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2985     | 2612,40                 | 85,00      | 2161,00                         | 32,54            |                        |
| 6   | ALS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2975     | 2667,63                 | 90,50      | 2153,98                         | 33,93            |                        |
| 7   | ALS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2950     | 2631,69                 | 84,00      | 2139,22                         | 31,92            |                        |
| 8   | ALS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2890     | 2590,58                 | 81,00      | 2147,41                         | 31,27            |                        |
| 9   | ALS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2830     | 2570,39                 | 81,00      | 2113,25                         | 31,51            |                        |
| 10  | ALS 1:3 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2985     | 2669,76                 | 71,00      | 2159,50                         | 26,59            |                        |

Nb: ALS (Air Lab Saring)

Perbandingan 1 : 3



Bengkulu, 1 Januari 2014

Dikerjakan,

Mahasiswa

Ahmad Rozi

NPM. G1B005024



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**HASIL UJI KUAT TEKAN MORTAR**

Benda Uji : Kubus (50x50x50) mm

| No. | Kode    | Tanggal Pembuatan | Tanggal Pengujian | Umur (hari) | Berat (kg) | Luas (mm <sup>2</sup> ) | Beban (kN) | Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) | Kuat Tekan (MPa) | Rata2 Kuat Tekan (MPa) |
|-----|---------|-------------------|-------------------|-------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| 1   | ALS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2910     | 2891,30                 | 40,00      | 2040,48                         | 13,83            | 13,43                  |
| 2   | ALS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2970     | 2753,50                 | 40,00      | 2066,33                         | 14,53            |                        |
| 3   | ALS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2970     | 2689,64                 | 40,50      | 2061,10                         | 15,06            |                        |
| 4   | ALS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,3070     | 2904,80                 | 41,00      | 2043,25                         | 14,11            |                        |
| 5   | ALS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2880     | 2791,78                 | 35,50      | 2076,70                         | 12,72            |                        |
| 6   | ALS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2900     | 2739,11                 | 37,00      | 2052,82                         | 13,51            |                        |
| 7   | ALS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2895     | 2761,44                 | 38,00      | 2031,72                         | 13,76            |                        |
| 8   | ALS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2930     | 2851,53                 | 37,00      | 2012,77                         | 12,98            |                        |
| 9   | ALS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,3045     | 2745,72                 | 35,00      | 2067,10                         | 12,75            |                        |
| 10  | ALS 1:5 | 04/12/2013        | 01/01/2014        | 28          | 0,2915     | 2805,83                 | 31,00      | 2042,08                         | 11,05            |                        |

Nb: ALS (Air Lab Saring)

Perbandingan 1 : 5



Ade Sri Wahyuni, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NPM. 197506301999032003

Bengkulu, 1 Januari 2014

Dikerjakan,  
Mahasiswa

Ahmad Rozi  
NPM. G1B005024



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**HASIL UJI KUAT TEKAN MORTAR**

Benda Uji : Kubus (50x50x50) mm

| No. | Kode     | Tanggal Pembuatan | Tanggal Pengujian | Umur (hari) | Berat (kg) | Luas (mm <sup>2</sup> ) | Beban (kN) | Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) | Kuat Tekan (MPa) | Rata2 Kuat Tekan (MPa) |
|-----|----------|-------------------|-------------------|-------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| 1   | APTS 1:3 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2970     | 2678,92                 | 87,50      | 2155,87                         | 32,66            | 33,26                  |
| 2   | APTS 1:3 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2985     | 2736,54                 | 87,00      | 2149,35                         | 31,79            |                        |
| 3   | APTS 1:3 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2905     | 2694,87                 | 86,50      | 2145,22                         | 32,10            |                        |
| 4   | APTS 1:3 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2970     | 2646,94                 | 91,50      | 2162,99                         | 34,57            |                        |
| 5   | APTS 1:3 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2985     | 2697,49                 | 95,00      | 2148,71                         | 35,22            |                        |
| 6   | APTS 1:3 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,3040     | 2765,14                 | 91,50      | 2160,99                         | 33,09            |                        |
| 7   | APTS 1:3 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2990     | 2781,92                 | 103,50     | 2144,23                         | 37,20            |                        |
| 8   | APTS 1:3 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,3000     | 2693,51                 | 76,00      | 2146,03                         | 28,22            |                        |
| 9   | APTS 1:3 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,3040     | 2824,65                 | 90,50      | 2136,45                         | 32,04            |                        |
| 10  | APTS 1:3 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,3030     | 2774,60                 | 99,00      | 2133,95                         | 35,68            |                        |

Nb: APTS (Air PAM Tidak saring)

Perbandingan 1 : 3



Bengkulu, 2 Januari 2014  
Dikerjakan,  
Mahasiswa

Ahmad Rozi

NPM. G1B005024



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**HASIL UJI KUAT TEKAN MORTAR**

Benda Uji : Kubus (50x50x50) mm

| No. | Kode     | Tanggal Pembuatan | Tanggal Pengujian | Umur (hari) | Berat (kg) | Luas (mm <sup>2</sup> ) | Beban (kN) | Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) | Kuat Tekan (MPa) | Rata2 Kuat Tekan (MPa) |
|-----|----------|-------------------|-------------------|-------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| 1   | APTS 1:5 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2895     | 2654,70                 | 36,00      | 2046,00                         | 13,56            | 11,71                  |
| 2   | APTS 1:5 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2940     | 2743,23                 | 28,50      | 2041,39                         | 10,39            |                        |
| 3   | APTS 1:5 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2770     | 2593,35                 | 26,50      | 2036,45                         | 10,22            |                        |
| 4   | APTS 1:5 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2775     | 2620,16                 | 24,50      | 2050,53                         | 9,35             |                        |
| 5   | APTS 1:5 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2910     | 2720,94                 | 35,00      | 2033,24                         | 12,86            |                        |
| 6   | APTS 1:5 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2840     | 2718,15                 | 30,50      | 2037,70                         | 11,22            |                        |
| 7   | APTS 1:5 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2975     | 2696,25                 | 32,00      | 2053,76                         | 11,87            |                        |
| 8   | APTS 1:5 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2950     | 2766,78                 | 34,50      | 2062,33                         | 12,47            |                        |
| 9   | APTS 1:5 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2810     | 2668,71                 | 32,50      | 2040,59                         | 12,18            |                        |
| 10  | APTS 1:5 | 05/12/2013        | 02/01/2014        | 28          | 0,2910     | 2806,15                 | 36,50      | 2051,45                         | 13,01            |                        |

Nb: APTS (Air PAM Tidak saring)

Perbandingan 1 : 5



Adi Sri Wahyuni, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NPM.197506301999032003

Bengkulu, 2 Januari 2014

Dikerjakan,  
Mahasiswa

Ahmad Rozi

NPM. G1B005024



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**HASIL UJI KUAT TEKAN MORTAR**

Benda Uji : Kubus (50x50x50) mm

| No. | Kode    | Tanggal Pembuatan | Tanggal Pengujian | Umur (hari) | Berat (kg) | Luas (mm <sup>2</sup> ) | Beban (kN) | Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) | Kuat Tekan (MPa) | Rata2 Kuat Tekan (MPa) |
|-----|---------|-------------------|-------------------|-------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| 1   | APS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,3105     | 2812,98                 | 116,50     | 2151,68                         | 41,42            | 32,26                  |
| 2   | APS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2935     | 2624,02                 | 84,50      | 2133,55                         | 32,20            |                        |
| 3   | APS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2970     | 2693,01                 | 69,00      | 2150,86                         | 25,62            |                        |
| 4   | APS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2970     | 2764,09                 | 96,50      | 2137,24                         | 34,91            |                        |
| 5   | APS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2985     | 2691,02                 | 66,00      | 2154,92                         | 24,53            |                        |
| 6   | APS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2950     | 2658,98                 | 103,00     | 2111,23                         | 38,74            |                        |
| 7   | APS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2950     | 2648,17                 | 77,00      | 2142,26                         | 29,08            |                        |
| 8   | APS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,3070     | 2802,35                 | 100,00     | 2170,40                         | 35,68            |                        |
| 9   | APS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,3095     | 2778,56                 | 104,50     | 2152,44                         | 37,61            |                        |
| 10  | APS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2900     | 2589,60                 | 59,00      | 2178,73                         | 22,78            |                        |

Nb: APS (Air PAM Saring)

Perbandingan 1 : 3



Bengkulu, 3 Januari 2014

Dikerjakan,

Mahasiswa

Ahmad Rozi

NPM. G1B005024

**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**HASIL UJI KUAT TEKAN MORTAR**

Benda Uji : Kubus (50x50x50) mm

| No. | Kode    | Tanggal Pembuatan | Tanggal Pengujian | Umur (hari) | Berat (kg) | Luas (mm <sup>2</sup> ) | Beban (kN) | Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) | Kuat Tekan (MPa) | Rata2 Kuat Tekan (MPa) |
|-----|---------|-------------------|-------------------|-------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| 1   | APS 1:5 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2955     | 2680,24                 | 30,50      | 2043,58                         | 11,38            | 11,97                  |
| 2   | APS 1:5 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,3070     | 2875,14                 | 33,50      | 2080,42                         | 11,65            |                        |
| 3   | APS 1:5 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2900     | 2644,40                 | 32,50      | 2068,19                         | 12,29            |                        |
| 4   | APS 1:5 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2965     | 2743,12                 | 35,50      | 2080,63                         | 12,94            |                        |
| 5   | APS 1:5 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2945     | 2760,90                 | 30,00      | 2019,28                         | 10,87            |                        |
| 6   | APS 1:5 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2805     | 2659,95                 | 34,00      | 2041,69                         | 12,78            |                        |
| 7   | APS 1:5 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2850     | 2672,43                 | 30,00      | 2056,79                         | 11,23            |                        |
| 8   | APS 1:5 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2890     | 2843,66                 | 36,00      | 2061,45                         | 12,66            |                        |
| 9   | APS 1:5 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2935     | 2826,26                 | 35,00      | 2062,52                         | 12,38            |                        |
| 10  | APS 1:5 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2885     | 2694,83                 | 31,00      | 2060,77                         | 11,50            |                        |

Nb: APS (Air PAM Saring)

Perbandingan 1 : 5



Bengkulu, 3 Januari 2014

Dikerjakan,

Mahasiswa

*(Signature)*

Ahmad Rozi

NPM. G1B005024



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**HASIL UJI KUAT TEKAN MORTAR**

Benda Uji : Kubus (50x50x50) mm

| No. | Kode     | Tanggal Pembuatan | Tanggal Pengujian | Umur (hari) | Berat (kg) | Luas (mm <sup>2</sup> ) | Beban (kN) | Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) | Kuat Tekan (MPa) | Rata2 Kuat Tekan (MPa) |
|-----|----------|-------------------|-------------------|-------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| 1   | ARTS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2935     | 2714,99                 | 78,50      | 2144,91                         | 28,91            | 26,85                  |
| 2   | ARTS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,3015     | 2736,22                 | 64,00      | 2119,01                         | 23,39            |                        |
| 3   | ARTS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,3070     | 2791,76                 | 90,00      | 2148,83                         | 32,24            |                        |
| 4   | ARTS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2985     | 2687,05                 | 75,00      | 2129,15                         | 27,91            |                        |
| 5   | ARTS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2845     | 2622,57                 | 76,00      | 2129,17                         | 28,98            |                        |
| 6   | ARTS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,3055     | 2851,50                 | 92,00      | 2133,13                         | 32,26            |                        |
| 7   | ARTS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,3145     | 2740,44                 | 11,50      | 2160,24                         | 4,20             |                        |
| 8   | ARTS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2855     | 2616,28                 | 68,50      | 2114,81                         | 26,18            |                        |
| 9   | ARTS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,2935     | 2654,81                 | 86,00      | 2151,90                         | 32,39            |                        |
| 10  | ARTS 1:3 | 06/12/2013        | 03/01/2014        | 28          | 0,3175     | 2766,74                 | 88,50      | 2130,05                         | 31,99            |                        |

Nb: ARTS (Air Rawa Tidak saring)

Perbandingan 1 : 3



Bengkulu, 3 Januari 2014

Dikerjakan,  
Mahasiswa

Ahmad Rozi

NPM. G1B005024

Adi Sri Wahyuni, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197506301999032003



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**HASIL UJI KUAT TEKAN MORTAR**

Benda Uji : Kubus (50x50x50) mm

| No. | Kode     | Tanggal Pembuatan | Tanggal Pengujian | Umur (hari) | Berat (kg) | Luas (mm <sup>2</sup> ) | Beban (kN) | Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) | Kuat Tekan (MPa) | Rata2 Kuat Tekan (MPa) |
|-----|----------|-------------------|-------------------|-------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| 1   | ARTS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2815     | 2694,80                 | 32,50      | 2087,12                         | 12,06            | 12,54                  |
| 2   | ARTS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2735     | 2587,62                 | 33,00      | 2079,60                         | 12,75            |                        |
| 3   | ARTS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2960     | 2904,63                 | 40,50      | 2050,43                         | 13,94            |                        |
| 4   | ARTS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2880     | 2810,22                 | 38,50      | 2050,69                         | 13,70            |                        |
| 5   | ARTS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2855     | 2692,30                 | 36,00      | 2056,09                         | 13,37            |                        |
| 6   | ARTS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2900     | 2709,09                 | 36,00      | 2058,60                         | 13,29            |                        |
| 7   | ARTS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2745     | 2593,30                 | 30,00      | 2066,37                         | 11,57            |                        |
| 8   | ARTS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2820     | 2677,14                 | 31,50      | 2082,77                         | 11,77            |                        |
| 9   | ARTS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2960     | 2722,11                 | 30,00      | 2089,13                         | 11,02            |                        |
| 10  | ARTS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2900     | 2692,04                 | 32,00      | 2076,62                         | 11,89            |                        |

Nb: ARTS (Air Rawa Tidak saring)

Perbandingan 1 : 5



Bengkulu, 6 Januari 2014

Dikerjakan,

Mahasiswa

Ahmad Rozi

NPM. GIB005024



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**HASIL UJI KUAT TEKAN MORTAR**

Benda Uji : Kubus (50x50x50) mm

| No. | Kode    | Tanggal Pembuatan | Tanggal Pengujian | Umur (hari) | Berat (kg) | Luas (mm <sup>2</sup> ) | Beban (kN) | Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) | Kuat Tekan (MPa) | Rata2 Kuat Tekan (MPa) |
|-----|---------|-------------------|-------------------|-------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| 1   | ARS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2875     | 2717,61                 | 34,00      | 2061,21                         | 12,51            | 12,96                  |
| 2   | ARS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2870     | 2679,22                 | 36,50      | 2069,96                         | 13,62            |                        |
| 3   | ARS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,3005     | 2707,97                 | 36,00      | 2064,54                         | 13,29            |                        |
| 4   | ARS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2955     | 2727,33                 | 30,50      | 2053,01                         | 11,18            |                        |
| 5   | ARS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2855     | 2661,19                 | 41,00      | 2075,11                         | 15,41            |                        |
| 6   | ARS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2840     | 2664,87                 | 37,00      | 2077,43                         | 13,88            |                        |
| 7   | ARS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2915     | 2708,37                 | 34,00      | 2054,00                         | 12,55            |                        |
| 8   | ARS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2790     | 2589,55                 | 30,00      | 2081,95                         | 11,59            |                        |
| 9   | ARS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2820     | 2585,70                 | 34,00      | 2078,35                         | 13,15            |                        |
| 10  | ARS 1:5 | 09/12/2013        | 06/01/2014        | 28          | 0,2930     | 2662,97                 | 33,00      | 2071,10                         | 12,39            |                        |

Nb: ARS (Air Rawa Saring)

Perbandingan 1 : 5



Atte Sri Wahyuni, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197506301999032003

Bengkulu, 6 Januari 2014

Dikerjakan,

Mahasiswa

Ahmad Rozi

NPM. G1B005024



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**HASIL UJI KUAT TEKAN MORTAR**

Benda Uji : Kubus (50x50x50) mm

| No. | Kode    | Tanggal Pembuatan | Tanggal Pengujian | Umur (hari) | Berat (kg) | Luas (mm <sup>2</sup> ) | Beban (kN) | Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) | Kuat Tekan (MPa) | Rata2 Kuat Tekan (MPa) |
|-----|---------|-------------------|-------------------|-------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| 1   | ARS 1:3 | 11/12/2013        | 08/01/2014        | 28          | 0,2965     | 2711,57                 | 68,00      | 2106,86                         | 25,08            | 31,01                  |
| 2   | ARS 1:3 | 11/12/2013        | 08/01/2014        | 28          | 0,2870     | 2599,72                 | 75,00      | 2132,24                         | 28,85            |                        |
| 3   | ARS 1:3 | 11/12/2013        | 08/01/2014        | 28          | 0,2810     | 2700,98                 | 88,00      | 2056,06                         | 32,58            |                        |
| 4   | ARS 1:3 | 11/12/2013        | 08/01/2014        | 28          | 0,2955     | 2693,50                 | 100,00     | 2133,37                         | 37,13            |                        |
| 5   | ARS 1:3 | 11/12/2013        | 08/01/2014        | 28          | 0,2815     | 2599,72                 | 83,00      | 2116,93                         | 31,93            |                        |
| 6   | ARS 1:3 | 11/12/2013        | 08/01/2014        | 28          | 0,2800     | 2586,72                 | 82,50      | 2100,83                         | 31,89            |                        |
| 7   | ARS 1:3 | 11/12/2013        | 08/01/2014        | 28          | 0,2975     | 2690,43                 | 76,00      | 2123,42                         | 28,25            |                        |
| 8   | ARS 1:3 | 11/12/2013        | 08/01/2014        | 28          | 0,2835     | 2623,87                 | 80,50      | 2124,81                         | 30,68            |                        |
| 9   | ARS 1:3 | 11/12/2013        | 08/01/2014        | 28          | 0,2940     | 2656,08                 | 86,50      | 2150,35                         | 32,57            |                        |
| 10  | ARS 1:3 | 11/12/2013        | 08/01/2014        | 28          | 0,2955     | 2618,84                 | 81,50      | 2156,45                         | 31,12            |                        |

Nb: ARS (Air Rawa Saring)

Perbandingan 1 : 3



Bengkulu, 8 Januari 2014

Dikerjakan,

Mahasiswa

Ahmad Rozi

NPM. GIB005024

## Lampiran 11



### LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BENGKULU

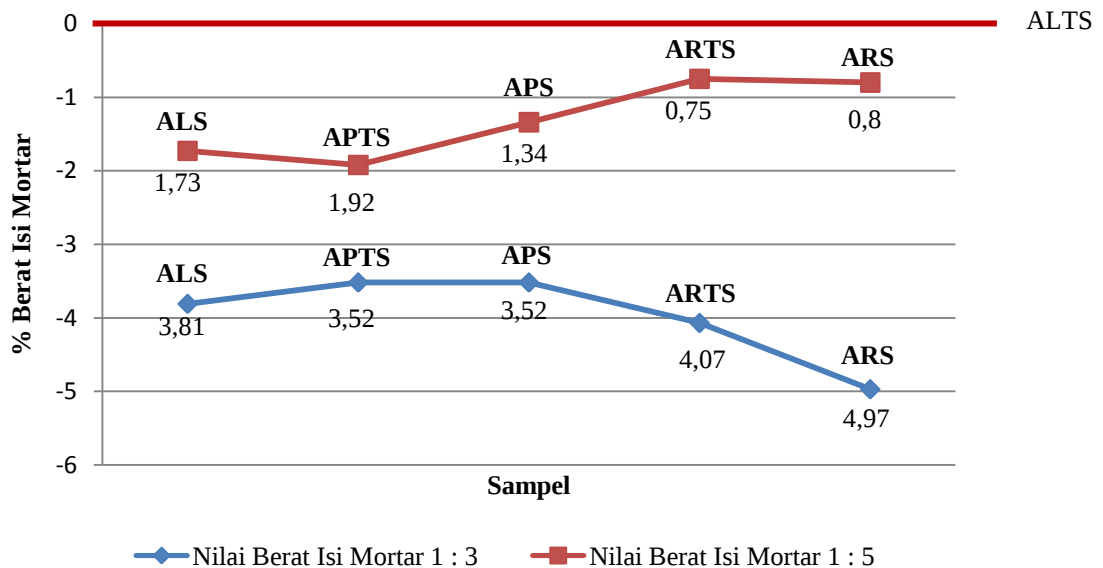
Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

#### GRAFIK PERBANDINGAN BERAT ISI MORTAR

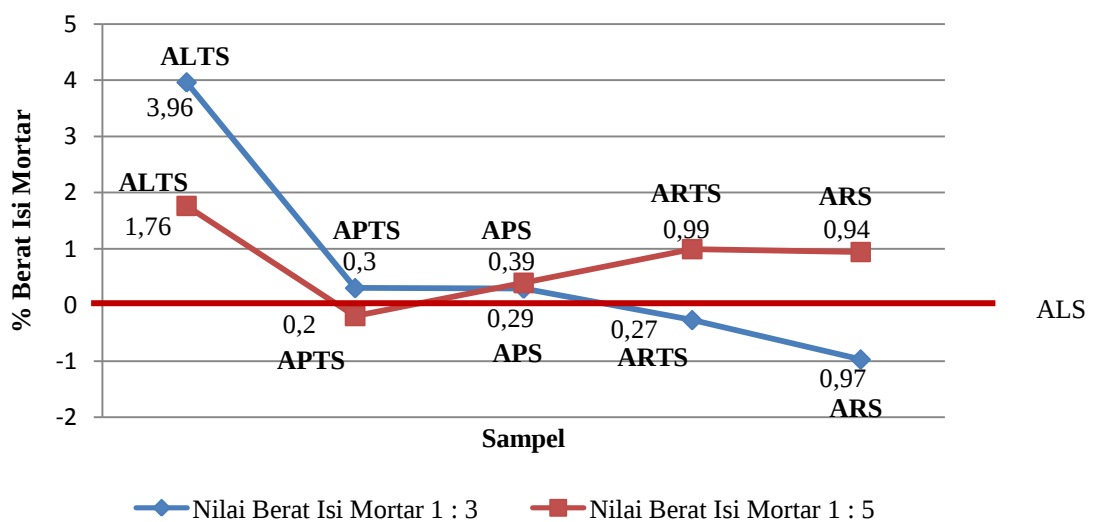
**Tabel Berat Isi Mortar**

| Nama Sampel                           | ALTS   | ALS    | APTS   | APS    | ARTS   | ARS    |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) 1 : 3 | 2226,8 | 2141,9 | 2148,4 | 2148,3 | 2136,1 | 2120,1 |
| Berat Isi (kg/mm <sup>3</sup> ) 1 : 5 | 2085,5 | 2049,4 | 2045,3 | 2057,5 | 2069,7 | 2068,7 |

#### Grafik Perbandingan Berat Isi Mortar Terhadap Mortar ALTS



#### Grafik Perbandingan Berat Isi Mortar Terhadap Mortar ALS



## Lampiran 12



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BENGKULU**

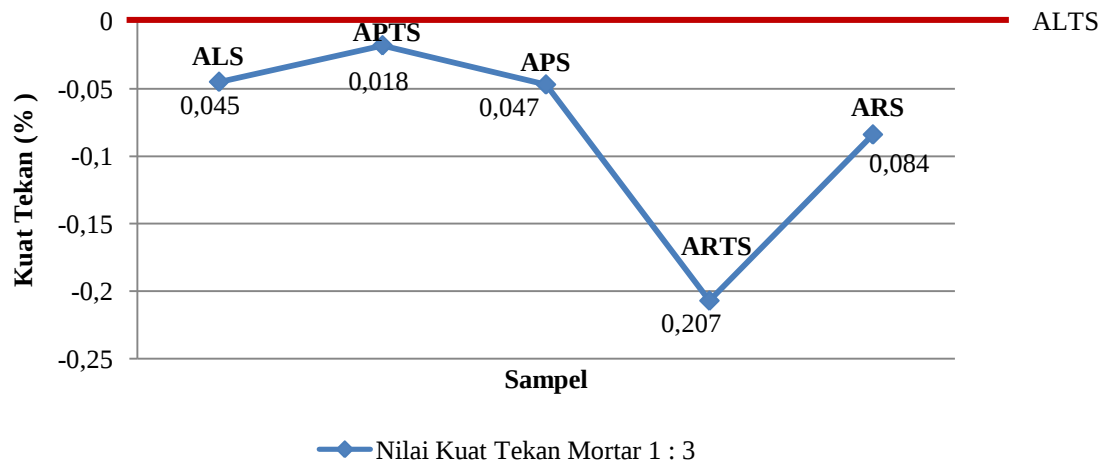
Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

### GRAFIK PERBANDINGAN KUAT TEKAN MORTAR 1 : 3

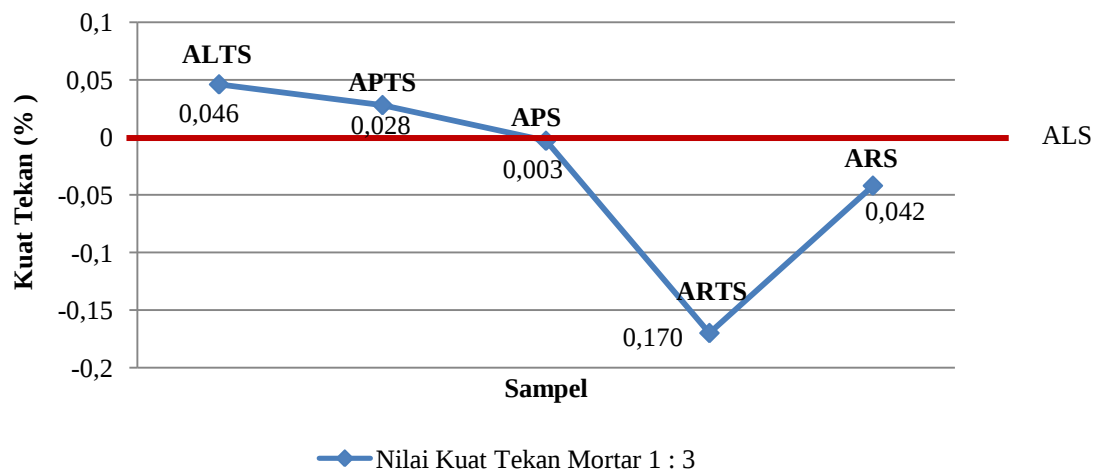
**Tabel Kuat Tekan Mortar**

| Nama Sampel                | ALTS  | ALS   | APTS  | APS   | ARTS  | ARS   |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Kuat Tekan Rata-rata (MPa) | 33,87 | 32,36 | 33,26 | 32,26 | 26,85 | 31,01 |

#### Grafik Perbandingan Kuat Tekan Mortar Terhadap Mortar ALTS



#### Grafik Perbandingan Kuat Tekan Mortar Terhadap Mortar ALS



### Lampiran 13



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BENGKULU**

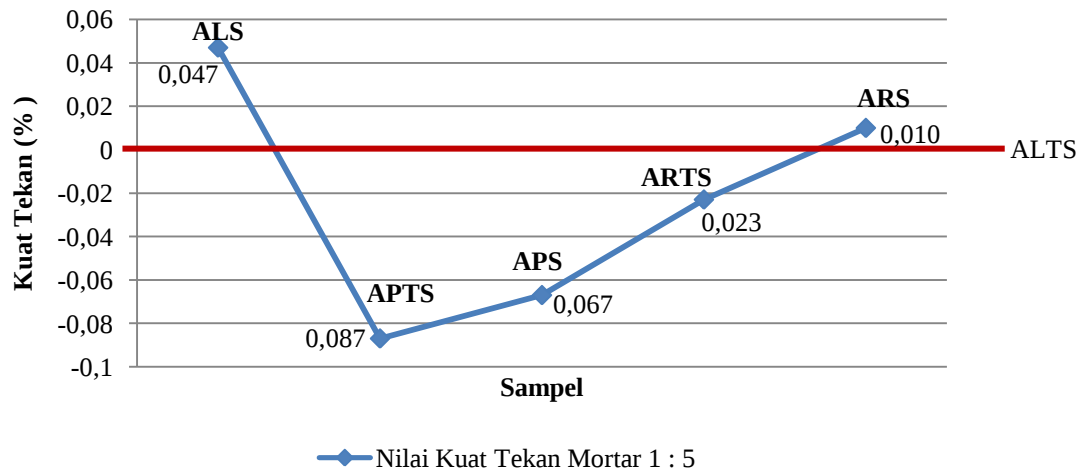
Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

### GRAFIK PERBANDINGAN KUAT TEKAN MORTAR 1 : 5

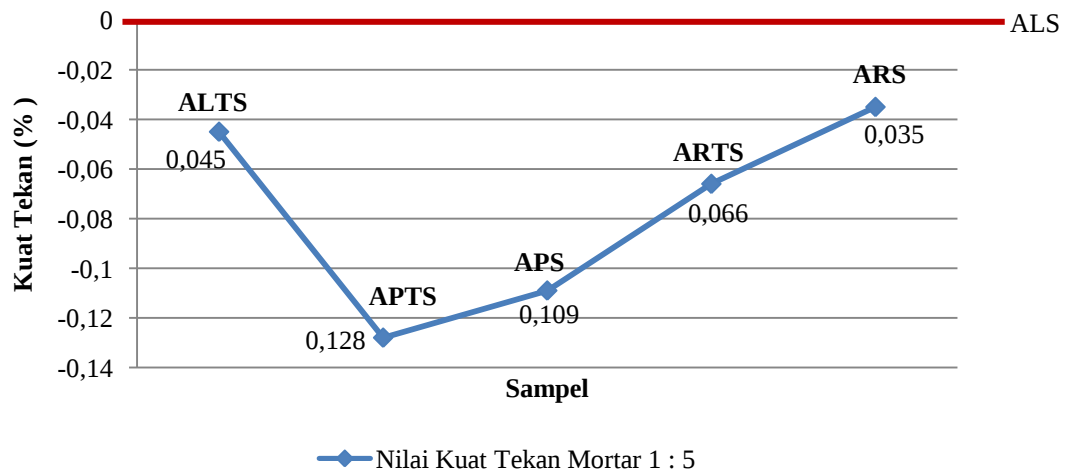
**Tabel Kuat Tekan Mortar**

| Nama Sampel                | ALTS  | ALS   | APTS  | APS   | ARTS  | ARS   |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Kuat Tekan Rata-rata (MPa) | 12,83 | 13,43 | 11,71 | 11,97 | 12,54 | 12,96 |

**Grafik Perbandingan Kuat Tekan Mortar Terhadap Mortar ALTS**



**Grafik Perbandingan Kuat Tekan Mortar Terhadap Mortar ALS**



## Lampiran 14



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

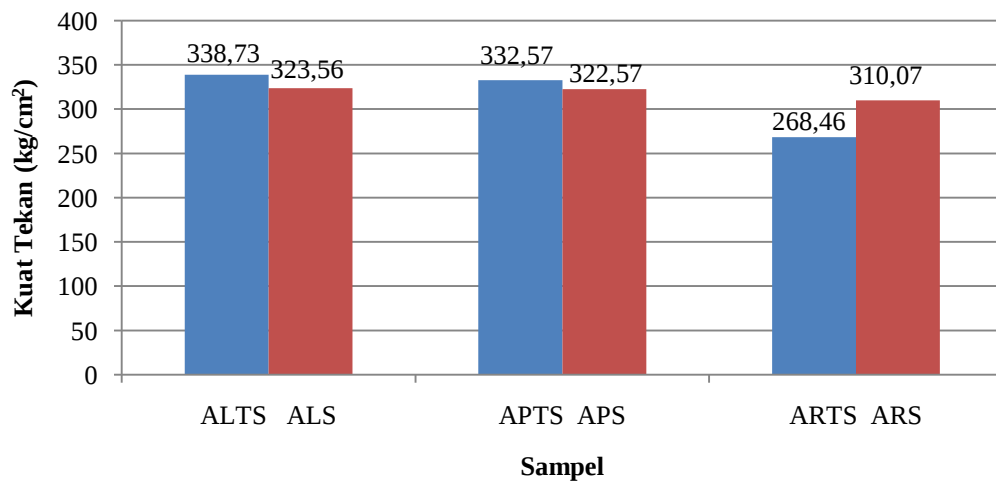
Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

### GRAFIK KUAT TEKAN MORTAR

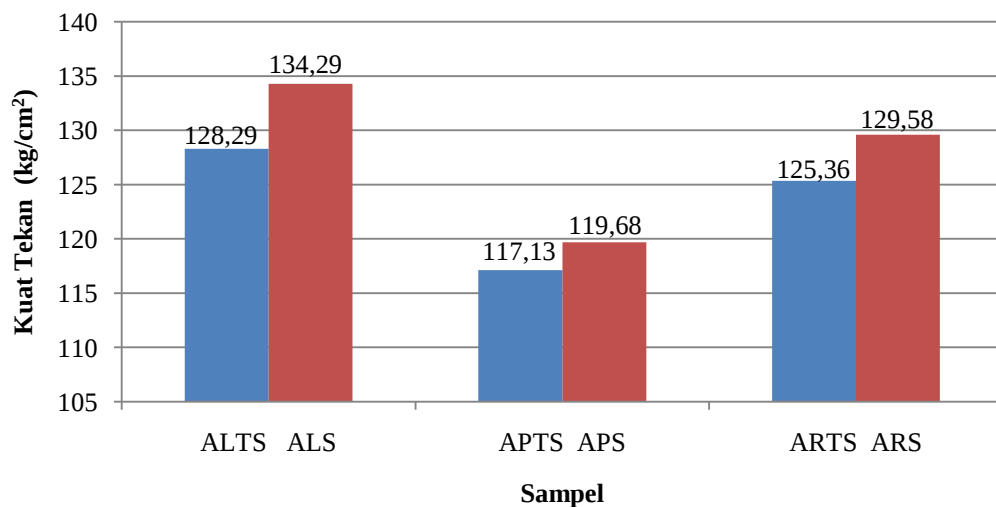
**Tabel Kuat Tekan Mortar**

| Nama Sampel                           | ALTS   | ALS    | APTS   | APS    | ARTS   | ARS    |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Kuat Tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) 1 : 3 | 338,73 | 323,56 | 332,57 | 322,57 | 268,46 | 310,07 |
| Kuat Tekan ( $\text{kg/cm}^2$ ) 1 : 5 | 128,29 | 134,29 | 117,13 | 119,68 | 125,36 | 129,58 |

**Grafik Kuat Tekan Mortar Spesi Campuran 1 : 3**



**Grafik Kuat Tekan Mortar Spesi Campuran 1 : 5**



Lampiran 15



**LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. Raya Kandang Limun Workshop UNIB Telp 21170-21884-26793 Bengkulu

**TABEL HASIL *INITIAL FLOW***

| NO | SPESI | SUMBER<br>AIR | PASIR<br>(gram) | SEMEN<br>(gram) | AIR ( ml ) |      | <i>Initial Flow</i>                           |
|----|-------|---------------|-----------------|-----------------|------------|------|-----------------------------------------------|
|    |       |               |                 |                 | AWAL       | SISA |                                               |
| 1  | 1 : 3 | ALTS          | 2641,803        | 1040,135        | 624,081    | 50   | $(19,975 - 10) / 10 \times 100 \% = 99,75 \%$ |
| 2  |       | ALS           |                 |                 |            | 75   | $(19,275 - 10) / 10 \times 100 \% = 92,75 \%$ |
| 3  |       | APTS          |                 |                 |            | 80   | $(19,650 - 10) / 10 \times 100 \% = 96,50 \%$ |
| 4  |       | APS           |                 |                 |            | 91   | $(19,375 - 10) / 10 \times 100 \% = 93,75 \%$ |
| 5  |       | ARTS          |                 |                 |            | 51   | $(19,800 - 10) / 10 \times 100 \% = 98,00 \%$ |
| 6  |       | ARS           |                 |                 |            | 44   | $(19,825 - 10) / 10 \times 100 \% = 98,25 \%$ |
| 7  | 1 : 5 | ALTS          | 2935,336        | 693,423         | 658,752    | 69   | $(19,275 - 10) / 10 \times 100 \% = 92,75 \%$ |
| 8  |       | ALS           |                 |                 |            | 53   | $(19,450 - 10) / 10 \times 100 \% = 94,50 \%$ |
| 9  |       | APTS          |                 |                 |            | 53   | $(19,375 - 10) / 10 \times 100 \% = 93,75 \%$ |
| 10 |       | APS           |                 |                 |            | 42   | $(19,675 - 10) / 10 \times 100 \% = 96,75 \%$ |
| 11 |       | ARTS          |                 |                 |            | 58   | $(19,550 - 10) / 10 \times 100 \% = 95,50 \%$ |
| 12 |       | ARS           |                 |                 |            | 52   | $(19,875 - 10) / 10 \times 100 \% = 98,75 \%$ |

# **DOKUMENTASI PENELITIAN**

## DOKUMENTASI PENELITIAN

### 1. Persiapan Bahan

- a. Pasir Gunung berasal dari daerah Curup Kabupaten Rejang Lebong.



- b. Semen yang digunakan adalah Semen Portland yang sesuai dengan standar SNI 15-7064-2004.



- c. Proses pembuatan saringan air.



1. Kerikil besar dicuci dan disikat



2. Arang aktif yang telah dicuci



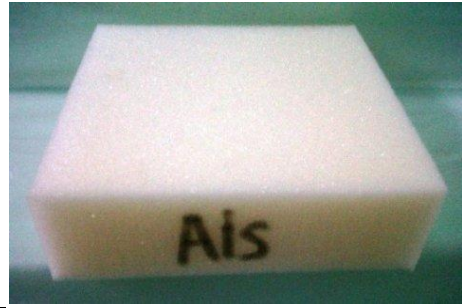
3. Ijuk dicuci sampai bersih



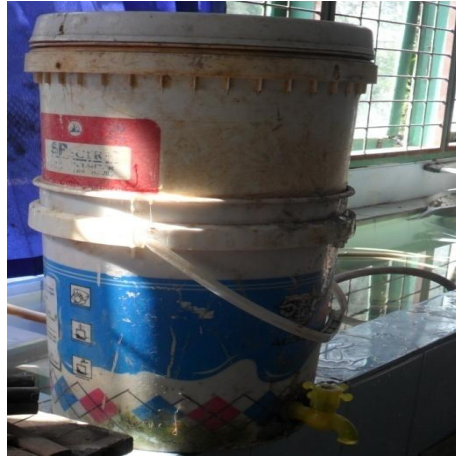
4. Pasir dicuci



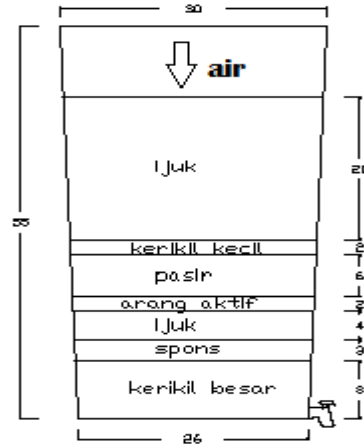
5. Kerikil kecil yang telah dicuci



6. Spon



7. Alat penyaring air sederhana



8. Detail saringan air

d. Air Laboratorium yang digunakan berasal dari sumur di Lab. Teknologi Beton Teknik Sipil Universitas Bengkulu.

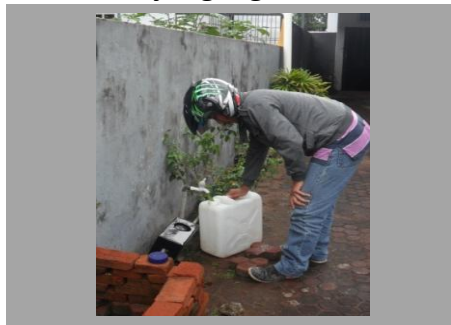


1. Air Laboratorium



2. Air Laboratorium yang disaring

e. Air PDAM yang digunakan berasal dari air PDAM daerah Padang Harapan.



1. Pengambilan Air PDAM



2. Air PDAM yang disaring

f. Air rawa yang digunakan berasal dari air rawa daerah Sawah Lebar Baru.



1. Pengambilan air Rawa



2. Air Rawa yang disaring

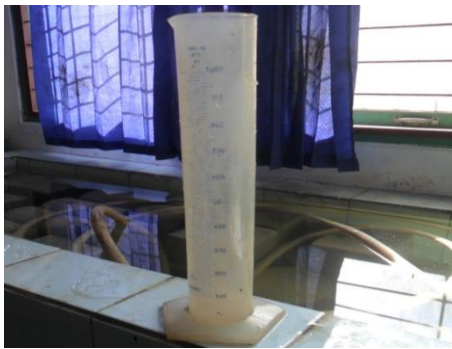
## 2. Persiapan Alat



1. Saringan No. 1  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{3}{8}$ , 4, 8, 10, 30, 50, 100, 200



2. Timbangan Digital



3. Gelas Ukur 1000 ml



4. Meja Leleh



5. Timbangan Neraca



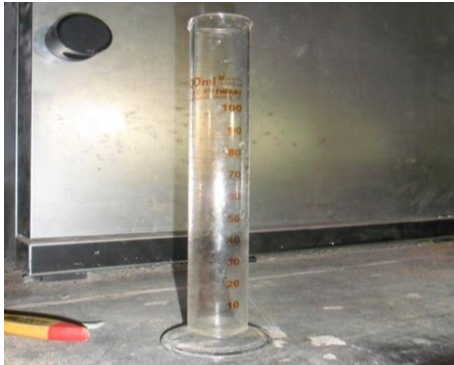
6. Tabung Piknometer



7. Oven



8. Cetakan Mortar



9. Gelas Ukur 100 ml



10. Mortar Mixer



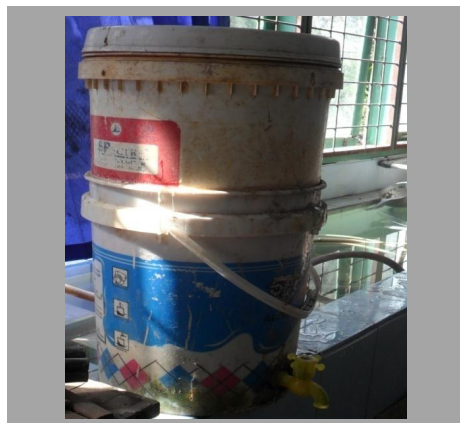
11. Sendok Semen



12. Mistar/Penggaris



13. Mold



14. Saringan Air Sederhana



15. Kaliper (Jangka Sorong)



16. Nampan besi



17. Square Pan



18. Kuas



19. Ayakan 2 mm



20. Kerucut Kronik



21. Ember dan baskom



22. Alat Uji Tekan



23. Ember Perendam Mortar



24. Cawan



25. Mesin Penggetar



26. Gerobak dorong



27. TDS Meter



28. Indikator *Universal*



29. Kain lap



30. Spidol permanen



31. Nampan plastik



32. Kantong plastik

### 3. Pemeriksaan Material

#### a. Agregat halus



Pasir direndam selama 24 jam



Pasir dikeringkan hingga SSD



Pemeriksaan SSD pasir



Air dan pasir dalam Piknometer



Pasir di oven selama 24 jam



Pasir ditimbang

#### 1. Proses Pemeriksaan Berat Jenis Pasir



Pasir di oven



Pasir diayak dengan vibrator



Sisa pasir tiap ayakan ditimbang

## 2. Analisa Saringan



Mold ditimbang



Isi pasir dan diguncang 25 kali



Isi penuh mold dengan pasir



Mold dan pasir ditimbang

## 3. Berat Isi



Pasir SSD di oven



Pasir ditimbang

#### 4. Kadar Air



Pasir di oven selama 24 jam



Pasir dicuci



Pasir di oven selama 24 jam



Pasir ditimbang

#### 5. Kadar Lumpur

##### b. Air



Sampel air laboratorium



Sampel air PDAM



Sampel Air Rawa



Pemeriksaan TDS



Pemeriksaan pH

c. Semen



Semen Tipe PCC



Piknometer berisi air dan semen



Piknometer diguncang

**3 Tahap Perencanaan dan Persiapan Adukan Mortar**

a. Agregat halus



Pasir disaring dengan ayakan 2 mm



Pasir dianginkan hingga kondisi SSD

## b. Perencanaan dan persiapan campuran

| Tabel Perbandingan Campuran Bahan Dalam 1 Kali Pengadukan |                |          |                      |          |         |
|-----------------------------------------------------------|----------------|----------|----------------------|----------|---------|
| Jenis Air                                                 | Variasi        |          | Kebutuhan Bahan (gr) |          |         |
|                                                           | Perlakuan      | Campuran | Semen                | Pasir    | Air     |
| Air RAWA                                                  | Disaring       | 1 : 3    | 1040.135             | 2641.803 | 624.081 |
|                                                           |                | 1 : 5    | 693.423              | 2935.336 | 658.752 |
|                                                           |                | 1 : 3    | 1040.135             | 2641.803 | 624.081 |
|                                                           | Tidak disaring | 1 : 3    | 1040.135             | 2641.803 | 624.081 |
|                                                           |                | 1 : 5    | 693.423              | 2935.336 | 658.752 |
|                                                           |                | 1 : 3    | 1040.135             | 2641.803 | 624.081 |
| Air PDAM                                                  | Disaring       | 1 : 3    | 1040.135             | 2641.803 | 624.081 |
|                                                           |                | 1 : 5    | 693.423              | 2935.336 | 658.752 |
|                                                           |                | 1 : 3    | 1040.135             | 2641.803 | 624.081 |
|                                                           | Tidak disaring | 1 : 3    | 1040.135             | 2641.803 | 624.081 |
|                                                           |                | 1 : 5    | 693.423              | 2935.336 | 658.752 |
|                                                           |                | 1 : 3    | 1040.135             | 2641.803 | 624.081 |
| Air Laboratorium                                          | Disaring       | 1 : 3    | 1040.135             | 2641.803 | 624.081 |
|                                                           |                | 1 : 5    | 693.423              | 2935.336 | 658.752 |
|                                                           |                | 1 : 3    | 1040.135             | 2641.803 | 624.081 |
|                                                           | Tidak disaring | 1 : 3    | 1040.135             | 2641.803 | 624.081 |
|                                                           |                | 1 : 5    | 693.423              | 2935.336 | 658.752 |
|                                                           |                | Total    |                      | 10401.3  | 33462.8 |



1. Mix design

2. Penimbangan semua bahan material sesuai mix design



3. Bahan material untuk 1 kali adukan mortar



4. Persiapan cetakan



5. Pengolesan oli pada cetakan

## 4 Tahap Pengadukkan Mortar



1. Pasir dimasukkan kedalam mixer



2. Semen dimasukkan kedalam mixer



3. Pencampuran pasir dan semen



4. Pengadukkan menggunakan *mixer*



5. Air dituang

## 5 Tahap Pengujian Kelecanan *Initial Flow*



1. Hasil pengadukkan



2. Pengisian adukkan kedalam cincin leleh



3. Penumbukkan sebanyak 20 kali pada lapisan pertama



4. Pengisian adukkan sampai penuh



5. Penumbukkan sebanyak 20 kali pada lapisan kedua



6. Ratakan permukaan atas cincin leleh



7. Ketukkan Sebanyak 25 kali



8. Hasil ketukkan pada meja leleh



9. Pengukuran diameter

## 6 Tahap Pencetakan Benda Uji



1. Persiapan cetakan kubus mortar



2. Pengisian adukkan kedalam cetakan



3. Penumbukkan sebanyak 32 kali pada lapisan pertama



4. Penumbukkan sebanyak 32 kali pada lapisan kedua



5. Perataan permukaan cetakan



6. Hasil cetakkan

## 7 Tahap Perawatan Benda Uji



1. Mortar dikeluarkan dari cetakan



2. Mortar diberi kode



3. Mortar direndam selama 26 hari

## 8 Tahap Pengujian Kuat Tekan Mortar



1. Mortar



2. Kode pada mortar di perjelas



3. Mortar ditimbang



4. Pengukuran dimensi mortar



5. Pengujian kuat tekan mortar



6. Hasil uji tekan



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS BENGKULU**

Jl. W.R. Soepratman, Kandang Limun Bengkulu  
Telp. (0736) 21170 Bengkulu 38371

**LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI**

Nama : Ahmad Rozi  
NPM : G1B005024  
Prodi : Teknik Sipil  
Pembimbing Utama : Agustin Gunawan, S.T., M.Eng  
Pembimbing Pendamping : Elhusna, S.T., M.T

| No. | Tanggal  | Uraian                                                                                | Paraf |
|-----|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1.  | 17/10/13 | » perbaiki penulisan, font<br>» Tambahkan diagram alir penelitian                     | Ad    |
| 2.  | 18/10/13 | » Lengkapi <del>dan</del> tinjauan pustaka dengan sumbernya.                          | Ad    |
| 3.  | 21/10/13 | » perbaiki penulisan<br>» perbaiki daftar pustaka                                     | Ad    |
| 4.  | 28/10/13 | » perbaiki penulisan, tabel, sumber pustaka<br>» perbaiki Daftar pustaka              | Ad    |
| 5.  | 31/10/13 | » perbaiki font<br>» " Sumber di tabel<br>» " Daftar pustaka<br>» Ke PP !!!           | Ad    |
| 6.  | 1/11/13  | » pastikan kutipan punya sumber dan tercantum<br>» Siapkan seminar<br>» Kembali ke PU | Ep    |



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS BENGKULU  
Jl. W.R. Soepratman, Kandang Limun Bengkulu  
Telp. (0736) 21170 Bengkulu 38371

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Ahmad Rozi  
NPM : G1B005024  
Prodi : Teknik Sipil  
Pembimbing Utama : Agustin Gunawan, S.T., M.Eng  
Pembimbing Pendamping : Elhusna, S.T., M.T

| No. | Tanggal | Uraian                                                                                              | Paraf                                                                                 |
|-----|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 7   | 4/14/13 | → perbaiki kalimat<br>→ " format penulisan<br>→ tambahkan sumber di Bab I<br>→ Acc Seminar proposal |    |
| 8   | 5/12/13 | → Acc perbaikan<br>→ Acc - Acc judul                                                                |  |



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS BENGKULU  
Jl. W.R. Soepratman, Kandang Limun Bengkulu  
Telp. (0736) 21170 Bengkulu 38371

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Ahmad Rozi  
NPM : G1B005024  
Judul : Pengaruh Air Terhadap Kuat Tekan Mortar  
Pembimbing Utama : Agustin Gunawan, S.T., M.Eng  
Pembimbing Pendamping : Elhusna, S.T., M.T

| No. | Tanggal | Uraian                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Paraf |
|-----|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1.  | 9/1/19  | <ul style="list-style-type: none"><li>perbaiki format penulisan</li><li>Kalimat yang terasa janggal diperbaiki</li><li>Tambah kalimat di rumusan masalah</li><li>Tambah materi mortar, kuat tekan mortar pd penelitian sebelumnya</li><li>format &amp; letak tabel diperhatikan</li></ul> |       |
| 2.  | 19/1/19 | <ul style="list-style-type: none"><li>Gambar / foto saringan ditampilkan</li><li>Hasil pemeriksaan bahan di lab di tampilkan dalam bentuk tabel</li><li>Grafik diperbaiki &amp; letak / posisi ket</li><li>Langutkan !!!</li></ul>                                                        |       |
| 3.  | 28/1/19 | <ul style="list-style-type: none"><li>perbaiki gambar alat pengeringan (tambahkan detailnya)</li><li>perhitungan tolong dicek kembali</li><li>Bab IV, setiap pekerjaan dijelaskan dengan gambar :</li><li>Daftar pustaka diperbaiki</li></ul>                                             |       |



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS BENGKULU

Jl. W.R. Soepratman, Kandang Limun Bengkulu  
Telp. (0736) 21170 Bengkulu 38371

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Ahmad Rozi  
NPM : G1B005024  
Judul : Pengaruh Air Terhadap Kuat Tekan Mortar  
Pembimbing Utama : Agustin Gunawan, S.T., M.Eng  
Pembimbing Pendamping : Elhusna, S.T., M.T

| No. | Tanggal | Uraian                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Paraf |
|-----|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 4.  | 30/1/14 | -> perbaiki Gambar & metode penelitian<br>) " " / grafik di Bab IV<br>) " tabel<br>) " daftar pustaka                                                                                                                                                                                                                |       |
| 5.  | 10/2/14 | -> pembahasan khusus dihilangkan saja                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
| 6.  | 24/2/14 | -> perbaiki lampiran, satvan, Gambar<br>) Abstrak lntisan<br>) ke PP<br>) Acc Seminar !!!                                                                                                                                                                                                                            |       |
| 7.  | 26/2/14 | -> sekulnya judul disesuaikan dengan <del>kegiatan</del> & dilakukan.<br>Pengaruh penyaringan air <del>untuk</del> terhadap kuat tekan mortar<br>• hindari kata 'pada' dan 'dari' di awal paragraf.<br>• tolong diberi pengelasan & setiap gambar & tabel dlm paragraf<br>• kaitkan pembahasan dg literatur pd bab 2 |       |



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS BENGKULU

Jl. W.R. Soepratman, Kandang Limun Bengkulu  
Telp. (0736) 21170 Bengkulu 38371

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Ahmad Rozi  
NPM : G1B005024  
Judul : Pengaruh Air Terhadap Kuat Tekan Mortar  
Pembimbing Utama : Agustin Gunawan, S.T., M.Eng  
Pembimbing Pendamping : Elhusna, S.T., M.T

| No. | Tanggal | Uraian                                                                                                                | Paraf |
|-----|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     | 28/2/14 | • pastikan setiap gambar dan tabel digelaskan/disebutkan dalam paragraf terkait<br>• kembalikan PU<br>• ok u/ seminar | EP    |
|     | 21/3/14 | • lihat dulu grafik yang diminta dosen penguji<br>• Acc perbaikan !!!                                                 | Alf   |
|     | 25/3/14 | • Acc jilid                                                                                                           | EP    |
|     | 25/3/14 | • Acc jilid !!!                                                                                                       | Alf   |