

# STUDI PENGARUH METODE PEMADATAN BETON K-300 TERHADAP KUAT TEKAN DAN SEGREGASI

Deno Meliansyah Putra <sup>1</sup>

<sup>1</sup>CV. ARCH STUDIO

## ABSTRAK

Beton digunakan sebagai pembentuk struktur untuk pondasi, kolom, balok, pelat atau pelat cangkang, dalam penggunaan pada bangunan air, beton digunakan untuk bangunan air seperti bendungan, saluran dan drainase perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode pemadatan beton K-300 dengan menggunakan alat pemadatan terhadap kuat tekan dan segregasi beton.

Terdapat tiga metode dalam pemadatan beton yaitu dengan cara menggunakan tongkat pemadat/besi manual dengan panjang 60 cm dan diameter 15 mm. Metode dengan menggunakan penggetar internal yaitu menggunakan mesin penggetar yang berupa tongkat dengan tekanan 6000 rpm. Metode dengan penggetar external yaitu menggunakan mesin penggetar yang berupa meja dengan getaran minimum 6000 rpm.

Masing-masing metode pemadatan memiliki pengaruh terhadap kuat tekan beton, metode pemadatan dengan menggunakan mesin penggetar memiliki nilai kuat tekan beton terbaik. Pemadatan jelas memiliki pengaruh terhadap segregasi beton, metode pemadatan yang memiliki pengaruh terhadap segregasi terbanyak adalah metode pemadatan dengan menggunakan mesin penggetar sedangkan dari segi pencapaian kuat tekan dan waktu proses secara keseluruhan yaitu dengan menggunakan mesin penggetar.

**Kata Kunci : Pengujian, Beton K-300, Metode Pemadatan**

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton merupakan material konstruksi yang mempunyai durabilitas yang tinggi, perilaku serta kinerja dengan ketahanan yang baik terhadap lingkungan luar serta unggul dalam hal kuat tekan, akan tetapi lemah terhadap kekuatan tarik. Dalam aplikasinya, lemahnya kemampuan beton terhadap tarik, dapat diperbaiki dengan menambahkan tulangan baja

atau sejenis metal agar kekuatan tariknya bertambah dan berperilaku sebagai material komposit.

Beton yang digunakan sebagai struktur dalam konstruksi teknik sipil, dapat dimanfaatkan untuk banyak hal. Beton digunakan sebagai pembentuk struktur untuk pondasi, kolom, balok, pelat atau pelat cangkang. Dalam penggunaan pada bangunan air, beton digunakan untuk bangunan air seperti

bendungan, saluran, dan drainase perkotaan. Dalam penggunaan pada bidang transportasi, beton digunakan dalam pekerjaan *rigid pavement* (lapis keras permukaan yang kaku), saluran samping, gorong-gorong, dan lainnya. Sehingga beton digunakan hampir di semua aspek teknik sipil.

Struktur beton dapat didefinisikan sebagai bangunan beton yang terletak di atas tanah yang menggunakan atau tidak menggunakan tulangan (ACI, 1990). Struktur beton sangat dipengaruhi oleh komposisi dan kualitas bahan-bahan pencampur beton, yang dibatasi oleh kemampuan daya tekan beton (*in a state compression*) seperti yang tercantum dalam perencanaannya.

Dalam hal ini peneliti bermaksud untuk mengetahui pengaruh metode pemadatan Beton K-300 dengan menggunakan alat pemadatan terhadap kuat tekan dan segregasi beton. Diharapkan dengan melakukan penelitian ini dapat memberi kontribusi untuk perkembangan ilmu dan teknologi tentang material beton dengan harapan dapat mengetahui metode efektif dalam memadatkan Beton K-300 dan dapat meningkatkan mutu kuat tekan beton.

Pada umumnya, metode yang paling sering digunakan pada proyek sedang-besar yaitu dengan menggunakan metode penggetar internal sesuai dengan ketentuan penggunaannya. Sedangkan metode yang sering digunakan pada proyek pembangunan kecil yaitu dengan menggunakan metode penggetar manual. Pada perlakuan pemadatan Beton K-300 sebagai benda uji pada laboratorium, yang sering digunakan yaitu metode manual dan metode pemadatan dengan penggetar luar.

### 1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh metode pemadatan Beton K-300 terhadap kuat tekan?
2. Bagaimana pengaruh metode pemadatan terhadap segregasi yang dapat terjadi pada Beton K-300?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang disampaikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menerapkan pedoman perencanaan campuran beton (*mix design*) menurut SNI 03-2834-2000 yang digunakan sebagai standar perencanaan oleh

Departemen Pekerjaan Umum di Indonesia

2. Untuk meneliti karakteristik bahan penyusun beton, meliputi:
  - a. Agregat kasar: gradasi, berat jenis, beratsatuan, kadar air.
  - b. Agregathalus: gradasi, berat jenis, kadar lumpur, berat satuan dan kadar air.
3. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan pemadat Beton K-300 terhadap kuat tekan dan segregasi beton

#### 1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian terhadap pengaruh metode pemadatan tentu akan memberikan manfaat yang besar. Secara umum penelitian ini bertujuan untuk dapat memberikan pengetahuan dan pemahaman terhadap proses pemadatan yang optimal terhadap beton dan upaya perbaikan penggunaan beton secara praktis untuk meningkatkan efektivitasnya. Secara khusus dapat mengetahui pengaruh metode pemadatan Beton K-300 terhadap kuat tekan dan segregasi beton, sehingga diyakini bahwa metode pemadatan dapat berdampak pada kepadatan beton. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat

digunakan sebagai pedoman secara umum di dalam dunia teknik sipil.

## TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Landasan Teori

#### 2.1.1 Beton

*Nawy* (1985:8)

mendefinisikan beton sebagai sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi dari material pembentuknya. *Brook* (1987) definisi lain ditinjau dari keragaman material pembentuk beton yaitu bahan yang terbuat dari berbagai macam tipe semen, agregat dan juga bahan pozzolan, abu terbang, terak tanur tinggi, serat dan lain-lain.

Secara umum proporsi komposisi unsur pembentuk beton normal yaitu agregat kasar dan agregat halus 60% - 80%, semen 7% - 15%, udara 1% - 8% dan air 14% - 21%. Untuk mencapai kuat tekan beton perlu diperhatikan kepadatan dan kekerasan massanya; umumnya semakin padat dan keras massa agregat akan semakin tinggi kekuatan dan daya tahannya.

#### 2.1.2 Syarat-Syarat Campuran Beton

Perencanaan campuran beton untuk menentukan proporsi

semen, agregat halus, agregat kasar, air, serta bahan tambahan yang digunakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Kekenyalan tertentu yang memudahkan adukan beton ditempatkan pada cetakan/*bekisting* (*workability*) dan kehalusan muka beton basah, yang ditentukan dari :
  - a. Volume pasta adukan.
  - b. Keenceran pasta adukan.
  - c. Perbandingan campuran agregat halus dan kasar.
2. Kekuatan rencana dan ketahanan (*durability*) pada kondisi beton setelah mengeras.
3. Ekonomis dan optimum.

Di dalam pembuatan beton dengan tingkat kekuatan tekan tertentu, selalu direncanakan adukan yang disebut adukan uji coba atau *trial mix* karena rumus dan tabel untuk penentuan proporsi unsur-unsur beton adalah bersifat empiris.

### 2.1.3 Sifat-Sifat Beton

Pada umumnya beton terdiri dari kurang lebih 15% semen, 8% air, 3% udara,

selebihnya pasir dan kerikil. Campuran tersebut setelah mengeras mempunyai sifat yang berbeda-beda tergantung cara pembuatannya. Perbandingan campuran, cara mencampur, mengangkut, mencetak, memadatkan, merawat, dan sebagainya akan mempengaruhi sifat-sifat beton.

Sifat-sifat beton tidak selalu semua harus dimiliki oleh setiap konstruksi beton, dan sifat-sifat tersebut juga relatif ditinjau dari sudut pemakaian beton itu sendiri. Hal yang penting adalah beton harus memiliki sifat-sifat yang sesuai dengan tujuan pemakaian beton itu.

#### 2.1.3.1 Kekuatan Beton

Kekuatan beton dipengaruhi oleh dua hal, yaitu faktor air semen dan kepadatan beton tersebut. Beton dengan faktor air semen yang sesuai dengan jumlah air yang cukup untuk hidrasi semen secara sempurna dan pemadatan secara sempurna akan memiliki kekuatan yang optimal. Namun, terlepas dari beberapa hal tersebut, kekuatan beton juga dipengaruhi oleh

beberapa faktor lain yang perlu dipertimbangkan.

Dalam pembuatan beton, air merupakan hal yang sangat penting. Selama beton masih tergantung pada derajat pengerasan semen yang dipakai, maka faktor air semen itu sangat menentukan. Semen yang kurang sempurna kepadatannya karena kekurangan air, maka akan meninggalkan banyak pori pada mortarnya.

Mutu beton yang ditentukan dengan kuat tekan, kuat tarik, dan kuat lentur beton dipengaruhi beberapa hal sebagai berikut :

- a. Perbandingan air semen
- b. Pengaruh umur beton pada kuat tekan
- c. Pemeliharaan (*curing*)

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan persiapan berdasarkan data hasil studi, studi literatur persiapan meliputi bahan maupun peralatan yang akan digunakan dalam pembuatan benda uji, kemudian dilakukan pengujian karakteristik bahan meliputi uji fisik pada masing-masing bahan yang dipergunakan dan pembuatan alat pemadatan. Tahapan selanjutnya

adalah pembuatan benda uji berupa campuran beton dengan mutu K-300 dan dilakukan pemadatan dengan beberapa metode yaitu pemadatan manual, pemadatan dengan meja getar dan pemadatan dengan meja getar modifikasi. Setelah benda uji telah siap maka dilakukan pengujian terhadap kuat tekan dan pengamatan segregasi beton.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan Studi Pengaruh Tiga Metode Pemadatan Beton Segar Terhadap Kuat Tekan Dan Segregasi Beton dengan Mutu Beton K -300 dihasilkan rincian penelitian sebagai berikut.

**Tabel 4.1** : Hasil Benda Uji dengan masa pemeliharaan 7 Hari

No	Ben da Uji	Berat (gram )	KuatTek an (kN)	Kuat Tekan Terkonve rsi (MPa)	Persentase Kekuatan (%)
1	A1	1265 5	310	27,09	102,61
4	G1	1284 4	315	27,53	104,28
7	M1	1193 0	325	28,41	107,61

**Tabel 4.2 :** Hasil Benda Uji dengan masa pemeliharaan 14 Hari

No	Benda Uji	Berat (gram)	Beban (kN)	Kuat Tekan Terkonversi (MPa)	Persentase Kekuatan (%)
1	A4	12370	510	28,97	109,73
4	G4	12380	515	29,26	110,83
7	M4	12355	515	29,26	110,83

Keterangan:

A# : Alat Getar Modifikasi

G# : Meja Getar

M# : Manual

#### 4.2 Grafik Penjelasan Hasil Penelitian

Hasil penelitian terdiri dari:

1. Hubungan antara berat benda uji dengan metode pemadatan
2. Hubungan antara kuat tekan beton dengan metode pemadatan
3. Hubungan antara kuat tekan beton terkonversi dengan metode pemadatan
4. Hubungan antara rata-rata kuat tekan beton terkonversi dengan metode pemadatan
5. Hubungan antara persentase pencapaian

kuat tekan beton dengan metode pemadatan

6. Hubungan antara rata-rata persentase pencapaian kuat tekan beton dengan metode pemadatan.

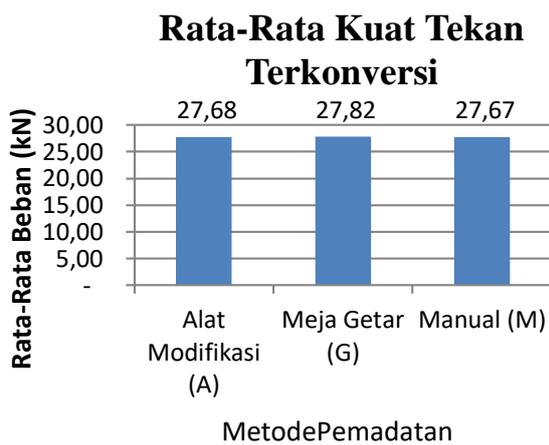
Hubungan-hubungan diatas memiliki keterkaitan satu dengan lainnya sehingga dapat ditarik kesimpulan sesuai dengan hasil penelitian yang didapat.

Pada penelitian ini, dihasilkan hubungan antara berat sampel dengan metode pemadatan pada umur beton 7 hari. Berdasarkan Grafik 4.1. bahwa berat sampel maksimum dapat dicapai dengan menggunakan penggetaran pada beton segar.

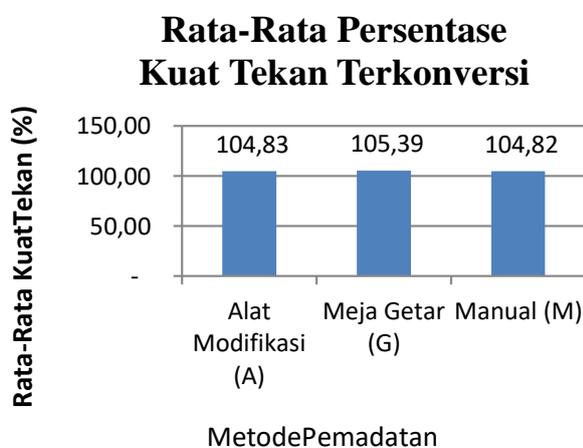
Berat sampel yang berjumlah 3 sampel yang menggunakan meja getar memperoleh kepadatan maksimum yaitu sebesar 12844 gram, 13020 gram serta 12970 gram. Sedangkan berat sampel yang berjumlah 3 sampel yang menggunakan alat modifikasi berada diantara meja getar dan cara manual yaitu sebesar 12655 gram, 12730 gram dan 12777 gram. Berat sampel yang dipadatkan dengan cara manual yaitu sebesar 11930 gram, 12010 gram dan

11800 gram. Hal ini disebabkan oleh pemadatan dengan mesin penggetar dapat mengurangi jumlah pori udara yang berada didalam adukan.

#### 4.2. 1 Hasil Penelitian Umur Beton 7 Hari

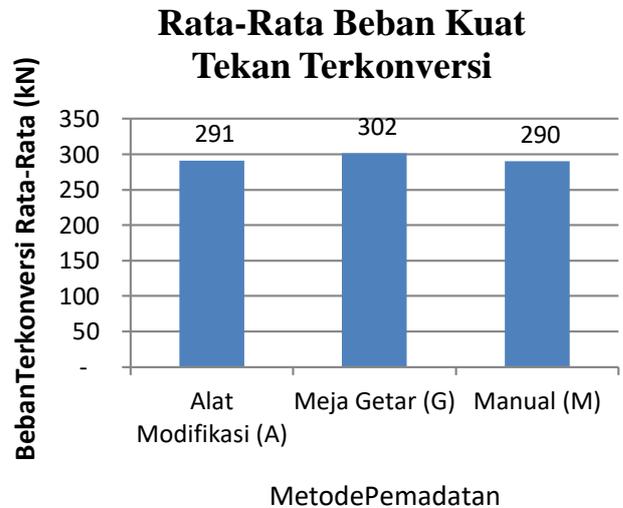


Grafik 4.1: Hubungan antara rata-rata beban kuat tekan dengan metode pemadatan pada umur beton 7 hari.

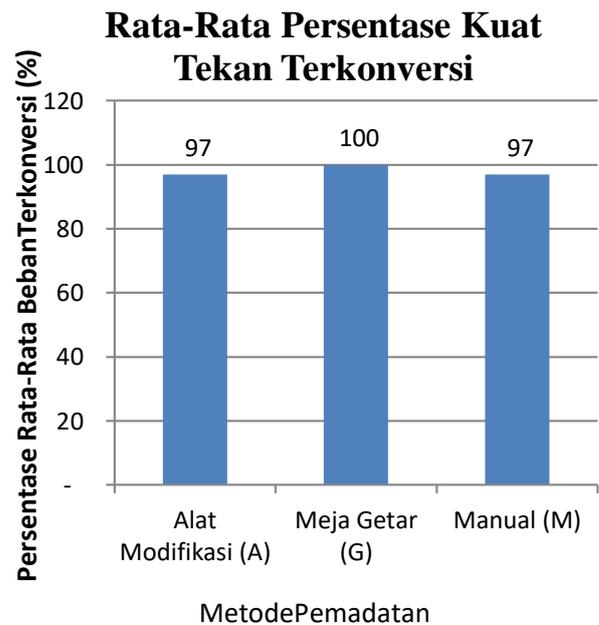


Grafik 4.2 : Hubungan antara persentase rata-rata kuat tekan terkonversi dengan metode pemadatan pada umur beton 7 hari.

#### 4.2. 2 Hasil Penelitian Umur Beton 14 Hari



Grafik 4.3 : Hubungan antara rata-rata beban terkonversi dengan metode pemadatan pada umur beton 14 hari.



Grafik 4.4 : Hubungan antara persentase rata-rata beban terkonversi dengan metode pemadatan pada umur beton 14 hari.

### 4.3 Segregasi Beton

Berdasarkan tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa masing-masing metode pemadatan memiliki karakteristik yang hampir sama disaat masa perawatan beton mencapai 7 hari. Hal ini disebabkan oleh saat umur beton 7 hari, proses pemadatan beton masih pada tahap awal pemadatan sehingga beban yang dapat ditahan pada masing-masing metode pemadatan memiliki nilai yang hampir sama.

Karakteristik yang dihasilkan berdasarkan tabel 4.2 pada masing-masing metode pemadatan pada waktu perawatan beton mencapai 14 hari menghasilkan nilai yang lebih fluktuatif. Hal ini disebabkan oleh kepadatan beton yang meningkat seiring umur beton tersebut dan kepadatan beton maksimum dicapai saat beton berumur 14 hari. Berdasarkan tabel 4.2 bahwa dengan menggunakan meja getar standar dapat menghasilkan nilai kuat tekan tertinggi dan nilai kuat tekan beton terendah didapat dengan menggunakan metode manual. Sedangkan metode pemadatan dengan alat getar alternatif berada diantaranya.

Alat getar alternatif dapat digunakan sebagai alat alternatif dalam pemadatan beton selain pemadatan secara manual. Pembuatan alat alternatif ini lebih ekonomis jika dibandingkan dengan pemadatan beton dengan menggunakan meja getar standar. Dari beberapa metode pemadatan, pemadatan dengan menggunakan mesin getar lebih efisien dari segi waktu pengerjaan sehingga dapat mempercepat proses pengecoran beton. Pengamatan visual terhadap segregasi beton dilakukan dengan menggunakan pengujian tarik belah terhadap sampel. Rincian jumlah sampel yang dilakukan percobaan segregasi beton terdapat pada Tabel 4.2 dibawah ini.

**Tabel 4.2.** Jumlah Sampel Segregasi Beton

<b>Bentuk</b>	<b>Metode</b>	<b>Jumlah Benda Uji (buah)</b>
Silinder	Manual	2
	Alat Pemadat Standar	2
	Alat Pemadat Modifikasi	2
<b>Jumlah</b>		<b>6</b>

K-300 dan meningkatkan nilai kuat tekan beton tersebut.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Penelitian Studi Pengaruh Metode Pemadatan Beton K-300 Terhadap Kuat Tekan Dan Segregasi memiliki kesimpulan sebagai berikut:

1. Masing-masing metode pemadatan memiliki pengaruh terhadap kuat tekan beton. Diantara metode pemadatan, pemadatan dengan menggunakan mesin penggetar memiliki nilai kuat tekan terbaik.
2. Masing-masing metode pemadatan jelas memiliki pengaruh terhadap segregasi beton. Metode pemadatan yang memiliki pengaruh segregasi beton terbanyak yaitu metode pemadatan dengan menggunakan mesin penggetar.
3. Metode pemadatan yang paling optimal dari segi pencapaian kuat tekan beton dan waktu proses secara keseluruhan yaitu dengan menggunakan mesin penggetar. Dengan durasi yang optimal sehingga dapat meminimalisir dampak segregasi terhadap beton

### 5.2 Saran

Saran yang dapat digunakan untuk penelitian lanjutan yaitu:

1. Alat yang digunakan sebaiknya dilakukan kalibrasi sehingga hasil yang didapat memiliki tingkat akurasi yang benar. Alat yang digunakan sebaiknya dalam kondisi yang baik sehingga tidak menyulitkan dalam pembacaan hasil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum., Tata Cara Pembuatan Beton Normal, SNI 03 – 2384 Jakarta, 2000
- Brook K. M., *Bahan dan Praktek Beton*. Erlangga. Jakarta, 1991.
- Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 1994.
- Gökçe, A. Şamandar M. V., Study of Workability of Fresh Concrete Using High Range Water Reducer Admixture. *International Journal of The Physical Sciences*, 2012
- Mulyono, Tri, *Teknologi Beton*. Andi. Yogyakarta, 2004.

---

Nawy, Edward, *Beton Prategang*.  
Erlangga. Jakarta, 2001.

Singh, Bhavneet, Bleeding In Concrete.  
*International Journal of Civil  
Engineering Technology*, 2013

ASTM C-127-0, Pengujian Berat Jenis  
dan Penyerapan Air Agregat Kasar.

ASTM C-128-04, Pengujian Berat Jenis  
dan Penyerapan Air Agregat Halus.

ASTM C-29-97, Pengujian Berat Isi  
Agregat Kasar dan Agregat Halus.