

# ANALISIS MUTU BETON READY MIX PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUSUNAWA MAHASISWA UKI TORAJA

Elson Tanga<sup>1\*</sup>, Reni O. Tarru<sup>2</sup>, Harni Eirene Tarru<sup>3</sup>

<sup>123</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Jl. Nusantara No.12 Makale, Kabupaten Tana Toraja, Indonesia

<sup>1</sup>[elsontanga@gmail.com](mailto:elsontanga@gmail.com) ; <sup>2</sup>[renioktavianitarru1810@gmail.com](mailto:renioktavianitarru1810@gmail.com) ; <sup>3</sup>[harni@ukitoraja.ac.id](mailto:harni@ukitoraja.ac.id)

\*[elsontanga@gmail.com](mailto:elsontanga@gmail.com)

## INFORMASI ARTIKEL

## ABSTRAK

### Kata Kunci:

*Homogenitas, Mutu Beton, Ready Mix, Rusunawa Mahasiswa.*

Penggunaan ready mix sangat dibutuhkan dalam pelaksanaan pembangunan dengan alasan penggunaannya yang cepat dan mudah. Kualitas beton yang baik sangat tergantung dari homogenitas beton itu sendiri. Faktor yang mempengaruhi adukan mutu beton yaitu alat atau metode yang digunakan, lama pengadukan serta campuran material bahan beton itu sendiri, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan beton dan tingkat homogenitas dari mutu beton ready mix.

Metode dalam penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton, standar deviasi dan koefisien variasi dari mutu beton yang digunakan pada Pembangunan Rusunawa Mahasiswa UKI Toraja. Pengujian kuat tekan pada saat umur beton mencapai 3 hari, 7 hari, 14 hari dan 28 hari, dan pengujian slump dilakukan pada saat pengecoran beton.

Hasil penelitian menunjukkan kuat tekan beton rata - rata pada umur 3 hari sebesar 46,21 kg/cm<sup>2</sup>, umur 7 hari sebesar 71,68 kg/cm<sup>2</sup>, umur 14 hari sebesar 125,06 kg/cm<sup>2</sup> dan umur 28 hari sebesar 183,92 kg/cm<sup>2</sup>. Menurut SNI 03-6815-2002 dari tabel standar kontrol standar deviasi dan koefisien variasi pada umur 28 hari dengan nilai standar deviasi sebesar 64,83 kg/cm<sup>2</sup> dan nilai koefisien variasi sebesar 35,25 % menunjukkan homogenitas dari benda uji yang di buat dari beton ready mix yang digunakan pada Proyek Pembangunan Rusunawa Mahasiswa UKI Toraja dikategorikan kurang homogen.

**Keywords:**

Homogeneity, Concrete Quality, Ready Mix, Apartment College Student.

**ABSTRACT**

The use of ready mix is needed in the implementation of development on the grounds of its quick and easy use. The good quality of concrete depends very much on the homogeneity of the concrete itself. Factors that affect the quality of concrete is the tool or method used, the length of stirring and the mixture of concrete material itself, so the purpose of this study is to know the strong press of concrete and the level of homogeneity of ready mix concrete.

The method in this study was conducted to obtain a strong value of concrete press, standard deviation and coefficient of variation of the quality of concrete used in the Development Project Apartment College Student UKI Toraja. Compressive strength testing at the time of concrete life reaches 3 days, 7 days, 14 days and 28 days, and slump testing is performed at the time of concrete casting.

The results showed the average concrete compressive strength at 3 days age of 46,21 kg/cm<sup>2</sup>, age of 7 days of 71,68 kg/cm<sup>2</sup>, age of 14 days of 125,06 kg/cm<sup>2</sup> and age of 28 days of 183,92 kg/cm<sup>2</sup>. According to SNI 03-6815-2002 from the standard control table the standard deviation and coefficient of variation at the age of 28 days with a standard deviation value of 64,83 % and a coefficient of variation of 35,25 % indicates the homogeneity of the test object made of ready mix concrete used in the Development Project Apartment College Student UKI Toraja in categorized as less homogeneity.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license.



## I. Pendahuluan

Pembangunan pada suatu bidang struktur mengalami kemajuan yang sangat pesat berlangsung di berbagai bidang, misalnya gedung, perumahan, jalan dan sebagainya. Beton merupakan salah satu pilihan sebagai bahan struktur pada konstruksi bangunan. Harganya yang relatif murah dan kemudahan dalam pelaksanaannya membuat beton tidak tergantikan dalam dunia konstruksi. Namun selain keuntungan yang dimiliki, beton juga memiliki beberapa kekurangan seperti tegangan tarik yang rendah, daktilitas rendah, dan keseragaman mutu yang bervariasi. Karena dari kekurangannya maka diperlukan pengetahuan yang cukup luas, antara lain mengenai sifat bahan dasarnya, cara pembuatannya, cara evaluasi, dan variasi bahan tambahannya agar dapat meningkatkan fungsi beton menjadi lebih maksimal.

Beton adalah sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi dari material pembentukannya seperti semen hidrolis (Portland Cement), agregat halus, agregat kasar, air dan bahan tambah Mulyono (2004). Sedangkan menurut Tjokrodiluljo (2007), beton adalah campuran antara semen portland, agregat, air, dan terkadang ditambah dengan menggunakan bahan tambah yang bervariasi mulai dari bahan tambah kimia, serta sampai dengan bahan bangunan non-kimia pada perbandingan tertentu. Membuat beton sebenarnya tidaklah sederhana hanya sekedar mencampurkan bahan – bahan dasarnya untuk membentuk campuran yang plastis sebagaimana yang sering kita lihat pada pembuatan bangunan sederhana, tetapi jika ingin membuat beton yang baik, dalam arti memenuhi persyaratan yang lebih ketat karena tuntutan yang lebih tinggi, maka harus diperhitungkan dengan seksama cara – cara memperoleh adukan beton. Beton segar (fresh concrete) yang baik dan beton keras (hardened concrete) yang dihasilkan juga baik. Beton segar yang baik ialah beton segar yang dapat diaduk, dapat diangkut, dapat dituang, dapat dipadatkan, tidak ada kecenderungan untuk terjadi segregasi (pemisahan kerikil dari adukan) maupun bleeding (pemisahan air dan semen dari adukan). Hal ini karena segregasi maupun bleeding mengakibatkan beton yang diperoleh akan jelek. Beton (beton keras) yang baik ialah beton yang kuat, tahan lama, kedap air, tahan aus, dan sedikit mengalami perubahan volume (Tjokrodiluljo, 2007).

Menurut Mulyono (2005), beton mempunyai beberapa kelebihan yaitu cenderung mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi, mampu memikul beban yang berat, tahan terhadap temperatur yang tinggi dan biaya perawatan yang murah. Kekurangan beton adalah beton yang sudah dibentuk sulit untuk diubah, pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi, dan beton dianggap tidak mampu untuk menahan gaya tarik sehingga perlu ditambahkan baja tulangan sebagai penahan gaya tarik.

Pada umumnya bahan dasar/baku dalam pembuatan beton adalah agregat kasar berupa batu pecah (cipping) atau kerikil, agregat halus (pasir), air dan semen sebagai perekatnya dengan perbandingan tertentu dalam menghasilkan mutu beton yang akan direncanakan. Sehubungan dengan hal itu maka penggunaan ready mix semakin dibutuhkan dalam pelaksanaan campuran beton dengan alasan penggunaannya cepat dan lebih murah. Beton ready mix adalah campuran antara pasir, split, air, semen, dan zat aditif lainnya yang diolah di

batching plant dengan sistem komputerisasi dan kemudian di antarkan ke lapangan sesuai dengan permintaan pelanggan sesuai dengan jenis beton yang dipesan dan diantarkan dengan menggunakan truk mixer.

Penerapan beton ready mix pada konstruksi bangunan sangat menguntungkan jika dibandingkan dengan beton yang diproduksi sendiri, terutama jika dipergunakan pada konstruksi pracetak. Keuntungan ini didapat dari waktu yang seharusnya dipergunakan untuk proses pembuatan beton dapat dihilangkan sehingga pekerjaan hanya dibutuhkan saat proses pengecoran beton selain itu mutu beton yang diharapkan dapat terpenuhi. Dalam prakteknya di lapangan, umumnya beton yang di sediakan oleh perusahaan pembuatan beton (ready mix) telah terjamin bahan dasarnya. Untuk mendapatkan kualitas dan mutu beton yang sesuai dalam pelaksanaan pembuatan beton maka harus dilakukan dengan baik dan sesuai dengan prosedur dalam hal pengangkutan pasca pencampuran, penuangan, perawatan pasca penuangan, dan uji kekuatan tekan beton yang dihasilkan. Dengan hal itu maka dalam proses pembuatan beton, sampel beton dalam benda uji harus diambil untuk memperoleh data dalam pengujian slump dan kuat tekan beton. Terdapat banyak jenis dari proyek dimana perlu pertimbangan yang teliti dalam pemilihan menggunakan beton ready mix atau beton yang dicampur di lapangan. Biaya relatif yang sangat berarti hanya dapat diperoleh setelah direncanakan dengan matang dan ini harus dipertimbangkan seperti pengadaan agregat, jalan ke proyek, penyediaan ruang di proyek, produksi beton yang diharapkan, cara pencampuran dan cara penanganan beton di lapangan. Suatu perbandingan dapat diadakan dengan mempertimbangkan seluruh aspek sampai ke tempat pengecoran.

Banyak proyek, terutama pekerjaan pembangunan di kota-kota besar sangat kekurangan ruangan, dan kebutuhan tak ada ruang sedikit pun untuk instalasi pencampur di lapangan dan untuk menimbun agregat persediaan (sebaiknya memilih beton ready mix). Adanya jalan masuk truk pencampur yang cukup perlu di lapangan, dan disana harus terdapat juga ruangan untuk berputar pada area untuk operasi pengecoran beton. Dengan tersedianya jalan masuk yang sesuai, maka truk pencampur dapat langsung mencurahkan beton ke tempat dimana akan diadakan pengecoran (biasanya pondasi), dengan demikian dapat menghindari perlunya instalasi di lapangan.

Beton yang berkualitas baik adalah beton yang memiliki kuat tekan tinggi, kedap air dan tidak keropos/porous. Kualitas beton yang baik sangat tergantung dari homogenitas beton itu sendiri. Homogenitas atau adukan yang merata, dan plastisitas menjadi ukuran sukses tidaknya hasil pengadukan beton. Faktor yang mempengaruhi adukan mutu beton yaitu alat atau metode yang digunakan, lama pengadukan serta campuran material bahan beton itu sendiri. Biasanya campuran ready mix tidak selamanya konsisten dengan adanya faktor air dalam agregat pada saat pencampuran beton maupun dalam mesin pengaduk campuran beton. Dampaknya kemungkinan mutu beton dari setiap pengadukan akan berbeda sehingga kuat tekan beton yang dihasilkan tidak sama.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk menuangkan dalam suatu karya tulis sebagai tugas akhir dengan judul :**“ANALISIS MUTU BETON READY MIX PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUSUNAWA MAHASISWA UKI TORAJA”**

## II. Metode

Dalam penelitian ini penulis memilih lokasi pada Proyek Pembangunan Rusunawa Mahasiswa di Kampus 2 UKI Toraja, yang terletak di jln. Poros Sa'dan, Kecamatan Tallunglipu, Kabupaten Toraja Utara. Pembangunan ini direncanakan sebagai bangunan tempat tinggal bagi mahasiswa. Pada lokasi ini dipilih sebagai lokasi pengambilan sampel beton ready mix yang diproduksi oleh Karya Utama Beton dan di bawa ke Laboratorium Teknik Sipil UKI Toraja untuk melakukan pengujian kuat tekan beton dari sampel yang di ambil dari lokasi penelitian. Berdasarkan letak geografis di lokasi ini berada pada titik koordinat 2°57'17.40" LS dan 119°55'24.36" BT.

Sebelum melaksanakan suatu penelitian, terlebih dahulu mengetahui dan merencanakan prosedur penelitian sehingga dapat menjadi pedoman dalam pelaksanaan penelitian, hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan-kesalahan pada saat melakukan penelitian, proses penelitian terlebih dahulu mendapat informasi tentang tempat pengambilan sampel beton ready mix, kemudian melakukan survei ke lokasi tempat pengambilan sampel beton ready mix.

Metode dalam penelitian ini yang digunakan adalah menggunakan 12 benda uji berbentuk silinder dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton, standar deviasi dan koefisien variasi dari mutu beton ready mix yang digunakan pada Pembangunan Rusunawa Mahasiswa UKI Toraja. Pengujian kuat tekan beton pada saat umur beton mencapai 3 hari, 7 hari, 14 hari dan 28 hari, dan pengujian slump dilakukan pada saat pengecoran beton. Pengangkutan beton dari tempat pengadukan hingga ke tempat penyimpanan akhir (sebelum dituang) harus dilakukan sedemikian rupa untuk mencegah terjadinya pemisahan atau kehilangan material. Alat angkut yang digunakan harus mampu menyediakan beton di tempat penyimpanan akhir dengan lancar tanpa mengakibatkan pemisahan dari bahan yang telah dicampur dan tanpa hambatan yang dapat mengakibatkan hilangnya plastis beton antara pengangkutan yang berurutan.

### III. Hasil dan Pembahasan

#### A. Uji Slump

Pengukuran uji slump dilakukan untuk mengetahui kelecakan (workability) adukan beton. Kelecakan adukan beton merupakan ukuran dari tingkat kemudahan campuran untuk diaduk, diangkat, dituang, dan dipadatkan tanpa menimbulkan pemisahan bahan penyusun beton (segregasi). Tingkat kelecakan ini dipengaruhi oleh komposisi campuran, kondisi fisik dan jenis bahan pencampurnya.

Tabel 1. Nilai Slump

Jenis Slump	Nilai Slump (cm)
A1	12
A2	13

#### B. Analisa Perhitungan Kuat Tekan Beton

##### 1. Perhitungan Kuat Tekan Beton Umur 3 Hari

###### a. Benda Uji BNU3,S1

$$\text{Luas Silinder (A)} = 176,71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Beban (P)} = 75 \text{ KN} = 7500 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan (fc')} &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{7500 \text{ kg}}{176,71 \text{ cm}^2} \\ &= \mathbf{42,44 \text{ kg/cm}^2} \end{aligned}$$

###### b. Benda Uji BNU3,S2

$$\text{Luas Silinder (A)} = 176,71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Beban (P)} = 80 \text{ KN} = 8000 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan (fc')} &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{8000 \text{ kg}}{176,71 \text{ cm}^2} \\ &= \mathbf{45,27 \text{ kg/cm}^2} \end{aligned}$$

###### c. Benda Uji BNU3,S3

$$\text{Luas Silinder (A)} = 176,71 \text{ cm}^2$$

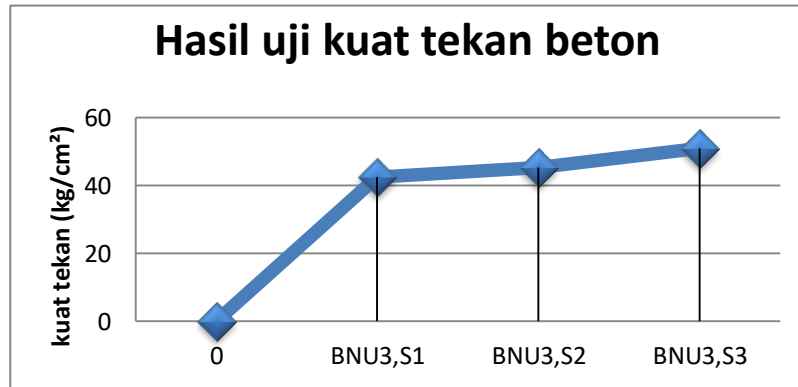
$$\text{Beban (P)} = 90 \text{ KN} = 9000 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tekan (fc')} &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{9000 \text{ kg}}{176,71 \text{ cm}^2} \\ &= \mathbf{50,93 \text{ kg/cm}^2} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan dari hasil pengujian kuat tekan beton umur 3 hari dari benda uji silinder ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, perbandingan kuat tekan beton dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini :

Tabel 2. Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 3 hari

Kode	Berat (gr)	Luas silinder (cm <sup>2</sup> )	Beban (KN)	Beban (kg)	Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan rata-rata (kg/cm <sup>2</sup> )	Slump (cm)
BNU3,S1	11,353	176,71	75	7500	42,44	46,21	12
BNU3,S2	11,227	176,71	80	8000	45,27		
BNU3,S3	11,259	176,71	90	9000	50,93		



Gambar 1. Pengujian Kuat Tekan Beton Pada Umur 3 hari

Pada Gambar 1 dapat diketahui bahwa pada umur 3 hari beton sampel 1 dengan slump 12 cm menghasilkan kuat tekan beton sebesar 42,44 kg/cm<sup>2</sup>, pada sampel ke 2 sebesar 45,27 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada sampel ke 3 sebesar 50,93 kg/cm<sup>2</sup>.

## 2. Perhitungan Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari

### a. Benda Uji BNU7,S1

$$\begin{aligned} \text{Luas Silinder (A)} &= 176,71 \text{ cm}^2 \\ \text{Beban (P)} &= 100 \text{ KN} = 10000 \text{ kg} \\ \text{Kuat Tekan (fc')} &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{10000 \text{ kg}}{176,71 \text{ cm}^2} \\ &= \mathbf{56,59 \text{ kg/cm}^2} \end{aligned}$$

### b. Benda Uji BNU7,S2

$$\begin{aligned} \text{Luas Silinder (A)} &= 176,71 \text{ cm}^2 \\ \text{Beban (P)} &= 120 \text{ KN} = 12000 \text{ kg} \\ \text{Kuat Tekan (fc')} &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{12000 \text{ kg}}{176,71 \text{ cm}^2} \\ &= \mathbf{67,91 \text{ kg/cm}^2} \end{aligned}$$

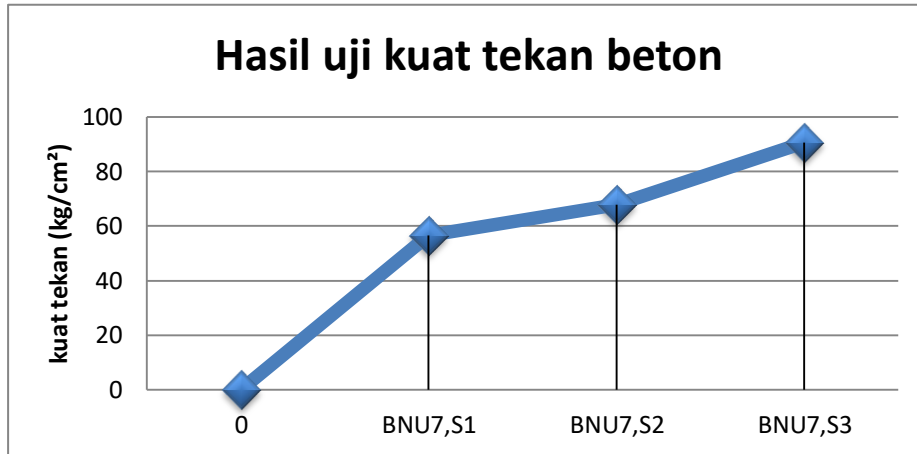
### c. Benda Uji BNU7,S3

$$\begin{aligned} \text{Luas Silinder (A)} &= 176,71 \text{ cm}^2 \\ \text{Beban (P)} &= 160 \text{ KN} = 16000 \text{ kg} \\ \text{Kuat Tekan (fc')} &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{16000 \text{ kg}}{176,71 \text{ cm}^2} \\ &= \mathbf{90,54 \text{ kg/cm}^2} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan dari hasil pengujian kuat tekan beton umur 7 hari dari benda uji silinder ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, perbandingan kuat tekan beton dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari

Kode	Berat (gr)	Luas silinder (mm <sup>2</sup> )	Beban (KN)	Beban (kg)	Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan rata-rata (kg/cm <sup>2</sup> )	Slump (cm)
BNU7,S1	11,171	176,71	100	10000	56,59	71,68	12
BNU7,S2	11,901	176,71	120	12000	67,91		
BNU7,S3	11,024	176,71	160	16000	90,54		



Gambar 2. Pengujian Kuat Tekan Beton Pada Umur 7 hari

Pada gambar 2 dapat diketahui bahwa pada umur 7 hari beton sampel 1 dengan slump 12 menghasilkan kuat tekan beton sebesar 56,59 kg/cm<sup>2</sup>, pada sampel ke 2 sebesar 67,91 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada sampel ke 3 sebesar 90,54 kg/cm<sup>2</sup>.

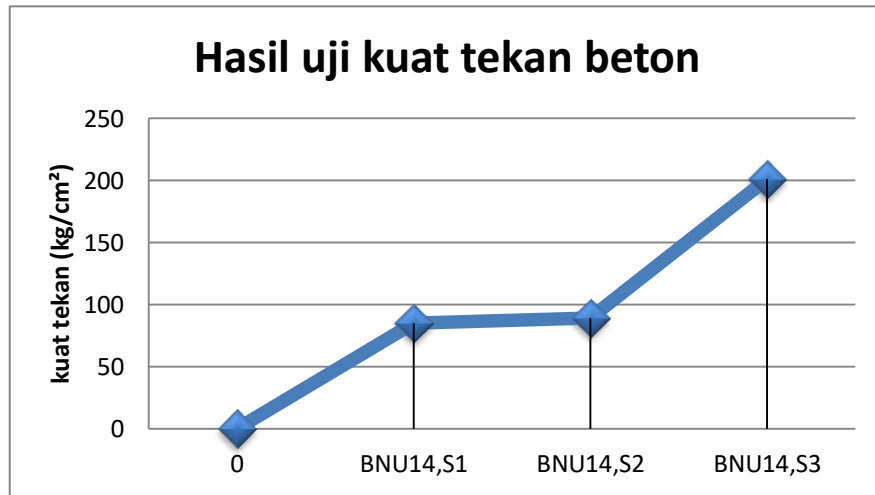
### 3. Perhitungan Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari

- a. Benda Uji BNU14,S1  
Luas Silinder (A) = 176,71 cm<sup>2</sup>  
Beban (P) = 150 KN = 15000 kg  
Kuat Tekan (fc') =  $\frac{P}{A}$   
=  $\frac{15000 \text{ kg}}{176,71 \text{ cm}^2}$   
= 84,88 kg/cm<sup>2</sup>
- b. Benda Uji BNU14,S2  
Luas Silinder (A) = 176,71 cm<sup>2</sup>  
Beban (P) = 158 KN = 15800 kg  
Kuat Tekan (fc') =  $\frac{P}{A}$   
=  $\frac{15800 \text{ kg}}{176,71 \text{ cm}^2}$   
= 89,41 kg/cm<sup>2</sup>
- c. Benda Uji BNU14,S3  
Luas Silinder (A) = 176,71 cm<sup>2</sup>  
Beban (P) = 355 KN = 35500 kg  
Kuat Tekan (fc') =  $\frac{P}{A}$   
=  $\frac{35500 \text{ kg}}{176,71 \text{ cm}^2}$   
= 200,89 kg/cm<sup>2</sup>

Berdasarkan perhitungan dari hasil pengujian kuat tekan beton umur pada 14 hari dari benda uji selinder ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, perbandingan kuat tekan beton dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini :

Tabel 3. Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari

Kode	Berat (gr)	Luas silinder (cm <sup>2</sup> )	Beban (KN)	Beban (kg)	Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan rata-rata (kg/cm <sup>2</sup> )	Slump (cm)
BNU14,S1	11,444	176,71	150	15000	84,88	125,06	13
BNU14,S2	11,022	176,71	158	15800	89,41		
BNU14,S3	11,097	176,71	355	35500	200,89		



Gambar 3. Pengujian Kuat Tekan Beton Pada Umur 14 hari

Pada gambar 3 dapat diketahui bahwa pada umur 14 hari beton sampel 1 dengan slump 12 menghasilkan kuat tekan beton sebesar 84,88 kg/cm<sup>2</sup>, pada sampel ke 2 sebesar 89,41 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada sampel 3 sebesar 200,89 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 4. Perhitungan Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

a. Benda Uji BNU28,S1

$$\begin{aligned} \text{Luas Silinder (A)} &= 176,71 \text{ cm}^2 \\ \text{Beban (P)} &= 225 \text{ KN} = 22500 \text{ kg} \\ \text{Kuat Tekan (fc')} &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{22500}{176,71 \text{ cm}^2} \\ &= 127,33 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

b. Benda Uji BNU28,S2

$$\begin{aligned} \text{Luas Silinder (A)} &= 176,71 \text{ cm}^2 \\ \text{Beban (P)} &= 300 \text{ KN} = 30000 \text{ kg} \\ \text{Kuat Tekan (fc')} &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{30000 \text{ kg}}{176,71 \text{ cm}^2} \\ &= 169,77 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

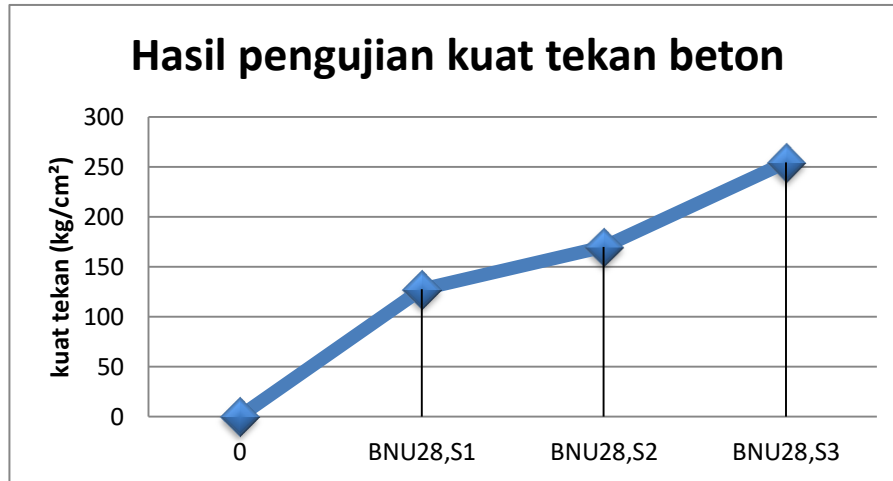
c. Benda Uji BNU28,S3

$$\begin{aligned} \text{Luas Silinder (A)} &= 176,71 \text{ cm}^2 \\ \text{Beban (P)} &= 450 \text{ KN} = 45000 \text{ kg} \\ \text{Kuat Tekan (fc')} &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{45000 \text{ kg}}{176,71 \text{ cm}^2} \\ &= 254,65 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan dari hasil pengujian kuat tekan beton umur 28 hari dari benda uji silinder ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, perbandingan kuat tekan beton dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini :

Tabel 4. Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

Kode	Berat (gr)	Luas silinder (cm <sup>2</sup> )	Beban (KN)	Beban (kg)	Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan rata-rata (kg/cm <sup>2</sup> )	Slump (cm)
BNU28,S1	11,667	176,71	225	22500	127,33		
BNU28,S2	11,625	176,71	300	30000	169,77	183,92	13
BNU28,S3	11,532	176,71	450	45000	254,65		



Gambar 4. Pengujian Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 hari

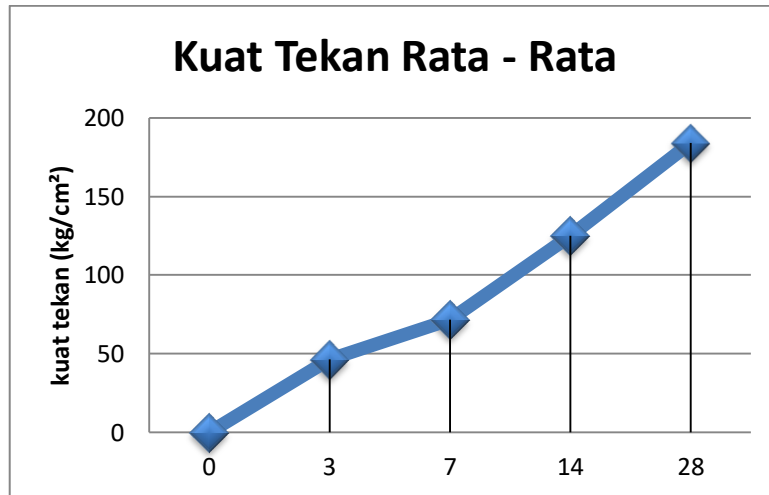
Pada gambar 4 dapat diketahui bahwa pada umur 28 hari beton sampel 1 dengan slump 12 menghasilkan kuat tekan beton sebesar 127,33 kg/cm<sup>2</sup>, pada sampel ke 2 sebesar 169,77 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada sampel ke 3 sebesar 254,65 kg/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan dari hasil perhitungan kuat tekan beton dari umur 3, 7, 14 dan 28 hari dari benda uji silinder

Tabel 5. Kuat Tekan Beton dari umur 3, 7, 14, dan 28 hari

Kode	Umur Beton (hari)	Berat (gr)	Luas silinder (cm <sup>2</sup> )	Beban (KN)	Beban (kg)	Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan rata-rata (kg/cm <sup>2</sup> )	Slump (cm)
BNU3,S1	3	11,353	176,71	75	7500	42,44	46,21	12
BNU3,S2		11,227	176,71	80	8000	45,27		
BNU3,S3		11,259	176,71	90	9000	50,93		
BNU7,S1	7	11,171	176,71	100	10000	56,59	71,68	12
BNU7,S2		11,901	176,71	120	10000	67,91		
BNU7,S3		11,024	176,71	160	16000	90,54		
BNU14,S1	14	11,444	176,71	150	35500	84,88	125,06	13
BNU14,S2		11,022	176,71	158	15000	89,41		
BNU14,S3		11,097	176,71	355	15800	200,89		
BNU28,S1	28	11,667	176,71	225	22500	127,33	183,92	13
BNU28,S2		11,625	176,71	300	30000	169,77		
BNU28,S3		11,532	176,71	450	45000	254,65		

ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, perbandingan kuat tekan beton dapat di lihat pada tabel 5.





Gambar 5. Kuat Tekan Beton Rata-Rata

Pada grafik 4.11 dapat diketahui bahwa pada kuat tekan beton rata – rata pada umur 3 hari menghasilkan kuat tekan beton sebesar 46,21 kg/cm<sup>2</sup> , pada umur 7 hari sebesar 71,68 kg/cm<sup>2</sup> ,pada umur 14 sebesar 125,06 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada umur 28 hari sebesar 183,92 kg/cm<sup>2</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa kuat tekan beton mengalami kenaikan dari umur 3 hari sampai 28 hari sehingga mencapai mutu beton yang di rencanakan.

### C. Analisa Perhitungan Standar Deviasi (S) dan Koefisien Variasi (V)

#### 1. Perhitungan (S) dan (V) Kuat Tekan Beton Umur 3 Hari

$$\begin{aligned}
 \text{Kuat tekan rata-rata (Xrt)} &= 46,21 \text{ kg/cm}^2 \\
 \text{Benda uji 1 (X1 - Xrt)}^2 &= (42,44 - 46,21)^2 = 14,21 \\
 \text{Benda uji 2 (X2 - Xrt)}^2 &= (45,27 - 46,21)^2 = 0,88 \\
 \text{Benda uji 3 (X2 - Xrt)}^2 &= (50,93 - 46,21)^2 = 22,28 \\
 \text{Jumlah } \sum(Xi - Xrt)^2 &= 14,21 + 0,88 + 22,28 = 37,37 \\
 \text{Standar deviasi (S)} &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xrt)^2}{(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{37,37}{(3-1)}} \\
 &= 4,3 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Koefisien Variasi (V)} &= \frac{S}{X} \times 100 \% \\
 &= \frac{4,3}{46,21} \times 100 \% = 9,31 \%
 \end{aligned}$$

#### 2. Perhitungan (S) dan (V) Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari

$$\begin{aligned}
 \text{Kuat tekan rata-rata (Xrt)} &= 71,68 \text{ kg/cm}^2 \\
 \text{Benda uji 1 (X1 - Xrt)}^2 &= (56,59 - 71,68)^2 = 227,71 \\
 \text{Benda uji 2 (X2 - Xrt)}^2 &= (67,91 - 71,68)^2 = 14,21 \\
 \text{Benda uji 3 (X2 - Xrt)}^2 &= (90,54 - 71,68)^2 = 355,69 \\
 \text{Jumlah } \sum(Xi - Xrt)^2 &= 227,71 + 14,21 + 355,69 = 597,61 \\
 \text{Standar deviasi (S)} &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xrt)^2}{(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{597,61}{(3-1)}} \\
 &= 17,28 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Koefisien Variasi (V)} &= \frac{S}{X} \times 100 \% \\
 &= \frac{17,28}{71,68} \times 100 \% \\
 &= 24,11 \%
 \end{aligned}$$

### 3. Perhitungan (S) dan (V) Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari

$$\begin{aligned} \text{Kuat tekan rata-rata (Xrt)} &= 125,06 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{Benda uji 1 (X1 - Xrt)}^2 &= (84,88 - 125,06)^2 = 1614,43 \\ \text{Benda uji 2 (X2 - Xrt)}^2 &= (89,41 - 125,06)^2 = 1270,92 \\ \text{Benda uji 3 (X3 - Xrt)}^2 &= (200,89 - 125,06)^2 = 5754,73 \\ \text{Jumlah } \sum(Xi - Xrt)^2 &= 1614,43 + 1270,92 + 5754,73 \\ &= 8640,08 \\ \text{Standar deviasi (S)} &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xrt)^2}{(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{8640,08}{(3-1)}} \\ &= 65,7 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Koefisien Variasi (V)} &= \frac{Sd}{X} \times 100 \% \\ &= \frac{65,7}{125,06} \times 100\% \\ &= 52,53 \% \end{aligned}$$

### 4. Perhitungan (S) dan (V) Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

$$\begin{aligned} \text{Kuat tekan rata-rata (Xrt)} &= 183,92 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{Benda uji 1 (X1 - Xrt)}^2 &= (127,33 - 183,92)^2 = 3202,43 \\ \text{Benda uji 2 (X2 - Xrt)}^2 &= (169,77 - 183,92)^2 = 200,22 \\ \text{Benda uji 3 (X3 - Xrt)}^2 &= (254,65 - 183,92)^2 = 5002,73 \\ \text{Jumlah } \sum(Xi - Xrt)^2 &= 3202,43 + 200,22 + 5002,73 \\ &= 8405,38 \\ \text{Standar deviasi (S)} &= \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xrt)^2}{(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{8405,38}{(3-1)}} \\ &= 64,83 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Koefisien Variasi (V)} &= \frac{S}{X} \times 100 \% \\ &= \frac{64,83}{183,92} \times 100\% \\ &= 35,25 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan dari hasil perhitungan kuat tekan beton pada umur 28 hari menunjukkan bahwa nilai standar deviasi sebesar 64,83 kg/cm<sup>2</sup> dan koefisien variasi sebesar 35,25 %, menurut dari standar kontrol standar deviasi dan koefisien variasi yang tertulis dalam SNI 03-6815-2002 dikategorikan kurang homogen.

## IV. Kesimpulan

### A. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai dari rumusan masalah yang ada maka kesimpulan yang didapat yaitu:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutu beton yang digunakan ready mix pada Proyek Pembangunan Rusunawa Mahasiswa UKI Toraja yaitu mutu beton yang di rencanakan K 300 mengalami kenaikan secara bertahap berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton dari umur 3 hari sampai 28 hari.
2. Hasil pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan selinder beton yang berukuran 150 mm x 300 mm dengan perendaman (curing). Pengujian kuat tekan beton dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil menghasilkan kuat tekan beton rata-rata pada umur 3 hari sebesar 46,21 kg/cm<sup>2</sup>, umur 7 hari sebesar 71,68 kg/cm<sup>2</sup>, umur 14 hari sebesar 125,06 kg/cm<sup>2</sup> dan umur 28 hari sebesar 183,92 kg/cm<sup>2</sup>. Menurut SNI 03-6815-2002 dari tabel standar kontrol standar deviasi dan koefisien variasi pada umur 28 hari dengan nilai standar deviasi sebesar 64,83 kg/cm<sup>2</sup> dan nilai koefisien variasi sebesar 35,25 % menunjukkan homogenitas dari benda uji yang di buat dari beton ready mix yang digunakan pada Proyek Pembangunan Rusunawa Mahasiswa UKI Toraja dikategorikan kurang homogen.

## B. Saran

1. Secara berkala perlu adanya melakukan pengawasan ke lokasi pembuatan beton ready mix untuk mengontrol proses pembuatan beton.
2. Secara berkala melakukan kontrol homogenitas sampel beton, sehingga tidak terjadinya penurunan homogenitas mutu beton dan menginformasikan ke produsen beton ready mix untuk meningkatkan kontrol kualitas di mixing plant.
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh jarak terhadap mutu beton ready mix yang digunakan.

## Daftar Pustaka

- [1] Anonim, 2000, Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal, SNI 03-2834-2000, Pusat penelitian dan Pengembangan Teknologi Permukaan, Bahan Penelitian dan Pengembangan Pemukiman dan Pengembangan Wilayah, Bandung
- [2] Antoni dan Nugraha, P, 2007. Teknologi Beton, C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- [3] ASTM. 1998. Specification For Ready Mixed Concrete. PB.
- [4] Murdock, L.J dan Brook, K.M., 1991, Bahan dan Praktek Beton, Terjemahan oleh Stephanus Hindarko, Erlangga, Jakarta.
- [5] Mulyono, T. 2004. Teknologi Beton, Penerbit Andi, Yogyakarta
- [6] SNI 03-1972-1990. Metode Pengujian Slump Beton. Departemen Pekerjaan Umum.
- [7] SNI 03-1974-1990. Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- [8] SNI 4433-2016. Spesifikasi Beton Segar Siap Pakai. Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- [9] SNI-15-2049- 2004. Semen Portland
- [10] Subakti, Aman. 1995. Teknologi Beton dalam Praktek. Surabaya.
- [11] Tjokrodinuljo, 2007. Teknologi Beton. Biro penerbit: Yogyakarta
- [12] Wangsadinata, Wiratman, dkk. 1997. Peraturan Beton Indonesia. Jakarta.
- [13] Muhammad Nasri, Juli Arditia Pribadi, Zulkarnain. Politeknik Negri Bengkalis. (2018). Perencanaan Jembatan Beton Prategang Dengan