

# **Rancangan Beton Normal dan Serat Kawat Bendrat Dengan Pasir Mahakam Serta Batu Pecah Palu Kutai Barat**

**Musrifah Tohir**

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Email : [musrifahtohir95@yahoo.com](mailto:musrifahtohir95@yahoo.com)

## **ABSTRACT**

Beton normal adalah beton yang mempunyai berat isi 2200 – 2500 kg/m<sup>3</sup> dengan menggunakan agregat yang dipecah. Beton Serat merupakan campuran beton biasa dan bahan lain yang berupa serat, di mana serat berukuran 5 cm dan mempunyai variasi terhadap berat beton yaitu variasi 5% dan variasi 10%. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan nilai kuat tekan yang dihasilkan Beton Normal dan Beton Serat yang menggunakan kawat bendrat dengan agregat kasar batu pecah Kutai Barat dan agregat halus dari Mahakam.

Penelitian ini menggunakan metode perancangan campuran (Standar Nasional Indonesia) SNI 03-2847-2002 yang dilakukan di laboratorium dengan menggunakan ukuran maksimal agregat kasar yaitu 40 mm. Sampel yang digunakan untuk beton Normal maupun beton Serat 5% dan beton Serat 10% masing-masing menggunakan 30 sampel dan jumlah keseluruhan sampelnya adalah 90 sampel.

Dari hasil pengujian kuat tekan beton Normal pada umur 28 hari nilai kuat tekan rata-rata perlu ( $f'_{cr}$ ) = 132,25 kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tekan yang diisyaratkan ( $f'_c$ ) = 115,07 kg/cm<sup>2</sup> dari kuat tekan rata-rata perlu yang ditargetkan ( $f'_{cr}$ ) = 255 kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tekan yang diisyaratkan ( $f'_c$ ) = 175 kg/cm<sup>2</sup>. Pengujian kuat tekan beton Serat 5% pada umur 28 hari nilai kuat tekan rata-rata yang ditargetkan ( $f'_{cr}$ ) = 155,48 Kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tekan yang diisyaratkan ( $f'_c$ ) = 134,4 kg/cm<sup>2</sup> dari kuat tekan rata-rata perlu yang ditargetkan ( $f'_{cr}$ ) = 255 Kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tekan yang diisyaratkan ( $f'_c$ ) = 175 Kg/cm<sup>2</sup>. Pengujian kuat tekan beton Serat 10% pada umur 28 hari nilai kuat tekan rata-rata yang ditargetkan ( $f'_{cr}$ ) = 159,25 Kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tekan yang diisyaratkan ( $f'_c$ ) = 133,46 kg/cm<sup>2</sup> dari kuat tekan rata-rata perlu yang ditargetkan ( $f'_{cr}$ ) = 255 Kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tekan yang diisyaratkan ( $f'_c$ ) = 175 Kg/cm<sup>2</sup>.

---

Kata Kunci : Beton Serat 10%, Beton Serat 5%, Beton Normal

## **ABSTRACT**

Normal concrete is concrete with content weight of 2200 – 2500 kg/m<sup>3</sup> composed of split aggregates. Fibre concrete is a mixture of normal concrete and other fibrous materials, whose fibres measure 5 cm with variation of 5% and 10% of the weight of concrete. This research purpose to investigate the difference between the compressive strength exerted by normal concrete and bendrat fibre concrete and that by coarse aggregate of split from Kutai Barat and sand aggregate from Mahakam.

This research utilizes mixed design method (Indonesian National Standard—SNI 03-2847-2002) and is carried out in laboratory with the maximum size of coarse aggregate at 40 mm. The samples collected include normal concrete, fibre concrete of 5% and fibre concrete of 10%, each of which has 30 samples. That said, there are 90 samples in total.

Based on the compressive strength test of normal concrete at its 28 days, the value of average compressive strength ( $f_{cr}$ ) = 132,25 kg/cm<sup>2</sup> and the prerequisite compressive strength ( $f_c$ ) = 115,07 kg/cm<sup>2</sup>, compared to its targeted average compressive strength ( $f_{cr}$ ) = 255 kg/cm<sup>2</sup> and its prerequisite compressive strength ( $f_c$ ) = 175 kg/cm<sup>2</sup>. The compressive strength test of 5% fibre concrete at its 28 days shows that the value of average compressive strength ( $f_{cr}$ ) = 155,48,25 kg/cm<sup>2</sup> and the prerequisite compressive strength ( $f_c$ ) = 134,4 kg/cm<sup>2</sup>, compared to its targeted average compressive strength ( $f_{cr}$ ) = 255 kg/cm<sup>2</sup> and its prerequisite compressive strength ( $f_c$ ) = 175 kg/cm<sup>2</sup>. Lastly, the compressive strength test of 10% fibre concrete at its 28 days, the value of the targeted average compressive strength ( $f_{cr}$ ) = 159,25 kg/m<sup>2</sup> and the prerequisite compressive strength ( $f_c$ ) = 133,46 kg/cm<sup>2</sup>, compared to its targeted average compressive strength ( $f_{cr}$ ) = 255 kg/cm<sup>2</sup> and its prerequisite compressive strength ( $f_c$ ) = 175 kg/cm<sup>2</sup>.

---

**Keywords:** 10% Fibre Concrete, 5% Fibre Concrete, Normal Concrete

## I. PENDAHULUAN

Batu pecah merupakan agregat kasar yang diperoleh dari batu alam yang dipecah, berukuran 5-70 mm. Penggilingan/ pemecahan biasanya menggunakan mesin pemecah batu (*jaw breaker/ crusher*). Pasir adalah bahan material yang umumnya memiliki butiran berukuran antara 0,0625-2 mm,

materi pembuatan pasir adalah silikon dioksida, tetapi dibeberapa pantai tropis dan subtropis umumnya dibentuk dari batu kapur

Perancangan beton harus memenuhi kriteria perancangan standar yang berlaku. Peraturan dan tata cara perancangan tersebut antara lain adalah ASTM, ACI, JIS, ataupun SNI. Metode yang digunakan dalam

penelitian ini adalah SNI 03-2847-2002. Mutu beton dapat diatur dengan cara menyesuaikan campuran-campuran bahan (semen, pasir, kerikil dan air). Beton memiliki Berat Jenis yang besar, hal ini mempengaruhi dimensinya yang kadang-kadang bias dibuat lebih kecil, sehingga konstruksi yang besar penggunaan beton sangat boros.

Dari penelitian ini akan menghasilkan beton yang memiliki kuat tekan yang berbeda sesuai dengan proporsi masing-masing sampel beton. Ada dua jenis beton

### **1.1 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana proporsi campuran beton menggunakan kawat bendrat?
2. Berapa karakteristik tekan beton yang dihasilkan dengan penggunaan kawat bendrat dengan persentase yaitu : 5%, 10% dan tanpa serat kawat bendrat?

### **1.2 Batasan Masalah**

1. Agregat kasar dengan ukuran maksimal 30 mm.

yang akan di teliti yaitu beton normal dan beton serat sebagai bahan perbandingan dalam penelitian. Pembuatan beton yang dilatar belakangi dengan campuran bahan dari serat atau campuran lain dapat menjadikan beton lebih kuat. Seperti penelitian ini yang menggunakan bahan dari kawat bendrat. Dengan menggunakan kawat bendrat sebagai bahan dalam campuran beton, peneliti mengharapkan dapat menghasilkan beton yang lebih maksimal.

2. Bahan kawat bendrat yang dibuat dengan ukuran 5 cm.
3. Jenis semen yang digunakan adalah PCC.
4. Agregat halus yang digunakan adalah agregat halus dari mahakam dan agregat kasar yang digunakan adalah agregat kasar dari kampung Key Kutai Barat.
5. Metode perancangan campuran beton menggunakan Metode Standar Nasional Indonesia 03-2847-2002.

6. Benda uji yang digunakan adalah jenis kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm.
7. Perbandingan yang digunakan untuk bahan tambah dari kawat bendrat adalah 5%, 10%
8. Benda uji dibuat masing-masing 6 buah untuk setiap umur pengujian.
9. Pengujian beton akan dilakukan pada umur beton 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.
10. Jumlah sampel beton yang digunakan berjumlah 90 buah.
11. Kuat tekan yang direncanakan adalah  $k-175 \text{ kg / cm}^2$ .

### 1.3 Maksud

- Untuk menentukan bagaimana proporsi campuran beton yang menggunakan serat dari kawat bendrat dengan campuran batu pecah Kutai Barat serta pasir Mahakam.
- Untuk mencari karakteristik tekan beton yang dihasilkan dari sampel beton normal tanpa serat dan beton yang menggunakan serat.

### 1.4 Tujuan

- Mengetahui proporsi campuran beton serat dari kawat bendrat dengan campuran batu pecah Kutai Barat dan pasir Mahakam.
- Mengetahui karakteristik tekan beton normal tanpa serat dan beton yang menggunakan kawat bendrat.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Obyek Penelitian

Penelitian tentang Rancangan Beton Normal dan Beton Serat Kawat Bendrat Dengan Pasir Mahakam Serta Batu Pecah Kutai Barat ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Bahan, Aspal,

Hidrolika, dan Ilmu Ukur Tanah Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

### 2.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data didapat dari pengujian langsung atau data sekunder melalui percobaan di

Laboratorium Mekanika Tanah, Bahan, Aspal, Hidrolika, dan Ilmu ukur Tanah Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

### 2.3 Teknik Analisa Data

Penelitian Beton yang dilakukan menggunakan Metode Standar Indonesia dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai slump yang akan digunakan;
2. Mencari faktor air semen;
3. Menentukan jumlah air yang diperlukan;
4. Menentukan jumlah semen yang diperlukan;
5. Penetapan besar butir agregat maksimum;

6. Menentukan kebutuhan berat agregat campuran;
7. menentukan kebutuhan agregat halus;
8. Menentukan berat agregat kasar per satuan volume beton;
9. Menentukan proporsi berat agregat halus terhadap agregat campuran;
10. Menentukan berat jenis agregat campuran;
11. Menentukan berat beton;
12. Melakukan takaran percobaan (*trial batch*);
13. Rancangan campuran.

## III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

**Tabel 3.1** Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar

Uraian		Penyerapan		Berat jenis (Gs)	
Berat sampel kering	= B gram	650.00	654.00		
Berat sampel SSD	= A gram	662.00	668.00	662.00	668.00
Berat gelas + air , sampel	= C gram			1918.00	1923.00
Berat gelas + air	= D gram			1502.00	1502.00
Penyerapan (Absorption)	= $(A-B) : B \times 100 \%$	1.846	2.141		
Specific Gravity (SSD)	= $A : (D+A-C)$			2.691	2.704
Rata-rata		<b>1.993</b>		<b>2.698</b>	

Penyerapan agregat kasar terhadap air dapat dilihat pada Tabel

4.1, dari hasil pengujian yang dilakukan untuk agregat batu pecah

Kutai Barat ini hasilnya memenuhi spesifikasi dalam persyaratan yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia yaitu dibawah 3%. Dan berat jenis untuk agregat kasar batu pecah Kutai Barat sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia yaitu > 2,5.

### 3.2 Analisa Saringan Agregat Kasar (SNI 03 – 1968 – 1990)

Metode ini digunakan untuk menentukan pembagian butir (*gradasi*) agregat kasar dengan menggunakan saringan, tujuannya untuk memperoleh distribusi besaran atau jumlah persen-tase butiran. Analisis saringan agregat ialah

penentuan persentase berat butiran agregat yang lolos dari satu set saringan kemudian angka-angka prosentase digambarkan pada grafik pembagian butir.

Pada penelitian ini untuk analisa saringan pada agregat kasar menggunakan random, sebelum melakukan penyaringan terhadap agregat, agregat dipecah terlebih dahulu sehingga jumlah persen lewat mencapai batas yang telah ditentukan. Kemudian dari analisa saringan tersebut akan digunakan sebagai acuan untuk pembuatan benda uji.

**Tabel 3.2 Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar**

Berat bahan kering : 4713 gr

Saringan	Berat Tertahan	Jumlah Berat Tertahan	Jumlah Persen		Spesifikasi	
			Tertahan	Lewat	SNI 03 - 1968 – 1990	
50,8 ( 2" )	-	-	-	100.00	100	
37,5 ( 1 1/2" )	-	-	-	100.00	95	100
19,1 (3/4")	1930.00	1930.00	40.95	59.05	30	70
9,52 ( 3/8" )	2753.00	4683.00	99.36	0.64	10	35
No. 4 (4,75 mm)	30.00	4713.00	100.00	-	0	5
No. 8 (2,36 mm)	-	4713.00	100.00	-		
No. 16 (1,18 mm)	-	4713.00	100.00	-		
No. 30 (0,6 mm)	-	4713.00	100.00	-		
No. 50 (0,3 mm)	-	4713.00	100.00	-		
No. 100 (0,15 mm)	-	4713.00	100.00	-		
No. 200 (0,075 mm)	-	4713.00	100.00	-		
P a n	-	4713.00	100.00	-		

### 3.3 Pengujian Jumlah Kadar Lumpur

Metode pengujian ini untuk memperoleh presentase kadar lumpur dengan cara pencucian.

**Tabel III.3** Hasil Pengujian Kadar Lumpur

Uraian		I	II
Berat sampel kering (semula)	= A gram	588.00	632.00
Berat sampel kering (akhir)	= B gram	575.00	624.00
Kadar lumpur dan lempung	= $(A-B) : A \times 100 \%$	2.211	1.266
Kadar lumpur dan lempung Rata-rata (%)		<b>1.738</b>	

*Sumber : Penulis*

Kadar lumpur untuk agregat kasar di dapat hasil 1,738 % tidak berada dalam batas spesifikasi yaitu  $< 1 \%$ .

### 3.4 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air ( SNI 03 – 1970 – 1990 )

Percobaan ini bertujuan untuk menentukan volume agregat dalam beton.

**Tabel 3.4** Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

Uraian		Penyerapan		Berat jenis (Gs)	
Berat sampel kering	= B gram	429.00	463.00		
Berat sampel SSD	= A gram	433.00	368.00	434.00	467.00
Berat gelas + air + sampel	= C gram			1197.00	1209.00
Berat gelas + air	= D gram			928.00	928.00
Penyerapan (Absorption)	= $(A-B) : B \times 100 \%$	1.166	0.864		
Specific Gravity (SSD)	= $A : (D+A-C)$			2.630	2.511
Rata-rata		<b>1.015</b>		<b>2.571</b>	

Berat jenis untuk agregat agregat halus sesuai dengan Spesifikasi yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia yaitu  $\geq 2,5$ . Sedangkan penyerapannya pun telah memenuhi syarat yang telah

ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia yaitu dibawah 3 %.

### 3.5 Pengujian Jumlah Kadar Lumpur

Metode pengujian ini untuk memperoleh prosentase jumlah

bahan dalam agregat yang lolos cara pencucian.  
saringan No. 200 (0,075 mm) dengan

**Tabel Hasil Pengujian Kadar Lumpur**

Uraian	I	II
Berat sampel kering (semula) = A gram	382.00	406.00
Berat sampel kering (akhir) = B gram	380.00	403.00
Kadar lumpur dan lempung = $(A-B) : A \times 100 \%$	0.524	0.739
Kadar lumpur dan lempung Rata-rata (%)	<b>0.631</b>	

Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa kadar lumpur dari agregat halus yang telah diuji di laboratorium yaitu sebanyak 0,631 %.

**Perhitungan keperluan bahan dalam 1 m<sup>3</sup>**

Perhitungan dasar :

- Agregat kasar = 67%
- Agregat halus = 33%
- Bj. Beton = 2400 Kg/m<sup>3</sup>
- Kebutuhan Air =  $\frac{2}{3} 175 + \frac{1}{3} 205$   
= 185,00 ltr/ m<sup>3</sup>
- Kebutuhan Semen =  $\frac{185}{0,72} = 256,94 \text{ kg/m}^3$
- Berat Agregat Campuran = 2400 – (185 + 257)  
= 1958 Kg/m<sup>3</sup>
- Agregat Halus = 1958 x 33% = 646,16 Kg/m<sup>3</sup>
- Agregat Kasar = 1958 x 67% = 1311,90 Kg/m<sup>3</sup>



*Chek :*

- Air  $= \frac{185}{1000} = 0,185$
- Semen  $= \frac{272}{3150} = 0,082$
- Pasir  $= \frac{649}{2512} = 0,257$
- Batu Pecah  $= \frac{1319}{2698} = 0,486$
  
- Jumlah  $= 1 \text{ m}^3$

### **Beton Serat Kawat Bendrat Variasi 5% Terhadap Berat Beton**

Perhitungan dasar :

- Agregat kasar  $= 67\%$
  
- Agregat halus  $= 33\%$
- Bj. Beton  $= 2400 \text{ Kg/m}^3$
  
- Kebutuhan Air  $= \frac{2}{3} 175 + \frac{1}{3} 205$   
 $= 185 \text{ ltr/ m}^3$
  
- Kebutuhan Semen  $= \frac{185}{0,72} = 256,94 \text{ kg/m}^3$
  
- Kebutuhan Serat  $= 2400 \times 5\%$   
 $= 120 \text{ Kg/ m}^3$
  
- Berat Agregat Campuran  $= 2400 - (185 + 257 + 120)$   
 $= 1838 \text{ Kg/m}^3$
  
- Agregat Halus  $= 1838 \times 33\% = 607 \text{ Kg/m}^3$
- Agregat Kasar  $= 1838 \times 67\% = 1231 \text{ Kg/m}^3$

*Chek :*

- Air  $= \frac{185}{1000} = 0,185$
- Semen  $= \frac{257}{3150} = 0,082$
- Pasir  $= \frac{607}{2512} = 0,241$
- Batu Pecah  $= \frac{1231}{2698} = 0,456$
- Jumlah  $= 1 \text{ m}^3$

### **Beton Serat Kawat Bendrat Variasi 10% Terhadap Berat Beton**

Perhitungan dasar :

- Agregat kasar  $= 67\%$
- Agregat halus  $= 33\%$
- Bj. Beton  $= 2400 \text{ Kg/m}^3$
  
- Kebutuhan Air  $= \frac{2}{3} 175 + \frac{1}{3} 205$   
 $= 185 \text{ ltr/m}^3$
- Kebutuhan Semen  $= \frac{185}{0,72} = 256,94 \text{ kg/m}^3$
  
- Kebutuhan Serat  $= 2400 \times 10\%$   
 $= 240 \text{ Kg/ m}^3$
- Berat Agregat Campuran  $= 2400 - (185 + 257 + 240)$   
 $= 1718 \text{ Kg/m}^3$
- Agregat Halus  $= 1718 \times 33\% = 567 \text{ Kg/m}^3$
- Agregat Kasar  $= 1718 \times 67\% = 1151 \text{ Kg/m}^3$

Chek :

- Air  $= \frac{185}{1000} = 0,185$
- Semen  $= \frac{272}{3150} = 0,082$
- Pasir  $= \frac{649}{2512} = 0,257$
- Batu Pecah  $= \frac{1319}{2698} = 0,486$
  
- Jumlah  $= 1 \text{ m}^3$

Setelah mendapat hasil analisa melebihi 1 m<sup>3</sup>, maka analisa perhitungan berat bahan kemudian dilakukan lagi sampai mencapai menentukan volume karena hasil 1.000 m<sup>3</sup>.

### **Perhitungan Kekuatan Tekan Beton Umur 28 Hari**

#### **Beton Normal**

$$\text{Kekuatan tekan 28 hari (kg/cm}^2\text{)} = \frac{(\mathbf{K} \times \mathbf{1000})}{(\Delta \times \mathbf{1,00})}$$

- Dimana : K = Kalibrasi pembacaan manometer mesin kuat tekan  
1000 = Konstanta  
 $\Delta$  = Luasan bidang kubus  
1,00 = Perbandingan kuat tekan bentuk kubus

$$\text{Kekuatan tekan 28 hari (kg/cm}^2\text{)} = \frac{(31,84 \times 1000)}{(225 \times 1,00)} = 141,51$$

*Keterangan : Lihat lampiran hasil kuat tekan beton mutu K-175 umur 28 hari No. 01*

#### **Beton Serat Kawat Bendrat Variasi 5%**

$$\text{Kekuatan tekan 28 hari (kg/cm}^2\text{)} = \frac{(\mathbf{K} \times \mathbf{1000})}{(\Delta \times \mathbf{1,00})}$$

- dimana : K = Kalibrasi pembacaan manometer mesin kuat tekan

- 1000 = Konstanta  
 $\Delta$  = Luasan bidang kubus  
 1,00 = Perbandingan kuat tekan bentuk kubus

$$\text{Kekuatan tekan 28 hari (kg/cm}^2\text{)} = \frac{(29,85 \times 1000)}{(225 \times 1,00)} = 132,66$$

*Keterangan : Lihat lampiran hasil kuat tekan beton mutu K-175 umur 28 hari No. 02*

#### **Beton Serat Kawat Bendrat Variasi 10%**

$$\text{Kekuatan tekan 28 hari (kg/cm}^2\text{)} = \frac{(K \times 1000)}{(\Delta \times 1,00)}$$

- dimana : K = Kalibrasi pembacaan manometer mesin kuat tekan  
 1000 = Konstanta  
 4.  $\Delta$  = Luasan bidang kubus  
 1,00 = Perbandingan kuat tekan bentuk kubus

$$\text{Kekuatan tekan 28 hari (kg/cm}^2\text{)} = \frac{(35,83 \times 1000)}{(225 \times 1,00)} = 158,24$$

*Keterangan : Lihat lampiran hasil kuat tekan beton mutu K-175 umur 28 hari No. 03*

#### **Perhitungan Kekuatan Tekan ( $f'_{cr}$ ), Standar Deviasi (S), dan ( $f'_c$ )**

#### **Perhitungan Kekuatan Tekan ( $f'_{cr}$ )**

##### **Beton Normal**

$$f'_{cr} = \frac{tb^1 + tb^2 + tb^3 + \dots}{N}$$

- dimana :  $f'_{cr}$  = Kekuatan tekan rata-rata yang hendak dicapai.  
 $tb$  = Kekuatan tekan beton yang diperoleh dari hasil pemeriksaan masing-masing benda uji dalam kg/cm<sup>2</sup>.  
 N = Jumlah seluruh benda uji (30 benda uji).

$$\text{Kuat tekan rata - rata (}f'_{cr}\text{)} = \frac{3967,54}{30} = 132,25 \text{ Kg/cm}^2$$

*Keterangan : Lihat lampiran hasil kuat tekan beton mutu K – 175 umur 28 hari No. 01*

### Beton Serat Kawat Bendrat Variasi 5%

$$f'_{cr} = \frac{tb^1 + tb^2 + tb^3 + \dots}{N}$$

dimana :  $f'_{cr}$  = Kekuatan tekan rata-rata yang hendak dicapai.

$tb$  = Kekuatan tekan beton yang diperoleh dari hasil pemeriksaan masing-masing benda uji dalam kg/cm<sup>2</sup>.

$N$  = Jumlah seluruh benda uji (30 benda uji).

$$\text{Kuat tekan rata - rata } (f'_{cr}) = \frac{4664,53}{30} = 155,48 \text{ Kg/cm}^2$$

*Keterangan : Lihat lampiran hasil kuat tekan beton mutu K – 175 umur 28 hari No. 02*

### Beton Serat Kawat Bendrat Variasi 10%

$$f'_{cr} = \frac{tb^1 + tb^2 + tb^3 + \dots}{N}$$

dimana :  $f'_{cr}$  = Kekuatan tekan rata-rata yang hendak dicapai.

$tb$  = Kekuatan tekan beton yang diperoleh dari hasil pemeriksaan masing-masing benda uji dalam kg/cm<sup>2</sup>.

$N$  = Jumlah seluruh benda uji (30 benda uji).

$$\text{Kuat tekan rata - rata } (f'_{cr}) = \frac{4777,57}{30} = 159,25 \text{ Kg/cm}^2$$

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Dari hasil analisa didapat perhitungan proporsi campuran yang dilakukan

dengan menggunakan *Mix Design* dari penggunaan Agregat Kasar Batu Pecah Kutai Barat dan Agregat Halus Pasir Mahakam serta Serat Kawat Bendrat dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut:

**Tabel 4.1** Hasil Perhitungan Berat Bahan Per Meter Kubik

Jenis Beton		Hasil Perhitungan Mix Design	Perhitungan Mix Design Setelah di Koreksi	Ketangan
Beton Normal	Semen	256.94	256.94	Kg/m <sup>3</sup>
	Air	185.00	215.65	Lt/m <sup>3</sup>
	Agregat Halus	646.16	640.43	Kg/m <sup>3</sup>
	Agregat Kasar	1311.90	1286.98	Kg/m <sup>3</sup>
Beton Serat Variasi 5%	Semen	256.94	256.94	Kg/m <sup>3</sup>
	Air	185.00	213.65	Lt/m <sup>3</sup>
	Agregat Halus	606,56	601,23	Kg/m <sup>3</sup>
	Agregat Kasar	1231,50	1208.18	Kg/m <sup>3</sup>
	Serat Kawat	120	6	Kg/m <sup>3</sup>
Beton Serat Variasi 10%	Semen	256.94	256.94	Kg/m <sup>3</sup>
	Air	185.00	211.64	Lt/m <sup>3</sup>
	Agregat Halus	566.96	562.03	Kg/m <sup>3</sup>
	Agregat Kasar	1151.10	1129.38	Kg/m <sup>3</sup>
	Serat Kawat	240	240	Kg/m <sup>3</sup>

Sumber : Penulis

Dalam perencanaan campuran beton Faktor Air Semen 0,72 dan berat beton 2400 kg/m<sup>3</sup>. Sedangkan ukuran kubus benda uji yang digunakan 150 x 150 x 150 mm dengan perbandingan campuran dari hasil analisa Modulus Halus Butir (MHB) yaitu Agregat Halus 33% : Agregat Kasar 67% .

2) Dari analisa terlihat bahwa karakteristik beton normal dan beton serat kawat bendrat (variasi 5% dan 10%) adalah :

a. Beton Normal =  
156,30 Kg/Cm<sup>2</sup> Umur 3 hari;  
126,95 Kg/Cm<sup>2</sup> Umur 7 hari;  
109,75 Kg/Cm<sup>2</sup> Umur 14 hari;  
131,90 Kg/Cm<sup>2</sup>

Umur 21 hari; 136,36 Kg/Cm<sup>2</sup> Umur 28 hari.

b. Beton Serat 5% =  
180,4 Kg/Cm<sup>2</sup> Umur 3 hari;  
164,43 Kg/Cm<sup>2</sup> Umur 7 hari;  
145,75 Kg/Cm<sup>2</sup> Umur 14 hari;  
146,65 Kg/Cm<sup>2</sup> Umur 21 hari;  
140,65 Kg/Cm<sup>2</sup> Umur 28 hari.

c. Beton Serat 10% =  
189,63 Kg/Cm<sup>2</sup> Umur 3 hari;  
171,24 Kg/Cm<sup>2</sup> Umur 7 hari;  
125,64 Kg/Cm<sup>2</sup> Umur 14 hari;  
150,53 Kg/Cm<sup>2</sup> Umur 21 hari;  
159,22 Kg/Cm<sup>2</sup> Umur 28 hari.

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa beton normal maupun beton serat (variasi 5% dan variasi 10%) yang di teliti semakin bertambahnya umur beton maka nilai kuat tekan yang dihasil akan

mengalami penurunan serta perbedaan nilai kuat tekan beton normal dan beton serat kawat bendrat variasi 5% dan 10% yang cukup signifikan.

#### 4.2 Saran

Dari hasil penelitian ini maka saran yang dapat disampaikan adalah :

- a. Adanya penelitian lanjutan dengan proporsi campuran beton penggunaan kawat bendrat dengan metode

campuran beton berdasarkan peraturan – peraturan yang berlaku.

- b. Adanya penelitian penambahan bendrat dengan persentasi 15% hingga 20% dengan material yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

Adi SA, *Teknologi Beton*, Diktat Kuliah  
Fakultas Teknik Universitas 17  
Agustus 1945 Samarinda, 2014.

Kardiyono dan Antono, *Teknologi Beton*,  
1982.

Mulyono T, *Teknologi Beton*, Yogyakarta,  
2004.

Paul NA., *Teknologi Beton*, 2004.

Petunjuk Praktikum Beton, Laboratorium  
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas  
Teknik, Universitas 17 Agustus 1945  
Samarinda.

Standar Nasional Indonesia 03-2834-1993,  
*Tata Cara Pembuatan Rencana  
Campuran Beton Normal*,

Standar Nasional Indonesia 03-2847-2002,  
*Tata Cara Perhitungan Struktur  
Beton Untuk Bangunan Gedung*,  
Bandung 2002.

Standar Nasional Indonesia 1969:2008,  
*Cara Uji Berat Jenis Dan  
Penyerapan Air Agregat Kasar*.

Standar Nasional Indonesia 2493:2011, *Tata  
Cara Pembuatan Dan Perawatan  
Benda Uji Beton Di Laboratorium*,  
BSN 2011

Tjokrodimuljo K., *Teknologi Beton*,  
Yogyakarta, 2007.

Utami S. *Teknologi Beton*. Semarang, 2006