

LAMPIRAN

PENGUJIAN KARAKTERISTIK AGREGAT

1. Analisa saringan agregat halus (pasir sungai)

Berat contoh kering 1 = 1000 gram

LOBANG AYAKAN	BERAT TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	S PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
(mm)	gram	%	%	%
4,75 (no. 4)	50.00	5.00	5.00	95.00
2,40 (no. 8)	60.00	6.00	11.00	89.00
1,20 (no.16)	90.00	9.00	20.00	80.00
0,60 (no. 30)	100.00	10.00	30.00	70.00
0,30 (no. 50)	388.40	38.84	68.84	31.16
0,15 (no. 100)	190.60	19.06	87.90	12.10
No. 200	65.00	6.50	94.40	5.60
Pan	56.00	5.60	100.00	0.00
JUMLAH	1.000,0	100,00		
MODULUS KEHALUSAN PASIR (F1) $= \frac{\sum \% \text{ TERTAHAN}}{100} = \frac{317,14}{100} = 3,17$				

$\sum \% \text{ tertahan} = \% \text{ tertahan (no.4+1 + no.8 + no.16 + no.30 + no.50 + no.100 + no.200)}$

(Tidak termasuk PAN)

Berat contoh kering 2 = 1000 gram

LOBANG AYAKAN	BERAT TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	S PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
(mm)	gram	%	%	%
4,75 (no. 4)	100.00	0.50	0.50	90.00
2,40 (no. 8)	60.00	1.50	2.00	85.00
1,20 (no.16)	90.00	18.00	20.00	75.00
0,60 (no. 30)	100.00	58.00	78.00	60.00
0,30 (no. 50)	388.40	20.00	98.00	12.00
0,15 (no. 100)	190.60	1.50	99.50	5.00
No. 200	65.00	0.50	100.00	1.00
Pan	56.00	0.00	100.00	0.00
JUMLAH	1.000,0	100,00		
MODULUS KEHALUSAN PASIR (F1) $= \frac{\sum \% \text{ TERTAHAN}}{100} = \frac{398,00}{100} = 3,98$				

$$\text{Modulus kehalusan pasir (F) rata-rata} = \frac{F1+F2}{2} = \frac{3,17 + 3,98}{2} = 3,58$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standart ASTM, interval untuk modulus kehalusan (F) yaitu berada antara **1,50–3,80**, jadi nilai modulus kehalusan yang diperoleh dari hasil pemeriksaan adalah **3,58**, sudah memenuhi spesifikasi, jadi pasir tersebut dapat dipakai untuk bahan campuran beton.

2. Analisa saringan agregat kasar (kerikil)

Berat contoh kering 1 = 2000 gram

LOBANG AYAKAN	BERAT TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	S PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
(mm)	gram	%	%	%
56,25 (1 ½)	0.00	0.0	0.0	100.0
37,50 (1)	0.00	0.00	0.00	100.00
19,05 (3/4)	100.00	5.00	5.00	95.00
9,60 (3/8)	1,200.00	60.00	65.00	35.00
4,75 (No. 4)	600.00	30.00	95.00	5.00
Pan	100.00	5.00	100.00	0.00
JUMLAH	2.000,0	100,00		
MODULUS KEHALUSAN PASIR (F1) = $\frac{\sum \% \text{ TERTAHAN}}{100} = \frac{665,00}{100} = 6,65$				

$$\sum \% \text{ tertahan} = \% \text{ tertahan } (1 \frac{1}{2} + 1 + 3/4 + 3/8 + \text{no.4}) + 5 \times 100$$

(Tidak termasuk PAN)

Berat contoh kering 2 = 2000 gram

LOBANG AYAKAN	BERAT TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	S PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
(mm)	gram	%	%	%
56,25 (1 ½)	0.00	0.0	0.00	100.00
37,50 (1)	26.00	1.30	1.30	98.70
19,05 (3/4)	1,072.00	53.60	54.90	45.10
9,60 (3/8)	202.00	10.10	65.00	35.00
4,75 (No. 4)	580.00	29.00	94.00	6.00
Pan	100.00	5.00	100.00	0.00
JUMLAH	2.000,0	100,00		
MODULUS KEHALUSAN PASIR (F1) $= \frac{\sum \% \text{ TERTAHAN}}{100} = \frac{715,20}{100} = 7,15$				

$$\text{Modulus kehalusan pasir (F) rata-rata} = \frac{F1+F2}{2} = \frac{6,65 + 7,15}{2} = 6,90$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar (kerikil) standart ASTM, interval untuk modulus kehalusan (F) yaitu berada antara **6,0–8,0**, jadi nilai modulus kehalusan yang diperoleh dari hasil pemeriksaan adalah **6,90**, sudah memenuhi spesifikasi, jadi kerikil tersebut dapat dipakai untuk bahan campuran beton.

3. Berat jenis dan penyerapan agregat halus (pasir sungai)

Berat sampel 1:

A. Berat picnometer + tutup	= 235,0 gram
B. Berat contoh kondisi SSD di udara	= 500,0 gram
C. Berat picnometer + tutup + air + contoh SSD	= 1030 gram
D. Berat picnometer + tutup + air (standar)	= 740,0 gram
E. Berat contoh kering oven di udara	= 490,0 gram

$$\begin{aligned}
 \text{Apparent specific gravity} &= \frac{E}{D+E-C} \\
 &= \frac{490,0}{740,0 + 490,0 - 1030} = 2,45
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Bulk specific gravity on dry basic} &= \frac{E}{D+B-C} \\
 &= \frac{490,0}{740,0 + 500,0 - 1030} = 2,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Bulk specific gravity SSD baic} &= \frac{B}{D+B-C} \\
 &= \frac{500,0}{740,0 + 500,0 - 1030} = 2,38
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Water absorption} &= \frac{B-E}{E} \times 100\% \\
 &= \frac{500,0-490,0}{490,0} \times 100\% = 2,04\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standar ASTM, interval untuk berat jenis yaitu berada antara 1,60 – 3,30. Jadi nilai berat jenis yang diperoleh dari hasil pemeriksaan yaitu Bj Bulk = 2,33; Bj kering permukaan jenuh = 2,38; Bj semu = 2,45, telah sesuai dengan spesifikasi sedang untuk penyerapan (absorpsi) spesifikasinya yaitu maks 2%. Jadi nilai dari penyerapan yang diperoleh dari hasil pemeriksaan adalah 2,04% telah sesuai dengan spesifikasi agregat tersebut dapat dipakai sebagai bahan campuran beton.

Berat sampel 2:

- A. Berat picnometer + tutup = 235,0 gram
- B. Berat contoh kondisi SSD di udara = 500,0 gram
- C. Berat picnometer + tutup + air + contoh SSD = 1025 gram
- D. Berat picnometer + tutup + air (standar) = 740,0 gram
- E. Berat contoh kering oven di udara = 493,0 gram

$$\begin{aligned} \text{Apparent specific gravity} &= \frac{E}{D+E-C} \\ &= \frac{493,0}{740 + 493,0 - 1025} = 2,37 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bulk specific gravity on dry basic} &= \frac{E}{D+B-C} \\ &= \frac{493,0}{740,0 + 500,0 - 1025} = 2,29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bulk specific gravity SSD baic} &= \frac{B}{D+B-C} \\ &= \frac{500,0}{740,0 + 500,0 - 1025} = 2,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Water absorption} &= \frac{B-E}{E} \times 100\% \\ &= \frac{500,0-493,0}{493,0} \times 100\% = 1,42\% \end{aligned}$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standar ASTM, interval untuk berat jenis yaitu berada antara 1,60 – 3,30. Jadi nilai berat jenis yang diperoleh dari hasil pemeriksaan yaitu Bj Bulk = 2,29 ; Bj kering permukaan jenuh = 2,33; Bj semu = 2,37, telah sesuai dengan spesifikasi sedang untuk penyerapan (absorpsi) spesifikasinya yaitu maks 2%. Jadi nilai dari penyerapan yang diperoleh dari hasil pemeriksaan adalah 1,42% telah sesuai dengan spesifikasi agregat tersebut dapat dipakai sebagai bahan campuran beton.

4. Berat jenis dan penyerapan agregat kasar (kerikil)

Berat sampel 1:

- A. Berat contoh kondisi SSD di udara = 5000 gram
- B. Berat contoh kondisi SSD di air = 3050 gram
- C. Berat contoh kering oven di udara = 4945 gram

$$\begin{aligned} \text{Apparent specific gravity} &= \frac{C}{C-B} \\ &= \frac{4945}{4945-3050} = 2,61 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bulk specific gravity on dry basic} &= \frac{C}{A-B} \\ &= \frac{4945}{5000-3050} = 2,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bulk specific gravity SSD baic} &= \frac{A}{A-B} \\ &= \frac{5000}{5000-3050} = 2,56 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Water absorption} &= \frac{A-C}{C} \times 100\% \\ &= \frac{5000-4945}{4945} \times 100\% = 1,11\% \end{aligned}$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar (kerikil) standar ASTM, interval untuk berat jenis yaitu berada antara **1,60 – 3,30**. Jadi nilai berat jenis yang diperoleh dari hasil pemeriksaan yaitu Bj Bulk = **2,54** ; Bj kering permukaan jenuh = **2,56** ; Bj semu = **2,61**, telah sesuai dengan spesifikasi sedang untuk penyerapan (absorpsi) spesifikasinya yaitu maks **4%**. Jadi nilai dari penyerapan yang diperoleh dari hasil pemeriksaan adalah **1,11%** telah sesuai dengan spesifikasi agregat tersebut dapat dipakai sebagai bahan campuran beton.

Berat sampel 2:

- A. Berat contoh kondisi SSD di udara = 5000 gram
- B. Berat contoh kondisi SSD di air = 3050 gram
- C. Berat contoh kering oven di udara = 4945 gram

$$\begin{aligned} \text{Apparent specific gravity} &= \frac{C}{C-B} \\ &= \frac{4945}{4945 - 3050} = 2,61 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bulk specific gravity on dry basic} &= \frac{C}{A-B} \\ &= \frac{4945}{5000-3050} = 2,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bulk specific gravity SSD baic} &= \frac{A}{A-B} \\ &= \frac{5000}{5000-3050} = 2,56 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Water absorption} &= \frac{A-C}{C} \times 100\% \\ &= \frac{5000-4945}{4945} \times 100\% = 1,11\% \end{aligned}$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar (kerikil) standar ASTM, interval untuk berat jenis yaitu berada antara **1,60 – 3,30**. Jadi nilai berat jenis yang diperoleh dari hasil pemeriksaan yaitu Bj Bulk = **2,54**; Bj kering permukaan jenuh = **2,56**; Bj semu = **2,61**, telah sesuai dengan spesifikasi sedang untuk penyerapan (absorpsi) spesifikasinya yaitu maks **4%**. Jadi nilai dari penyerapan yang diperoleh dari hasil pemeriksaan adalah **1,11%** telah sesuai dengan spesifikasi agregat tersebut dapat dipakai sebagai bahan campuran beton.

5. Pemeriksaan kadar organik agregat halus (pasir sungai)

Pada tabel standar warna sampel menunjukkan tingkat kekeruhan warna berada diangka no. 2 yang berarti pasir tersebut bisa dipakai untuk campuran beton tanpa dicuci yang berarti tingkat kadar organik pada pasir tersebut terbilang rendah jadi tidak perlu dicuci sebelum digunakan sebagai bahan campuran beton.



6. Pemeriksaan keausan gabungan agregat kasar (kerikil) dengan mesin *Los Angeles*

Berat sampel 1:

- | | |
|--|-------------|
| A. Jumlah bola baja | = 11 buah |
| B. Jumlah putaran | = 500 kali |
| C. Berat kering agregat (A) | = 5000 gram |
| D. Berat kering agregat tertahan saringan no. 12 (B) | = 4010 gram |

$$\begin{aligned}\text{Keausan} &= \frac{A-B}{A} \times 100\% \\ &= \frac{5000 - 4010}{5000} \times 100\% = 19,80\%\end{aligned}$$

Berat sampel 2:

- | | |
|--|-------------|
| A. Jumlah bola baja | = 11 buah |
| B. Jumlah putaran | = 500 kali |
| C. Berat kering agregat (A) | = 5000 gram |
| D. Berat kering agregat tertahan saringan no. 12 (B) | = 4350 gram |

$$\begin{aligned}\text{Keausan} &= \frac{A-B}{A} \times 100\% \\ &= \frac{5000 - 4350}{5000} \times 100\% = 13,00\%\end{aligned}$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar (kerikil) standar ASTM, interval untuk keausan yaitu Maks 50%. Jadi nilai persentase keausan yang diperoleh dari hasil pemeriksaan adalah **19,80%** untuk sampel 1 dan **13,00%** untuk sampel 2, sesuai dengan spesifikasi. Jadi bahan tersebut dapat dipakai sebagai bahan campuran beton.

7. Pemeriksaan berat volume gabungan agregat halus (pasir sungai)

Berat sampel 1:

Kode	Keterangan	Padat	Lepas
A	Volume bohler (liter)	3.085	3.085
B	Berat bohler kosong (kg)	1.835	1.835
C	Berat bohler + benda uji (kg)	6.310	6.175
D	Berat benda uji (C-B)	4.475	4.340
Berat volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter)		1.451	1.407

Berat sampel 2:

Kode	Keterangan	Padat	Lepas
A	Volume bohler (liter)	3.085	3.085
B	Berat bohler kosong (kg)	1.835	1.835
C	Berat bohler + benda uji (kg)	6.450	6.210
D	Berat benda uji (C-B)	4.615	4.375
Berat volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter)		1.496	1.418

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 **1,45 kg/ltr** dan **1,50 kg/ltr** untuk volume padat dan **1,41 kg/ltr** dan **1,4 kg/ltr** untuk volume lepas. Maka nilai yang didapat sesuai dengan spesifikasi.

8. Pemeriksaan berat volume gabungan agregat kasar (kerikil)

Berat sampel 1:

Kode	Keterangan	Padat	Lepas
A	Volume bohler (liter)	3.085	3.085
B	Berat bohler kosong (kg)	1.835	1.835
C	Berat bohler + benda uji (kg)	7.010	6.800
D	Berat benda uji (C-B)	5.175	4.965
Berat volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter)		1.677	1.609

Berat sampel 2:

Kode	Keterangan	Padat	Lepas
A	Volume bohler (liter)	3.085	3.085
B	Berat bohler kosong (kg)	1.835	1.835
C	Berat bohler + benda uji (kg)	7.115	6.915
D	Berat benda uji (C-B)	5.280	5.080
Berat volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter)		1.712	1.647

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar (pasir) 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 **1,71 kg/ltr** untuk volume padat dan **1,61 kg/ltr** dan **1,6 kg/ltr** untuk volume lepas. Maka nilai yang didapat sesuai dengan spesifikasi.

9. Pemeriksaan kadar air agregat halus (pasir sungai)

Kode	Keterangan	Berat I (gram)	Berat II (gram)	Berat rata –rata
A	Berat tempat / cawan (gr)	510	510	510
B	Berat tempat + benda uji (gr)	1010	1010	1010.0
C	Berat benda uji = B - A (gr)	500	500	500.0
D	Berat benda uji kering (gr)	495	480	487.50
Berat volume = $\frac{C-D}{D} \times 100\%$		1.01%	4.17%	2.59%

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 **2,59%** sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Jadi agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan untuk campuran beton.

10. Pemeriksaan kadar air agregat kasar (kerikil)

Kode	Keterangan	Berat I (gram)	Berat II (gram)	Berat rata –rata
A	Berat tempat / cawan (gr)	510.0	510.0	510.0
B	Berat tempat + benda uji (gr)	1510.0	1510.0	1510
C	Berat benda uji = B - A (gr)	1000.0	1000.0	1000
D	Berat benda uji kering (gr)	985.0	985	985.0
Berat volume = $\frac{C-D}{D} \times 100\%$		1.52%	1.52%	1.52%

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 **1,52%** sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Jadi agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan untuk campuran beton.

11. Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus (pasir sungai)

Berat sampel 1:

- A. Berat kering sebelum dicuci = 500 gram
 B. Berat kering setelah dicuci dan di oven 24 jam = 485 gram

$$\begin{aligned}\text{Kadar lumpur} &= \frac{A-B}{A} \times 100\% \\ &= \frac{500-485}{500} \times 100\% \\ &= 3,00\%\end{aligned}$$

Berat sampel 2:

- A. Berat kering sebelum dicuci = 500 gram
 B. Berat kering setelah dicuci dan di oven 24 jam = 482 gram

$$\begin{aligned}\text{Kadar lumpur} &= \frac{A-B}{A} \times 100\% \\ &= \frac{500-482}{500} \times 100\% \\ &= 3.60\%\end{aligned}$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standard ASTM, interval untuk kadar lumpur yaitu **Maks 5%**. Didapat rata-rata = **(3,00%+3,60%)/2 = 3.30%**. Maka agregat halus tersebut memenuhi spesifikasi dan tidak perlu dicuci sebelum digunakan.

12. Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar (kerikil)

Berat sampel 1:

C. Berat kering sebelum dicuci = 1000 gram

D. Berat kering setelah dicuci dan di oven 24 jam = 990 gram

$$\begin{aligned}\text{Kadar lumpur} &= \frac{A-B}{A} \times 100\% \\ &= \frac{1000-990}{1000} \times 100\% \\ &= 1,00\%\end{aligned}$$

Berat sampel 2:

C. Berat kering sebelum dicuci = 1000 gram

D. Berat kering setelah dicuci dan di oven 24 jam = 993 gram

$$\begin{aligned}\text{Kadar lumpur} &= \frac{A-B}{A} \times 100\% \\ &= \frac{1000-993}{1000} \times 100\% \\ &= 1,00\%\end{aligned}$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar (kerikil) standard ASTM, interval untuk kadar lumpur yaitu **Maks 1,00%**. Didapat rata-rata = **(1,00%+0,70%)/2 = 0,85%**. Maka agregat kasar tersebut memenuhi spesifikasi dan tidak perlu dicuci sebelum digunakan.

HASIL UJI KUAT TEKAN BETON

1. Perawatan benda uji umur 7 hari

No.	Tanggal		Variasi Sampel	Umur (Hari)	Berat (Kg)	Beban (KN)	Kuat tekan f'c (Mpa)	Koef. Umur	Kuat tekan f'ci (Mpa)
	Cor	Test							
1	01/07/2024	07/07/2024	Beton Normal	7	12.44	240	13.588	0.65	20.905
2	01/07/2024	07/07/2024		7	12.45	290	16.419	0.65	25.260
3	01/07/2024	07/07/2024		7	12.43	260	14.720	0.65	22.647
Rata-rata					12.44	263.33	14.91	0.65	22.94
4	02/07/2024	14/07/2024		14	12.15	330	18.684	0.88	21.231
5	02/07/2024	14/07/2024		14	11.84	350	19.816	0.88	22.518
6	02/07/2024	14/07/2024		14	12.01	200	11.323	0.88	12.868
Rata-rata					12.00	293.33	16.61	0.88	18.87
7	03/07/2024	28/07/2024		28	12.18	370	20.948	1.00	20.948
8	03/07/2024	28/07/2024		28	12.19	360	20.382	1.00	20.382
9	03/07/2024	28/07/2024		28	12.28	370	20.948	1.00	20.948
Rata-rata					12.22	366.67	20.76	1.00	20.76

2. Pengujian Kuat Lentur Balok Beton

No.	Tanggal		Jenis Sampel	Umur Hari	Berat Kg	Beban KN	L (mm)	b (mm)	d (mm)	Kuat Lentur (MPa)
	Cor	Test								
1	01/07/2024	28/07/2024	Balok	28	32.63	6	600	150	150	1.067
2	01/07/2024	28/07/2024	Balok	28	32.09	8	600	150	150	1.422
Rata-rata					32.360	7.000				1.244

3. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Silinder Beton

No.	Tanggal		Jenis Sampel	Umur Hari	Berat Kg	Beban KN	L (mm)	D (mm)	Kuat Tarik Belah (MPa)
	Cor	Test							
1	01/07/2024	28/07/2024	Silinder	28	12.02	250	300	150	11.111
2	01/07/2024	28/07/2024	Silinder	28	11.98	270	300	150	12.000
Rata-rata					2.667	57.778			11.556

DOKUMENTASI















RIWAYAT HIDUP



Junaidi Rahim Sau' adalah nama penulis skripsi ini. Lahir pada tanggal 02 Maret 2002, di Batu Tiakka', Kecamatan Saluputti, Kabupaten Tana Toraja, Provinsi Sulawesi Selatan. Penulis merupakan Anak bungsu dari dua bersaudara, dari pasangan Rauf Rahim Sau dan Nurhana Tambing. Penulis pertama kali masuk pendidikan di SD Negeri 176 Tiakka pada tahun 2010 dan tamat 2015 pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 01 Saluputti dan tamat pada tahun 2017. Setelah tamat di SMP, penulis melanjutkan ke SMK Negeri 03 Tana Toraja dan tamat pada tahun 2019. Dan pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai Mahasiswa di Universitas Muhammadiyah ParePare Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB). Dengan ketekunan, motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha. Penulis telah berhasil menyelesaikan pengerjaan tugas akhir skripsi ini. Semoga dengan penulisan tugas akhir skripsi ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan. Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar - besarnya atas terselesaikannya skripsi yang berjudul "*Pemanfaatan Agregat Sungai Tiakka' Kabupaten Tana Toraja Sebagai Bahan Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton*".