

# LAMPIRAN

Lampiran 1 - Pemeriksaan keausan gabungan agregat kasar dengan mesin *los angeles*



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh Arisman Saputra

Jenis Material : Kerikil

Tanggal Pemeriksaan 18-Sep-24

**PEMERIKSAAN KEAUSAN GABUNGAN AGREGAT KASAR**  
**DENGAN MESIN LOS ANGELES**

*Berat Sampel 1 :*

|                                                       |   |      |      |
|-------------------------------------------------------|---|------|------|
| Jumlah bola baja                                      | = | 11   | buah |
| Jumlah putaran                                        | = | 500  | kali |
| Berat kering agregat (A)                              | = | 5000 | gram |
| Berat kering agregat tertahan saringan no.12 (B)      | = | 3600 | gram |
| Keausan = $\frac{A - B}{A} \times 100\%$              |   |      |      |
| = $\frac{5000 - 3600}{5000.00} \times 100\%$ = 28.00% |   |      |      |

*Berat Sampel 2 :*

|                                                       |   |      |      |
|-------------------------------------------------------|---|------|------|
| Jumlah bola baja                                      | = | 11   | buah |
| Jumlah putaran                                        | = | 500  | kali |
| Berat kering agregat (A)                              | = | 5000 | gram |
| Berat kering agregat tertahan saringan no.12 (B)      | = | 3850 | gram |
| Keausan = $\frac{A - B}{A} \times 100\%$              |   |      |      |
| = $\frac{5000 - 3850}{5000.00} \times 100\%$ = 23.00% |   |      |      |

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar standard ASTM, interval untuk Keausan yaitu Maks 50%. Jadi nilai persentase Keausan agregat kasar yang diperoleh dari Hasil Pemeriksaan adalah **28.00%** untuk sample 1 dan **23.00%** Untuk sampel 2, Sesuai dengan spesifikasi. Jadi bahan tersebut dapat dipakai untuk bahan campuran beton.

Parepare, 18 September 2024

Asisten laboratorium  
 Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T.

## Lampiran 2 – Pemeriksaan kadar organik agregat halus

**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh     Arisman Saputra  
Jenis Material        : Pasir Sungai  
Tanggal Pemeriksaan     18-Sep-24

**PEMERIKSAAN KADAR ORGANIK AGREGAT HALUS (PASIR SUNGAI)**

Pada tabel standar warna sampel dibawah menunjukkan tingkat kekeruhan warna berada di angka no.1 yang berarti pasir tersebut memiliki tingkat kadar organik yang cukup rendah dan layak digunakan sebagai agregat halus pada campuran beton



Parepare, 18 September 2024

Asisten Laboratorium  
Struktur & BahanAnnisa Ramadhani, S.T.

### Lampiran 3 – Pemeriksaan berat volume agregat halus



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh Arisman Saputra

Jenis Material : Pasir

Tanggal Pemeriksaan 18-Sep-24

#### PEMERIKSAAN BERAT VOLUME AGREGAT HALUS ( PASIR )

Berat Sampel 1 :

| KODE                                    | KETERANGAN                    | PADAT | LEPAS |
|-----------------------------------------|-------------------------------|-------|-------|
| A                                       | Volume bohler (liter)         | 3085  | 3085  |
| B                                       | Berat bohler kosong (kg)      | 1830  | 1830  |
| C                                       | Berat bohler + benda uji (kg) | 6419  | 6169  |
| D                                       | Berat benda uji (C - B)       | 4589  | 4339  |
| Berat volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter) |                               | 1.488 | 1.406 |

Berat Sampel 2 :

| KODE                                    | KETERANGAN                   | PADAT | LEPAS |
|-----------------------------------------|------------------------------|-------|-------|
| A                                       | Volume bohler (liter)        | 3085  | 3085  |
| B                                       | Berat bohler kosong (g)      | 1830  | 1830  |
| C                                       | Berat bohler + benda uji (g) | 6438  | 6158  |
| D                                       | Berat benda uji (C - B)      | 4608  | 4328  |
| Berat volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter) |                              | 1.494 | 1.403 |

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standard ASTM, interval untuk Berat Volume yaitu berada antara 1,40 - 1,90 kg/ltr. Jadi nilai Berat Volume yang diperoleh dari hasil Pemeriksaan yaitu 1.49 kg/Ltr dan 1.49 kg/ltr untuk Volume Padat dan 1.41 kg/ltr dan 1.4 kg/ltr untuk volume lepas adalah sesuai dengan spesifikasi.

Parepare, 18 September 2024

Asisten Laboratorium

Struktur & Bahan

**Annisa Ramadhani, S.T.**

## Lampiran 4 – Pemeriksaan berat volume agregat halus



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh Arisman Saputra

Jenis Material : Pasir

Tanggal Pemeriksaan 18-Sep-24

### PEMERIKSAAN BERAT VOLUME AGREGAT HALUS ( PASIR )

Berat Sampel 1 :

| KODE                                    | KETERANGAN                    | PADAT | LEPAS |
|-----------------------------------------|-------------------------------|-------|-------|
| A                                       | Volume bohler (liter)         | 3085  | 3085  |
| B                                       | Berat bohler kosong (kg)      | 1830  | 1830  |
| C                                       | Berat bohler + benda uji (kg) | 6419  | 6169  |
| D                                       | Berat benda uji (C - B)       | 4589  | 4339  |
| Berat volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter) |                               | 1.488 | 1.406 |

Berat Sampel 2 :

| KODE                                    | KETERANGAN                   | PADAT | LEPAS |
|-----------------------------------------|------------------------------|-------|-------|
| A                                       | Volume bohler (liter)        | 3085  | 3085  |
| B                                       | Berat bohler kosong (g)      | 1830  | 1830  |
| C                                       | Berat bohler + benda uji (g) | 6438  | 6158  |
| D                                       | Berat benda uji (C - B)      | 4608  | 4328  |
| Berat volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter) |                              | 1.494 | 1.403 |

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standard ASTM, interval untuk Berat Volume yaitu berada antara 1,40 - 1,90 kg/ltr. Jadi nilai Berat Volume yang diperoleh dari hasil Pemeriksaan yaitu 1.49 kg/Ltr dan 1.49 kg/ltr untuk Volume Padat dan 1.41 kg/ltr dan 1.4 kg/ltr untuk volume lepas adalah sesuai dengan spesifikasi.

Parepare, 18 September 2024

Asisten Laboratorium  
 Struktur & Bahan

**Annisa Ramadhani, S.T.**

## Lampiran 5 – Pemeriksaan berat volume agregat kasar



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh Arisman Saputra  
 Jenis Material : kerikil  
 Tanggal Pemeriksaan 18-Sep-24

**PEMERIKSAAN BERAT VOLUME AGREGAT KASAR**

Berat Sampel 1 :

| KODE                                    | KETERANGAN                    | PADAT | LEPAS |
|-----------------------------------------|-------------------------------|-------|-------|
| A                                       | Volume bohler (liter)         | 3085  | 3085  |
| B                                       | Berat bohler kosong (kg)      | 1830  | 1830  |
| C                                       | Berat bohler + benda uji (kg) | 7023  | 6860  |
| D                                       | Berat benda uji (C - B)       | 5193  | 5030  |
| Berat volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter) |                               | 1.683 | 1.630 |

Berat Sampel 2:

| KODE                                    | KETERANGAN                    | PADAT | LEPAS |
|-----------------------------------------|-------------------------------|-------|-------|
| A                                       | Volume bohler (liter)         | 3085  | 3085  |
| B                                       | Berat bohler kosong (kg)      | 1830  | 1830  |
| C                                       | Berat bohler + benda uji (kg) | 7045  | 6872  |
| D                                       | Berat benda uji (C - B)       | 5215  | 5042  |
| Berat volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter) |                               | 1.690 | 1.634 |

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar (kerikil) standard ASTM, interval untuk Berat Volume yaitu berada antara 1,60 - 1,90 kg/ltr. Jadi nilai Berat Volume yang diperoleh dari hasil Pemeriksaan yaitu 1.68 kg/Ltr dan 1.69 kg/ltr untuk Volume Padat dan 1.63 kg/ltr dan 1.6 kg/ltr untuk volume lepas adalah sesuai dengan spesifikasi.

Parepare, 18 September 2024

Asisten Laboratorium  
 Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T.



## Lampiran 6 – Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN  
PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh      Arisman Saputra

Jenis Material : Pasir

Tanggal Pemeriksaan 18-Sep-24

**PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR AGREGAT HALUS (PASIR)**

**Berat Sampel 1 :**

|                                |   |     |      |
|--------------------------------|---|-----|------|
| A. Berat kering sebelum dicuci | = | 500 | gram |
|--------------------------------|---|-----|------|

B. Berat kering setelah dicuci dan di Oven 24 jam = 473.0 gram

|              |   |                                               |  |
|--------------|---|-----------------------------------------------|--|
| Kadar lumpur | = | $\frac{A - B}{A} \times 100\%$                |  |
|              | = | $\frac{500.00 - 473.00}{500.00} \times 100\%$ |  |
|              | = | 5.40%                                         |  |

**Berat Sampel 2 :**

|                                |   |     |      |
|--------------------------------|---|-----|------|
| A. Berat kering sebelum dicuci | = | 500 | gram |
|--------------------------------|---|-----|------|

B. Berat kering setelah dicuci dan di Oven 24 jam = 478.0 gram

|              |   |                                               |  |
|--------------|---|-----------------------------------------------|--|
| Kadar lumpur | = | $\frac{A - B}{A} \times 100\%$                |  |
|              | = | $\frac{500.00 - 478.00}{500.00} \times 100\%$ |  |
|              | = | 4.40%                                         |  |

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standard ASTM, interval untuk

Kadar Lumpur yaitu Maks 5 %. Didapat rata-rata =  $(5.40\% + 4.4\%) / 2 = 4.90\%$

Sehingga Pasir Memenuhi spesifikasi dan tidak harus di cuci sebelum digunakan.

Parepare, 18 September 2024

Asisten Laboratorium  
Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T.

# Lampiran 7 – Pemeriksaan kadar lumpur gabungan agregat kasar



## LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh Arisman Saputra  
Jenis Material : Kerikil  
Tanggal Pemeriksaan 18-Sep-24

### PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR GABUNGAN AGREGAT KASAR

#### Berat Sampel 1 :

A. Berat kering sebelum dicuci = 1000 gram  
B. Berat kering setelah dicuci dan di Oven 24 jam = 994.0 gram

Kadar lumpur =  $\frac{A - B}{B} \times 100\%$   
 $= \frac{1000.00 - 994.00}{1000.00} \times 100\%$   
 $= 0.60\%$

#### Berat Sampel 2 :

A. Berat kering sebelum dicuci = 1000 gram  
B. Berat kering setelah dicuci dan di Oven 24 jam = 991.0 gram

Kadar lumpur =  $\frac{A - B}{B} \times 100\%$   
 $= \frac{1000.00 - 991.00}{1000.00} \times 100\%$   
 $= 0.90\%$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar (kerikil) standard ASTM, interval untuk

Kadar Lumpur yaitu Maks 1,00%. Didapat =  $(0.6\% + 0.90\%) / 2 = 0.75\%$ , maka k

Memenuhi spesifikasi dan tidak harus di cuci sebelum digunakan.

Parepare, 18 September 2024

Asisten Laboratorium  
Struktur & Bahan

  
Annisa Ramadhani, S.T.



## Lampiran 8 – Pemeriksaan kadar air agregat halus



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh Arisman Saputra

Jenis Material : Pasir

Tanggal Pemeriksaar 18-Sep-24

**PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT HALUS (PASIR)**

| KODE                                       | KETERANGAN                      | BERAT I<br>(gram) | BERAT II<br>(gram) | BERAT<br>RATA-RATA |
|--------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| A                                          | Berat tempat / cawan (gram)     | 508               | 508                | 508.0              |
| B                                          | Berat tempat + benda uji (gram) | 1008              | 1008               | 1008.0             |
| C                                          | Berat benda uji = B - A (gram)  | 500               | 500                | 500.0              |
| D                                          | Berat benda uji kering (gram)   | 488               | 485                | 486.75             |
| Kadar air = $\frac{C - D}{D} \times 100\%$ |                                 | 2.42%             | 3.03%              | 2.72%              |

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standard ASTM, interval untuk kadar air berada antara 2,00% - 5,00%. Jadi kadar air yang diperoleh dari pemeriksaan adalah sesuai dengan spesifikasi. Jadi agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan untuk campuran beton. **2.72%**

Parepare, 18 September 2024

Asisten Laboratorium  
Struktur & Bahan

  
**Annisa Ramadhani, S.T.**

## Lampiran 9 – Pemeriksaan kadar air gabungan agregat kasar



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh Arisman Saputra

Jenis Material : Kerikil

Tanggal Pemeriksaar 18-Sep-24

**PEMERIKSAAN KADAR AIR GABUNGAN AGREGAT KASAR**

| KODE                                       | KETERANGAN                      | BERAT I<br>(gram) | BERAT II<br>(gram) | BERAT<br>RATA-RATA |
|--------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| A                                          | Berat tempat / talam (gram)     | 508               | 1285               | 897                |
| B                                          | Berat tempat + benda uji (gram) | 1008              | 1785               | 1397               |
| C                                          | Berat benda uji = B - A (gram)  | 500               | 500                | 500                |
| D                                          | Berat benda uji kering (gram)   | 489               | 492                | 491                |
| Kadar air = $\frac{C - D}{D} \times 100\%$ |                                 | 2.19%             | 1.63%              | 1.91%              |

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar(kerikil) standard ASTM, interval untuk Kadar air berada antara 0,50% - 2,00%. Jadi kadar air yang diperoleh dari pemeriksaan **1.91%** adalah sesuai dengan spesifikasi. Jadi agregat tersebut dapat dipakai sebagai bahan campuran untuk beton.

Parepare, 18 September 2024

Asisten Laboratorium  
Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T.

## Lampiran 10 – Analisa saringan agregat halus



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh      Arisman Saputra  
 Jenis Material        : Pasir  
 Tanggal Pemeriksaan   Parepare, 18 September 2024

**ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS ( PASIR )**

Berat contoh kering 1 = 1000 gram

| LOBANG AYAKAN                                                                                     | BERAT TERTAHAH | PERSEN TERTAHAH | S PERSEN TERTAHAH | PERSEN LOLOS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------|
| (mm)                                                                                              | gram           | %               | %                 | %            |
| 4,75 (no. 4)                                                                                      | 0              | 0.00            | 0.00              | 100.00       |
| 2,40 (no. 8)                                                                                      | 0              | 0.00            | 0.00              | 100.00       |
| 1,20 (no.16)                                                                                      | 2.8            | 0.29            | 0.29              | 99.71        |
| 0,60 (no. 30)                                                                                     | 87.9           | 9.15            | 9.44              | 90.56        |
| 0,30 (no. 50)                                                                                     | 439.9          | 45.78           | 55.22             | 44.78        |
| 0,15 (no. 100)                                                                                    | 421.0          | 43.82           | 99.04             | 0.96         |
| No. 200                                                                                           | 4.9            | 0.51            | 99.55             | 0.45         |
| Pan                                                                                               | 4.35           | 0.45            | 100.00            | 0.00         |
| JUMLAH                                                                                            | 960.9          | 100.00          |                   |              |
| MODULUS KEHALUSAN PASIR (F1) = $\frac{\sum \% \text{ TERTAHAH}}{100} = \frac{263.54}{100} = 2.64$ |                |                 |                   |              |

$\Sigma\%$  Tertahan = % Tertahan ( No.4+1 + No.8 + No.16 + No.30 + No.50 + No.100+ No.200)  
 (Tidak termasuk PAN)

Parepare, 18 September 2024

Asisten Laboratorium  
 Struktur & Bahan

  
Annisa Ramadhani, S.T.

## Lampiran 11 – Analisa saringan agregat halus



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh Arisman Saputra  
 Jenis Material : Pasir  
 Tanggal Pemeriksaan Parepare, 18 September 2024

**ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS ( PASIR )**

Berat contoh kering 2 = 1000 gram

| LOBANG AYAKAN                                                                                     | BERAT TERTAHAN | PERSEN TERTAHAN | S PERSEN TERTAHAN | PERSEN LOLOS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------|
| (mm)                                                                                              | gram           | %               | %                 | %            |
| 4,75 (no. 4)                                                                                      | 0              | 0.00            | 0.00              | 100.00       |
| 2,40 (no. 8)                                                                                      | 0              | 0.00            | 0.00              | 100.00       |
| 1,20 (no.16)                                                                                      | 1.2            | 0.09            | 0.09              | 99.91        |
| 0,60 (no. 30)                                                                                     | 81.4           | 5.77            | 5.85              | 94.15        |
| 0,30 (no. 50)                                                                                     | 425.50         | 30.16           | 36.02             | 63.98        |
| No. 100                                                                                           | 875            | 62.02           | 98.04             | 1.96         |
| No. 200                                                                                           | 3.5            | 0.25            | 98.28             | 1.72         |
| pan                                                                                               | 24.2           | 1.72            | 100.00            | 0.00         |
| JUMLAH                                                                                            | 1,410.8        | 100             |                   |              |
| MODULUS KEHALUSAN PASIR (F2) = $\frac{\sum \% \text{ TERTAHAN}}{100} = \frac{238.28}{100} = 2.38$ |                |                 |                   |              |

% Tertahan = % Tertahan ( No.4+1 + No.8 + No.16 + No.30 + No.50 + No.100+ No.200)  
 (Tidak termasuk PAN)

$$\text{MODULUS KEHALUSAN PASIR (F) RATA-RATA} = \frac{F1 + F2}{2} = \frac{2.64 + 2.38}{2} = 2.51$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standard ASTM, interval untuk Modulus Kehalusan ( F ) yaitu berada antara 1,50 - 3,80. Jadi nilai Modulus Kehalusan yang diperoleh dari hasil pemeriksaan adalah 2.51 , sudah memenuhi Spesifikasi, Jadi Pasir tersebut dapat dipakai untuk bahan campuran beton.

Parepare, 18 September 2024

Asisten Laboratorium  
 Struktur & Bahan

  
Annisa Ramadhani, S.T.

## Lampiran 12 – Analisa saringan gabungan agregat kasar



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh     Arisman Saputra  
 Jenis Material        : Kerikil  
 Tanggal Pemeriksaan   Parepare, 18 September 2024

**ANALISA SARINGAN GABUNGAN AGREGAT KASAR**

Berat contoh kering 1 =     2000     gram     Berat Pan   :     115.6

| LOBANG AYAKAN                                                                                       | BERAT TERTAHAN | PERSEN TERTAHAN | S PERSEN TERTAHAN | PERSEN LOLOS |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------|
| (mm)                                                                                                | gram           | %               | %                 | %            |
| 56,25 (1 1/2 ")                                                                                     | 0              | 0.00            | 0.00              | 100.00       |
| 37,50 (1 ")                                                                                         | 0              | 0.00            | 0.00              | 100.00       |
| 19,05 ( 3/4 ")                                                                                      | 0              | 0.00            | 0.00              | 100.00       |
| 9,60 ( 3/8 ")                                                                                       | 1,480          | 74.00           | 74.00             | 26.00        |
| 4,75 (no. 4)                                                                                        | 510            | 25.50           | 99.50             | 0.50         |
| pan                                                                                                 | 10             | 0.50            | 100.00            | 0.00         |
| JUMLAH                                                                                              | 2,000.0        | 100.00          |                   |              |
| MODULUS KEHALUSAN KERIKIL (F1) = $\frac{\sum \% \text{ TERTAHAN}}{100} = \frac{673.50}{100} = 6.74$ |                |                 |                   |              |

0.0

$$\sum \% \text{ Tertahan} = \% \text{ Tertahan ( 1 1/2" + 1 + 3/4" + 3/8" + No.4) + 5 x 100}$$

(Tidak termasuk PAN)

Parepare, 18 September 2024

Asisten Laboratorium  
 Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T.

## Lampiran 13 – Analisa saringan gabungan agregat kasar


**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

 Dikerjakan Oleh    Arisman Saputra  
 Jenis Material        : Kerikil  
 Tanggal Pemeriksaan   Parepare, 18 September 2024

**ANALISA SARINGAN GABUNGAN AGREGAT KASAR**

Berat contoh kering 2 =    2000    gram    Berat Pan :    115.6

| LOBANG AYAKAN                                                                                       | BERAT TERTAHAN | PERSEN TERTAHAN | S PERSEN TERTAHAN | PERSEN LOLOS |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------|
| (mm)                                                                                                | gram           | %               | %                 | %            |
| 56,25 (1 1/2 ")                                                                                     | 0              | 0.00            | 0.00              | 100.00       |
| 37,50 (1 ")                                                                                         | 0              | 0.00            | 0.00              | 100.00       |
| 19,05 ( 3/4 ")                                                                                      | 25             | 1.25            | 1.25              | 98.75        |
| 9,60 ( 3/8 ")                                                                                       | 1,465          | 73.25           | 74.50             | 25.50        |
| 4,75 (no. 4)                                                                                        | 95             | 4.75            | 79.25             | 20.75        |
| pan                                                                                                 | 415            | 20.75           | 100.00            | 0.00         |
| JUMLAH                                                                                              | 2,000.0        | 100.00          |                   |              |
| MODULUS KEHALUSAN KERIKIL (F2) = $\frac{\sum \% \text{ TERTAHAN}}{100} = \frac{655.00}{100} = 6.55$ |                |                 |                   |              |

0.0

$$\sum \% \text{ Tertahan} = \% \text{ Tertahan ( 1 1/2" + 1 + 3/4" + 3/8" + No.4) + 5 x 100}$$

(Tidak termasuk PAN)

$$\text{MODULUS KEKERASAN KERIKIL (F) RATA-RATA} = \frac{F1 + F2}{2} = \frac{6.74 + 6.55}{2} = 6.64$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar (kerikil) standard ASTM, interval untuk Modulus Kehalusan ( F ) yaitu berada antara 6,0 - 8,0. Jadi nilai Modulus Kehalusan yang diperoleh dari hasil pemeriksaan 6.64 sudah sesuai dengan spesifikasi. Jadi bahan agregat tersebut dapat dipakai untuk bahan campuran beton.

Parepare, 18 September 2024

 Asisten Laboratorium  
 Struktur & Bahan

  
Annisa Ramadhani, S.T.



## Lampiran 14 – Grafik analisa saringan agregat halus

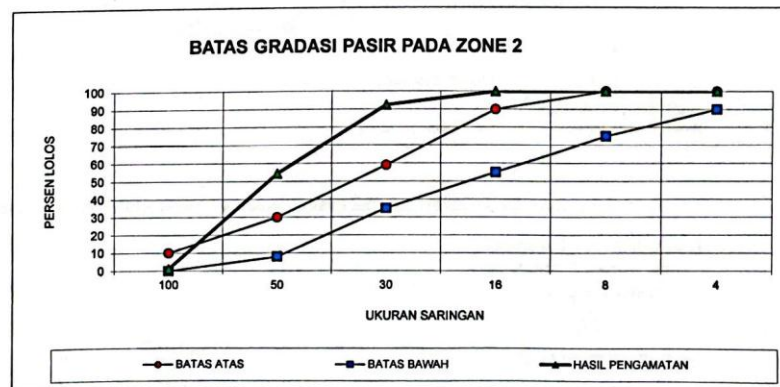
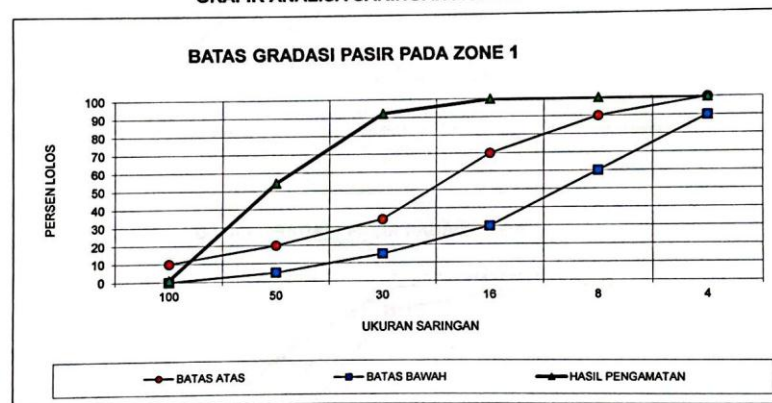


**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

| PASIR | HASIL  | ZONE 1     |             | ZONE 2     |             | ZONE 3     |             | ZONE 4     |             |
|-------|--------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|       |        | BATAS ATAS | BATAS BAWAH | BATAS ATAS | BATAS BAWAH | BATAS ATAS | BATAS BAWAH | BATAS ATAS | BATAS BAWAH |
| 4     | 100.00 | 100        | 90          | 100        | 90          | 100        | 90          | 100        | 95          |
| 8     | 100.00 | 90         | 60          | 100        | 75          | 100        | 85          | 100        | 95          |
| 16    | 99.81  | 70         | 30          | 90         | 55          | 100        | 75          | 100        | 90          |
| 30    | 92.35  | 34         | 15          | 59         | 35          | 79         | 60          | 100        | 80          |
| 50    | 54.38  | 20         | 5           | 30         | 8           | 40         | 12          | 30         | 5           |
| 100   | 1.08   | 10         | 0           | 10         | 0           | 15         | 0           | 5          | 0           |

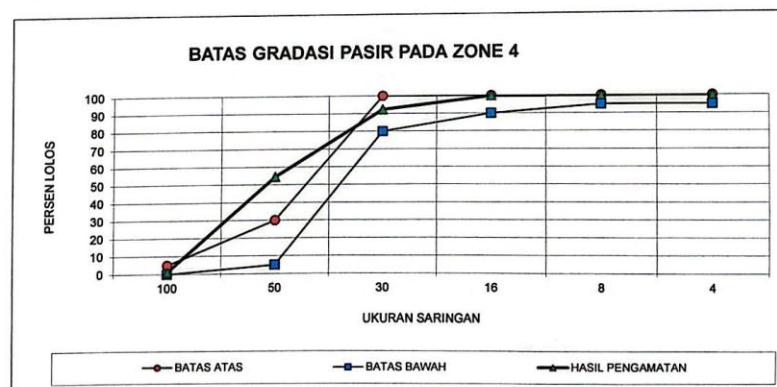
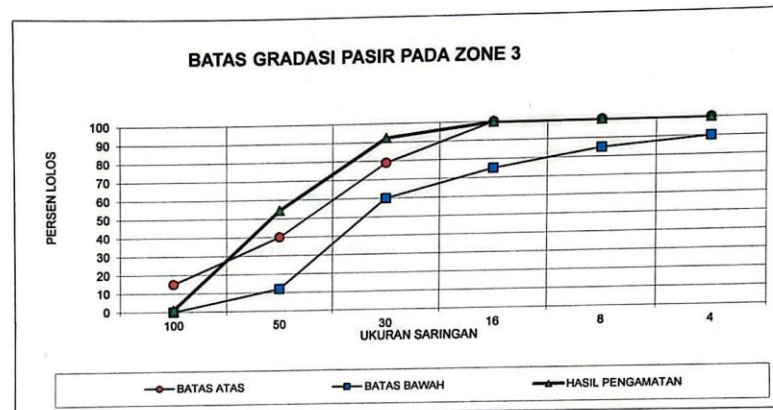
GRAFIK ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS





**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar



Berdasarkan Grafik analisa saringan, maka agregat Halus masuk kedalam Zona 3

Parepare, 18 September 2024  
 Asisten Laboratorium  
 Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T.

## Lampiran 15 – Grafik analisa saringan gabungan agregat kasar

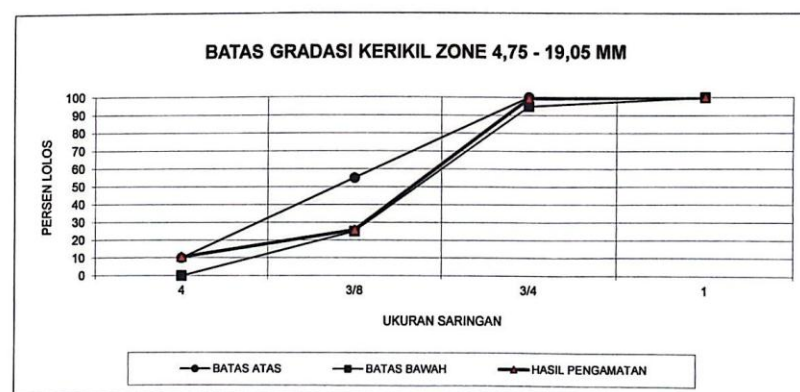
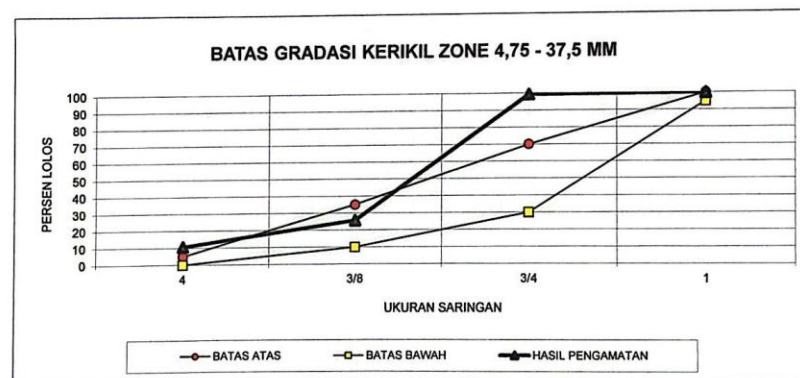


**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

| KERIKIL | HASIL  | ZONE 1     |             | ZONE 2     |             | ZONE 3     |             |
|---------|--------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|         |        | BATAS ATAS | BATAS BAWAH | BATAS ATAS | BATAS BAWAH | BATAS ATAS | BATAS BAWAH |
| 1       | 100.00 | 100        | 95          | 100        | 100         | 100        | 100         |
| 3/4     | 99.38  | 70         | 30          | 100        | 95          | 100        | 90          |
| 3/8     | 25.75  | 35         | 10          | 55         | 25          | 85         | 40          |
| 4       | 10.63  | 5          | 0           | 10         | 0           | 10         | 0           |

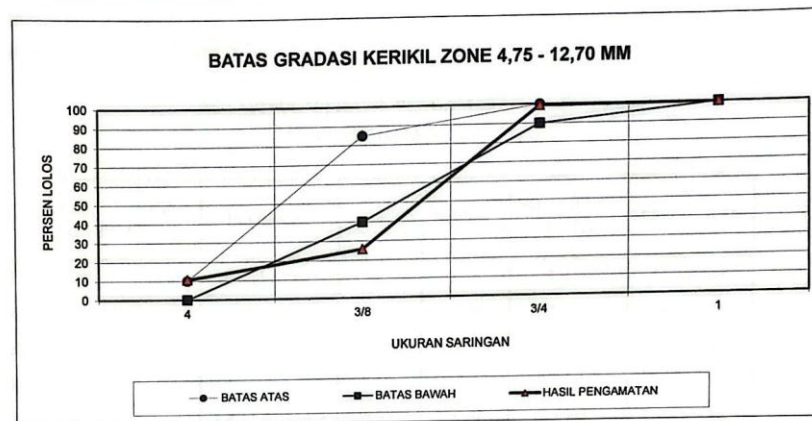
GRAFIK ANALISA SARINGAN GABUNGAN AGREGAT KASAR





**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar



Berdasarkan Grafik analisa saringan, maka agregat kasar (Kerikil Gabungan) masuk kedalam Zona 2

Parepare, 18 September 2024  
 Asisten Laboratorium  
 Struktur & Bahan

**Annisa Ramadhani, S.T.**

## Lampiran 16 – Rekapitulasi hasil pengamatan agregat halus



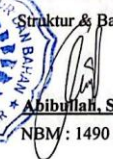
**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh : Arisman Saputra  
 Jenis Material : Pasir  
 Tanggal Pemeriksaan : 18 September 2024

**REKAPITULASI HASIL PENGAMATAN**  
**AGREGAT HALUS**

| NO. | KARAKTERISTIK AGREGAT   | INTERVAL           | HASIL PENGAMATAN |       | NILAI RATA-RATA | KETERANGAN |
|-----|-------------------------|--------------------|------------------|-------|-----------------|------------|
|     |                         |                    | I                | II    |                 |            |
| 1   | Kadar lumpur            | Maks 5%            | 5.4%             | 4.4%  | 4.90%           | Memenuhi   |
| 2   | Kadar organik           | < No. 3            | No. 1            | No. 1 | No. 1           | Memenuhi   |
| 3   | Kadar air               | 2% - 5%            | 2.42%            | 3.03% | 2.72%           | Memenuhi   |
| 4   | Berat volume            |                    |                  |       |                 |            |
|     | a. Kondisi lepas        | 1,4 - 1,9 kg/liter | 1.41             | 1.40  | 1.40            | Memenuhi   |
|     | b. Kondisi padat        | 1,4 - 1,9 kg/liter | 1.49             | 1.49  | 1.49            | Memenuhi   |
| 5   | Absorpsi                | 0,2% - 2%          | 0.20%            | 1.61% | 0.90%           | Memenuhi   |
| 6   | Berat jenis spesifik    |                    |                  |       |                 |            |
|     | a. Bj. nyata            | 1,6 - 3,3          | 2.53             | 2.43  | 2.48            | Memenuhi   |
|     | b. Bj. dasar kering     | 1,6 - 3,3          | 2.51             | 2.34  | 2.43            | Memenuhi   |
|     | c. Bj. kering permukaan | 1,6 - 3,3          | 2.52             | 2.38  | 2.45            | Memenuhi   |
| 7   | Modulus kehalusan       | 1,50 - 3,80        | 2.64             | 2.38  | 2.51            | Memenuhi   |

Koordinator Laboratorium  
 Struktur & Bahan  
  
**Abibullah, S.T**  
 NBM : 1490 055

Parepare, 18 September 2024  
 Asister Laboratorium  
 Struktur & Bahan  
  
**Annisa Ramadhani, S.T**



## Lampiran 17 – Rekapitulasi hasil pengamatan gabungan agregat kasar



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

Dikerjakan Oleh     Arisman Saputra  
 Jenis Material        : Kerikil  
 Tanggal Pemeriksaan : 18 September 2024

**REKAPITULASI HASIL PENGAMATAN GABUNGAN**  
**AGREGAT KASAR (KERIKIL)**

| NO. | KARAKTERISTIK AGREGAT   | INTERVAL           | HASIL PENGAMATAN |       | NILAI RATA-RATA | KETERANGAN |
|-----|-------------------------|--------------------|------------------|-------|-----------------|------------|
|     |                         |                    | I                | II    |                 |            |
| 1   | Kadar lumpur            | Maks 1%            | 0.6%             | 0.90% | 0.75%           | Memenuhi   |
| 2   | Keausan                 | Maks 50%           | 28.0%            | 23.0% | 25.5%           | Memenuhi   |
| 3   | Kadar air               | 0,5% - 2%          | 2.19%            | 1.63% | 1.91%           | Memenuhi   |
| 4   | Berat volume            |                    |                  |       |                 |            |
|     | a. Kondisi lepas        | 1,6 - 1,9 kg/liter | 1.63             | 1.63  | 1.63            | Memenuhi   |
|     | b. Kondisi padat        | 1,6 - 1,9 kg/liter | 1.68             | 1.69  | 1.69            | Memenuhi   |
| 5   | Absorpsi                | Maks 4 %           | 3.56%            | 1.69% | 2.63%           | Memenuhi   |
| 6   | Berat jenis spesifik    |                    |                  |       |                 |            |
|     | a. Bj. nyata            | 1,6 - 3,3          | 2.57             | 2.65  | 2.61            | Memenuhi   |
|     | b. Bj. dasar kering     | 1,6 - 3,3          | 2.35             | 2.54  | 2.45            | Memenuhi   |
|     | c. Bj. kering permukaan | 1,6 - 3,3          | 2.44             | 2.58  | 2.51            | Memenuhi   |
| 7   | Modulus kehalusan       | 6,0 - 8,0          | 6.74             | 6.55  | 6.64            | Memenuhi   |

Parepare, 18 September 2024

Koordinator Laboratorium  
 Struktur & Bahan



Asisten Laboratorium  
 Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T



## Lampiran 18 – Mix design



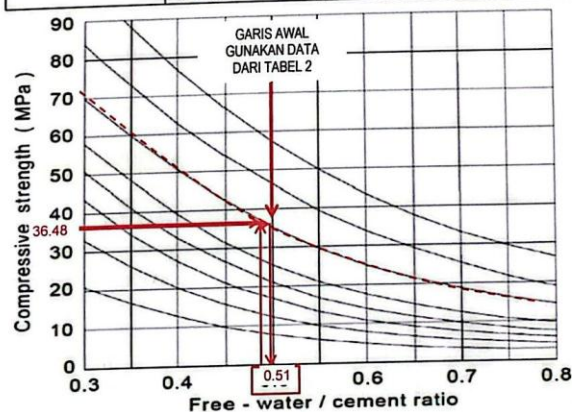
**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

| RENCANA CAMPURAN BETON NORMAL MUTU BETON $f_c$ 25 MPa |                                                                              |                                                                           |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| No                                                    | Uraian                                                                       | Tabel / Grafik / Perhitungan                                              |
| 1                                                     | Kuat tekan yang disyaratkan (benda uji silinder)<br>$f_c = 25$ MPa           | Ditetapkan<br>- pada 28 hari, bagian tak memenuhi syarat 5 % ( $k=1,64$ ) |
| 2                                                     | Deviasi Standar<br>$S_r = 7$ MPa                                             | Butir 4.3.2.1.1). (2 tabel 1)                                             |
| 3                                                     | Nilai tambah (margin)<br>$M = 1,64 \times S_r = 11,48$ MPa                   | Butir 4.2.3.1.2)                                                          |
| 4                                                     | Kekuatan rata-rata yang ditargetkan<br>$f_{cr} = f_c + 1,64 S_r = 36,48$ MPa | 1+3                                                                       |
| 5                                                     | Jenis semen<br>= Semen Portland Tipe 1                                       | Ditetapkan                                                                |
| 6                                                     | Jenis agregat:<br>- halus = Alami<br>- kasar = Batu Pecah                    | Ditetapkan                                                                |
| 7                                                     | Faktor air semen bebas<br>FAS bebas = 0.51                                   | Tabel 2, Grafik 1                                                         |

Tabel 2  
Perkiraan kekuatan tekan (MPa) beton dengan  
Faktor air semen, dan agregat kasar yang biasa dipakai di Indonesia

| Jenis semen                      | Jenis agregat<br>Kasar | Kekuatan tekan (MPa) |    |    |            |
|----------------------------------|------------------------|----------------------|----|----|------------|
|                                  |                        | Pada umur (hari)     |    |    |            |
|                                  |                        | 3                    | 7  | 28 | 29         |
|                                  |                        |                      |    |    | Bentuk     |
|                                  |                        |                      |    |    | Bentuk uji |
| Semen Portland<br>Tipe I         | Batu tak dipecahkan    | 17                   | 23 | 33 | 40         |
|                                  | Batu pecah             | 19                   | 27 | 37 | 45         |
| Semen tahan sulfat<br>Tipe II, V | Batu tak dipecahkan    | 20                   | 28 | 40 | 48         |
|                                  | Batu pecah             | 25                   | 32 | 45 | 54         |
| Semen Portland<br>tipe III       | Batu tak dipecahkan    | 21                   | 28 | 38 | 44         |
|                                  | Batu pecah             | 25                   | 33 | 44 | 48         |
|                                  | Batu tak dipecahkan    | 25                   | 31 | 46 | 53         |
|                                  | Batu pecah             | 30                   | 40 | 53 | 60         |



$f_c$  rencana  
= 25 MPa

$f_c$  target  
= 36.48 MPa



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

| RENCANA CAMPURAN BETON NORMAL MUTU BETON f'c 25 MPa |        |
|-----------------------------------------------------|--------|
| No                                                  | Uraian |

- 8 Faktor air semen maksimum  
 FAS max = 0.60

Butir 4.2.3.2. 2)

**Tabel 4**  
 Persyaratan jumlah semen minimum dan faktor air semen maksimum untuk  
 berbagai macam pembetonan dalam lingkungan khusus

| Lokasi                                                                  | Jumlah Semen minimum Per m <sup>3</sup> beton (kg) | Nilai Faktor Air-Semen Maksimum |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| Beton di dalam ruang bangunan:                                          |                                                    |                                 |
| a. keadaan keliling non-korosif                                         | 275                                                | 0,60                            |
| b. keadaan keliling korosif disebabkan oleh kondensasi atau uap korosif | 325                                                | 0,52                            |
| Beton di luar ruangan bangunan:                                         |                                                    |                                 |
| a. tidak terlindung dari hujan dan terik matahari langsung              | 325                                                | 0,60                            |
| b. terlindung dari hujan dan terik matahari langsung                    | 275                                                | 0,60                            |
| Beton masuk ke dalam tanah:                                             |                                                    |                                 |
| a. mengalami keadaan basah dan kering berganti-ganti                    | 325                                                | 0,55                            |
| b. mendapat pengaruh sulfat dan alkali dari tanah                       |                                                    | Lihat Tabel 5                   |
| Beton yang kontinu berhubungan:                                         |                                                    |                                 |
| a. air tawar                                                            |                                                    | Lihat Tabel 6                   |
| b. air laut                                                             |                                                    |                                 |

- 9 Slump  
 Slump = 60 - 180 mm

Ditetapkan, Butir 4.2.3.3

- 10 Ukuran agregat maksimum  
 = 20 mm

Ditetapkan, Butir 4.2.3.4

- 11 Kadar air bebas  

$$W = \frac{2}{3} \times W_h + \frac{1}{3} \times W_k$$

Tabel 3, Butir 4.2.3.4

Dengan:  $W_h$  adalah perkiraan jumlah air untuk agregat halus  
 $W_k$  adalah perkiraan jumlah air untuk agregat kasar

$$W = \frac{2}{3} \times 195 + \frac{1}{3} \times 225$$

$$= 203.00 \text{ kg/m}^3$$

**Tabel 3**  
 Perkiraan kadar air bebas (Kg/m<sup>3</sup>) yang dibutuhkan untuk  
 beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton

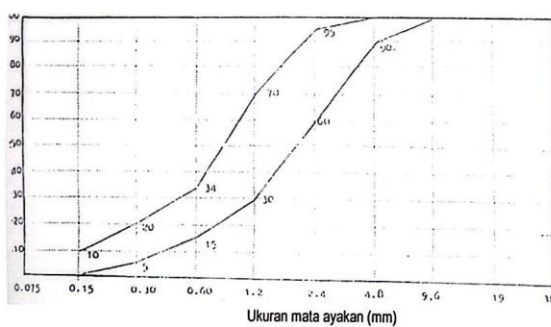
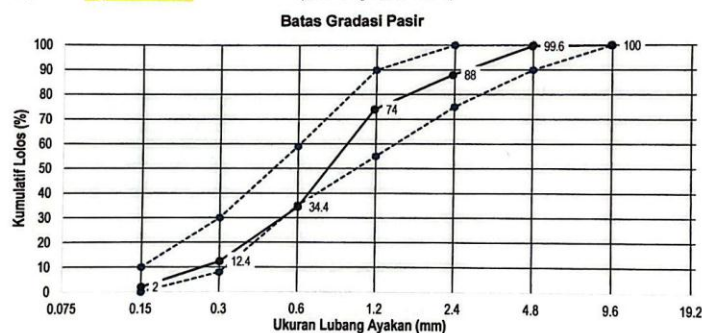
| Slump (mm)                          |                     | 0-10 | 10-30 | 30-60 | 60-80 |
|-------------------------------------|---------------------|------|-------|-------|-------|
| Ukuran besar butir agregat maksimum | Jenis agregat       | ---  | ---   | ---   | ---   |
| 10                                  | Batu tak dipecahkan | 150  | 180   | 205   | 225   |
|                                     | Batu pecah          | 180  | 205   | 230   | 250   |
| 20                                  | Batu tak dipecahkan | 135  | 160   | 180   | 195   |
|                                     | Batu pecah          | 170  | 190   | 210   | 225   |
| 40                                  | Batu tak dipecahkan | 115  | 140   | 160   | 175   |
|                                     | Batu pecah          | 155  | 175   | 190   | 205   |



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

| RENCANA CAMPURAN BETON NORMAL MUTU BETON $f_c$ 25 MPa                                                                                                                                             |                                                                               |                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No                                                                                                                                                                                                | Uraian                                                                        | Tabel / Grafik / Perhitungan                                                                                                    |
| 12                                                                                                                                                                                                | Kadar semen<br>$C = W/FAS$<br>$C = 397.58 \text{ kg/m}^3$                     | 11:8 atau 7<br>*jika $FAS_{max} > FAS_{bebas}$ , $C = W / FAS_{max}$<br>*jika $FAS_{max} < FAS_{bebas}$ , $C = W / FAS_{bebas}$ |
| 13                                                                                                                                                                                                | Kadar semen maksimum<br>$C_{max} = -$                                         | Ditetapkan<br>*tidak ditentukan, jadi dapat diabaikan                                                                           |
| 14                                                                                                                                                                                                | Kadar semen minimum<br>$C_{min} = 325.00 \text{ kg/m}^3$                      | Ditetapkan, Butir 4.2.3.2, Tabel 4,5,6                                                                                          |
| * seandainya kadar semen yang diperoleh dari perhitungan 12 belum mencapai syarat minimum yang ditetapkan, maka harga minimum ini harus dipakai dan faktor air semen yang baru perlu disesuaikan. |                                                                               |                                                                                                                                 |
| 15                                                                                                                                                                                                | Faktor air semen yang disesuaikan<br>$C_{diseuaikan} = 397.58 \text{ kg/m}^3$ | -                                                                                                                               |
| 16                                                                                                                                                                                                | Susunan besar butir agregat halus<br>Jenis pasir = Agak Halus                 | Grafik 3 s/d 6<br>(Daerah gradasi No. 3)                                                                                        |



Grafik 3  
 Batas gradasi pasir (Kasar) No. 1

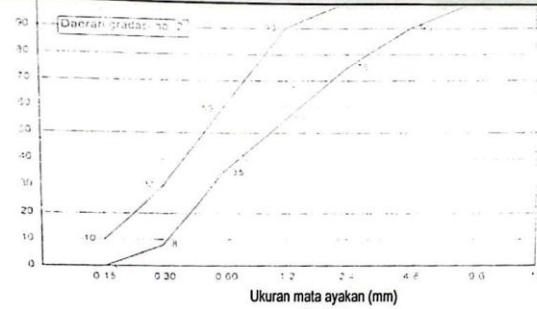


**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

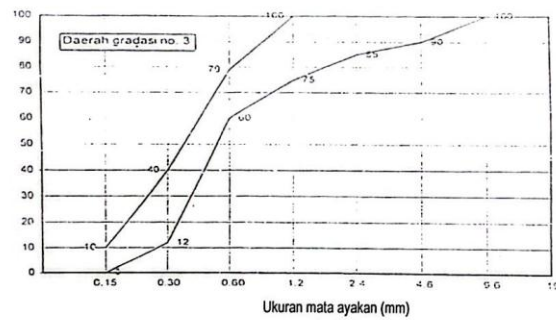
**RENCANA CAMPURAN BETON NORMAL MUTU BETON  $f_c$  25 MPa**  
**Tabel / Grafik / Perhitungan**

No Uraian



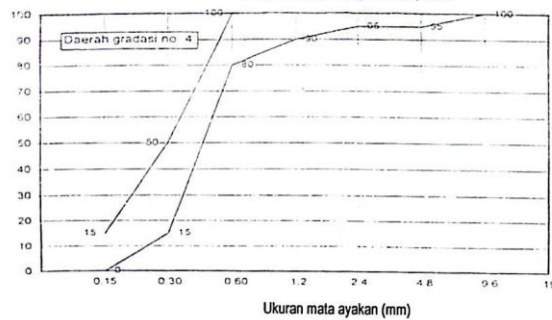
Grafik 4

Batas Gradasi Pasir (Sedang) No. 2



Grafik 5

Batas gradasi pasir (Agak Halus) No. 3



Grafik 6

Batas gradasi pasir dalam daerah No.4



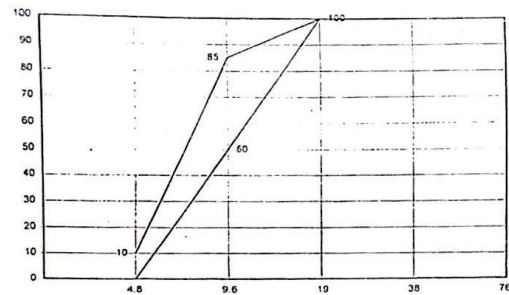
**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

| RENCANA CAMPURAN BETON NORMAL MUTU BETON $f_c$ 25 MPa |        |                              |
|-------------------------------------------------------|--------|------------------------------|
| No                                                    | Uraian | Tabel / Grafik / Perhitungan |

17 Susunan agregat kasar atau gabungan

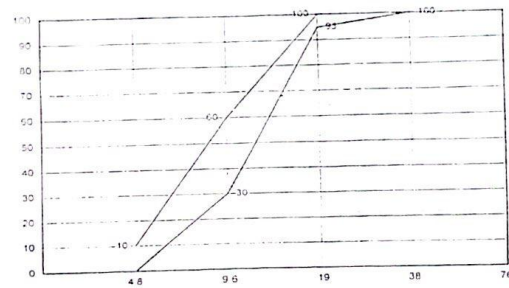
Grafik 7, 8, 9 atau Tabel 7, Grafik 10, 11, 12



Ukuran mata ayakan (mm)

Grafik 7

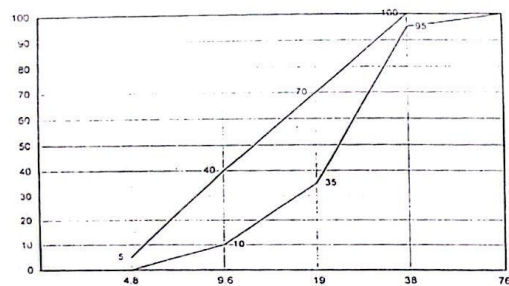
Batas gradasi kerikil atau koral ukuran maksimum 10 mm



Ukuran mata ayakan (mm)

Grafik 8

Batas gradasi kerikil atau koral ukuran maksimum 20 mm



Ukuran mata ayakan (mm)

Grafik 9

Batas gradasi kerikil atau koral ukuran maksimum 40 mm





**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

**RENCANA CAMPURAN BETON NORMAL MUTU BETON  $f_c$  25 MPa**

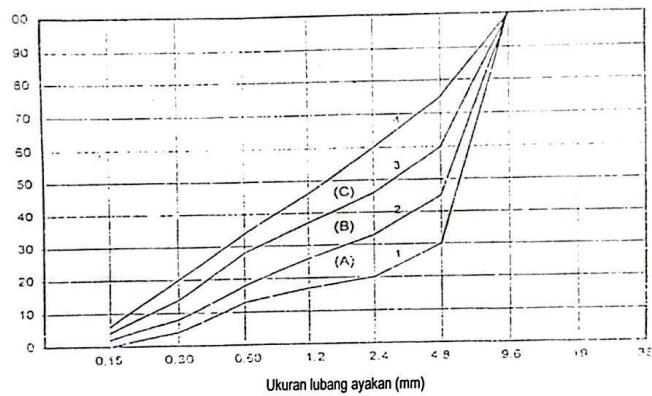
No Uraian

Tabel / Grafik / Perhitungan

**Tabel 7**

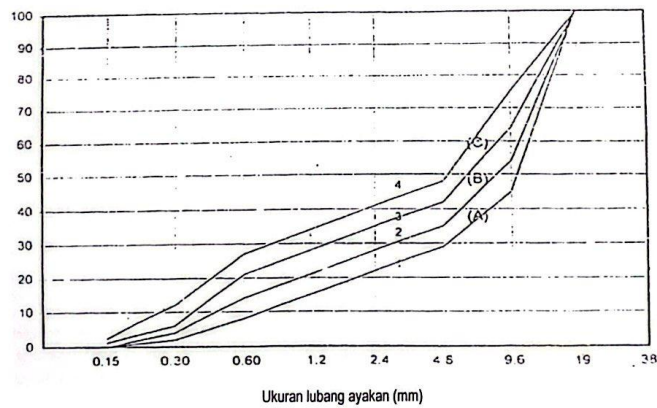
**Persyaratan batas-batas susunan besar butir agregat kasar (Kerikil Atau Koral)**

| Ukuran mata ayakan (mm) | Persentase berat bagian yang lewat ayakan |           |          |  |
|-------------------------|-------------------------------------------|-----------|----------|--|
|                         | Ukuran nominal agregat (mm)               |           |          |  |
|                         | 38-4,76                                   | 19,0-4,76 | 9,6-4,76 |  |
| 38,1                    | 95-100                                    | 100       |          |  |
| 19,0                    | 37-70                                     | 95-100    | 100      |  |
| 9,52                    | 10-40                                     | 30-60     | 50-85    |  |
| 4,76                    | 0-5                                       | 0-10      | 0-10     |  |



**Grafik 10**

**Batas gradasi agregat gabungan untuk besar butir Maksimum 10 mm**



**Grafik 11**

**Batas gradasi agregat gabungan untuk besar butir Maksimum 20 mm**





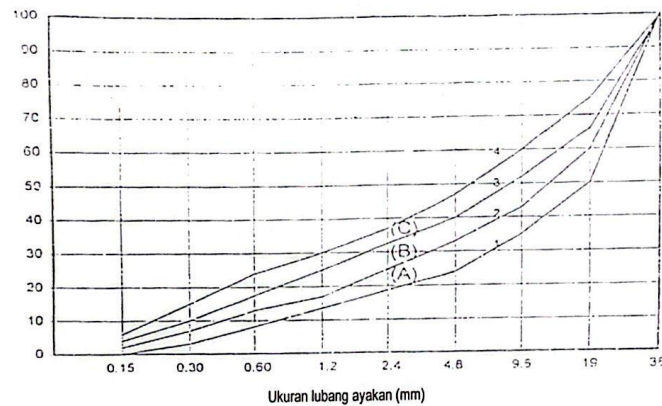
**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

**RENCANA CAMPURAN BETON NORMAL MUTU BETON  $f_c$  25 MPa**

No Uraian

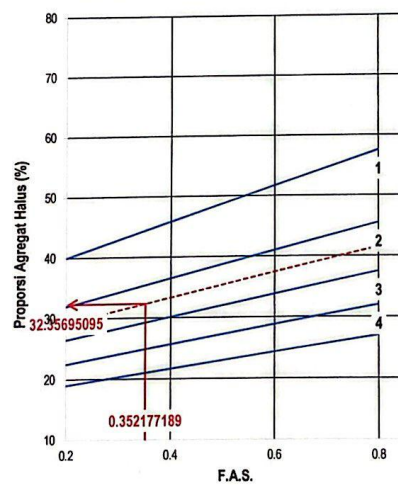
Tabel / Grafik / Perhitungan



Grafik 12  
 Batas gradasi agregat gabungan untuk besar butir Maksimum 40 mm

18 Persen agregat halus

Grafik 13 s/d 15 atau perhitungan



\* Persen bahan yang lebih halus dari 4,8 mm:

Ini dicari dalam Grafik 15 untuk kelompok ukuran butir agregat maksimum  
 pada nilai slump  
 dan nilai faktor air semen

Bagi agregat halus (pasir) yang termasuk daerah susunan butir no. 2 diperoleh harga antara

32.36 = 32 %



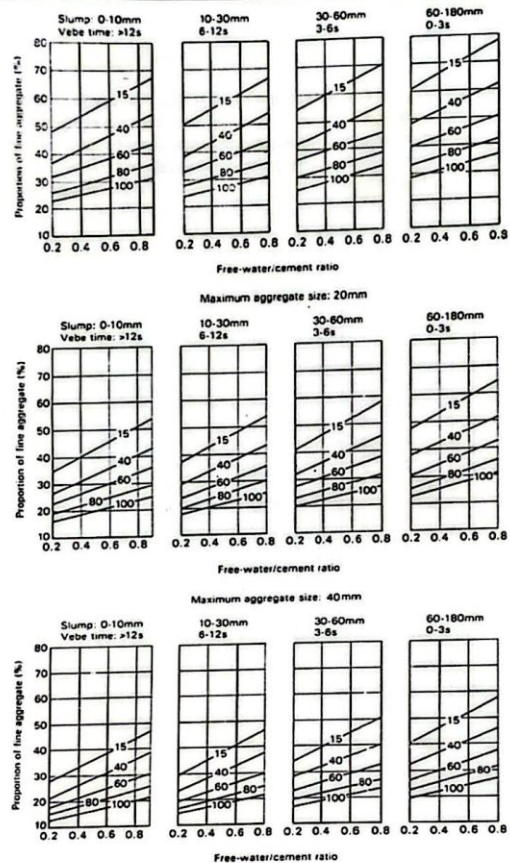
**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

**RENCANA CAMPURAN BETON NORMAL MUTU BETON  $f_c$  25 MPa**

No Uraian

Tabel / Grafik / Perhitungan



**19 Berat jenis relatif, agregat (kering permukaan)**

*Diketahui/dianggap*

- Berat jenis relatif agregat : ini adalah berat jenis agregat gabungan, artinya gabungan agregat halus dan agregat kasar. Oleh karena agregat halus dalam hal ini merupakan gabungan pula dari dua macam agregat halus lainnya, antara pasir dan kerikil, maka berat jenis sebelum menghitung berat jenis agregat gabungan
- Dengan demikian perhitungan berat jenis relatif menjadi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &\text{- DJ agregat halus gabungan} \\
 &= 0.32 \times 2.5 + 0.68 \times 2.66 \\
 &= 2.61 \\
 &\text{- DJ agregat halus} \\
 &\text{- DJ agregat gabungan} \\
 &\text{Halus dan kasar} \\
 &= 0.32 \times 2.61 + 0.68 \times 2.66 \\
 &= 2.64
 \end{aligned}$$



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

**RENCANA CAMPURAN BETON NORMAL MUTU BETON f'c 25 MPa**

| No | Uraian | Tabel / Grafik / Perhitungan |
|----|--------|------------------------------|
|----|--------|------------------------------|

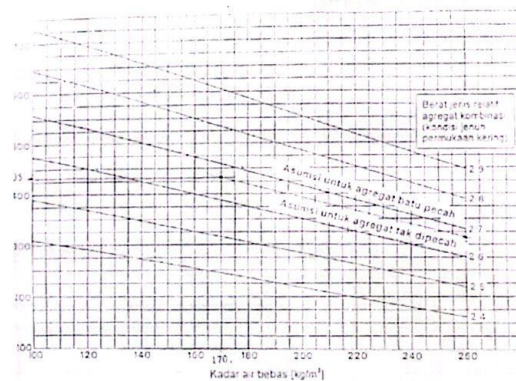
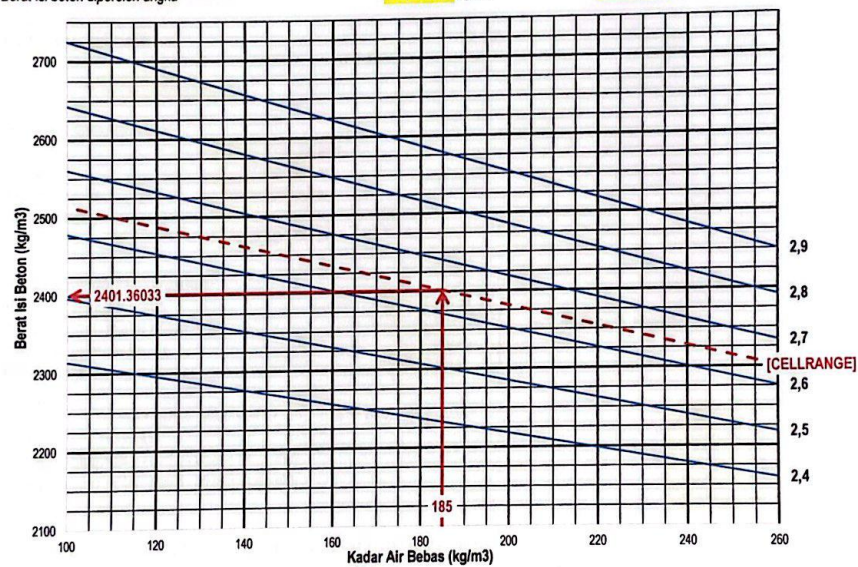
20 Berat isi beton  
 Kadar air bebas  
 = 203.00 kg/m<sup>3</sup>

Grafik 16

\* Berat jenis beton : diperoleh dari Grafik 16 dengan jalan membuat grafik baru yang sesuai dengan nilai berat jenis agregat gabungan, yaitu 2.64

Titik potong grafik baru tadi dengan tegak yang menunjukkan kadar air bebas (dalam hal ini 203 kg/m<sup>3</sup>), menunjukkan nilai berat jenis beton yang direncanakan.

Berat isi beton diperoleh angka 2,401.36 kg/m<sup>3</sup> = 2,401 kg/m<sup>3</sup>





**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

| RENCANA CAMPURAN BETON NORMAL MUTU BETON f <sub>c</sub> 25 MPa                          |                            |                                                                        |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| No                                                                                      | Uraian                     | Tabel / Grafik / Perhitungan                                           |                               |
| 21                                                                                      | Kadar agregat gabungan     | 20-(14+11)                                                             |                               |
|                                                                                         | = 2,401 - ( 397.58 + 203 ) |                                                                        |                               |
|                                                                                         | = 1,800.42 kg              |                                                                        |                               |
| * Kadar agregat gabungan = berat jenis beton dikurangi jumlah kadar semen dan kadar air |                            |                                                                        |                               |
| 22                                                                                      | Kadar agregat halus        | 18×21                                                                  |                               |
|                                                                                         | = 32 % × 1800.42           |                                                                        |                               |
|                                                                                         | = 576.13 kg                |                                                                        |                               |
| 23                                                                                      | Kadar agregat kasar        | 21-22                                                                  |                               |
|                                                                                         | = 1,800.42 - 576.13        |                                                                        |                               |
|                                                                                         | = 1,224.28                 |                                                                        |                               |
| 24                                                                                      | Proporsi campuran          |                                                                        |                               |
| a                                                                                       | Air                        | = 203.00 liter                                                         |                               |
| b                                                                                       | Semen                      | = 397.58 kg                                                            |                               |
| c                                                                                       | Agregat halus              | = 576.13 kg                                                            |                               |
| d                                                                                       | Agregat kasar              | = 1,224.28 kg                                                          | +                             |
|                                                                                         |                            | 2,401.00 kg                                                            |                               |
| 25                                                                                      | Koreksi proporsi campuran  |                                                                        |                               |
| a                                                                                       | Kadar air agregat halus    | = 2.45 %                                                               | } hasil tes propertis agregat |
| b                                                                                       | Penyerapan agregat halus   | = 4.65 %                                                               |                               |
| c                                                                                       | Kadar air agregat kasar    | = 2.63 %                                                               |                               |
| d                                                                                       | Penyerapan agregat kasar   | = 2.38 %                                                               |                               |
|                                                                                         | Air                        | = 24.a + (((25.b - 25.a) × 24.c / 100) + ((25.d - 25.c) × 24.d / 100)) | = 212.61 liter                |
|                                                                                         | Semen                      | = TETAP                                                                | = 397.58 kg                   |
|                                                                                         | Agregat halus              | = 24.c - ((25.b - 25.a) × 24.c / 100)                                  | = 563.46 kg                   |
|                                                                                         | Agregat kasar              | = 24.d - ((25.d - 25.c) × 24.d / 100)                                  | = 1,227.34 kg                 |
|                                                                                         |                            |                                                                        | + 2,401.00 kg                 |

**KEBUTUHAN BAHAN PEMBUATAN BENDA UJI SILINDER BETON :**

|                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Dibutuhkan beton berbentuk silinder | 9 silinder beton           |
| Diameter (d) =                      | 0.15 m                     |
| Tinggi (h) =                        | 0.3 m                      |
| Volume 1 silinder =                 | 0.005301438 m <sup>3</sup> |
| Volume total silinder =             | 0.047712938 m <sup>3</sup> |

agar tidak terjadi kekurangan bahan maka diperlukan penambahan volume silinder

|                                           |                            |
|-------------------------------------------|----------------------------|
| sebesar =                                 | 15 %                       |
| Volume tambahan =                         | 0.007156941 m <sup>3</sup> |
| Vol. total = Vol. total silinder + Vol. T | 0.054869879 m <sup>3</sup> |

**Kebutuhan bahan untuk 9 silinder beton**

|           | kebutuhan persatu kubik beton | kebutuhan persatu silinder beton | kebutuhan 9 silinder |
|-----------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| W semen   | 397.583 kg                    | 2.424 kg                         | 21.815 kg            |
| W pasir   | 563.459 kg                    | 3.435 kg                         | 30.917 kg            |
| W kerikil | 1227.345 kg                   | 7.483 kg                         | 67.344 kg            |
| W air     | 212.614 kg                    | 1.296 kg                         | 11.666 kg            |





**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

**RENCANA CAMPURAN BETON NORMAL MUTU BETON  $f'_c$  25 MPa**

No Uraian Tabel / Grafik / Perhitungan

**a. Untuk variasi 100% Pasir (Normal)**

$$\begin{aligned} W. \text{ Silika Fume} &= W. \text{ Semen} \times 0\% \\ &= 397.583 \times 0\% \\ &= 0.00 \text{ kg} \end{aligned}$$

**Kebutuhan bahan untuk 9 silinder beton**

|           | kebutuhan persatu kubik beton | kebutuhan persatu selinder beton | kebutuhan 9 selinder |
|-----------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| W semen   | 397.583 kg                    | 2.424 kg                         | 21.815 kg            |
| W pasir   | 563.459 kg                    | 3.435 kg                         | 30.917 kg            |
| W kerikil | 1227.345 kg                   | 7.483 kg                         | 67.344 kg            |
| W air     | 212.614 kg                    | 1.296 kg                         | 11.666 kg            |

**b. Untuk variasi penambahan 4% Silika Fume**

$$\begin{aligned} W. \text{ Silika Fume} &= W. \text{ Semen} \times 4\% \\ &= 397.583 \times 4\% \\ &= 15.903 \text{ kg} \end{aligned}$$

**Kebutuhan bahan untuk 9 silinder beton**

|               | kebutuhan persatu kubik beton | kebutuhan persatu selinder beton | kebutuhan 9 selinder |
|---------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| W semen       | 397.583 kg                    | 2.424 kg                         | 21.815 kg            |
| W pasir       | 563.459 kg                    | 3.435 kg                         | 30.917 kg            |
| W kerikil     | 1227.345 kg                   | 7.483 kg                         | 67.344 kg            |
| W air         | 212.614 kg                    | 1.296 kg                         | 11.666 kg            |
| W silika fume | 15.903 kg                     | 0.097 kg                         | 0.873 kg             |

**c. Untuk variasi penambahan 8% Silika Fume**

$$\begin{aligned} W. \text{ Silika Fume} &= W. \text{ Semen} \times 8\% \\ &= 397.583 \times 8\% \\ &= 31.807 \text{ kg} \end{aligned}$$

**Kebutuhan bahan untuk 9 silinder beton**

|               | kebutuhan persatu kubik beton | kebutuhan persatu selinder beton | kebutuhan 9 selinder |
|---------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| W semen       | 397.583 kg                    | 2.424 kg                         | 21.815 kg            |
| W pasir       | 563.459 kg                    | 3.435 kg                         | 30.917 kg            |
| W kerikil     | 1227.345 kg                   | 7.483 kg                         | 67.344 kg            |
| W air         | 212.614 kg                    | 1.296 kg                         | 11.666 kg            |
| W silika fume | 31.807 kg                     | 0.194 kg                         | 1.745 kg             |

**c. Untuk variasi penambahan 12% Silika Fume**

$$\begin{aligned} W. \text{ Silika Fume} &= W. \text{ Semen} \times 12\% \\ &= 397.583 \times 12\% \\ &= 47.710 \text{ kg} \end{aligned}$$

**Kebutuhan bahan untuk 9 silinder beton**

|               | kebutuhan persatu kubik beton | kebutuhan persatu selinder beton | kebutuhan 9 selinder |
|---------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| W semen       | 397.583 kg                    | 2.424 kg                         | 21.815 kg            |
| W pasir       | 563.459 kg                    | 3.435 kg                         | 30.917 kg            |
| W kerikil     | 1227.345 kg                   | 7.483 kg                         | 67.344 kg            |
| W air         | 212.614 kg                    | 1.296 kg                         | 11.666 kg            |
| W silika fume | 47.710 kg                     | 0.291 kg                         | 2.618 kg             |





**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**

Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

| RENCANA CAMPURAN BETON NORMAL MUTU BETON $f_c$ 25 MPa |        |
|-------------------------------------------------------|--------|
| No                                                    | Uraian |
| Tabel / Grafik / Perhitungan                          |        |

**KEBUTUHAN BAHAN PEMBUATAN BENDA UJI BALOK BETON :**

Parepare, 18 September 2024

Koordinator Laboratorium  
Struktur & Bahan

Abibullah, S.T  
NBM: 1490 055



Asisten Laboratorium  
Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T

Kepala Laboratorium  
Teknik Sipil

Imam Fadly, S.T.,M.T  
NBM: 1020 963

Lampiran 19 - Hasil pengujian kuat tekan normal

**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**  
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar



HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN NORMAL

Nama Peneliti : Arisman Saputra  
KUAT TEKAN

Bentuk silinder 150mm x 300 mm

17662.500 mm<sup>2</sup>

| No.       | Tanggal    |            | Type     | Umur Hari | Berat Kg | Beban KN | Kuat tekan f <sub>c</sub> (Mpa) | Koef. Umur | Kuat tekan f <sub>ci</sub> (Mpa) | Kuat tekan (K) | Ket. |
|-----------|------------|------------|----------|-----------|----------|----------|---------------------------------|------------|----------------------------------|----------------|------|
|           | Cor        | Test       |          |           |          |          |                                 |            |                                  |                |      |
| 1         | 10/12/2024 | 10/19/2024 | Silinder | 7         | 12.685   | 260      | 14.720                          | 0.65       | 22.647                           | 272.854        |      |
| 2         | 10/12/2024 | 10/19/2024 | Silinder | 7         | 12.295   | 250      | 14.154                          | 0.65       | 21.776                           | 262.359        |      |
| 3         | 10/12/2024 | 10/19/2024 | Silinder | 7         | 12.325   | 275      | 15.570                          | 0.65       | 23.953                           | 288.595        |      |
| 4         | 10/12/2024 | 10/26/2024 | Silinder | 14        | 12.540   | 275      | 15.570                          | 0.88       | 17.893                           | 213.167        |      |
| 5         | 10/12/2024 | 10/26/2024 | Silinder | 14        | 12.195   | 290      | 16.419                          | 0.88       | 18.658                           | 224.794        |      |
| 6         | 10/12/2024 | 10/26/2024 | Silinder | 14        | 12.315   | 380      | 21.515                          | 0.88       | 24.448                           | 294.558        |      |
| 7         | 10/12/2024 | 11/9/2024  | Silinder | 28        | 12.565   | 485      | 27.459                          | 1.00       | 27.459                           | 330.835        |      |
| 8         | 10/12/2024 | 11/9/2024  | Silinder | 28        | 12.675   | 430      | 24.345                          | 1.00       | 24.345                           | 293.318        |      |
| 9         | 10/12/2024 | 11/9/2024  | Silinder | 28        | 12.525   | 420      | 23.779                          | 1.00       | 23.779                           | 286.496        |      |
| Rata-rata |            |            |          |           | 12.458   | 340.556  | 19.281                          |            | 22.751                           | 274.108        |      |

Standar deviasi : 3.029

Koordinator Laboratorium  
Struktur & Bahan



Parepare, 12 November 2024  
Asisten Laboratorium  
Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T.

Lampiran 20 – Hasil pengujian kuat tekan silika fume 4%



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**  
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN SILIKA FUME 4%

Nama Peneliti : Arisman Saputra  
KUAT TEKAN

Bentuk silinder 150mm x 300 mm

17662.500 mm²

| No.       | Tanggal    |            | Type     | Umur Hari | Berat Kg | Beban KN | Kuat tekan f <sub>c</sub> (Mpa) | Koef. Umur | Kuat tekan f <sub>c</sub> (Mpa) | Kuat tekan (K) | Ket. |
|-----------|------------|------------|----------|-----------|----------|----------|---------------------------------|------------|---------------------------------|----------------|------|
|           | Cor        | Test       |          |           |          |          |                                 |            |                                 |                |      |
| 1         | 10/13/2024 | 10/20/2024 | Silinder | 7         | 11.950   | 290      | 16.419                          | 0.65       | 25.260                          | 304.337        |      |
| 2         | 10/13/2024 | 10/20/2024 | Silinder | 7         | 11.930   | 260      | 14.720                          | 0.65       | 22.647                          | 272.854        |      |
| 3         | 10/13/2024 | 10/20/2024 | Silinder | 7         | 11.950   | 290      | 16.419                          | 0.65       | 25.260                          | 304.337        |      |
| 4         | 10/13/2024 | 10/27/2024 | Silinder | 14        | 11.980   | 290      | 16.419                          | 0.88       | 18.658                          | 224.794        |      |
| 5         | 10/13/2024 | 10/27/2024 | Silinder | 14        | 11.990   | 390      | 22.081                          | 0.88       | 25.092                          | 302.309        |      |
| 6         | 10/13/2024 | 10/27/2024 | Silinder | 14        | 11.990   | 365      | 20.665                          | 0.88       | 23.483                          | 282.931        |      |
| 7         | 10/13/2024 | 11/10/2024 | Silinder | 28        | 12.170   | 420      | 23.779                          | 1.00       | 23.779                          | 286.496        |      |
| 8         | 10/13/2024 | 11/10/2024 | Silinder | 28        | 12.120   | 470      | 26.610                          | 1.00       | 26.610                          | 320.603        |      |
| 9         | 10/13/2024 | 11/10/2024 | Silinder | 28        | 12.140   | 470      | 26.610                          | 1.00       | 26.610                          | 320.603        |      |
| Rata-rata |            |            |          |           |          |          |                                 |            | 24.155                          | 291.029        |      |

Standar deviasi : 2.461

Koordinator Laboratorium  
Struktur & Bahan



Parepare, 12 November 2024  
Asisten Laboratorium  
Struktur & Bahan

  
Annisa Ramadhani, S.T.

Lampiran 21 – Hasil pengujian kuat tekan beton silika fume 8%

**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**  
 Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar



**HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON SILIKA FUME 8%**

Nama Peneliti : Arisman Saputra

**KUAT TEKAN**

Bentuk silinder 150mm x 300 mm

17662.500 mm<sup>2</sup>

| No.       | Tanggal    |            | Type Beton | Umur Hari | Berat Kg | Beban KN | Kuat tekan f <sub>c</sub> (Mpa) | Koef. Umur | Kuat tekan f <sub>c</sub> (Mpa) | Kuat tekan (K) | Ket. |
|-----------|------------|------------|------------|-----------|----------|----------|---------------------------------|------------|---------------------------------|----------------|------|
|           | Cor        | Test       |            |           |          |          |                                 |            |                                 |                |      |
| 1         | 10/14/2024 | 10/21/2024 | Silinder   | 7         | 12.260   | 315      | 17.834                          | 0.65       | 27.438                          | 330.573        |      |
| 2         | 10/14/2024 | 10/21/2024 | Silinder   | 7         | 12.380   | 340      | 19.250                          | 0.65       | 29.615                          | 356.809        |      |
| 3         | 10/14/2024 | 10/21/2024 | Silinder   | 7         | 12.350   | 325      | 18.401                          | 0.65       | 28.309                          | 341.067        |      |
| 4         | 10/14/2024 | 10/28/2024 | Silinder   | 14        | 12.290   | 365      | 20.665                          | 0.88       | 23.483                          | 282.931        |      |
| 5         | 10/14/2024 | 10/28/2024 | Silinder   | 14        | 12.270   | 365      | 20.665                          | 0.88       | 23.483                          | 282.931        |      |
| 6         | 10/14/2024 | 10/28/2024 | Silinder   | 14        | 12.300   | 390      | 22.081                          | 0.88       | 25.092                          | 302.309        |      |
| 7         | 10/14/2024 | 11/11/2024 | Silinder   | 28        | 12.180   | 485      | 27.459                          | 1.00       | 27.459                          | 330.835        |      |
| 8         | 10/14/2024 | 11/11/2024 | Silinder   | 28        | 12.390   | 495      | 28.025                          | 1.00       | 28.025                          | 337.656        |      |
| 9         | 10/14/2024 | 11/11/2024 | Silinder   | 28        | 12.210   | 495      | 28.025                          | 1.00       | 28.025                          | 337.656        |      |
| Rata-rata |            |            |            |           | 12.292   | 387.222  | 22.490                          |            | 26.770                          | 322.530        |      |

Standar deviasi : 2.207

Koordinator Laboratorium

Struktur & Bahan



Parepare, 12 November 2024

Asisten Laboratorium

Struktur & Bahan

*[Signature]*

Annisa Ramadhani, S.T.

Lampiran 22 – Hasil pengujian kuat tekan silika fume 20%

**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**  
Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UNIPAR Gedung F Lantai Dasar



ASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON SILIKA FUME 12

Nama Peneliti : Arisman Saputra  
KUAT TEKAN

| Bentuk silinder 150mm x 300 mm |            |            |          | 17662.500 mm² |             |             |                                    |               |                                     |                   |      |
|--------------------------------|------------|------------|----------|---------------|-------------|-------------|------------------------------------|---------------|-------------------------------------|-------------------|------|
| No.                            | Tanggal    |            | Type     | Umur          | Berat<br>Kg | Beban<br>KN | Kuat tekan<br>f <sub>c</sub> (Mpa) | Koef.<br>Umur | Kuat tekan<br>f <sub>cl</sub> (Mpa) | Kuat tekan<br>(K) | Ket. |
|                                | Cor        | Test       |          |               |             |             |                                    |               |                                     |                   |      |
| 1                              | 10/15/2024 | 10/22/2024 | Beton    | 7             | 11.975      | 365         | 20.665                             | 0.65          | 31.793                              | 383.045           |      |
| 2                              | 10/15/2024 | 10/22/2024 | Silinder | 7             | 12.100      | 365         | 20.665                             | 0.65          | 31.793                              | 383.045           |      |
| 3                              | 10/15/2024 | 10/22/2024 | Silinder | 7             | 12.100      | 420         | 23.779                             | 0.65          | 36.583                              | 440.764           |      |
| 4                              | 10/15/2024 | 10/29/2024 | Silinder | 14            | 12.430      | 470         | 26.610                             | 0.88          | 30.239                              | 364.322           |      |
| 5                              | 10/15/2024 | 10/29/2024 | Silinder | 14            | 12.440      | 520         | 29.441                             | 0.88          | 33.456                              | 403.079           |      |
| 6                              | 10/15/2024 | 10/29/2024 | Silinder | 14            | 12.400      | 495         | 28.025                             | 0.88          | 31.847                              | 383.700           |      |
| 7                              | 10/15/2024 | 11/12/2024 | Silinder | 28            | 12.580      | 680         | 38.500                             | 1.00          | 38.500                              | 463.851           |      |
| 8                              | 10/15/2024 | 11/12/2024 | Silinder | 28            | 12.400      | 420         | 23.779                             | 1.00          | 23.779                              | 286.496           |      |
| 9                              | 10/15/2024 | 11/12/2024 | Silinder | 28            | 12.200      | 520         | 29.441                             | 1.00          | 29.441                              | 354.710           |      |
| Rata-rata                      |            |            |          |               | 12.292      | 472.778     | 26.767                             |               | 31.937                              | 384.779           |      |

Standar deviasi : 4.223

Koordinator Laboratorium  
Struktur & Bahan



Parepare, 12 November 2024  
Asisten Laboratorium  
Struktur & Bahan

Annisa Ramadhani, S.T.



## Lampiran 23 – Hasil pengujian tarik belah silinder beton



**LABORATORIUM STRUKTUR DAN BAHAN**  
**PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**  
 Alamat: Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Kampus II UMPAR Gedung F Lantai Dasar

**PENGUJIAN TARIK BELAH SILINDER BETON**  
**BETON NORMAL**

| No. | Sampel   | Umur Hari | Berat (Kg) | Tinggi (mm) | Luas (mm) | Berat isi (kg/m <sup>3</sup> ) | P.Maks (Kn) | Kuat Tarik Belah (Mpa) | Kuat Tarik Rata-rata (Mpa) |
|-----|----------|-----------|------------|-------------|-----------|--------------------------------|-------------|------------------------|----------------------------|
| 1   | Silinder | 28        | 12.940     | 300         | 150       | 1831.56                        | 75          | 3.333                  | 3.444                      |
| 2   |          |           | 12.300     | 300         | 150       | 1740.98                        | 80          | 3.556                  |                            |

**PENGUJIAN TARIK BELAH SILINDER BETON**  
**BETON SF 4%**

| No. | Sampel   | Umur Hari | Berat (Kg) | Tinggi (mm) | Luas (mm) | Berat isi (kg/m <sup>3</sup> ) | P.Maks (Kn) | Kuat Tarik Belah (Mpa) | Kuat Tarik Rata-rata (Mpa) |
|-----|----------|-----------|------------|-------------|-----------|--------------------------------|-------------|------------------------|----------------------------|
| 1   | Silinder | 28        | 11.890     | 300         | 150       | 1682.94                        | 80          | 3.556                  | 3.667                      |
| 2   |          |           | 12.030     | 300         | 150       | 1702.76                        | 85          | 3.778                  |                            |

**PENGUJIAN TARIK BELAH SILINDER BETON**  
**BETON SF 8%**

| No. | Sampel   | Umur Hari | Berat (Kg) | Tinggi (mm) | Luas (mm) | Berat isi (kg/m <sup>3</sup> ) | P.Maks (Kn) | Kuat Tarik Belah (Mpa) | Kuat Tarik Rata-rata (Mpa) |
|-----|----------|-----------|------------|-------------|-----------|--------------------------------|-------------|------------------------|----------------------------|
| 1   | Silinder | 28        | 12.210     | 300         | 150       | 1728.24                        | 90          | 4.000                  | 4.111                      |
| 2   |          |           | 12.270     | 300         | 150       | 1736.73                        | 95          | 4.222                  |                            |

**PENGUJIAN TARIK BELAH SILINDER BETON**  
**BETON SF 12%**

| No. | Sampel   | Umur Hari | Berat (Kg) | Tinggi (mm) | Luas (mm) | Berat isi (kg/m <sup>3</sup> ) | P.Maks (Kn) | Kuat Tarik Belah (Mpa) | Kuat Tarik Rata-rata (Mpa) |
|-----|----------|-----------|------------|-------------|-----------|--------------------------------|-------------|------------------------|----------------------------|
| 1   | Silinder | 28        | 12.200     | 300         | 150       | 1726.82                        | 105         | 4.667                  | 4.778                      |
| 2   |          |           | 12.410     | 300         | 150       | 1756.55                        | 110         | 4.889                  |                            |

Parepare, 12 November 2024

Kepala Laboratorium  
 Struktur & Bahan



#### Lampiran 24 - Pengujian Kadar Organik Agregat Halus



#### Lampiran 25 – Pengujian analisa agregat



Lampiran 26 – Pemeriksaan kadar lumpur agregat



Lampiran 27 – Proses pembuatan benda uji





## Lampiran 28 – Proses pengujian benda uji



