

Study Perbandingan Analisis Kuat Tekan Beton Antara Metode Perancangan Amerika Concrete Institute Dengan Perancangan Inggris

Masta'in

Staff Pengajar STT – Ronggolawe Cebu
Jalan Kampus Ronggolawe Blok B – 1 Mentul Cebu 58315
Phone: +62-96 – 422322;0062 Fax: 0062-96 -425429
E-mail : mastaincepu@gmail.com

Abstract

Concrete is a construction material that is most often used, because it has many advantages both in terms of structure, economic implementation and maintenance. To determine the compressive strength of concrete using the method bias Road Note No.4, American Concrete Institute methods, methods of English (The British Mix Design Method) method and Try-coba. Tujuan this study was to achieve compressive strength of concrete characteristics ($\sigma'_{bk} = 300$ kg / cm²) obtained from the method of designing the American concrete Institute (ACI) and the British design method (the British Mix Design method) by using the same material concrete apartment blocks. From research conducted in get the compressive strength of concrete produced by the method of the American Concrete Institute $\sigma'_{bk} = 399.313$ kg / cm² and British methods $\sigma'_{bk} = 399.313$ kg / cm². The price per cubic meter of concrete with the method of the American Concrete Institute Rp. , 605 222, - and the method of British Rp. 662 759, -. Then the price per cubic meter of concrete with the method of the American Concrete Institute cheaper than the British method.

Keywords : *compressive strength of concrete , methods of the American Concrete Institute , the English method*

1. Pendahuluan

Beton merupakan salah satu bahan bangunan yang sangat pesat perkembangan dan penggunaannya pada pembangunan sekarang ini. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain : mudah dibentuk, mempunyai kekuatan tekan yang cukup tinggi, serta material pembentuknya mudah didapatkan. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang rekayasa bangunan sipil yang struktur utamanya merupakan konstruksi beton, menuntut penggunaan mutu beton dengan kuat tekan yang tinggi.

Untuk itu perlu diupayakan penelitian yang berkaitan dengan usaha meningkatkan mutu beton. Bahan dasar dari beton adalah semen, pasir, kerikil, dan air dengan atau bahan tambahan (additive). Sedangkan untuk mengetahui kuat tekan beton bisa dengan beberapa metode yaitu metode Road Note No.4, metode American Concrete Institute, metode Inggris (The British Mix Design Methode) dan metode Coba-coba.

Penelitian ini dititik beratkan pada penggunaan metode perancangan American Concrete Institute (ACI) dan metode perancangan Inggris (The British Mix Design Methode) dengan menggunakan bahan susun beton yang sama, untuk mencapai kuat tekan karakteristik beton ($\sigma'_{bk} = 300$ kg/cm²). Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa

komposisi campuran, kuat tekan beton dan harga per meter kubik beton dari kedua metode tersebut.

2. Landasan Teori

Proses pencampuran antara bahan-bahan dasar beton, yaitu semen, air, pasir, dan kerikil, dalam perbandingan yang baik disebut proses pengadukan beton dapat dilakukan dengan tangan atau mesin. Adukan diangkut ke tempat penuangan sebelum semen mulai mengeras, dijaga agar tidak ada bahan-bahan yang tumpah/keluar atau yang memisahkan diri dari campuran.

Ditempat penuangan beton harus segera dipadatkan sebelum semen dan air mulai bereaksi. Pada prinsipnya pemadatan adukan beton ialah usaha agar sesedikit mungkin pori/rongga yang terjadi di dalam betonnya bisa secara manual atau mesin .Setelah pemadatan dilakukan perataan. Pekerjaan perataan di sini ialah pekerjaan sesudah adukan beton selesai dipadatkan berupa perataan permukaan dari beton segar yang telah dipadatkan.

Perawatan beton ialah suatu pekerjaan menjaga agar permukaan beton segar selalu lembab, sejak adukan beton dipadatkan sampai beton dianggap cukup keras Kelembaban permukaan beton itu harus dijaga untuk menjamin proses hidrasi semen berlangsung sempurna. Bila hal ini tidak dilakukan, akan

terjadi beton yang kurang kuat, dan juga timbul retak-retak. Selain itu kelembaban permukaan tadi juga menambah beton lebih tahan cuaca, dan kedap air. Beberapa cara perawatan beton yang biasa dilakukan ialah :

- Menaruh beton segar di dalam ruangan yang lembab.
- Menaruh beton segar di atas genangan air.
- Menaruh beton segar di dalam air.
- Menyelimuti permukaan beton dengan karung basah.
- Menggenangi permukaan beton dengan air.
- Menyirami permukaan beton setiap saat secara terus-menerus.

Cara a, b dan c dilakukan terhadap contoh beton yang berbentuk kubus atau silinder, adapun cara d, e dan f dilakukan untuk beton segar yang dituang di lapangan/proyek. (Tjokrodinulyo, K., 1996).

Dari hasil perhitungan campuran dan test silinder beton serta harga per meter kubik beton yang telah dilakukan di Laboratorium Konstruksi Beton, didapatkan hasil dari masing-masing metode ditampilkan dalam bentuk tabel.

Tabel 1 Komposisi campuran per meter kubik beton.

No	Bahan	Metode Perancangan	
		American Concrete Institute	Inggris
1	Semen	338,333 Kg	375,000 Kg
2	Pasir	873,200 Kg	523,900 Kg
3	Kerikil	851,500 Kg	1166,100 Kg
4	Air	203,000 Liter	225,000 Liter

Tabel 2 Hasil test kuat tekan beton karakteristik.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Sampling

Sample berbentuk silinder beton dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan dua metode perancangan yaitu:

- Metode perancangan American Concrete Institute (ACI)
- Metode perancangan Inggris (The British Mix Design Methode).

Setiap metode perancangan dibuat 30 (tiga puluh) buah silinder dengan menggunakan bahan susun beton yang sama.

3.2 Jenis Data yang Dikumpulkan

Data yang dikumpulkan adalah komposisi campuran beton, kualitas mutu beton yang dapat dihasilkan dan harga per meter kubik beton dari kedua metode tersebut.

Pengolahan data hasil tes silinder beton memakai analisis statistik menggunakan persamaan (1).

$$\sigma'_{bk} = \sigma'_{bm} - 1,64 \cdot s \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

σ'_{bm} = kuat tekan beton rata-rata pada umur 28 hari (kg/cm²)

$$\sigma'_{bm} = \frac{\sigma'_b}{n}$$

s = standard deviasi;

$$s = \sqrt{\frac{(\sigma'_b - \sigma'_{bm})^2}{n-1}}$$

σ'_b = kekuatan tekan beton yang didapat dari masing masing benda uji umur 28 hari (kg/cm²)

n = jumlah silinder beton (30 buah)

σ'_{bm} = kuat tekan beton rata-rata pada umur 28 hari (kg/cm²)

σ'_{bk} = kuat tekan beton karakteristik (kg/cm²)

Metode Perancangan American Concrete Institute

No	P Ton	σ'_b	σ'_{bm}	$\sigma'_b - \sigma'_{bm}$	$(\sigma'_b - \sigma'_{bm})^2$
Kode	28 Hari	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
1	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
2	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
3	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
4	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
5	71000	401.788	403.863	-2.075	1.000
6	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
7	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
8	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
9	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
10	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
11	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
12	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
13	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
14	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
15	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
16	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
17	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
18	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
19	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
20	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
21	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
22	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
23	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
24	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
25	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305

4. Hasil Dan Analisis

4.1 Hasil Penelitian

26	72000	407.447	403.863	3.584	12.845	12115.896	223.102
27	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305		
28	72000	407.447	403.863	3.584	12.845	$\sqrt{\frac{223,102}{29}} = 2,774$	
29	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305	$\sigma'_{bk} = 403,863 - 1,64 \times 2,774 = 399,314$	
30	72000	407.447	403.863	3.584	12.845	kg/cm^2	
Jumlah		12115.896			219.796		

$$S = \sqrt{\frac{219,796}{29}} = 2,753$$

$$\sigma'_{bk} = 403,863 - 1,64 \times 2,753 = 399,314 \text{ kg/cm}^2$$

Tabel 3 biaya pelaksanaan mensuplai material tiap meter kubiknya. (harga semen @ 50 kg sebesar Rp. 68.000,-. Berat jenis semen 3150 kg/m³, berat jenis pasir 2630 kg/m³, berat jenis kerikil 2510 kg/m³).

Metode American Concrete Institute

Bahan	Kebutuhan Bahan Kg	Bahan M ³	Harga Per Meter Kubik	Jumlah Harga (Rp)
Beton (Rp)				
Semen	338,333	0,107	4.284.000,-	458.388,-
Pasir	873,200	0,332	187.000,-	62.084,-
Kerikil	851,500	0,339	250.000,-	84.750,-
Harga Beton Per Meter Kubik				605.222,-

Metode Inggris (The British Mix Design Methode)

Bahan	Kebutuhan Bahan Kg	Bahan M ³	Harga Per Meter Kubik	Jumlah Harga (Rp)
Beton (Rp)				
Semen	375,000	0,119	4.284.000,-	509.796,-
Pasir	523,900	0,199	187.000,-	37.213,-
Kerikil	1166,100	0,463	250.000,-	115.750,-
Harga Beton Per Meter Kubik				662.759,-

Metode Perancangan Inggris					
No	P Ton 28 Hari	σ'_{b} (Kg/cm ²)	σ'_{bm} (Kg/cm ²)	$\sigma'_{b}-\sigma'_{bm}$ (Kg/cm ²)	$(\sigma'_{b}-\sigma'_{bm})^2$ (Kg/cm ²)
1	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
2	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
3	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
4	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
5	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
6	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
7	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
8	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
9	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
10	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
11	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
12	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
13	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
14	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
15	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
16	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
17	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
18	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
19	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
20	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
21	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
22	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
23	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
24	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
25	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
26	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
27	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
28	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305
29	72000	407.447	403.863	3.584	12.845
30	71000	401.788	403.863	-2.075	4.305

4.2 Analisis Penelitian

Setelah dianalisis hasil perhitungan campuran dan test silinder beton serta harga per meter kubik beton yang telah dilakukan di Laboratorium Konstruksi Beton, didapatkan hasil untuk komposisi campuran per meter kubik beton untuk Metode American Concrete Institute untuk bahan semen dan kerikilnya lebih kecil, tetapi untuk bahan pasirmnya lebih besar dari metode Inggris. Hasil kuat tekan karakteristik yang terjadi untuk kedua metode $\sigma'_{bk} = 399,314 \text{ kg/cm}^2$, melebihi kuat tekan karakteristik yang direncanakan $\sigma'_{bk} = 300,000 \text{ kg/cm}^2$. Harga beton per meter kubik untuk metode perancangan American Concrete Institute Rp. 605.222,- lebih rendah dari pada metode perancangan Inggris Rp. 662.759,-.

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Melihat hasil pembahasan di atas maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kebutuhan bahan campuran per meter kubik beton adalah :

No	Bahan	Metode Perancangan	
		American Concrete Institute	Inggris
1	Semen	338,333 kg	375,000 kg
2	Pasir	873,200 kg	523,900 kg
3	Kerikil	851,500 kg	1166,100 kg
4	Air	203,000 liter	225,000 liter

2. Hasil kuat tekan karakteristik yang terjadi untuk kedua metode $\sigma'_{bk} = 399,314 \text{ kg/cm}^2$, melebihi kuat tekan karakteristik yang direncanakan $\sigma'_{bk} = 300,000 \text{ kg/cm}^2$.
3. Harga beton per meter kubik untuk metode perancangan American Concrete Institute Rp. 605.222,- lebih rendah dari pada metode perancangan Inggris Rp. 662.759,-.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas, penulis menyarankan menggunakan metode American Concrete Institute dengan pertimbangan harga per meter kubiknya relative lebih murah.

6. Daftar Pustaka

- Anonim, 1971, Peraturan Beton Bertulang Indonesia, Departemen PU dan TL Dirjen Cipta Karya. Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- ATR, 1991, Petunjuk Praktikum Ilmu Bahan dan Beton, Laboratorium Teknik Sipil Akademi Teknologi Ronggolawe Cepu, Cepu.
- Braja, H., 1992. Semen Sebagai Penunjang Pembangunan, Seminar Perkembangan Teknologi Semen dan Beton Masa Kini, Garden Palace Hotel, 29 Februari 1992.
- DPU 1971, Peraturan Beton Bertulang Indonesia, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Cipta Karya, Bandung.
- Erward, G.N, 1992, Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar, PT Eresco Bandung.
- Kardiyono Tjokrodinulyo, 1996, Teknologi Beton, Nafiri, Yogyakarta.
- Murdock L.J, Brook, K.M. 1986, Terjemahan Ir Stephanus Hendarto, Bahan dan Praktek Beton, Erlangga Jakarta.