



ANALISA PERBANDINGAN BETON NORMAL DENGAN BETON RINGAN BERDASARKAN BERAT JENIS DAN KUAT TEKAN DENGAN F'C 10,38 MPA

COMPARISON ANALYSIS OF NORMAL CONCRETE AND LIGHTWEIGHT CONCRETE BASED ON SPECIFIC WEIGHT AND COMPRESSIVE STRENGTH WITH F'C 10.38 MPA

Boy Elyeser Ginting

Prodi Teknik Sipil, Fakultas Saintek, Universitas Quality Jl. Ringroad-Ngumban Surbakti No.18 Kec.Medan Selayang Kota Medan

Prov Sumatera Utara, Kode Pos 12345, Indonesia,

Email : boyeliazerginting@gmail.com

Abstrak

Perbandingan Berat dan Kuat tekan antara Beton Normal dan Beton Ringan Beton Normal mempunyai berat 2000 kg/m³ s/d 2600 kg/m³. Beton Normal adalah beton yang biasanya digunakan dunia Struktur konstruksi baik konstruksi bangunan, jembatan dan pengairan sedangkan Beton Ringan adalah beton yang mempunyai berat isi 800 kg/m³ s/d 2000 kg/m³. Penggunaan beton ringan adalah untuk mengurangi berat beban dari struktur tetapi beton ringan tidak bisa digunakan sebagai struktur konstruksi.

Penelitian ini menggunakan batu apung, karena batu apung mempunyai berat yang ringan. Sehingga didapat beton yang tergolong dalam beton ringan (mempunyai berat jenis agregat ringan sekitar 1900 kg/m³ atau berdasarkan kepentingan penggunaan strukturnya berkisar antara 1440-1850 kg/m³ dengan kekuatan tekan umur 28 hari). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan batu apung sebagai pengganti kerikil dapat membuat beton menjadi beton ringan. Hasil pengujian berat Beton Ringan menunjukkan 1,734 kg/m³ berat pada umur 28 hari. Sedangkan berat pada Beton Normal menunjukkan 2,412 kg/m³ pada umur 28 hari.

Kata Kunci : Berat Jenis, Kuat Tekan, Metode Job Mix Design.

Abstract

Comparison of Weight and Compressive Strength between Normal Concrete and Lightweight Concrete Normal concrete has a weight of 2000 kg/m³ to 2600 kg/m³. Normal concrete is concrete that is usually used in the world for construction structures, both building construction, bridges and irrigation, while lightweight concrete is concrete that has a unit weight of 800 kg/m³ to 2000 kg/m³. The use of lightweight concrete is to reduce the weight of the structure but lightweight concrete cannot be used as a construction structure. This study uses pumice,



because pumice has a light weight. So that it is obtained that concrete is classified as lightweight concrete (has a light aggregate specific gravity of around 1900 kg/m³ or based on the interests of the use of the structure ranging from 1440-1850 kg/m³ with a compressive strength of 28 days). The results showed that using pumice as a substitute for gravel can make concrete into lightweight concrete. The weight test results for lightweight concrete showed 1.734 kg/m³ by weight at 28 days. While the weight of Normal Concrete shows 2.412 kg/m³ at 28 days of age.

Keyword : Specific weight, compressive strength, Method Job Mix Design

PENDAHULUAN

Beton adalah campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan yang membentuk massa padat. Dalam pengertian umum beton berarti campuran bahan bangunan berupa pasir dan kerikil atau koral kemudian diikat semen bercampur air. Sifat beton berubah karena sifat semen, agregat dan air, maupun perbandingan pencampurannya. Untuk mendapatkan beton optimum pada penggunaan yang khas, perlu dipilih bahan yang sesuai dan dicampur secara tepat. “ Fahrizal Zulkarnain, (2021).

Sifat dan karakteristik beton :

1. Karakteristik beton adalah mempunyai tegangan hancur tekan yang tinggi serta tegangan hancur tarik yang rendah
2. Beton tidak dapat dipergunakan pada elemen konstruksi yang memikul momen lengkung atau tarikan
3. Beton sangat lemah dalam menerima gaya tarik, sehingga akan terjadi retak yang makin lama makin besar
4. Proses kimia pengikatan semen dengan air menghasilkan panas dan dikenal dengan proses hidrasi
5. Air berfungsi juga sebagai pelumas untuk mengurangi gesekan antar butiran sehingga beton dapat dipadatkan dengan mudah
6. Kelebihan air dari jumlah yang dibutuhkan akan menyebabkan butiran semen berjarak semakin jauh sehingga kekuatan beton akan berkurang.

Beton Normal merupakan jenis bahan bangunan beton yang paling umum yang digunakan dalam industri konstruksi karena proses pembuatannya lebih mudah



diproses. Beton Normal lebih sering digunakan untuk kebutuhan proyek dengan beban yang lebih kecil dan sedang diantaranya perumahan, toko, perkantoran, dan gedung publik lainnya. Beton Normal atau Normal Concrete menjadi beton dengan berat 2200 – 2500 kg/m³ yang terbuat dari agregat alam yang dipecah atau tidak dipecah untuk memenuhi syarat nilai kuat tekan beton normal direncanakan $f'_c = 25$ MPa dengan proporsi campuran didasarkan pada perbandingan berat badan. Beton Normal dikatakan berkualitas baik saat beton dapat menahan kuat desak dengan beban tekan yang dipengaruhi oleh bahan bentuk, kemudahan proses pembuatan, faktor air semen serta zat tambahan. “ Ir.Tri Mulyono,MT ”, (2021).

Beton ringan merupakan jenis beton dengan berat isi maksimum 600-1600 kg/m³ yang dapat dibuat dengan beberapa cara, antara lain menggunakan agregat ringan seperti batu apung, dan menambahkan rongga udara dalam jumlah banyak ke dalam campuran beton. Bangunan berlantai banyak umumnya menggunakan dinding beton karena memiliki beberapa keuntungan, yaitu tahan terhadap guncangan akibat angin besar, dan gempa bumi dengan penambahan tulangan, tahan terhadap rayap, mampu meredam suara, tidak memerlukan perawatan khusus, mudah dipasang (dinding pracetak, concrete block / batako), dan lain-lain namun, penggunaan beton sebagai dinding untuk bangunan gedung akan menambah berat sendiri struktur gedung tersebut, karena porsi dinding yang banyak pada suatu gedung.

METODE

Sebelum dilakukan pengujian kuat tekan silinder beton untuk umur 28 hari, terlebih dahulu silinder beton di timbang beratnya. Setelah diketahui berat jenis dari silinder beton untuk umur 28 hari, maka dapat dihitung dengan rumus :

$$\rho = \frac{W}{V}$$

Dimana : ρ = berat jenis benda uji (kg/m³)

W = berat benda uji (kg)

V = volume benda uji (m³)

“ Ir.Tri Mulyono,MT”, (2021).



Kuat tekan beton yang baik adalah beton yang memiliki kuat tekan yang tinggi, sebab beton yang tidak cukup kekuatannya menurut kebutuhan menjadi tidak berguna. Secara umum kekuatan beton dipengaruhi oleh dua hal yaitu faktor air semen dan kepadatan beton dengan faktor air semen yang cukup untuk proses hidrasi semen dan dapat dipadatkan dengan sempurna akan memiliki kekuatan optimal. Hanya saja untuk memperoleh kuat tekan yang lebih tinggi memerlukan banyak hal yang harus di pertimbangkan.

Dalam pembuatan beton, peranan air sangat penting. Selama pengerasan beton masih tergantung kepada semen, maka faktor air semen sangat menentukan. Jika air semen kurang maka pengerasan semen akan kurang sempurna, mengakibatkan timbulnya pori-pori pada beton. Demikian juga sebaliknya jika air semen terlalu banyak akan timbul bleeding. Jadi untuk memperoleh beton yang kuat, campuran beton harus padat sesudah mengering.

Kekuatan tekan benda uji beton dihitung dengan rumus :

$$f_c' = \frac{P}{A}$$

Dimana: f_c' = kekuatan tekan (kg/cm^2)

P = beban tekan (kg)

A = luas permukaan benda uji (cm^2)

Penyediaan bahan penyusun beton dan alat-alat yang digunakan

Bahan – bahan penyusun beton dalam penelitian ini adalah:

1. Agregat halus
2. Agregat kasar
3. Batu apung
4. Semen
5. Air

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Berat Jenis Beton

Penimbangan berat beton dilakukan pada umur 28 hari yang dimaksudkan untuk mengetahui berat jenis dari beton ringan dan beton normal yang telah dibuat.



1. Berat Jenis Beton Ringan

Dari hasil penimbangan berat benda uji silinder untuk beton ringan pada umur 28 hari dapat dilihat pada tabel 1.1 dibawah ini.

Tabel 1.1 Berat Beton Benda Uji Silinder Beton Ringan

Benda Uji	Umur Beton (Hari)	Berat Beton (kg)
Sampel 1		2,625
Sampel 2		2,779
Sampel 3		2,649
Sampel 4		2,726
Sampel 5		2,716
Sampel 6		2,714
Sampel 7		2,767
Sampel 8	28	2,650
Sampel 9		2,735
Sampel 10		2,742
Sampel 11		2,713
Sampel 12		2,730
Sampel 13		2,817
Sampel 14		2,726
Sampel 15		2,767
Rata-rata		2,724

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot t$$

$$V = 3,14 \times 5^2 \times 20$$

$$V = 1570 \text{ cm}^3$$

$$V = 0,00157 \text{ m}^3$$

Contoh Perhitungan Berat Jenis Beton Ringan :

$$\rho = \frac{W}{V}$$

$$\rho = \frac{2,625 \text{ kg}}{0,00157 \text{ m}^3}$$

$$\rho = 1,671 \text{ kg/m}^3$$



Tabel 1.2 Berat Jenis Beton Untuk Beton Ringan untuk umur 28 Hari

Benda Uji	Umur Beton (Hari)	Berat Jenis Beton (kg/m ³)
Sampel 1	28	1,671
Sampel 2		1,770
Sampel 3		1,687
Sampel 4		1,736
Sampel 5		1,729
Sampel 6		1,728
Sampel 7		1,762
Sampel 8		1,687
Sampel 9		1,742
Sampel 10		1,746
Sampel 11		1,728
Sampel 12		1,738
Sampel 13		1,794
Sampel 14		1,736
Sampel 15		1,762
Rata-rata		1,734

2. Berat Jenis Untuk Beton Normal

Dari hasil penimbangan berat benda uji silinder untuk beton normal pada umur 28 hari dapat dilihat pada tabel 2.1.dibawah ini

Tabel 2.1 Berat Beton Benda Uji Silinder Beton Normal

Benda Uji	Umur Beton (Hari)	Berat Beton (kg)
Sampel 1	28	3,809
Sampel 2		3,878
Sampel 3		3,828
Sampel 4		3,843
Sampel 5		3,807
Sampel 6		3,694
Sampel 7		3,785
Sampel 8		3,748
Sampel 9		3,867
Sampel 10		3,817
Sampel 11		3,787
Sampel 12		3,729
Sampel 13		3,769
Sampel 14		3,723
Sampel 15		3,728
Rata-rata		3,787



$$V = \pi \cdot r^2 \cdot t$$

$$V = 3,14 \times 5^2 \times 20$$

$$V = 1570 \text{ cm}^3$$

$$V = 0,00157 \text{ m}^3$$

Contoh Perhitungan berat jenis untuk Beton Normal :

$$\rho = \frac{W}{V}$$

$$\rho = \frac{3.809 \text{ kg}}{0,00157 \text{ m}^3}$$

$$\rho = 2,426 \text{ kg/m}^3$$

Tabel 2.2 Berat Jenis Untuk Beton Normal untuk umur 28 Hari

Benda Uji	Umur Beton (Hari)	Berat Jenis Beton (kg/m ³)
Sampel 1	28	2,426
Sampel 2		2,470
Sampel 3		2,438
Sampel 4		2,447
Sampel 5		2,424
Sampel 6		2,352
Sampel 7		2,410
Sampel 8		2,387
Sampel 9		2,463
Sampel 10		2,431
Sampel 11		2,412
Sampel 12		2,375
Sampel 13		2,400
Sampel 14		2,371
Sampel 15		2,374
Rata-rata		2,412



Tabel 2.3 Perbandingan Berat Jenis Beton Normal dan Beton Ringan

Benda Uji Beton Normal	Umur (Hari)	Berat Jenis Beton (kg/m ³)	Benda Uji Beton Ringan	Umur (Hari)	Berat Jenis Beton (kg/m ³)
Sampel 1		2,426	Sampel 1		1,671
Sampel 2		2,470	Sampel 2		1,770
Sampel 3		2,438	Sampel 3		1,687
Sampel 4		2,447	Sampel 4		1,736
Sampel 5		2,424	Sampel 5		1,729
Sampel 6		2,352	Sampel 6		1,728
Sampel 7		2,410	Sampel 7		1,762
Sampel 8	28	2,387	Sampel 8	28	1,687
Sampel 9		2,463	Sampel 9		1,742
Sampel 10		2,431	Sampel 10		1,746
Sampel 11		2,412	Sampel 11		1,728
Sampel 12		2,375	Sampel 12		1,738
Sampel 13		2,400	Sampel 13		1,794
Sampel 14		2,371	Sampel 14		1,736
Sampel 15		2,374	Sampel 15		1,762
Rata-rata		2,412	Rata-rata		1,734

B. Kuat Tekan Beton

Hasil pengujian kuat tekan silinder beton dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel B.1 Kuat Tekan Beton Benda Uji Silinder Beton Ringan

Benda Uji	Umur Beton (Hari)	Kuat Tekan Beton (kn)
Sampel 1		42,0
Sampel 2		37,1
Sampel 3		49,8
Sampel 4		64,1
Sampel 5		62,8
Sampel 6		68,8
Sampel 7		65,0
Sampel 8	28	45,9
Sampel 9		66,6
Sampel 10		58,9
Sampel 11		46,7
Sampel 12		68,3
Sampel 13		56,0
Sampel 14		59,3
Sampel 15		51,6
Rata-rata		56,2

Contoh Perhitungan Kuat Tekan Beton Ringan : —

$$A = 3,14 \times 5^2$$

$$A = 3,14 \times 25 = 78,5 \text{ cm}^2$$

PROSIDING SEMINAR NASIONAL PSSH

(Pendidikan, Saintek, Sosial dan Hukum) E-ISSN : 2830-361X, Volume 2, Mei 2023

Homepage : <https://jurnal.semnapssh.com/index.php/pssh>



$$f'c = \frac{42 \text{ kn}}{78,5 \text{ m}^2}$$

$$f'c = 0,535 \text{ kn/m}^2$$

$$f'c = 0,535 \text{ kn/m}^2 \times 10$$

$$f'c = 5,35 \text{ MPa}$$

Tabel B.2 Kuat Tekan Beton Benda Uji Silinder Beton Ringan

Benda Uji	Umur Beton (Hari)	Kuat Tekan Beton (kn)	f'c	MPa
Sampel 1	28	42,0	0,535	5,35
Sampel 2		37,1	0,472	4,72
Sampel 3		49,8	0,634	6,34
Sampel 4		64,1	0,816	8,16
Sampel 5		62,8	0,8	8
Sampel 6		68,8	0,876	8,76
Sampel 7		65,0	0,828	8,28
Sampel 8		45,9	0,584	5,84
Sampel 9		66,6	0,848	8,48
Sampel 10		58,9	0,750	7,50
Sampel 11		46,7	0,594	5,94
Sampel 12		68,3	0,870	8,70
Sampel 13		56,0	0,713	7,13
Sampel 14		59,3	0,755	7,55
Sampel 15		51,6	0,657	6,57
Rata-rata		56,2	0,715	7,15

Tabel B.3 Kuat Tekan Beton Benda Uji Silinder Beton Normal

Benda Uji	Umur Beton (Hari)	Kuat Tekan Beton (kn)
Sampel 1	28	63,2
Sampel 2		51,3
Sampel 3		60,8
Sampel 4		75,3
Sampel 5		58,4
Sampel 6		49
Sampel 7		45,4
Sampel 8		77,9
Sampel 9		84,6
Sampel 10		48,8
Sampel 11		39,9
Sampel 12		48,9
Sampel 13		79,6
Sampel 14		61,1
Sampel 15		57,8
Rata-rata		56,2



Contoh Perhitungan Kuat Tekan Beton Normal :

$$A = 3,14 \times 5^2$$

$$A = 3,14 \times 25 = 78,5 \text{ cm}^2$$

$$f'c = \frac{63,2 \text{ kn}}{78,5 \text{ m}^2}$$

$$f'c = 0,805 \text{ kn/cm}^2$$

$$f'c = 0,805 \text{ kn/cm}^2 \times 10$$

$$f'c = 8,05 \text{ MPa}$$

Tabel B.4 Kuat Tekan Beton Benda Uji Silinder Beton Normal

Benda Uji	Umur Beton (Hari)	Kuat Tekan Beton (kn)	f'c	MPa
Sampel 1	28	63,2	0,805	8,05
Sampel 2		51,3	0,653	6,53
Sampel 3		60,8	0,774	7,74
Sampel 4		75,3	0,959	9,59
Sampel 5		58,4	0,743	7,43
Sampel 6		49	0,624	6,24
Sampel 7		45,4	0,578	5,78
Sampel 8		77,9	0,992	9,92
Sampel 9		84,6	1,077	10,77
Sampel 10		48,8	0,621	6,21
Sampel 11		39,9	0,508	5,08
Sampel 12		48,9	0,622	6,22
Sampel 13		79,6	1,014	10,14
Sampel 14		61,1	0,778	7,78
Sampel 15		57,8	0,736	7,36
Rata-rata		60,13	0,766	7,66

C. Perbandingan Berat Jenis dan Kuat Tekan Antara Beton Ringan Terhadap Beton Normal

C.1 Perbandingan Kuat Tekan Beton

Persentase perbandingan nilai kekuatan beton antara beton ringan dengan beton normal (f'c 10,38 MPa) pada table dibawah ini :

Tabel C.1 Persentase Perbandingan Kuat tekan Beton Ringan Terhadap umur Rencana (f'c 10,38 MPa)



Umur Beton (hari)	Kuat tekan beton ringan $f'c$ 10,38 MPa	Kuat tekan beton normal $f'c$ 10,38 MPa	Persentase kuat tekan beton ringan terhadap kuat tekan normal $f'c$ 10,38 MPa
28	8,76	10,77	81,33

C.2 Perbandingan Berat Jenis

Persentase perbandingan berat jenis beton ringan dengan beton normal :

Tabel C.2 Persentase Perbandingan Berat Jenis antara Beton Ringan dengan Beton Normal

Benda Uji Beton Ringan	Umur (Hari)	Berat Jenis Beton (kg/m ³)	Benda Uji Beton Normal	Umur (Hari)	Berat Jenis Beton (kg/m ³)	Persentase berat jenis beton ringan terhadap beton normal (%)
Sampel 1		1,671	Sampel 1		2,426	68,87
Sampel 2		1,770	Sampel 2		2,470	71,65
Sampel 3		1,687	Sampel 3		2,438	69,19
Sampel 4		1,736	Sampel 4		2,447	70,94
Sampel 5		1,729	Sampel 5		2,424	71,32
Sampel 6		1,728	Sampel 6		2,352	73,46
Sampel 7		1,762	Sampel 7		2,410	73,11
Sampel 8	28	1,687	Sampel 8	28	2,387	70,67
Sampel 9		1,742	Sampel 9		2,463	70,72
Sampel 10		1,746	Sampel 10		2,431	71,82
Sampel 11		1,728	Sampel 11		2,412	71,64
Sampel 12		1,738	Sampel 12		2,375	73,17
Sampel 13		1,794	Sampel 13		2,400	74,75
Sampel 14		1,736	Sampel 14		2,371	73,21
Sampel 15		1,762	Sampel 15		2,374	74,22
Rata-rata		1,734	Rata-rata		2,412	71,89

KESIMPULAN

1.

- a. Hasil pengujian silinder beton menunjukkan kuat tekan beton sampel sebanyak 15 pada beton ringan umur 28 hari rata-rata 56,2 kn sedangkan kuat tekan beton sampel sebanyak 15 pada beton normal umur 28 hari rata-rata 60,13 kn. Dan persentase perbandingan berat jenis pada beton normal dan beton ringan pada 28 hari rata-rata 71,89 %.
- b. Beton ringan adalah beton yang mempunyai berat antara 1,671 kg/m³ s/d 1,794 kg/m³ sedangkan Beton Normal antara 2,352 kg/m³ s/d 2,470 kg/m³. Beton ringan



dan beton Normal yang dibuat pada penelitian ini memenuhi syarat kualifikasi yaitu :

- a) Sampel 1 s/d 15 mempunyai rata-rata berat jenis beton ringan
- b) Umur 28 hari = $1,734 \text{ kg/m}^3$
- c) Sampel 1 s/d 15 mempunyai rata-rata berat jenis beton Normal
- d) Umur 28 hari = $2,412 \text{ kg/m}^3$

2.

- a. Beton Ringan tidak bisa dijadikan beton untuk struktur karena tidak sanggup menahan beban berat dan tidak memenuhi karakteristik mutu beton SNI hanya bisa digunakan sebagai alternatif bahan dinding pasangan.
- b. Ada hubungan antara berat jenis dan kuat tekan beton, hubungan tersebut tidak signifikan hal itu disebabkan karena campurannya yang tidak sesuai atau bidang permukaan benda uji beton yang tidak rata. Untuk itu campuran dan bidang permukaan yang tidak rata menjadi pengaruh dalam membuat beton yang mengakibatkan pada saat diuji dilaboratorium kuat tekan pada benda uji silinder tidak menghasilkan hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Bappenas, (2016), Inersia vol III.

Dipohusodo, Istimawan, (1999) "*Struktur Beton Bertulang*", Edisi Pertama, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Ing R. Sagel, (2020), "Pedoman Pengerjan Beton" Penerbit Erlangga.

Mulyono, Tri, (2021), "*Teknologi Beton*" Penerbit ANDI Yogyakarta.

Murdock, L. J Dan Brook, K.M, (1991), "*Bahan Dan Praktek Beton*" Edisi Keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Nugraha, Paul, (2021), "*Teknologi Beton*" Penerbit ANDI Yogyakarta.