

Analisis Perbandingan Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Adukan Manual, Semi Dan *Ready Mix*

Rini Malau¹⁾, Irwan²⁾

E-Mail : rimalau1900@gmail.com¹⁾; irwan1959i.1@gmail.com²⁾

^{1,2)}Teknik Sipil, Universitas Medan Area
Jalan Kolam Nomor 1, Medan, 20371, Indonesia

Koresponden naskah : rimalau1900@gmail.com

ABSTRACT

In today's world of construction, concrete is widely used in construction projects. The properties of concrete change due to the properties of cement, aggregate and water, as well as the mixture ratio. In carrying out concrete work, there are various mixing methods such as manual, semi (molten) and ready mix concrete mixing. This research was carried out by making test objects with three different mixing methods with a planned concrete compressive strength $f'c$ of 20 Mpa. The third is mixing. This is used depending on the conditions of the concrete work and has its own uses. Based on the test results, data analysis and discussion, a conclusion can be drawn, the test results using manual mixing, Semi and Ready Mix with an average compressive strength: 24, 63 MPa, 30.58 MPa and 30.86 MPa. The research results stated that the research carried out had met the estimated target of $f'c = 20$ MPa.

Kata Kunci – Manual Mixing, Semi Mixing (Molen) and Mix Mixing

ABSTRAK

Dalam dunia konstruksi sekarang ini pekerjaan beton banyak digunakan dalam pembangunan proyek konstruksi. Sifat beton berubah karena sifat semen, agregat, dan air, maupun perbandingan campurannya. Dalam pelaksanaan pekerjaan beton memiliki berbagai beberapa cara pengadukan seperti pengadukan beton dengan manual, semi (molen) dan *ready mix*. Penelitian ini dilakukan dengan cara membuat benda uji dengan tiga cara pengadukan yang berbeda dengan kuat tekan beton rencana $f'c$ 20 Mpa. Ketiga pengadukan ini digunakan dalam tergantung dari kondisi pekerjaan beton beserta memiliki kegunaan masing-masing. Berdasarkan hasil pengujian, analisis data, dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan, hasil pengujian dengan cara pengadukan Manual, Semi dan *Ready Mix* dengan kuat tekan rata-rata : 24,63 MPa, 30,58 MPa dan 30,86 MPa. Hasil penelitian menyatakan bahwa penelitian yang dilakukan telah memenuhi target estimasi $f'c = 20$ MPa.

Keywords – Pengadukan Manual, Pengadukan Semi (Molen) dan Pengadukan Ready Mix

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia konstruksi sekarang ini pekerjaan beton banyak digunakan dalam pembangunan proyek konstruksi. Sifat beton berubah karena sifat semen, agregat, dan air, maupun perbandingan campurannya. Dalam pelaksanaan pekerjaan beton memiliki berbagai beberapa cara pengadukan seperti pengadukan beton dengan manual, semi (molen) dan *ready mix*. Biasanya penggunaan adukan manual, adukan semi dan adukan *ready mix* digunakan tergantung kondisi atau keadaan *project* yang dikerjakan tanpa mengurangi kualitas beton.

Pada cara pengadukan tiga metode ini memiliki beberapa perbandingan. Perbandingan cor beton manual, semi dan *ready mix* bisa dilihat dari segi perbandingan kualitas dan kepraktisan. Seperti halnya dari segi kualitas beton cor yang dibuat secara manual akan berkualitas jika pemilihan material tepat, jumlah takaran tepat, dan pengerjaan konsisten begitupun juga dengan beton cor adukan semi (molen). Sedangkan beton *ready mix* dibuat dengan mesin yang dikontrol dengan sistem komputerisasi oleh operator produksi, dan beton *ready mix* banyak digunakan dalam pekerjaan beton sekarang ini tetapi tidak cocok digunakan dalam beton volume kecil, Oleh karena itu saya tertarik mengambil judul penelitian ini untuk dengan judul "Analisis Perbandingan Kuat Beton Dengan Menggunakan Adukan Manual, Semi dan *Ready Mix*". Adapun rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah seberapa besar kuat tekan beton dengan menggunakan pengadukan manual, adukan semi dan adukan *ready mix* terhadap kuat tekan beton pada umur 3 hari dan 28 hari. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kuat tekan pada beton fc 20 Mpa pada pengadukan adukan manual, adukan semi dan adukan *ready mix* umur 3 hari dan 28 hari.

2. TINJAUAN PUSAKA

Dalam konstruksi, beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen *Portland*, yang terdiri dari agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semen dan air. Ini memberikan bayangan bahwa harus ada perbandingan optimal antara agregat campuran yang bentuknya berbeda-beda agar pembentukan beton dapat dimanfaatkan oleh seluruh material.

A. Pengadukan Manual

Mengaduk beton secara manual adalah mengaduk beton dengan menggunakan peralatan yang sederhana dan tenaga penggeraknya dipakai tenaga manusia. Cara pengadukan seperti ini sampai sekarang masih tetap dilakukan, karena disamping murah juga cara kerja yang sangat mudah. Akan tetapi pengadukan secara manual, hanya boleh dilakukan untuk pembuatan mutu beton kurang dari Bo (mutu beton *non structural*) dan volume yang kecil. Banyaknya volume aduk untuk sekali aduk dibatasi

pula, yaitu tidak boleh melebihi $\frac{1}{4}$ M3 ini bertujuan agar pengerjaan dan kerataan aduk mudah dicapai. Pengadukan cara manual dilakukan dengan tangan dan takaran dilakukan dengan takaran volume. Pengadukan ini biasanya dilakukan untuk pengecoran beton yang bukan struktural, seperti lantai kerja, tiang dan balok perkuatan pasangan dinding bata.

B. Pengadukan Semi (Molen)

Pengadukan secara semi (molen) dilakukan dengan mesin aduk (*mixer*) dilaksanakan untuk pengecoran beton struktur, dan volume pengecoran yang cukup besar. Dibandingkan dengan pengadukan manual hasil pengadukan secara masinal lebih baik, karena homogenitas adukan lebih merata, volume pengadukan lebih banyak serta nilai kekokohnya, 20-50% lebih besar.dengan cepat tercampur secara merata.

C. Pengadukan Ready Mix

Beton *Ready mix* adalah beton cair siap pakai yang dibuat dipabrik (*batching plant*) menggunakan mesin berteknologi dengan sistem komputerisasi lalu diangkut menggunakan truk *mixer* khusus untuk kemudian dikirim ke proyek dan tanpa perlu proses pengolahan lagi. Proses pembuatan beton *ready mix* terdiri dari pemilihan material, penempatan material di *storage*, pengangkutan melalui *conveyor*, dan proses mixing dengan beberapa tombol kontrol oleh operator dirumah produksi. Setelah proses pencampuran material, selanjutnya diturunkan ke mobil *ready mix*, untuk kemudian dilakukan penambahan air dan dilakukan putaran oleh mobil beton untuk menyelesaikan proses pencampuran secara sempurna dan beton siap dikirim ke pelanggan.

D. Slump

Pengujian *slump* dilakukan pada saat beton masih segar untuk mengetahui tingkat kelecakan yang berpengaruh pada kemudahan pengerjaan pada saat beton dipadatkan. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan kerucut Abrams, dengan ukuran tinggi 30 cm, diameter atas 10 cm, dan diameter bawah 10 cm dan dilengkapi dengan tongkat pengerojokan berdiameter 16 mm dan panjang 45 cm.

E. Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Kuat tekan beton merupakan sifat terpenting dalam kualitas beton dibanding dengan sifat-sifat lain. Kekuatan tekan beton ditentukan oleh pengaturan dari perbandingan semen, agregat kasar dan halus, air.

Cara menentukan nilai kuat tekan beton yaitu:

$$f'c = P/A$$

Keterangan

$f'c$ = Kuat tekan beton (MPa)

A = Luas penampang benda uji (mm²)

P = Beban tekan (N)

3. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan metode penelitian dari mulai persiapan sampai dengan pengambilan kesimpulan dan saran. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen pada penelitian ini

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Benda uji *mix design* secara teoritis yang mengacu pada Standard Nasional Indonesia (SNI 03-2834-

dilakukan di Laboratorium PT. Pangeran Beton Nusantara dengan cara membuat benda uji dengan tiga cara pengadukan yang berbeda dengan kuat tekan beton rencana $f'c=20$ Mpa. Ketiga jenis benda uji tersebut akan diuji dengan pengujian kuat tekan beton sehingga didapat perbandingan kuat tekan beton dari ketiga jenis benda uji beton.

2000) tentang Tata Cara Pembuatan Beton Normal dan Beton Campuran. Mutu beton yang diisyaratkan untuk benda uji silinder adalah $f'c = 20$ Mpa.

Tabel 1. Hasil Perencanaan *Mix Design* Beton Normal

No	Uraian	Nilai
1	Kuat tekan yang diisyaratkan (benda uji silinder)	20 Mpa pada 28 hari
2	Kekuatan rata-rata (f_{cr})	$20+12=32$ Mpa
3	Jenis semen	Semen <i>portland type I</i>
4	Jenis agregat : -Kasar -Halus	-Batu pecah -Pasir beton
5	Faktor air semen bebas	0,49
6	<i>Slump</i>	60-180
7	Ukuran agregat maksimum	20mm
8	Kadar air bebas	205 kg/m ³
9	Kadar Semen	418,37 kg/m ³
10	Persen agregat halus	35,17 %
11	Berat jenis relatif	2,69
12	Berat isi beton	2402,76 kg/m ³
13	Persen agregat kasar	64,83 %
14	Kadar agregat gabungan	1779,39 kg/m ³
15	Kadar agregat halus	625,81 kg/m ³
16	Kadar agregat kasar	1153,58 kg/m ³
17	Proporsi air yang dibutuhkan	205 kg/m ³

Volume 1 benda uji = 1 silinder x volume silinder
 $= 1 \times 0,00529875 = 0,00529875$
 Volume 4 benda uji = $V_{\text{silinder}} \times \text{safety factor} \times$
 jumlah silinder $= 0,0053 \times 1,4 \times 4 = 0,030$
 Kadar Campuran Agregat Untuk pengadukan Manual,
 Semi dan *Ready Mix*.
 Pengadukan manual, semi dan *ready mix* dilakukan
 dengan satu kali pengadukan untuk kebutuhan 4
 silinder. Kebutuhan agregat yang digunakan untuk
 pengecoran 4 silinder :
 Air = $V_{\text{air}}/m^3 \times V_{4\text{Silinder}}$

$= 205 \times 0.030$
 $= 6,15$ kg
 Semen = $V_{\text{Semen}}/m^3 \times V_{4\text{silinder}}$
 $= 418,37 \times 0,030$
 $ZZAZXAS= 12,55$ Kg
 Pasir = $V_{\text{Pasir}}/m^3 \times V_{4\text{silinder}}$
 $= 625,81 \times 0,030$
 $= 18,77$ Kg
 Kerikil = $V_{\text{Kerikil}}/m^3 \times V_{4\text{silinder}}$
 $= 1153,58 \times 0.030$
 $= 34,61$ Kg

Tabel 2. Uji Slump

3 Komposisi Agregat	Nilai Slump (cm)
Adukan Manual	11,5
Adukan Molen	12
Adukan <i>Ready Mix</i>	12

Tabel 3. Kuat Tekan Beton Adukan Manual

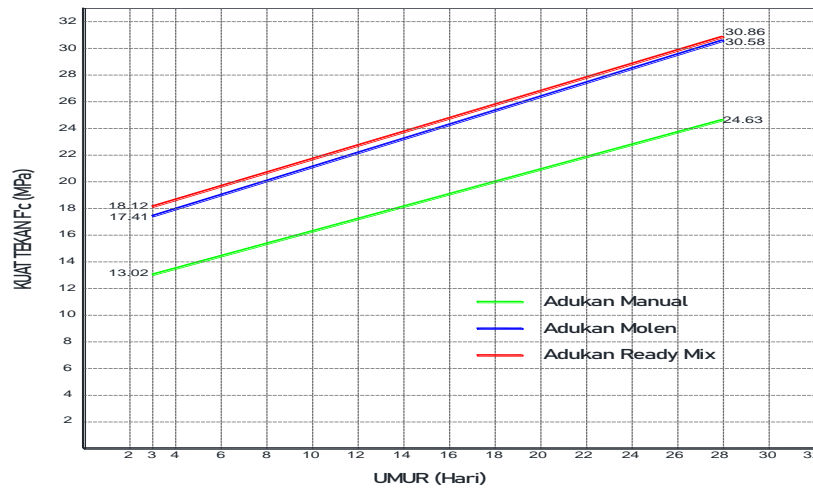
Kode	Hari Pengecoran	Tanggal Diuji	Usia (Hari)	Slump (cm)	A (cm ²)	Beban (KN)	Kuat Tekan Beton
Manual	27/02/23	02/03/23	3	11,5	176.625	210	11,89
Manual	27/02/23	02/03/23	3	11,5	176.625	250	14,15
				Rata-Rata		230	13,02
Manual	27/02/23	27/03/23	28	11,5	176.625	415	23,50
Manual	27/02/23	27/03/23	28	11,5	176.625	455	25,76
				Rata-Rata		435	24,63

Tabel 4. Kuat Tekan Beton Adukan Semi (Molen)

Kode	Hari Pengecoran	Tanggal Diuji	Usia (Hari)	Slump (cm)	A (cm ²)	Beban (KN)	Kuat Tekan Beton
Semi	27/02/23	02/03/23	3	12	176.625	285	14,14
Semi	27/02/23	02/03/23	3	12	176.625	330	18,68
				Rata-Rata		307,5	17,41
Semi	27/02/23	27/03/23	28	12	176.625	530	30,01
Semi	27/02/23	27/03/23	28	12	176.625	530	31,14
				Rata-Rata		540	30,58

Tabel 5. Kuat Tekan Beton Adukan *Ready Mix*

Kode	Hari Pengecoran	Tanggal Diuji	Usia (Hari)	Slump (cm)	A (cm ²)	Beban (KN)	Kuat Tekan Beton
<i>Ready Mix</i>	03/03/23	06/03/23	3	12	176.625	340	19,25
<i>Ready Mix</i>	03/03/23	06/03/23	3	12	176.625	300	16,99
				Rata-Rata		320	18,12
<i>Ready Mix</i>	03/03/23	31/03/23	28	12	176.625	540	30,57
<i>Ready Mix</i>	03/03/23	31/03/23	28	12	176.625	550	31,14
				Rata-Rata		545	30,86



Grafik 1. Kuat Tekan Kokoh Fc 20 Mpa

B. Pembahasan

Pemeriksaan material agrerat kasar dan agrerat halus dilakukan di Laboratorium PT.Pangeran Beton Nusantara. Adapun material yang digunakan untuk penelitian ini adalah semen andalas tipe I yang diproduksi oleh PT Pangeran Beton Nusantara. Untuk material agrerat kasar pada penelitian ini adalah batas gradasi kerikil ukuran maksimum 20 mm yang diproduksi oleh PT pangeran Beton Nusantara dan untuk material agrerat halus pada penelitian ini adalah batas gradasi pasir (kasar) dalam daerah no. 2 yang diproduksi oleh PT Pangeran Beton Nusantara. Sedangkan air yang dipakai pada penelitian ini juga diproduksi oleh PT Pangeran Beton Nusantara.

Pengadukan beton cor yang dibuat secara manual akan berkualitas jika pemilihan material tepat, jumlah takaran tepat, dan pengerjaan konsisten. Pengadukan manual juga bisa digunakan di lokasi pengecoran yang sulit dijangkau oleh *ready mix* dengan catatan volume pengecoran sedikit dan takaran campuran agrerat yang harus tepat, dibandingkan dengan beton adukan semi dan *ready mix* beton manual juga harus mempertimbangkan waktu, dari mulai pembelian material, mengumpulkan tenaga kerja hingga proses pembuatan cor beton. Beton cor manual juga diragukan kualitasnya karena tenaga kerja manusia, biasanya hanya pada awal pengerjaan saja bisa semangat, namun untuk pengerjaan dengan waktu yang lebih lama, bisa saja loyo dan tidak konsisten. Sehingga dapat membuat kualitas beton tidak merata. Pengadukan beton cor yang dibuat dengan menggunakan semi (molen) akan menghemat waktu pengerjaan jauh lebih efisien daripada menggunakan cor tenaga manual. Dengan tenaga mesin, tidak

memerlukan waktu istirahat karena kelelahan. Akan tetapi pengadukan beton cor dengan manual tidak cocok digunakan pada pengecoran beton yang besar disebabkan akan membutuhkan waktu yang lama dan membutuhkan tenaga kerja yang banyak serta tidak dapat membuat cor beton dalam jumlah banyak sekaligus.

Pengadukan beton dengan adukan semi juga akan berkuliatas jika jumlah takaran tepat dan pemilihan material yang tepat. Pengadukan beton cor dengan adukan *ready mix* lebih unggul dibanding adukan cor beton manual dan semi karena menggunakan jasa tenaga yang sudah ahli di bidangnya, hasil beton *ready mix* terbilang cukup baik dan tergantung dari jenis keunggulan bahan yang kita pesan dari perusahaan penyedia layanan jasa ini. Karena menggunakan komposisi material dan adukan yang konsisten tentu akan menghasilkan kualitas beton yang baik. Beton cor memakai *ready mix* jelas terlihat dari segi efisiensi waktu yang digunakan. Beton *ready mix* membutuhkan waktu pengecoran yang singkat jika dibandingkan dengan cor manual. Pengecoran menggunakan beton *ready mix* tidak membutuhkan banyak tenaga kerja. Cukup beberapa tukang saja, karena adonan beton yang sudah siap tuang, jadi tidak membutuhkan jasa tukang untuk mengaduk adonan beton secara manual. Akan tetapi pengiriman beton *ready mix* menggunakan mobil yang ukurannya lumayan besar. Apabila akses jalan menuju proyek tidak bisa dijangkau maka tidak bisa menggunakan beton *ready mix*, misalnya gang menuju proyek.

Pengujian adukan cor beton dengan menggunakan adukan manual, semi dan *ready mix* pada penelitian ini mempunyai kuat tekan beton tercapai dan kuat tekan beton rencana dikarenakan pemilihan material yang tepat dan jumlah takaran yang tepat. Untuk *mix design* yang dipakai adalah SNI 03-2834-2000.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian serta analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: beton dengan menggunakan cara pengadukan manual, semi dan *ready mix* mempunyai kuat tekan beton tercapai dan kuat tekan beton rencana, hasil kuat tekan beton dengan cara pengadukan manual, semi dan *ready mix* pada umur 28 hari memiliki kuat tekan rata-rata, 24,64 Mpa, 30,58 Mpa dan 30,86 Mpa.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberi saran sebagai berikut: lama waktu pengadukan supaya lebih diperhatikan sesuai standar waktu yang ditetapkan dan alat-alat yang digunakan dalam penelitian bahan-bahan pencampur beton supaya lebih lengkap guna mendapatkan hasil penelitian yang maksimal .

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (1991). Tata cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal,SKSNI T.15-1990-03. Bandung. Yayasan Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Aulia, F. (2017). Pengaruh Metode Pengadukan Beton Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 4(1), 42-46.
- Bahan- Bahan Penyusun Beton. (2023). Diakses 16 June 2023, dari <https://text-id.123dok.com/document/eqon1j0y1-bahan-bahan-penyusun-beton.html>
- Departemen Pekerjaan Umum. 2002. "Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal", SNI 03-2834-2000, Departemen Pemukiman Dan Prasarana Wilayah, Badan Penelitian Dan Pengembangan, Jakarta.
- DPUPKP - Kuat Tekan Beton. (2023). Diakses 16 June 2023, dari <https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/671/kuat-tekan-beton>
- Erick, Y. (2021). Pengertian Mobil Molen, Jenis, Kelebihan dan Kekurangannya. Diakses 16 June 2023, dari <https://stellamariscollege.org/mobil-molen/>
- Kelebihan dan kekurangan COR Manual dan INSTAN. (2023). Diakses 16 June 2023, dari <https://www.lebkur.com/2020/08/kelebihan-dan-kekurangan-cor-manual-dan.html>
- Mulyono, T. 2003. "Teknologi Beton", Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, Jakarta.
- Sidjabat, R., Ginting, R., & Sihombing, D. (2020). Pengujian Mutu Beton Dengan Menggunakan Berbagai Cara Pengadukan. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 9(2), 116-124
- SII (Standart Industri Indonesia). 0052-80. "Mutu Dan Cara Uji Agregat Beton"
- Tata Cara Pengadukan Beton. (2013). Diakses 16 June 2023, dari [\[sipil.blogspot.com/2013/03/tata-cara-pengadukan-beton.html\]\(http://sipil.blogspot.com/2013/03/tata-cara-pengadukan-beton.html\)](https://kampus-</p></div><div data-bbox=)

Wardana, G. P. (2016). Analisis Pengaruh Cara Pengadukan Beton Dengan Menggunakan Molen (Concrete Mixer) Dan Cara Manual Terhadap Kuat Tekan Beton.