

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa data diantaranya berat jenis beton dan kuat tarik belah beton dengan penambahan serat ijuk dan kalsium karbonat sebagai substitusi sebagian dari semen. Setelah dilakukan perhitungan dan analisa, dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Berdasarkan hasil pengujian *slump* pada beton serat ijuk dan kalsium karbonat pada beton berumur 14 hari dengan kode BN; BS 0,5 % + 5 % KK; BS 1 % + 5 % KK; BS 1,5 % + 5 % KK , diperoleh nilai *slump* berturut-turut pada beton 14 hari berturut-turut 140 mm; 140 mm; 120 mm; 90 mm, sedangkan pada beton 28 dengan kode BN; BN + 5 % KK; BS 0,5 % + 5 % KK; BS 1 % + 5 % KK; BS 1,5 % + 5 % KK, diperoleh nilai *slump* berturut-turut 140 mm; 120 mm; 140 mm; 120 mm; 90 mm. Dari hasil pengujian maka dapat disimpulkan bahwa penambahan serat ijuk dan kalsium karbonat dapat mempengaruhi penyerapan air sehingga adukan beton sedikit mengalami pengerasan.
2. Kajian berat jenis pada beton campuran serat ijuk dan kalsium karbonat pada pengujian beton 14 hari dengan kode BN; BS 0,5 % + 5 % KK; BS 1 % + 5 % KK; BS 1,5 % + 5 % KK , diperoleh rerata berturut – turut 2,35 gr/cm³; 2,34 gr/cm³; 2,36 gr/cm³; 2,38 gr/cm³. Dari data yang diperoleh

dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian ini tergolong penelitian beton normal yang dapat digunakan untuk struktur.

3. Kajian berat jenis pada beton campuran serat ijuk dan kalsium karbonat pada pengujian beton 28 hari dengan kode BN; BN + 5 % KK; BS 0,5 % + 5 % KK; BS 1 % + 5 % KK; BS 1,5 % + 5 % KK , diperoleh rerata berturut – turut $2,41 \text{ gr/cm}^3$; $2,41 \text{ gr/cm}^3$; $2,36 \text{ gr/cm}^3$; $2,36 \text{ gr/cm}^3$; $2,30 \text{ gr/cm}^3$. Dari data yang diperoleh dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian ini tergolong penelitian beton normal yang dapat digunakan untuk struktur.
4. Persentase penurunan berat jenis beton serat ijuk dan substitusi kalsium karbonat pada adukan beton berumur 28 hari dengan kode kode BN; BN + 5 % KK; BS 0,5 % + 5 % KK; BS 1 % + 5 % KK; BS 1,5 % + 5 % KK sebesar berturut – turut 0 %; 0,16 %; 1,95 % ; 2,03 %; 4,61 %.
5. Pengujian kuat tarik belah beton serat ijuk dan kalsium karbonat pada beton berumur 14 hari dengan kode BN; BS 0,5 % + 5 % KK; BS 1 % + 5 % KK; BS 1,5 % + 5 % KK diperoleh hasil kuat tarik belah berturut – turut 2,01 MPa ; 2,22 MPa ; 2,77 MPa ; 2,96 MPa dengan persentase kenaikan berturut – turut 0,00 % ; 10,53 % ; 37,97 % ; 47,25 %. Maka diperoleh nilai kuat tarik tertinggi pada beton berumur 14 hari dengan kode BS 1,5 % + 5 % KK dengan kuat tarik sebesar 2,961 MPa meningkat sebesar 47,25 % dari beton normal dengan kode BN.
6. Pengujian kuat tarik belah beton serat ijuk dan kalsium karbonat pada beton normal berumur 28 hari dengan kode BN ; BN + 5 % KK ; BS 0,5

% + 5 % KK; BS 1 % + 5 % KK; BS 1,5 % + 5 % KK diperoleh hasil kuat tarik belah berturut – turut 2,48 Mpa ; 3,03 Mpa ; 2,98 Mpa ; 3,23 MPa ; 3, 27 MPa dengan persentase kenaikan berturut–turut 0,00 % ; 22,15 % ; 19,96 % ; 30,38 % ; 31,79 % . Nilai kuat tarik tertinggi diperoleh pada beton normal berumur 28 hari dengan kode BS 1,5 % + 5 % KK dengan kuat tarik sebesar 3,27 Mpa meningkat sebesar 31,79 % dari beton normal dengan kode BN.

6.2 Saran

Dari proses penelitian yang dilaksanakan, perlu adanya saran yang bertujuan untuk memberi wawasan kepada pembaca dan diharapkan dapat bermanfaat untuk penelitian – penelitian berikutnya

1. Dalam tahapan penyiapan bahan campuran perlu diperhatikan agregat harus dalam keadaan kering permukaan atau SSD agar pada waktu *mixing* menggunakan molen adukan yang belum diberi air tidak tertinggal pada dinding molen.
2. Tahapan–tahapan pelaksanaan harus diperhatikan agar adukan beton yang dihasilkan baik dan sesuai dengan yang direncanakan.
3. Proses *mixing* harus harus diperhatikan agar tidak terjadi penggumpalan adukan beton.
4. Jumlah air yang direncanakan terkadang berlebih sehingga pada proses pelaksanaan perlu di kontrol agar adukan tidak keras ataupun encer dan dapat memenuhi nilai slump yang di syarkan.

5. Proses pemadatan selinder beton harus dilakukan secara konsisten agar dapat mengurangi pori – pori pada setiap benda uji.
6. Proses pencampuran serat harus dilakukan sedikit demi sedikit agar serat tidak menggumpal dan tercampur material lainnya.
7. Nilai faktor aman sebagai pengali volume material perlu diperhatikan agar agregat yang tertinggal pada molen tidak mengurangi jumlah adukan beton yang akan dicetak.
8. Dari hasil penelitian yang diperoleh, penulis merekomendasikan beton dengan kode BS 1,5 % + 5 % KK karena merupakan komposisi dengan hasil tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

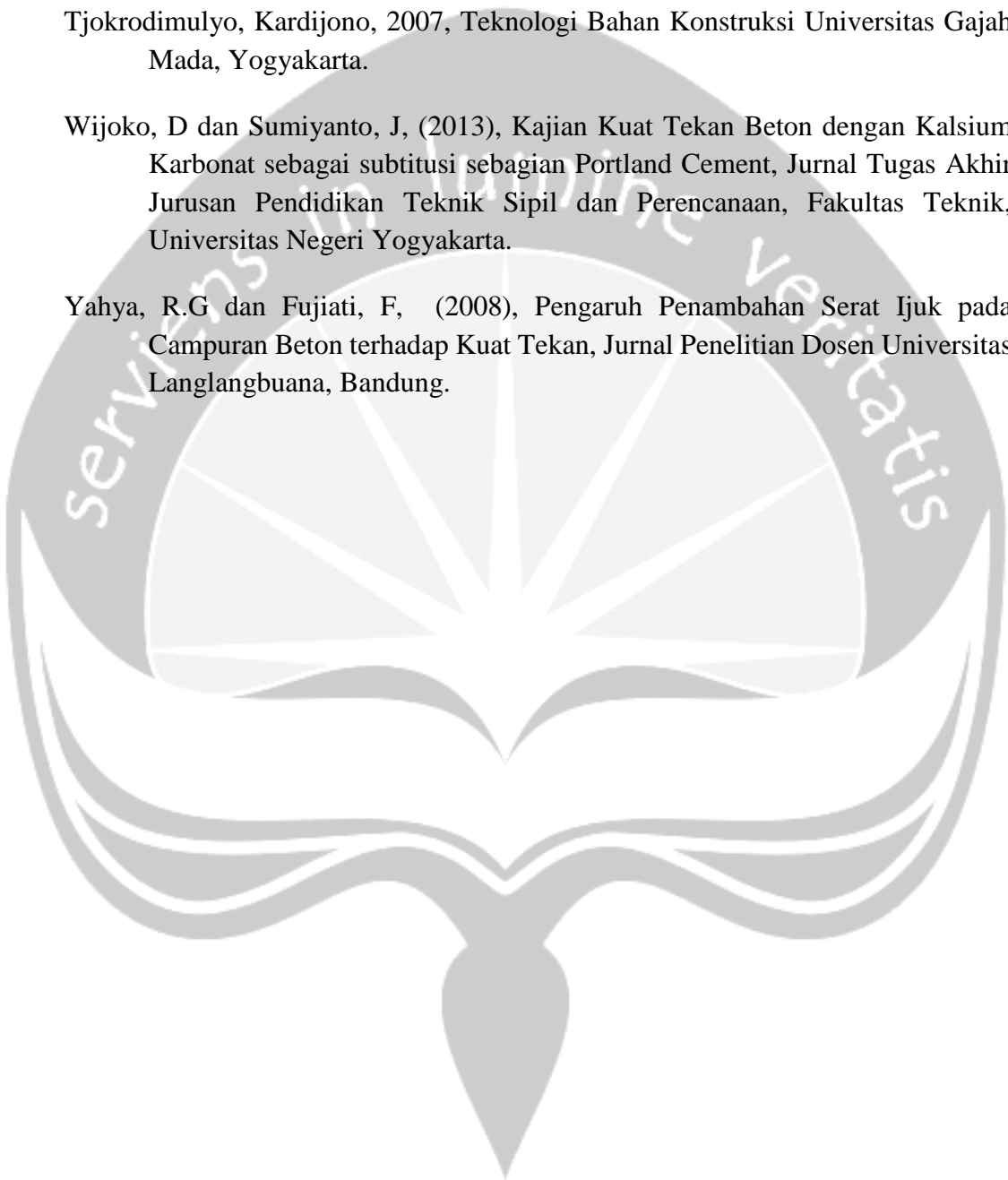
- Choirul, P. A., 2016, Korelasi Kadar *Fly Ash* Terhadap Kinerja Beton *High Volume Fly Ash (HVFA)* dengan Bahan Tambah *Superplasticizer*, Tugas Akhir Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Cristiani, Evi., 2008, Karakterisasi Ijuk Pada Papan Komposit Ijuk Serat Pendek Pada Radiasi Neutron, Laporan Tesis Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Danjushevsky, Solomon Isaakovic, 1980, *Method of Decomposing Calcium Carbonate*.
- Dapartemen Pekerjaan Umum, 1989, SK SNI M-09-1989-F, Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar, Yayasan LPMB, Bandung.
- Dapartemen Pekerjaan Umum, 1990, SK SNI M-02-1990-F, Keausan agregat dengan mesin abrasi *Los Angeles*.
- Dapartemen Pekerjaan Umum, 1989, SK SNI M-08-1989-F, Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar.
- D. J. Hannant, 1978, *Fibre Cements and Fibre Concretes*, Wiley-Interscience, New York.
- McCormac, Jack C., 2004, Alih Bahas Sumargo, Desain Beton Bertulang Edisi Kelima Jilid Pertama, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Mulyono, T., 2004, Teknologi Beton, penerbit Andi, Yogyakarta.
- Sarjono P, Wiryawan dan Wahjono, Agt., 2008, Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Pada Kuat Tarik Campuran Semen- Pasir dan Kemungkinan Aplikasinya, Jurnal Penelitian Dosen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- SK SNI-S-04-1989-F, Spesifikasi Agregat Sebagai Bahan Bangunan.
- SNI 03-2834-2000. Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal.
- SNI 2417:2008. Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi *Los Angeles*. ICS 93.020. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 03-6820-2002, Spesifikasi agregat halus untuk pekerjaan adukan dan plesteran dengan bahan dasar semen.
- SNI 15-2049-2004, Semen *Portland*.

Suhendro, B. 1998, Pengaruh Pemakaian Fiber Secara Parsial Pada Perilaku dan Kapasitas Balok Beton Bertulang (Hasil “*Full Scdale Model Test*”), Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Tjokrodimulyo, Kardijono, 2007, Teknologi Bahan Konstruksi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Wijoko, D dan Sumiyanto, J, (2013), Kajian Kuat Tekan Beton dengan Kalsium Karbonat sebagai substitusi sebagian Portland Cement, Jurnal Tugas Akhir Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

Yahya, R.G dan Fujiati, F, (2008), Pengaruh Penambahan Serat Ijuk pada Campuran Beton terhadap Kuat Tekan, Jurnal Penelitian Dosen Universitas Langlangbuana, Bandung.





LAMPIRAN



A. Pengujian Bahan

A.1. Pengujian Kandungan Lumpur Pasir

- I. Waktu pemeriksaan : 05 April 2018
- II. Bahan
- a. Pasir, asal : Kali Progo
 - b. Berat kering : 100 gr
 - c. Air Jernih, asal : LSBB Prodi TS FT – UAJY
- III. Alat
- a. Gelas ukur ukuran : 250 cc
 - b. Timbangan
 - c. Oven
- IV. Hasil
- a. Berat pasir oven : 98,84 gr
 - b. Kandungan lumpur : $\frac{100-98,84}{98,84} \times 100\%$
: 1,173 %

Kesimpulan : Kandungan lumpur 1,173% < 5%, maka syarat terpenuhi

(OK).

A.2. Pengujian Zat Organik Pasir

I. Waktu pemeriksaan : 05 April 2018

II. Bahan

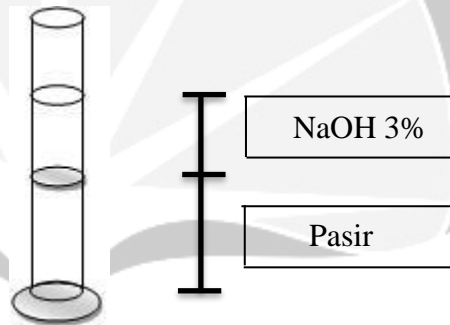
a. Pasir, asal : Kali Progo

b. Larutan NaOH 3%

III. Alat

Gelas ukur ukuran : 250 cc

IV. Sketsa



V. Hasil

Setelah didiamkan selama 24 jam, warna larutan diatas pasir sesuai dengan *Gardner Standart Colour* No. 14.

Kesimpulan : Warna dari pasir *Gardner Standart Colour* No. 14, maka disimpulkan bahwa pasir tersebut kurang baik untuk digunakan .



A.3. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir

- I. Waktu Pemeriksaan : 05 April 2018
- II. Bahan : Pasir
- III. Asal : Kali Progo
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

Pengujian Berat Jenis & Penyerapan Pasir			
A	Berat Awal	500	gram
B	Berat Kering Oven (A)	496	gram
C	Berat Labu+Air	714	gr
D	Berat Labu+Pasir SSD +Air	1034	ml
E	Berat Jenis Bulk	2,778	gr/cm ³
F	Berat Jenis SSD	2,744	gr/cm ³
G	Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>)	2,839	gr/cm ³
H	Penyerapan (<i>Absorption</i>)	1,215	gr/cm ³



A.4. Pemeriksaan Kadar Air Pasir

- I. Waktu Pemeriksaan : 05 April 2018
- II. Bahan : Pasir
- III. Asal : Kali Progo
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

Pengujian Kadar Air Pasir		
Berat Awal	100	gram
Berat Kering Oven	97,69	gram
Kadar air	2,31	%



A.5. Pengujian Analisis Saringan Pasir

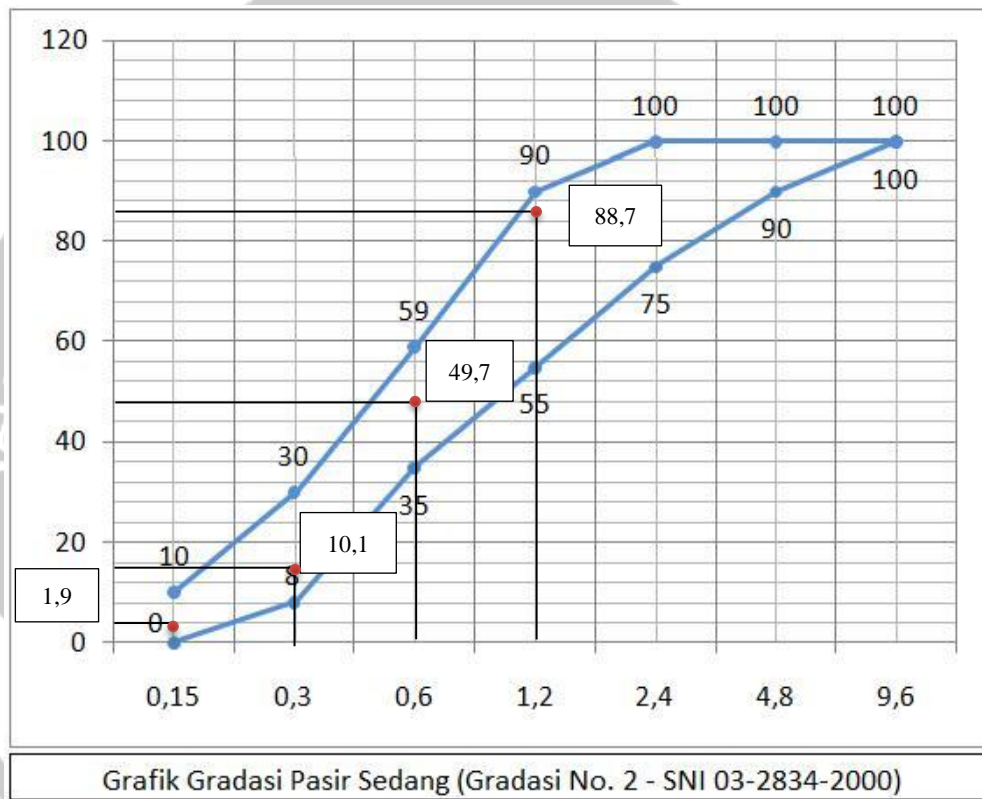
- I. Waktu Pemeriksaan : 06 April 2018
- II. Bahan : Pasir
- III. Asal : Kali Progo
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

Ayakan	Berat Saringan	Berat Saringan + Pasir	Berat Pasir	Kumulatif	% Tertahan	% Lolos
3/4"	558	558	0	0	0	100
1/2"	450	450	0	0	0	100
3/8"	456	456	0	0	0	100
No. 4	508	554	46	46	4,6	95,4
No. 8	330	397	67	113	11,3	88,7
No. 30	293	683	390	503	50,3	49,7
No. 50	374	770	396	899	89,9	10,1
No. 100	351	433	82	981	98,1	1,9
Pan	371	390	19	1000	100	0

Kesimpulan : Dari data diatas maka didapat nilai MHB (Modulus Halus Butir) sebesar 3,542. Berdasarkan SK SNI S-04-1989-F (Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A), maka nilai MHB agregat halus tersebut memenuhi syarat karena berada pada kisaran 1,50 – 3,80 (OK).



Berdasarkan data analisis saringan di atas, maka dapat ditentukan untuk daerah golongan pasirnya. Untuk menentukan pasir tersebut termasuk di golongan pasir berapa, dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Setelah angka %lolos saringan dimasukkan ke dalam grafik di atas, maka dapat disimpulkan bahwa agregat halus tersebut termasuk ke dalam pasir golongan 2. Penentuan golongan pasir ini digunakan untuk perencanaan *mix design*.



A.6. Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Kasar

- I. Waktu pemeriksaan : 05 April 2018
- II. Bahan
- a. Split, asal : Kali Clereng
 - b. Berat kering : 100 gr
 - c. Air Jernih, asal : LSBB Prodi TS FT – UAJY
- III. Alat
- a. Gelas ukur ukuran : 250 cc
 - b. Timbangan
 - c. Oven
- IV. Hasil
- a. Berat split oven : 100 gr
 - b. Kandungan lumpur : $\frac{100-91,91}{91,91} \times 100\%$
: 8,09 %

Kesimpulan : Kandungan lumpur 8,09 % > 5%, syarat tidak terpenuhi.

Maka perlu dilakukan pencucian yang lebih bersih.



A.7. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar

- I. Waktu Pemeriksaan : 05 April 2018
- II. Bahan : Kerikil
- III. Asal : Kali Clereng
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

Pengujian Kadar Air Agregat Kasar		
Berat Awal	100	gram
Berat Kering Oven	99,39	gram
Kadar air	0,61	%



A.8. Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar

- I. Waktu Pemeriksaan : 06 April 2018
- II. Bahan : Kerikil
- III. Asal : Kali Clereng
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

Ayakan	Berat Saringan	Berat Saringan + Split	Berat Split	Kumulatif	% Tertahan	% Lolos
3/4"	558	574	16	16	1,6	98,4
1/2"	450	534	84	100	10	90
3/8"	456	509	53	153	15,3	84,7
No. 4	508	1296	788	941	94,1	5,9
No. 8	331	331	0	941	94,1	5,9
No. 30	292	292	0	941	94,1	5,9
No. 50	374	375	1	942	94,2	5,8
No. 100	351	354	3	945	94,5	5,5
No. 200	269	320	51	996	99,6	0,4
Pan	371	375	4	1000	100	0

Kesimpulan : Dari data diatas maka didapat nilai MHB (Modulus Halus Butir) sebesar 6,975. Berdasarkan SK SNI S-04-1989-F (Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A), maka nilai MHB agregat kasar tersebut memenuhi syarat karena berada pada kisaran 6,00-7,10 (OK).



A.9. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

- I. Waktu Pemeriksaan : 05 April 2018
- II. Bahan : Kerikil
- III. Asal : Kali Clereng
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

Pengujian Berat Jenis & Penyerapan Agregat Halus		
Berat Contoh Kering (A)	2000	gram
Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (B)	2037,55	gram
Berat Contoh Dalam Air (C)	1235,48	gram
Berat Jenis Bulk	2,49	gr/cm ³
Berat Jenis SSD	2,54	gr/cm ³
Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>)	2,62	gr/cm ³
Penyerapan (<i>Absorption</i>)	1,88	%



A.10. Pemeriksaan Abrasi dan Keausan

- I. Waktu Pemeriksaan : 05 April 2018
- II. Bahan : Kerikil
- III. Asal : Kali Clereng
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Transportasi,
Program Studi Teknik Sipil,
Universitas Atma Jaya,
Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

Gradasi Saringan		Nomor contoh
		I
Lolos	Tertahan	Berat masing-masing agregat
3/4"	1/2"	2500
1/2"	3/8"	2500

Nomor Contoh	I
Berat sebelumnya (A)	5000 gram
Berat sesudah diayak saringan No.12 (B)	3601 gram
Berat sesudah (A) - (B)	1399 gram
Keausan	27,98%



B. Perencanaan Adukan Beton (SNI 03-2834-2000)

I. Data bahan

- a. Agregat halus : Kali Progo, Yogyakarta
- b. Agregat kasar : Kali Clereng, Yogyakarta
- c. Semen : Gresik

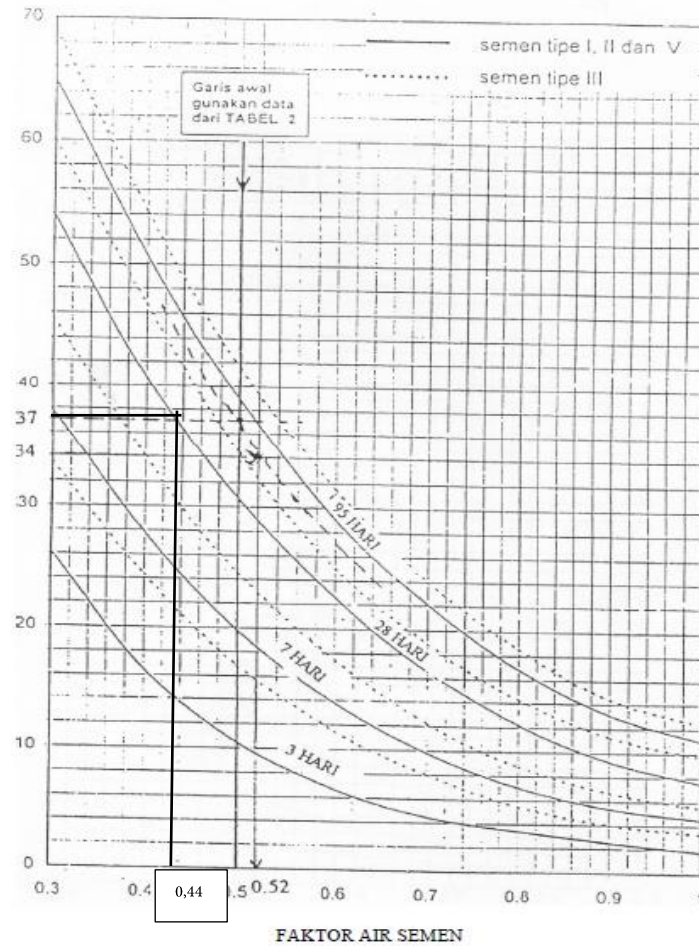
II. Hitungan *Mix Design*

- a. Kuat tekan yang direncanakan pada umur 28 hari ialah (f'_c) = 25 Mpa.
- b. Berdasarkan SNI penggunaan kurang dari 30 benda uji (24 benda uji) maka kuat tekan rata-rata yang ditargetkan f'_{cr} harus diambil tidak kurang dari ($f'_c + 12$ MPa).
- c. Berdasarkan SNI, nilai *margin* ditentukan sebesar 12 Mpa.
- d. Menentukan kuat tekan rata-rata yang ditargetkan berdasarkan SNI
$$f'_{cr} = 25 \text{ Mpa} + M = 25 + 12 = 37 \text{ Mpa}$$
- e. Digunakan semen tipe I merk gresik.
- f. Menetapkan jenis agregat
 - 1. Agregat halus : Pasir alam
 - 2. Agregat kasar : Batu pecah
- g. Menentukan faktor air semen, berdasarkan jenis semen yang digunakan dan kuat tekan rata-rata selinder beton pada umur 28 hari direncanakan sebesar $f_{as} = 0,44$



Hubungan Kuat Tekan Silinder dengan Fas

(Sumber : SNI 03-2834-2000 : Grafik 1)





h. Mencari faktor air seman maksimum

Tabel 4
Persyaratan jumlah semen minimum dan factor air semen maksimum untuk berbagai
Macam pembetonan dalam lingkungan khusus

Lokasi ---	Jumlah Semen minimum Per m ³ 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		
b. air laut		Lihat Tabel 6

(Sumber : SNI 03-2834-2000 : Tabel 4)

Berdasarkan tabel 4 SNI 03-2834-2000, untuk beton dalam ruang bangunan sekeliling non-korosif fas maksimum 0,6. Dibandingkan dengan langkah poin g, dipakai fas yang terkecil. Jadi digunakan fas 0,44.

i. Menetapkan nilai *slump*

Digunakan nilai *slump* dengan nilai maksimum 15 cm dan nilai minimum 7,5 cm.

Slump dalam cm	Maks.	Min.
Pemakaian beton		
Dinding, plat fondasi, dan fondasi telapak bertulang	12,5	5,0
Fondasi telapak tidak bertulang, kaison, dan struktur di bawah tanah	9,0	2,5
Pelat, balok, kolom, dan dinding	15,0	7,5
Pengerasan jalan	7,5	5,0
Pembetonan massa	7,5	2,5



- j. Ukuran butir maksimum kerikil 20 mm.
- k. Mencari jumlah air yang dibutuhkan untuk tiap m³ beton.

**Perkiraan Kadar Air Bebas (kg/m³) yang Dibutuhkan
Untuk Beberapa Tingkat Kemudahan
Pengerjaan Adukan Beton**

(Sumber : SNI 03-2834-2000 : Tabel 3)

Ukuran Agregat Maksimum (mm)	Jenis Batua	Slump			
		0-10	10-30	30-60	60-180
10	Alami	150	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20	Alami	135	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40	Alami	115	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205

1. Ukuran butir maksimum 20 mm.
2. Nilai *Slump* 75-150 mm.
3. Agregat halus berupa batu tak di pecah, maka $W_h = 195$
4. Agregat kasar berupa batu pecah, maka $W_k = 225$

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

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

$$W = \frac{2}{3} \times 195 + \frac{1}{3} \times 225 = 205 \text{ lt/m}^3$$

1. Menghitung berat semen yang diperlukan.
 1. Berdasarkan tabel 4 SNI 03-2834-2000, diperoleh semen minimum 325 kg.



2. Berdasarkan $fas = 0,44$. Semen per m^3 beton = $\frac{air}{fas} = \frac{205}{0,44} =$

465,91 kg.

Berdasarkan data 1 dan 2, dipilih jumlah semen yang terbesar, maka diambil jumlah semen = 465,91 kg.

m. Penyesuaian fas

fas rencana = 0,44

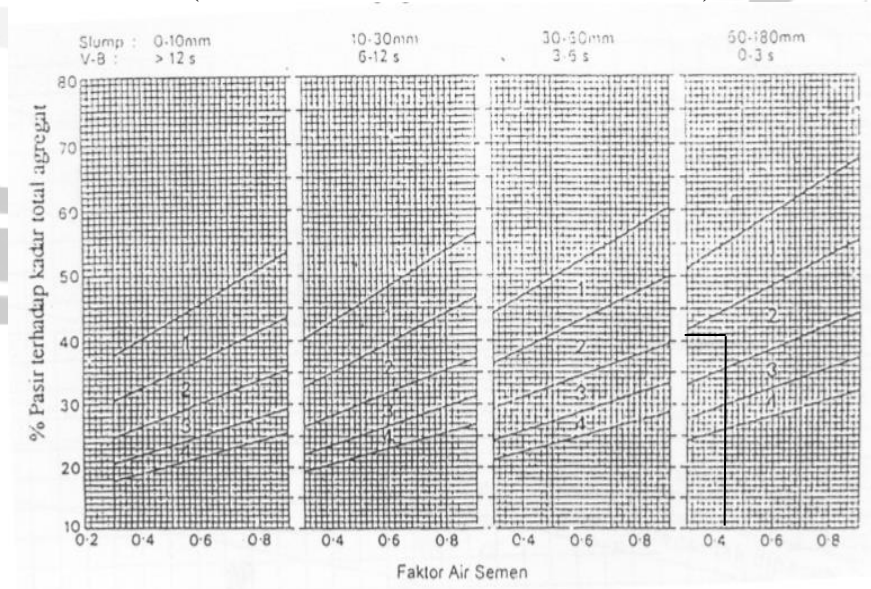
fas mak > fas rencana

0,6 > 0,57 (Ok)

n. Menghitung perbandingan agregat halus dan kasar

Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan Untuk Ukuran Butir Maksimum 20 mm

(Sumber : SNI 03-2834-2000 : Tabel 13)



1. Ukuran maksimum 20 mm.

2. Nilai *Slump* 75 mm – 150 mm

3. *fas* 0,44.



4. Jenis gradasi pasir no. 2. Diambil proporsi pasir = 41%.

o. Menghitung berat jenis agregat campuran.

$$= \frac{P}{100} \times bj \text{ agregat halus} + \frac{K}{100} \times bj \text{ agregat kasar}$$

$$= \frac{41}{100} \times 2,830 + \frac{59}{100} \times 2,592$$

$$= 2,715 \text{ gr/cm}^3$$

Dimana:

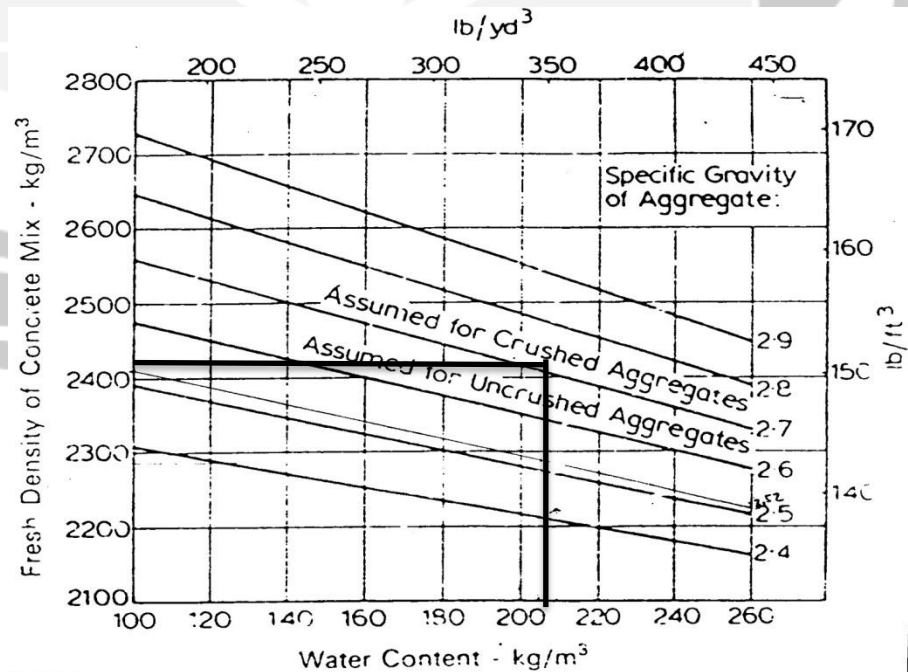
P = % agregat halus terhadap agregat campuran

K = % agregat kasar terhadap agregat campuran

p. Mencari berat jenis beton

Perkiraan Berat Isi Beton yang Telah Selesai Didapatkan

(Sumber : SNI 03-2834-2000 : Grafik 16)



Bj campuran (poin o) → 2,715 gr/cm³ → dibuat garis

bantu diantara 2,7 dan 2,8.



Keperluan air yaitu 204,9 liter (poin k) → ditarik garis vertical ke atas

sampai menyentuh garis, kemudian tarik ke kiri di dapat 2415 kg/m^3 .

q. Berat agregat campuran

= berat tiap m^3 – keperluan air dan semen

= $2415 - (204,9 + 465,91)$

= $1744,09 \text{ kg/m}^3$

r. Menghitung berat agregat halus

Berat agregat halus = % agregat halus x keperluan agregat
campuran

= $41\% \times 1744,09$

= $715,077 \text{ kg/m}^3$

s. Menghitung berat agregat kasar

Berat agregat kasar = % agregat kasar x keperluan agregat
campuran

= $59\% \times 1744,09$

= $1029,014 \text{ kg/m}^3$

t. Volume silinder

= $\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times T$

= $\frac{1}{4} \times \pi \times 0,15^2 \times 0,3$

= $0,0053 \text{ cm}^3$



III. Hasil *Mix Design*

No	Jenis Bahan	Berat (kg/m ³)	Berat (kg/m ³) SF = 1,3
1	Air	204,9	266,37
2	Semen	465,91	605,68
3	Pasir	715,077	929,60
4	Kerikil	1029,014	1337,7

IV. Kebutuhan Bahan untuk variasi (D = 15 cm ; T = 30 cm)

a. BN

$$6 \times \text{volume silinder} = 6 \times 0,0053 = 0,0318 \text{ m}^3$$

$$\text{Air} = 0,0318 \times 266,37 = 8,473 \text{ lt}$$

$$\text{Semen} = 0,0318 \times 605,68 = 19,256 \text{ kg}$$

$$\text{Kerikil} = 0,0318 \times 1337,7 = 42,529 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir} = 0,0318 \times 929,600 = 29,554 \text{ kg}$$

b. BN + 5 % KK

$$3 \times \text{volume selinder} = 3 \times 0,0053 = 0,0159$$

$$\text{Air} = 0,0159 \times 266,37 = 4,24 \text{ lt}$$

$$\text{Semen} = 0,0159 \times 605,68 = 9,628 \text{ kg}$$

$$\rightarrow 9,628 - (5\% \times 9,628) = 9,147 \text{ kg}$$

$$\text{Kerikil} = 0,0159 \times 1337,7 = 21,264 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir} = 0,0159 \times 929,60 = 14,78 \text{ cm}^3$$

$$\text{KK} = 0,0159 \times 5\% \times 605,68 = 0,481 \text{ kg}$$



c. BS 0,5 % + 5 % KK

$$6 \times \text{volume silinder} = 6 \times 0,0053 = 0,0318 \text{ m}^3$$

$$\text{Air} = 0,0318 \times 266,37 = 8,473 \text{ lt}$$

$$\text{Semen} = 0,0318 \times 605,68 = 19,256 \text{ kg}$$

$$\rightarrow 19,256 - (5 \% \times 19,256) = 18.293 \text{ kg}$$

$$\text{Kerikil} = 0,0318 \times 1337,7 = 42,529 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir} = 0,0318 \times 929,600 = 29,554 \text{ kg}$$

$$\text{KK} = 5 \% \times 19,256 = 0,963 \text{ kg}$$

$$\text{S Ijuk} = 0,5 \% \times 19,256 = 0,092 \text{ kg}$$

d. BS 1 % + 5 % KK

$$6 \times \text{volume silinder} = 6 \times 0,0053 = 0,0318 \text{ m}^3$$

$$\text{Air} = 0,0318 \times 266,37 = 8,473 \text{ lt}$$

$$\text{Semen} = 0,0318 \times 605,68 = 19,256 \text{ kg}$$

$$\rightarrow 19,256 - (5 \% \times 19,256) = 18.293 \text{ kg}$$

$$\text{Kerikil} = 0,0318 \times 1337,7 = 42,529 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir} = 0,0318 \times 929,600 = 29,554 \text{ kg}$$

$$\text{KK} = 5 \% \times 19,256 = 0,963 \text{ kg}$$

$$\text{S Ijuk} = 1 \% \times 19,256 = 0,183 \text{ kg}$$

e. BS 1,5 % + 5 % KK

$$6 \times \text{volume silinder} = 6 \times 0,0053 = 0,0318 \text{ m}^3$$

$$\text{Air} = 0,0318 \times 266,37 = 8,473 \text{ lt}$$

$$\text{Semen} = 0,0318 \times 605,68 = 19,256 \text{ kg}$$

$$\rightarrow 19,256 - (5 \% \times 19,256) = 18.293 \text{ kg}$$

$$\text{Kerikil} = 0,0318 \times 1337,7 = 42,529 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir} = 0,0318 \times 929,600 = 29,554 \text{ kg}$$

$$\text{KK} = 5 \% \times 19,256 = 0,963 \text{ kg}$$

$$\text{S Ijuk} = 1,5 \% \times 19,256 = 0,273 \text{ kg}$$



f. Pengujian Beton

C.1. Pengujian Slump

Variasi	FAS	Rencana Slump (mm)	Realisasi Slump (mm)
BN	0,44	70 - 150	120
BN + 5% KK	0,44	70 - 150	120
BS 0,5 % + 5 % KK	0,44	70 - 150	140
BS 1% + 5 % KK	0,44	70 - 150	120
BS 1,5 % + 5 % KK	0,44	70 - 150	90

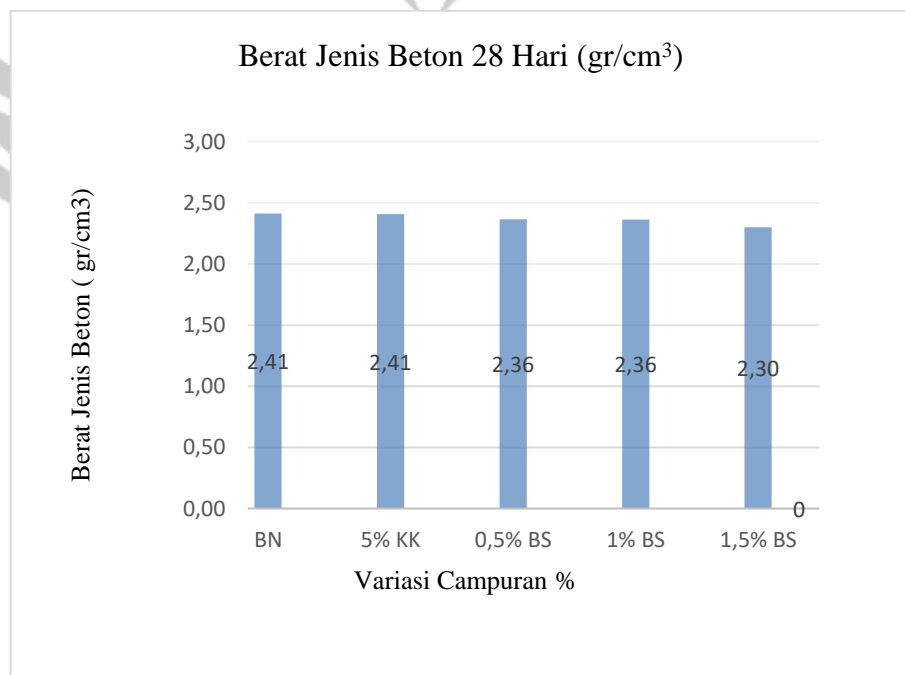
C.2. Pengujian Berat Jenis Beton (14 Hari)

No	Kode	Dimensi		Berat (gr)	Berat Vol Beton (gr/cm ³)	Berat Vol Beton (gr/cm ³)
		Diameter	Tinggi			
		(cm)	(cm)			
BN	A	15,02	30,09	13100	2,46	2,35
	B	15,74	30,14	13210	2,25	
	C	14,43	29,34	13200	2,33	
BS 0,5% + 5% KK	A	15,48	30,33	13300	2,34	2,34
	B	14,49	30,15	13240	2,34	
	C	14,45	30,25	12460	2,33	
BS 1% + 5% KK	A	15,11	30,49	12760	2,28	2,36
	B	15,04	30,52	12740	2,35	
	C	14,90	29,96	12740	2,44	
BS 1,5% + 5% KK	A	15,37	30,15	13220	2,36	2,38
	B	15,40	29,73	13340	2,41	
	C	15,48	30,08	13400	2,37	



(28 Hari)

No	Kode	Dimensi		Berat (gr)	Berat Vol Beton (gr/cm ³)	Berat Vol Beton (gr/cm ³)
		Diameter	Tinggi			
		(cm)	(cm)			
BN	A	15,10	30,45	13000	2,39	2,41
	B	15,13	30,11	12820	2,37	
	C	14,96	29,80	12990	2,48	
BN + 5% KK	A	14,98	30,04	12760	2,41	2,41
	B	14,97	29,53	12740	2,45	
	C	15,15	30,00	12780	2,36	
BS 0,5% + 5% KK	A	15,03	30,25	12720	2,37	2,36
	B	14,96	30,20	12600	2,36	
	C	14,96	30,13	12560	2,36	
BS 1% + 5% KK	A	15,08	30,30	12760	2,36	2,36
	B	15,00	30,20	12740	2,39	
	C	15,12	30,38	12780	2,34	
BS 1,5% + 5% KK	A	15,02	30,01	12700	2,39	2,30
	B	15,83	30,24	12820	2,16	
	C	15,42	30,55	13320	2,34	

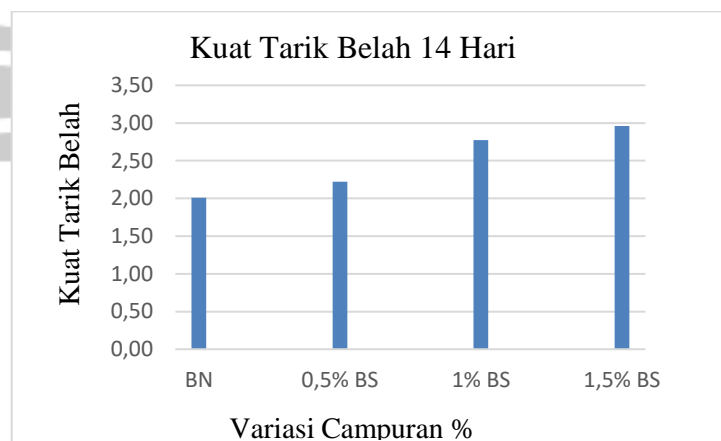




C.3. Pengujian Kuat Tarik Belah Beton

(14 Hari)

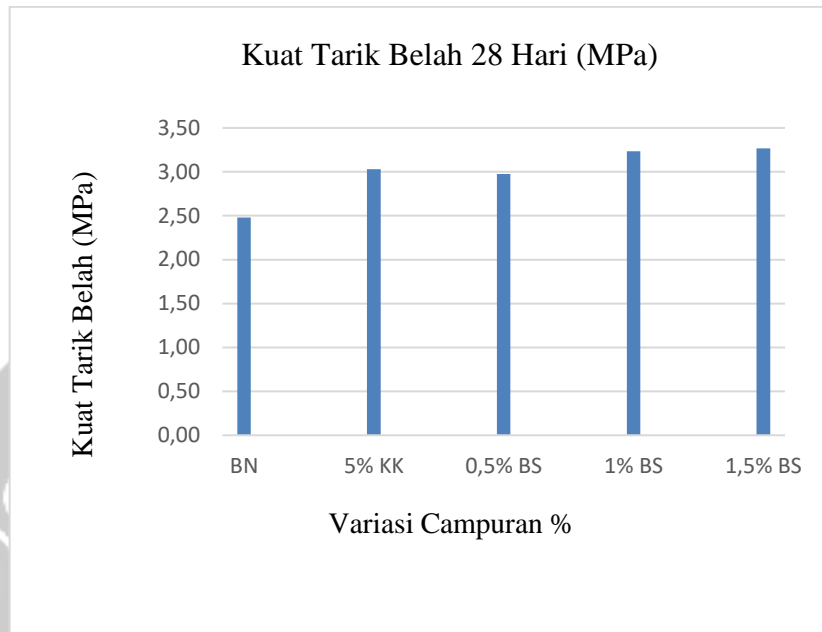
No	Kode	Berat (kg)	Dimensi		Luas selimut (mm ²)	Beban Maks KN	Kuat Tarik MPa	Kuat Tarik Rata-Rata MPa	Kenaikan Kuat Tarik (%)
			D (mm)	T (mm)					
BN	A	13,1	150,2	300,9	141984,845	150	2,114	2,011	0,00
	B	13,21	157,4	301,4	149038,286	145	1,947		
	C	13,2	154,3	303,4	147072,466	145	1,973		
BS 0,5% + 5% KK	A	13,38	154,8	303,3	147500,414	150	2,035	2,223	10,53
	B	13,3	154,9	301,5	146719,76	170	2,319		
	C	13,24	154,5	302,5	146826,26	170	2,317		
BS 1% + 5% KK	A	12,46	151,1	304,9	144734,399	175	2,419	2,774	37,97
	B	12,76	150,4	305,15	144182,013	225	3,123		
	C	12,74	149	299,6	140241,953	195	2,782		
BS 1,5% + 5% KK	A	13,22	153,7	301,5	145583,131	225	3,093	2,961	47,25
	B	13,34	153,95	297,3	143788,607	195	2,714		
	C	13,4	154,8	300,75	146260,302	225	3,078		





(28 Hari)

No	Kode	Berat (kg)	Dimensi		Luas selimut (mm ²)	Beban Maks KN	Kuat Tarik MPa	Kuat Tarik Rata-Rata MPa	Selisih Kuat Tarik (%)
			D (mm)	T (mm)					
BN	A	13	151	304,5	144448,8	180	2,493	2,481	0,00
	B	12,82	151,2 5	301,0 5	143048,6	180	2,517		
	C	12,44	14,95 5	298	140007,9	170	2,429		
BN + 5% KK	A	12,76	149,8	300,4	141371,4	225	3,184	3,029	22,15
	B	12,74	149,7	295,3	138878,5	225	3,241		
	C	12,78	151,5	300	142785,3	190	2,662		
BS 0,5% + 5% KK	A	12,72	150,2 5	302,5	142787,3	220	3,083	2,975	19,97
	B	12,6	149,9 5	302	142266,	210	2,953		
	C	12,56	149,9 5	301,3	141936,9	205	2,890		
BS 1% + 5% KK	A	12,76	150,7 5	302,9 5	143475,6	240	3,347	3,234	30,38
	B	12,74	150	301,9 5	142290,6	235	3,304		
	C	12,78	15,12 3	303,8	144350,6	220	3,049		
BS 1,5% + 5% KK	A	12,7	150,1 5	300,1	141560,2	250	3,533	3,269	31,79
	B	12,82	158,3	302,4	150387,7	220	2,927		
	C	13,32	154,2	302,5	143303,7	245	3,345		



C. Dokumentasi Penelitian



Pengujian Berat Jenis Agregat Halus



Pengujian Ayakan Agregat Halus dan Kasar



Proses Pengeringan Serat Ijuk setelah di cuci



Proses SSD Agregat Halus



Proses Mixing



Pengukuran Nilai *Slump*



Proses pengecoran kedalam cetakan selinder



Campuran beton setelah dicetak



Proses *Curing* Beton



Pengujian Kuat Tarik Belah



Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Struktur Dan Bahan Bangunan
Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Fax. +62-274-487748

