**THE DESIGN OF NORMAL CONCRETE AND BENDRAT FIBRE CONCRETE WITH MAHAKAM SAND AND SPLIT STONES OF KUTAI BARAT**

Arnold sisham1

Syahrul, ST.,M.Eng2

Musrifah Tohir, ST.,MT3

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

**ABSTRACT**

*Normal concrete is concrete with content weight of 2200 – 2500 kg/m3 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/cm² and the prerequisite compressive strength (f’c)* = *115,07 kg/cm², compared to its targeted average compressive strength (f’cr*) = *255 kg/cm² and its prerequisite compressive strength (f’c) = 175 kg/cm2*. *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/cm² and the prerequisite compressive strength (f’c) = 134,4 kg/cm², compared to its targeted average compressive strength (f’cr) = 255 kg/cm² and its prerequisite compressive strength (f’c) = 175 kg/cm2. 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/m2 and the prerequisite compressive strength (f’c) = 133,46 kg/cm2, compared to its targeted average compressive strength (f’cr*) = *255 kg/cm² and its prerequisite compressive strength (f’c) = 175 kg/cm2.*

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

**Pengantar**

Pengambilan bahan material batu pecahyaitu terletak pada desa Keay Kecamatan Damai Kabupaten Kutai Barat Provinsi Kalimantan Timur. Luas wilayah Kecamatan Damai 1750,43 km2. Letak geografis kecamatan Damai yaitu 0o 20’ 41.25” S, 115o 43' 18.63” E. Lokasi pengambilan bahan material pasir yaitu terletak pada daerah Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Letak geografis yaitu0o 25’ 46.93 ” S, 117o 13' 35.24” E.

Perancangan beton harus memenuhi kreteria perancangan standar yang berlaku. Peraturan dan tata cara perancangan tersebut antara lain adalah ASTM, ACI, JIS ataupun SNI. Adapun metode yang digunakan adalah metode perbandingan volume berdasarkan metode yang umum digunakan di Indonesia.

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

Berdasarkan latar belakang diatas, maka terdapat beberapa masalah yang kemudian difokuskan kepada bagaimana komposisi campuran beton ringan menggunakan agregat kawat bendrat dan berapa nilai karakteristik kuat tekan beton yang dihasilkan penggunaan kawat bendrat dengan persentase yaitu : 5%, 10% dan tanpa serat kawat bendrat .

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan bagaimana proporsi campuran beton yang menggunakan serat dari kawat bendrat dengan campuran batu pecah Kutai Barat serta pasir Mahakam, untuk mencari karateristik tekan beton yang dihasilkan dari sampel beton normal tanpa serat dan beton yang menggunakan serat.

Untuk membatasi luasnya ruang lingkup pembahasan dalam suatu penelitian yaitu agregat kasar dari Kutai Barat dengan ukuran maksimal 40 mm, agregat halus dari Sungai Mahakam, kawat bendrat yang dibuat dengan ukuran 5 cm, benda uji adalah Kubus ukuran 150 mm x 150 mm x 150 mm, jenis semen yang digunakan adalah semen PCC, jumlah benda uji yang dibuat masing-masing 6 buah untuk setiap umur pengujian beton, jumlah total benda uji adalah 90 buah, metode perencanaan campuran beton menggunakan Metode SNI 03-3449-2002, perbandingan yang digunakan untuk bahan tambah dari kawat bendrat adalah 5%, 10%, pengujian beton akan dilakukan pada umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari, dan karakteristik beton K-175 kg / cm2.

**CARA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Lokasi 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.

Langkah pengambilan data yang diperlukan adalah data primer yaitu data yang di dapat dari hasil perhitungan / penelitian sendiri Pengambilan data didapat dari pengujian langsung melalui percobaan di laboratorium Mekanika Tanah, Bahan, Aspal, Hidrolika, dan Ilmu ukur Tanah Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda dan data sekunder adalah data yang di dapat dari hasil / pengujian orang dari instansi terkait.

Dari hasil penelitian dan perhitungan kemudian didapat hasil-hasil sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan beton normal

Kuat tekan rata – rata (*f’cr)* beton normal = 132,25 Kg/cm²

Standar Deviasi(*S*) *=* 17,18 Kg/cm2

Kuat tekan rencana (*f’c)* beton normal = 115,07kg/cm²

1. Hasil perhitungan beton serat 5%

Kuat tekan rata – rata (*f’cr)* beton serat 5% = 155,48 Kg/cm²

Standar Deviasi(*S*) *=* 21,05 Kg/cm2

Kuat tekan rencana (*f’c)* beton serat 5% = 134,4 kg/cm²

1. Hasil perhitungan beton serat 10%

Kuat tekan rata – rata (*f’cr)* beton serat 10% = 159,25 Kg/cm²

Standar Deviasi(*S*) *=* 25,79 Kg/cm2

Kuat tekan rencana (*f’c)* beton serat 10% = 133,46 kg/cm²

**Tabel 1.** Hasil Kuat Tekan Beton Normal

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Umur Beton | | | | |
| 3 Hari | 7 Hari | 14 Hari | 21 Hari | 28 Hari |
| 143,33 | 115,56 | 115,66 | 130,34 | 141,51 |
| 154,44 | 136,07 | 115,66 | 139,65 | 137,11 |
| 176,67 | 129,23 | 100,51 | 125,71 | 128,27 |
| 154,44 | 122,39 | 110,56 | 121,03 | 137,11 |
| 165,44 | 136,07 | 105,56 | 135,02 | 132,67 |
| 143,33 | 122,39 | 110,56 | 139,65 | 141,51 |

Rata-rata beton normal umur 3 hari = 156,30 Kg/Cm2

Rata-rata beton normal umur 7 hari = 126,95 Kg/Cm2

Rata-rata beton normal umur 14 hari = 109,75 Kg/Cm2

Rata-rata beton normal umur 21 hari = 131,90 Kg/Cm2

Rata-rata beton normal umur 28 hari = 136,36 Kg/Cm2

**Tabel 2.** Hasil Kuat Tekan Beton Serat 5%

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Umur Beton | | | | |
| 3 Hari | 7 Hari | 14 Hari | 21 Hari | 28 Hari |
| 176,67 | 136,07 | 135,71 | 139,65 | 132,67 |
| 199,89 | 176,89 | 150,76 | 153,64 | 145,96 |
| 187,78 | 183,73 | 145,76 | 162,95 | 141,51 |
| 165,56 | 170,12 | 155,81 | 144,33 | 128,27 |
| 154,44 | 142,91 | 145,76 | 135,02 | 119,42 |
| 198,89 | 176,89 | 140,71 | 144,33 | 172,49 |

Rata-rata beton serat 5% umur 3 hari = 180,4 Kg/Cm2

Rata-rata beton serat 5% umur 7 hari = 164,43 Kg/Cm2

Rata-rata beton serat 5% umur 14 hari = 145,75 Kg/Cm2

Rata-rata beton serat 5% umur 21 hari = 146,65 Kg/Cm2

Rata-rata beton serat 5% umur 28 hari = 140,65 Kg/Cm2

**Tabel 3.** Hasil Kuat Tekan Beton Serat 10%

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Umur Beton | | | | |
| 3 Hari | 7 Hari | 14 Hari | 21 Hari | 28 Hari |
| 198,89 | 156,51 | 130,66 | 139,65 | 145,96 |
| 221,11 | 176,89 | 140,71 | 153,64 | 159,24 |
| 187,78 | 163,28 | 110,56 | 144,33 | 172,49 |
| 165,56 | 183,73 | 100,51 | 158,32 | 163,64 |
| 187,78 | 176,89 | 125,66 | 139,65 | 176,89 |
| 176,67 | 170,12 | 145,76 | 167,63 | 137,89 |

Rata-rata beton serat 10% umur 3 hari = 189,63 Kg/Cm2

Rata-rata beton serat 10% umur 7 hari = 171,24 Kg/Cm2

Rata-rata beton serat 10% umur 14 hari = 125,64 Kg/Cm2

Rata-rata beton serat 10% umur 21 hari = 150,53 Kg/Cm2

Rata-rata beton serat 10% umur 28 hari = 159,22 Kg/Cm2

**KESIMPULAN DAN SARAN**

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

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 4 :

**Tabel 4.** 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/m³ |
| Air | 185.00 | 215.65 | Lt/m³ |
| Agregat Halus | 646.16 | 640.43 | Kg/m³ |
| Agregat Kasar | 1311.90 | 1286.98 | Kg/m³ |
| Beton Serat Variasi 5% | Semen | 256.94 | 256.94 | Kg/m³ |
| Air | 185.00 | 213.65 | Lt/m³ |
| Agregat Halus | 606,56 | 601,23 | Kg/m³ |
| Agregat Kasar | 1231,50 | 1208.18 | Kg/m³ |
| Serat Kawat | 120 | 6 | Kg/m3 |
| Beton Serat Variasi 10% | Semen | 256.94 | 256.94 | Kg/m³ |
| Air | 185.00 | 211.64 | Lt/m³ |
| Agregat Halus | 566.96 | 562.03 | Kg/m³ |
| Agregat Kasar | 1151.10 | 1129.38 | Kg/m³ |
| Serat Kawat | 240 | 240 | Kg/m3 |

Dalam perencanaan campuran beton Faktor Air Semen 0,72 dan berat beton 2400 kg/m3. 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%.

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

Beton Normal = 156,30 Kg/Cm2 Umur 3 hari; 126,95 Kg/Cm2 Umur 7 hari; 109,75 Kg/Cm2 Umur 14 hari; 131,90 Kg/Cm2 Umur 21 hari; 136,36 Kg/Cm2 Umur 28 hari.

Beton Serat 5% = 180,4 Kg/Cm2 Umur 3 hari; 164,43 Kg/Cm2 Umur 7 hari; 145,75 Kg/Cm2 Umur 14 hari; 146,65 Kg/Cm2 Umur 21 hari; 140,65 Kg/Cm2 Umur 28 hari.

Beton Serat 10% = 189,63 Kg/Cm2 Umur 3 hari; 171,24 Kg/Cm2 Umur 7 hari; 125,64 Kg/Cm2 Umur 14 hari; 150,53 Kg/Cm2 Umur 21 hari; 159,22 Kg/Cm2 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.

Dalam penelitian ini ada beberapa hal yang masih dapat dilakukan dan dapat dijadikan solusi alternatif yaitu adanya penelitian lanjutan dengan proporsi campuran beton menggunakan kawat bendrat dengan metode campuran beton berdasarkan peraturan – peraturan yang berlaku, 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.