


# Analisis Perbedaan Beton Ready Mix Antara Mutu K dengan Mutu FC

*Analysis of The Differences in Ready Mix Concrete Beetwen Quality K and Quality FC*

Rizky Aldy Maulana<sup>1\*</sup>, Imron<sup>2</sup>, Abdul Latif Nuridin<sup>3</sup>, Abdul Khamid<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Teknik Sipil, Teknik, Universitas Muhadi Setiabudi, Indonesia

E-mail: <sup>1</sup>[rikialdy2002@gmail.com](mailto:rikialdy2002@gmail.com), <sup>2</sup>[imcvv11132@gmail.com](mailto:imcvv11132@gmail.com), <sup>3</sup>[ilatif.brebes@gmail.com](mailto:ilatif.brebes@gmail.com),  
[abdulkhamid.mt@gmail.com](mailto:abdulkhamid.mt@gmail.com)

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Article History:</b> Received: Sept, 8, 2024 Revised: Sept, 11, 2024 Accepted: Sept, 20, 2024</p> <p><b>Keywords:</b> Concrete, Ready Mix, Quality K, Quality FC</p>	<p><i>This study aims to analyze the influence that occurs on the loading of reinforced concrete structures if there are dimensional variations and column repetition in the Men's Hall Building and the Women's Dormitory of the As-Salafiyah 02 Brebes Islamic Boarding School. Research on structural columns is carried out by applying a load to the variation in column dimensions, then a new model is carried out by changing the variation in the column dimensions. The purpose is to determine the effect of dimensional changes and column repetition on the strength of the building structure. The research was carried out by manual calculation, namely checking the compressive strength of the column if given axial load and ultimate moment, then it will be given a parameter with the help of SAP2000 software. The results of the study showed that all columns were able to withstand the received load, with a compressive strength of K1 of 3215.83 KN, K2 of 2586.65 KN, and K3 of 2073.17 KN.</i></p> <p><i>This is an open access article under the <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">CC BY-SA</a> license.</i></p>
<p><b>Corresponding Author:</b> <b>Rizky Aldy Maulana</b> E-mail: <a href="mailto:rikialdy2002@gmail.com">rikialdy2002@gmail.com</a></p>	

## Abstrak

Pada era modern saat ini Beton merupakan bahan bangunan yang sangat penting dan banyak digunakan untuk pembangunan. hampir semua pekerjaan teknik sipil dan pembangunan infrastruktur di Indonesia memanfaatkan Beton sebagai material utama. Termasuk pada bangunan perumahan, jalan, jembatan dan juga industri lainnya. Beton adalah suatu campuran yang terdiri dari pasir, kerikil, batu pecah atau agregat-agregat lain yang dicampur menjadi satu dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air sehingga membentuk suatu massa mirip batuan. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Mutu Fc 35 dan K350 di laboratorium PT Jaya Karya Konstruksi dengan benda uji berbentuk silinder berukuran 15cm x 30cm pada umur 28 hari diperoleh hasil kuat tekan maksimum 679 KN (39,19 Mpa) dan 510 KN (29,44 Mpa). Beton Mutu Fc 40 dan K 400 berbentuk silinder berukuran 15cm x 30cm diperoleh hasil kuat tekan maksimum 772 KN (44,55 Mpa) dan 584 KN (33,59 Mpa). Dari hasil data diperoleh Mutu Fc 35 memiliki kuat tekan yang lebih besar dibandingkan mutu K 350 dengan selisih perbedaan 9.75 Mpa pada umur 28 hari. Mutu Fc 40 memiliki kuat tekan yang lebih besar dibandingkan mutu K 400 dengan selisih perbedaan 10,96 Mpa pada umur 28 hari.

**Kata kunci :** Beton , *Ready Mix*, Mutu K, Mutu FC

## 1. PENDAHULUAN

Pada era modern saat ini Beton merupakan bahan bangunan yang sangat penting dan banyak digunakan untuk pembangunan. hampir semua pekerjaan teknik sipil dan pembangunan infrastruktur di Indonesia memanfaatkan Beton sebagai material utama. Termasuk pada bangunan perumahan, jalan, jembatan dan juga industri lainnya bisa memakai beton untuk dapat merealisasikan bangunan yang diinginkan [1]. Menurut SNI-03-2847-2002 definisi dari Beton adalah campuran antara semen portlan, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambahan dengan membentuk masa padat. Beton adalah suatu material komposit yang terdiri dari beberapa bahan penyusun, seperti semen, agregat kasar, agregat halus, air, dan bahan tambahan lainnya atau admixture. Mengenai beton, ada pula yang disebut dengan mutu beton. Perbedaan mutu beton menjadi salah satu hal yang tidak bisa dilewatkan. Mutu Beton adalah pertanda dari kualitas atau kekuatan karakteristik beton yang biasanya ditunjukkan dengan satuan angka dan huruf seperti K dan FC. Di Indonesia istilah penyebutan kuat tekan beton dilapangan menggunakan dua

**Submitted:** September 2024, **Accepted:** September 2024, **Published:** September 2024

ISSN: XXX-XXXX (online), Website: <https://jurnal.eraliterasi.com/index.php/erasains/issue/view/56>

penyebutan yang digunakan. Kedua istilah tersebut adalah mutu beton K (kg/cm<sup>2</sup>) dan FC (Mpa).

Mutu beton K adalah mutu beton yang menggunakan istilah Karakteristik. Perhitungan kuat tekan beton dengan menggunakan perhitungan yang memiliki satuan kg/cm<sup>2</sup> dengan menggunakan kbus berukuran 15x15x15 cm<sup>2</sup> (mengacu pada standar PB! 1971). Sedangkan mutu FC ialah perhitungan kuat tekan beton dalam satuan megapascal (N/mm<sup>2</sup>) pada benda uji silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm (mengacu pada SNI 03-2847-2002). Salah satu mutu beton K ialah mutu beton K-300 yang jika dikonversikan menjadi FC yaitu menjadi 24,90 MPa yang merupakan mutu beton kelas menengah dengan kuat tekannya mencapai 300 kg/cm<sup>2</sup> pada saat beton bermur 28 hari [2].

Mutu beton merupakan pengklasifikasian kualitas beton berdasarkan pada nilai kuat tekan beton, yang nilainya sangat berpengaruh dari DMF yang dibuat [3]. Salah satu factor yang dapat mempengaruhi mutu beton adalah takaran dalam membuat beton di lapangan tidak sesuai dengan DMF yang ada, yaitu mutu beton K-300. Oleh karena hal itu, mutu beton sangatlah penting untuk sebuah proyek konstruksi. Selain memiliki fungsi sebagai parameter guna mengontrol mutu dan guna mencapai kualitas beton, mutu beton memiliki peranan penting dalam analisis perencanaan sebuah konstruksi. Untuk mengetahui perbedaan mutu beton K dan FC maka perlu sekali untuk dilakukan penujian.

## Tinjauan Pustaka

### Pengertian Beton

Menurut SNI 2847:2013, beton didefinisikan sebagai campuran dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan hidrolis (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, dan air dengan atau tanpa menggunakan bahan tambah (*admixture atau additive*) [4]. Seiring dengan penambahan umur, beton usia 28 hari. Beton memiliki daya kuat tekan yang baik oleh karena itu beton banyak dipakai atau dipergunakan untuk pemilihan jenis struktur terutama struktur bangunan, jembatan dan jalan. DPU-LPMB memberikan definisi tentang beton sebagai campuran antara semen portland atau semen hidrolis yang lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat (SNI 2847:2013, 2013)

### Beton Ready Mix (siap pakai)

Beton *ready mix* adalah beton yang pencampuran materialnya dibuat di lokasi batching plan, kemudian beton *ready mix* dalam bentuk beton segar diangkut menggunakan truk mixer ke lokasi proyek [5]. Penggunaan beton ready mix pada konstruksi bangunan sangat menguntungkan dibandingkan dengan beton yang diproduksi sendiri, terutama jika dipergunakan dalam volume yang besar dan 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 proses pencampuran tertentu dapat tercapai dan mutu beton yang diharapkan dapat terpenuhi. Beton ready mix dapat disiapkan dengan beberapa jalan, yaitu:

- Central-mixed concrete*, dimana pencampuran material beton sepenuhnya dilakukan dalam suatu mixer dan diangkut ke proyek dengan menggunakan truk molen.
- Shrink-mixed concrete*, dimana setengah pencampuran material beton dilakukan di dalam suatu mixer kemudian dimasukkan dalam truk mixer dan pencampuran selanjutnya dilakukan dalam perjalanan ke lokasi proyek.
- Truck-mixed concrete*, dimana pencampuran material beton sepenuhnya di dalam truk mixer, dengan 70 sampai 100 putaran pada suatu kecepatan yang cukup untuk mencampur beton. Beton jenis ini umumnya disebut "*transit mixer concrete*" karena dicampur dalam perjalanan.
- Truk mixer* merupakan alat yang digunakan untuk membawa campuran beton segar dari pabrik pembuatan ready mix (*batching plan*) ke lokasi proyek dengan sistem bak yang terus berputar dengan kecepatan yang sudah diatur sedemikian rupa supaya campuran beton selama dalam perjalanan tidak berkurang kualitasnya [6].

### Pengertian Beton K 225, K 250 dan K 300 menurut Pbi 1971

Menurut Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI), klasifikasi beton mutu K berdasarkan

nilai karakteristik kekuatan tekan beton dalam satuan  $\text{kg/cm}^2$ . Berikut adalah penjelasan singkat mengenai beberapa mutu beton yang sering digunakan:

a. Beton Mutu K-225

Beton K-225 berarti beton tersebut memiliki kekuatan tekan karakteristik sebesar  $225 \text{ kg/cm}^2$ . Digunakan untuk konstruksi umum seperti pelat lantai, balok, kolom, dan dinding. Kekuatan ini cukup untuk aplikasi struktural ringan hingga menengah.

b. Beton Mutu K-250:

Beton K-250 memiliki kekuatan tekan karakteristik sebesar  $250 \text{ kg/cm}^2$ . Digunakan dalam konstruksi yang membutuhkan kekuatan lebih tinggi daripada K-225, seperti untuk pelat lantai pada bangunan bertingkat dan elemen struktural yang lebih kritis. Lebih sering dipilih untuk bangunan bertingkat menengah.

c. Beton Mutu K-300:

Beton K-300 memiliki kekuatan tekan karakteristik sebesar  $300 \text{ kg/cm}^2$ . Digunakan untuk konstruksi yang membutuhkan kekuatan tinggi, seperti fondasi bangunan bertingkat tinggi, jembatan, dan struktur lainnya yang harus menahan beban besar, dipilih untuk aplikasi di mana kekuatan tekan yang tinggi sangat penting.

Beton mutu K-225, K-250, dan K-300 sering digunakan dalam berbagai jenis konstruksi di Indonesia sesuai dengan panduan dari PBI, yang menjamin bahwa struktur yang dibangun dapat menahan beban sesuai dengan peruntukannya.

### **Pengertian Beton Mutu Fc 10, Fc 15, Fc 20, Fc 30**

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 2019, beton mutu "fc" adalah klasifikasi berdasarkan kekuatan tekan silinder standar beton yang diuji pada usia 28 hari, diukur dalam satuan Megapascal (MPa). Berikut pengertian dan penggunaan masing-masing mutu beton berdasarkan SNI 2019:

a. Beton Mutu fc' 10:

Beton dengan kekuatan tekan karakteristik sebesar 10 MPa. Biasanya digunakan untuk elemen non-struktural seperti lantai kerja, trotoar, dan jalan setapak yang tidak menanggung beban struktural yang signifikan.

b. Beton Mutu fc' 15:

Beton dengan kekuatan tekan karakteristik sebesar 15 MPa. Digunakan untuk aplikasi non-struktural yang membutuhkan kekuatan sedikit lebih tinggi daripada fc' 10, seperti dinding penahan ringan dan lantai di area yang tidak terlalu menanggung beban berat.

c. Beton Mutu fc' 20:

Beton dengan kekuatan tekan karakteristik sebesar 20 MPa. Cocok untuk konstruksi struktural ringan hingga menengah, seperti fondasi untuk bangunan bertingkat rendah, kolom, balok, dan elemen-elemen struktural yang menanggung beban sedang.

d. Beton Mutu fc' 30:

Beton dengan kekuatan tekan karakteristik sebesar 30 MPa. Digunakan untuk konstruksi struktural yang lebih kritis dan membutuhkan kekuatan tinggi, seperti bangunan bertingkat menengah hingga tinggi, jembatan, dan elemen-elemen struktural utama yang menanggung beban besar.

Beton mutu fc' 10, fc' 15, fc' 20, dan fc' 30 masing-masing memiliki aplikasi spesifik sesuai dengan kebutuhan konstruksi dan beban yang akan ditanggung, dengan fc' 30 digunakan untuk aplikasi yang memerlukan kekuatan tekan yang tinggi.

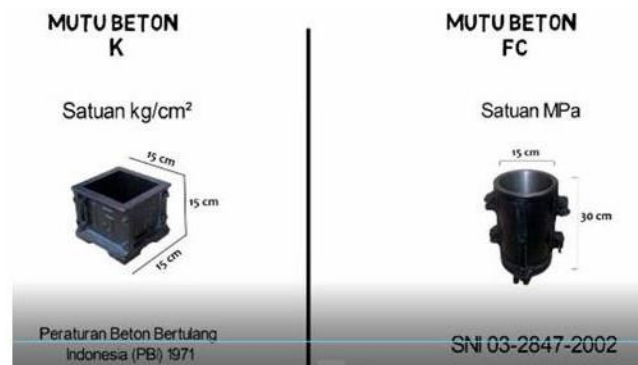
### **Perbedaan Mutu K dan Mutu Fc Pengertian beton mutu k menurut Pbi 1971**

Beton adalah suatu bahan konstruksi yang mempunyai sifat kekuatan tekan yang khas, yaitu apabila diperiksa dengan sejumlah besar benda-benda uji, nilainya akan menyebar sekitar suatu nilai rata-rata tertentu.

### **Pengertian Beton Mutu Fc Menurut SNI 03-2847-2002**

Beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat. Beton disusun dari agregat kasar dan agregat halus. Agregat halus yang digunakan biasanya adalah pasir alam maupun pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu, sedangkan agregat kasar yang

dipakai biasanya berupa batu alam maupun batuan yang dihasilkan oleh industri pemecah batu.



**Gambar 1.** Perbedaan Mutu Beton (Sumber: Google)

Perbedaan utama nya dari kedua mutu tersebut terletak pada metode pengujian dan satuan yang digunakan. Beton mutu K diukur menggunakan cetakan kubus, sedangkan beton mutu Fc diukur menggunakan cetakan silinder, yang menyebabkan hasil pengujian yang berbeda meskipun untuk beton yang sama [7].

### **Bahan Penyusun Beton Semen Portland**

Berdasarkan SNI 15-2049-2004, Semen Portland adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen, terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain.



**Gambar 2.** Semen Portland (Sumber: Google)

### **Agregat**

Agregat adalah butiran mineral yang merupakan hasil disintegrasi alami batu-batuan atau juga hasil mesin pemecah batu dengan memecah batu alami [8]. Agregat merupakan salah satu bahan pengisi pada beton, namun demikian peranan agregat pada beton sangatlah penting. Kandungan agregat dalam beton kira-kira mencapai 70 % - 75 % dari volume beton.

### **Agregat Halus**

Agregat sebagai bahan pengisi yang memberikan sifat kaku dan stabilitas dimensi dari beton. Agregat halus sebaiknya berbentuk bulat dan halus dikarenakan untuk mengurangi kebutuhan air. Agregat halus yang pipih akan membutuhkan air yang lebih banyak dikarenakan luas permukaan agregat (*surface area*) akan lebih besar [9].



**Gambar 3.** Agregat Halus (Sumber : Google)

**Agregat Kasar**

Langkah awal untuk mempersiapkan agregat kasar berupa batu pecah adalah dengan memisahkan butiran agregat berdasarkan ukuran butiran, dilakukan dengan pengayakan dengan menggunakan saringan [10]. Setelah pemisahan butiran agregat kasar selesai, batu pecah dicuci untuk membuang kotoran yang melekat pada agregat agar dapat meningkatkan kualitas agregat.



**Gambar 5.** Agregat Kasar (Sumber : Google)

**Air**

- Air harus bersih, tidak mengandung lumpur lebih dari 2 gram/liter, minyak dan benda terapung lainnya yang dapat dilihat secara visual.
- Tidak mengandung benda-benda tersuspensi lebih dari 2 gram/liter.
- Tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton lebih dari 15 gram/liter.
- Tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gram/liter.
- Tidak mengandung klorida (Cl) lebih dari 0,5 gram/liter.
- Klasifikasi Mutu Beton K

Berdasarkan berat volume, beton dapat dibedakan atas : beton ringan, beton normal, dan beton berat.

**Tabel 1.** Klasifikasi Beton Berdasarkan Berat Volume

Jenis Beton	Berat Jenis Massa (ton/m <sup>3</sup> )	Agregat yang digunakan	Pemakaian
Beton Ringan	Sampai 2,0	Tepung abu bakar yang mengeras, batu tulis, tanah liat yang diregakan, sisa batu bara yang berbusa dan batu apung.	Dipakai untuk bangunan yang memikul beban ringan, pembuat an lapis penyekat suara, tembok interior.
Beton Normal	2,0-2,9	Dipakai untuk bangunan yang memikul beban ringan, pembuat an lapis penyekat suara, tembok interior.	Dipakai untuk konstruksi tempat tinggal
Beton Berat	Lebih dari 2,8	Butir besi, barito, magnetic	Dipakai untuk masa yang berat dan pelindung sinar gamma.

Sumber : TEDC Bandung, Teknologi Bahan 3 Edisi I, 1983

**Klasifikasi Mutu Beton Fc**

Menurut SNI 2847:2019 mengatur klasifikasi mutu beton berdasarkan kuat tekan yang dinyatakan dalam satuan Megapascal (MPa). Berikut adalah klasifikasi mutu beton FC (f'c) menurut SNI 2019:

**Karakteristik Mutu FC (f'c) 35:**

Beton dengan klasifikasi FC (f'c) 35 umumnya digunakan dalam proyek-proyek konstruksi yang membutuhkan kekuatan beton sedang hingga tinggi, seperti struktur

bangunan bertingkat tinggi, jembatan, dam, tanggul, dan proyek infrastruktur lainnya yang memerlukan ketahanan dan kekuatan yang lebih besar. Klasifikasi ini menawarkan kombinasi antara kekuatan yang memadai dan performa yang baik dalam berbagai kondisi lingkungan dan beban struktural.

### Karakteristik Mutu FC ( $f_c$ ) 40:

Beton dengan klasifikasi FC ( $f_c$ ) 40 umumnya digunakan dalam proyek-proyek konstruksi yang membutuhkan kekuatan beton yang tinggi, seperti struktur bangunan bertingkat tinggi, jembatan, bendungan, dan proyek-proyek infrastruktur besar lainnya. Klasifikasi ini menawarkan kekuatan yang lebih tinggi daripada klasifikasi sebelumnya, sehingga cocok untuk penggunaan di proyek-proyek yang memerlukan ketahanan dan keamanan struktural yang lebih besar.

### Kekuatan Tekan (*Compressive Strength*)

Tabel 2. Hubungan Kuat Tekan Beton terhadap Umur Beton

Umur (hari)	Kuat Tekan Beton (%)
3	40
7	65
14	88
21	95
28	100
90	120
365	135

Sumber : (SNI 03-1974-1990)

Pada penelitian ini dilakukan pengujian kuat tekan beton dengan variasi umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Rumus yang digunakan untuk menghitung besarnya kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus:

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

Tabel 3. Nilai Konversi Kuat Tekan Beton

Bentuk Benda Uji	Perbandingan
Kubus : (15 x 15 x 15) cm	1,0
(20 x 20 x 20) cm	0,95
Silindir : (15 x 30) cm	0,83

Tabel 3. Daftar Harga Batching Plant PT. Jaya Karya Konstruksi

No	Perincian	Penawaran Sat	Penawaran Harga
1	B0	m <sup>3</sup> Rp	730.000
2	K-100	m <sup>3</sup> Rp	770.000
3	K-125	m <sup>3</sup> Rp	785.000
4	K-150	m <sup>3</sup> Rp	795.000
5	K175	m <sup>3</sup> Rp	810.000
6	K-200	m <sup>3</sup> Rp	825.000
7	K-225	m <sup>3</sup> Rp	845.000
8	K-250	m <sup>3</sup> Rp	865.000
9	K-275	m <sup>3</sup> Rp	880.000
10	K-300	m <sup>3</sup> Rp	895.000
11	K-350	m <sup>3</sup> Rp	945.000
12	FC-10	m <sup>3</sup> Rp	800.000
13	FC-15	m <sup>3</sup> Rp	830.000
14	FC-20	m <sup>3</sup> Rp	870.000
15	FC-25	m <sup>3</sup> Rp	900.000
16	FC=30	m <sup>3</sup> Rp	945.000
17	FC-35	m <sup>3</sup> Rp	980.000
18	FC-40	m <sup>3</sup> Rp	1.050.000
19	K-400	m <sup>3</sup> Rp	990.000
20	K-500	m <sup>3</sup> Rp	1.105.000

## 2. METODE PENELITIAN

### Pembuatan sampel Benda Uji

Langkah – langkah pembuatan sampel benda uji beton K-350, K-400, Fc 35, dan Fc 40

- a. Benda uji dibuat dari beton segar yang mewakili campuran beton
- b. Isi cetakan dengan adukan beton dalam 3 lapis, tiap-tiap lapis dipadatkan dengan 25x tusukan secara merata, pada saat melakukan pemadatan lapisan pertama, tongkat pemadat tidak boleh mengenai dasar cetakan, pada saat pemadatan lapisan kedua serta ketiga tongkat pemadat boleh masuk kira-kira 25,4mm ke dalam lapisan dibawahnya.
- c. Setelah selesai melakukan pemadatan, ketuklah sisi cetakan perlahan lahan sampai rongga bekas tusukan tertutup, ratakan permukaan beton dan tutuplah segera dengan bahan yang kedap air serta tahan karat, kemudian biarkan beton dalam cetakan selama 24 jam dan letakkan beton pada tempat yang bebas dari getaran.
- d. Setelah 24 jam, bukalah cetakan dan keluarkan benda uji, untuk perencanaan campuran beton, rendamlah benda uji ke dalam bak perendaman.

### Persiapan Pengujian

- a. Ambil benda uji yang akan ditentukan kekuatan tekannya dari bak perendam/pematangan (curing), kemudian bersihkan dari kotoran yang menempel dengan kain lembab.
- b. Tentukan berat dan ukuran benda uji
- c. Lapislah (capping) permukaan atas dan bawah benda uji dengan mortar belerang dengan cara sebagai berikut: lelehkan mortar belerang didalam pot peleleh (melting pot) yang dinding dalamnya telah dilapisi tipis dengan gemuk; kemudian letakkan benda uji tegak lurus pada cetakan pelapis sampai mortar belerang cair menjadi keras; dengan cara yang sama lakukan pelapisan pada permukaan lainnya.
- d. Benda uji siap untuk diperiksa.

### Cara Pengujian

Untuk melaksanakan pengujian kuat tekan beton harus diikti beberapa tahapan sebagai berikut :

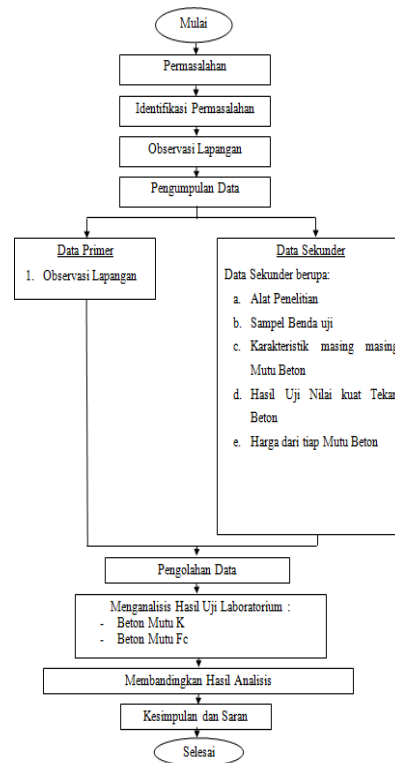
- letakkan benda uji pada mesin tekan secara centris
- jalankan mesin tekan dengan penambahan beban yang konstan berkisar antara 2 sampai 4 kg/cm<sup>2</sup> per detik
- lakukan pembebanan sampai uji menjadi hancur dan catatlah beban maksimum yang terjadi selama pemeriksaan benda uji gambar bentuk pecah.

### Jadwal Penelitian dan Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan di salah satu *batching plant* PT JAYA KARYA KONSTRUKSI (JKK). Adapun waktu penelitian dilakukan kurang lebih 1 bulan, mencakup observasi lapangan, dan pengumpulan data yang diperlukan.

### Diagram Alir Penelitian

Diagram berikut menggambarkan alur proses penelitian atau analisis data yang dimulai dengan identifikasi masalah. Langkah pertama adalah mengidentifikasi permasalahan yang ingin diselesaikan, kemudian dilanjutkan dengan observasi lapangan untuk mengumpulkan data. Data yang dikumpulkan terbagi menjadi dua jenis, yaitu data primer yang diperoleh langsung dari observasi lapangan, dan data sekunder yang meliputi alat penelitian, sampel benda uji, karakteristik mutu beton, hasil uji kekuatan tekan beton, serta harga dari setiap jenis mutu beton. Setelah data terkumpul, tahap selanjutnya adalah pengolahan data, yang meliputi analisis hasil uji laboratorium pada beton mutu K dan mutu Fc. Hasil analisis tersebut kemudian dibandingkan untuk menghasilkan kesimpulan dan saran yang relevan, yang mengakhiri proses penelitian ini.



Gambar 2. Kerangka Konseptual

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Uji Kuat Tekan Beton Disajikan Pada Tabel dan Grafik berikut

Beton Fc 35 Mpa tidak sama mutu nya dengan beton K 350, cara mengkonversikannya secara sederhana yaitu :

$$\begin{aligned} 1 \text{ Mpa} &= (100/9,81) : \text{gravitasi } 9,81 \text{ m/s}^2 \\ &= (100/9,81) \\ 1 \text{ Mpa} &= 10.19 \text{ kg/cm}^2 \text{ (dibulatkan } 10.2) \\ 1 \text{ kg/cm}^2 &= (9,81/100) : \text{gravitasi } 9,81 \text{ m/s}^2 \\ &= (10/100) \\ 1 \text{ Kg/cm}^2 &= 0.1 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

Penentuan nilai Fc bisa juga didasarkan pada hasil pengujian nilai fck (Mpa) yang didapat dari hasil uji tekan benda uji kubus berisi 15 cm.

Fc' di dapat dari perhitungan berikut :

$$Fc' = (0,76 + 0,2 \log (fck / 15)) fck$$

#### Menghitung Luas Penampang Silinder = $1/4 \pi d^2$

Maka Luas Penampang untuk beton Silinder dengan panjang sisi 30 cm :

$$\text{Luas Penampang} = 1/4 \pi d^2 = 1/4 \times 3,1416 \times 15^2 \text{ cm} = 176,715 \text{ cm}^2$$

#### Beton Mutu Fc 35 MPA (dengan silinder 15x30)

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Mutu Fc 35 di laboratorium Pt. Jaya Karya Konstruksi dengan benda uji berbentuk silinder berukuran 15cm x 30cm pada umur 28 hari diperoleh hasil kuat tekan maksimum 679 KN. Berikut rumus perhitungan hasil kuat tekan: Kn / Luas Permukaan silinder x konversi Mpa ke kg

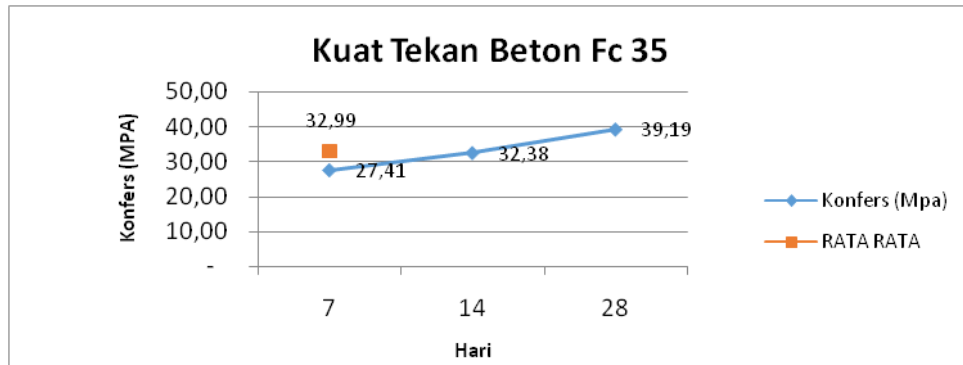
$$1 \text{ Mpa} = 1 \text{ N/mm}^2 = 10,2 \text{ kg / cm}$$

- Hasil Uji Kuat Tekan Umur 28 hari = 679 KN

$$\text{Maka} = 679 / 176,715 \times 10,2 = 39,19 \text{ Mpa}$$

**Tabel 4.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton Fc 35

No Hari	Concrete Grade	Luas		KN	Konfers (Mpa)	Prosentase (%)
		Permukaan	Kubus			
1	7	FC 35	176,715	475	27,41	76,80
2	14	FC 35	176,715	561	32,38	90,70
3	28	FC 35	176,715	679	39,19	106,39
<b>Rata-rata</b>					<b>32,99</b>	



**Grafik 2.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton Fc 35

Dari hasil uji kekuatan tekan beton mutu Fc 35 pada benda uji silinder 15 cm x 30 cm yang tercantum pada Tabel 4.1 diperoleh kekuatan tekan maksimum 679 KN setelah dilakukan perhitungan dengan rumus diatas pada beton umur 28 hari mencapai prosentase 106,39 % dengan hasil kuat tekan maksimum 39,19 Mpa.

**Beton Mutu Fc 40 MPA (dengan silinder 15x30)**

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Mutu Fc 40 di laboratorium Pt. Jaya Karya Konstruksi dengan benda uji berbentuk silinder berukuran 15cm x 30cm pada umur 28 hari diperoleh hasil kuat tekan maksimum 679 KN. Berikut rumus perhitungan hasil kuat tekan:  $Kn / Luas Permukaan silinder \times konversi Mpa ke kg$

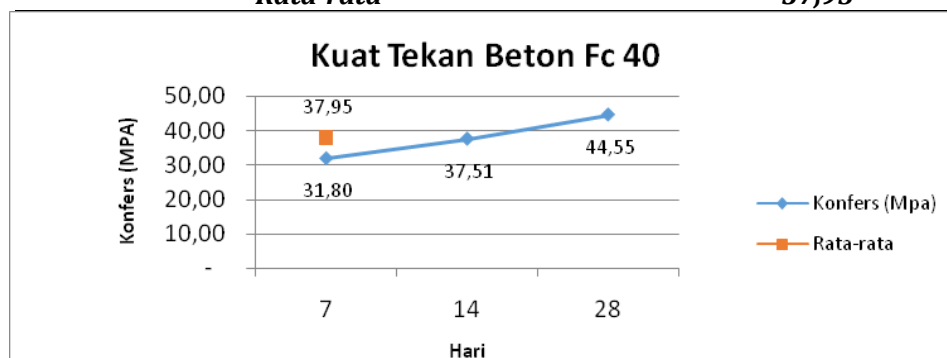
$$1 \text{ Mpa} = 1 \text{ N/mm}^2 = 10,2 \text{ kg / cm}^2$$

$$\text{Hasil Uji Kuat Tekan Umur 28 hari} = 772 \text{ KN}$$

$$\text{Maka} = 772 / 176,715 \times 10,2 = 44,55 \text{ Mpa}$$

**Tabel 5.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton Fc 40

No Hari	Concrete Grade	Luas		KN	Konfers (Mpa)	Prosentase (%)
		Permukaan	Kubus			
1	7	FC 40	176,715	551	31,80	77,95
2	14	FC 40	176,715	650	37,51	91,96
3	28	FC 40	176,715	772	44,55	109,22
<b>Rata-rata</b>					<b>37,95</b>	



**Grafik 3.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton Fc 40

Hasil uji kekuatan tekan beton mutu Fc 40 pada benda uji silinder 15 cm x 30 cm yang tercantum pada Tabel 4.2 diperoleh kekuatan tekan maksimum 772 KN setelah dilakukan perhitungan dengan rumus diatas pada beton umur 28 hari mencapai prosentase 109,22 % dengan hasil kuat tekan maksimum 44,55 Mpa.

**Beton Mutu K 350 (dengan silinder 15x30)**

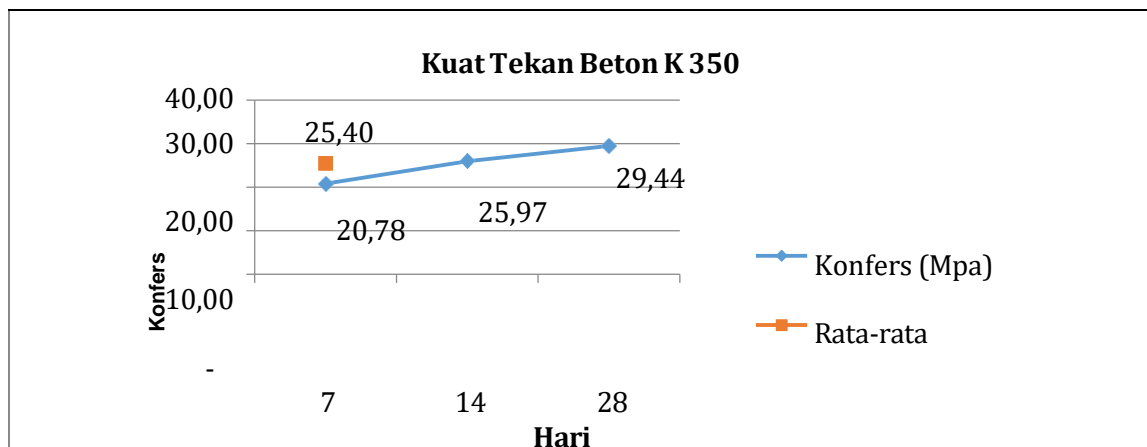
Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Mutu K 350 di laboratorium Pt. Jaya Karya Konstruksi dengan benda uji berbentuk silinder berukuran 15cm x 30cm pada umur 28 hari diperoleh hasil kuat tekan maksimum 510 KN. Berikut rumus perhitungan hasil kuat tekan :

$Kn / \text{luas Permukaan silinder} \times \text{konversi kg} / 0,83$  (konversi Fc ke K)

- Hasil Uji Kuat Tekan Umur 28 hari = 510 KN  
 $Kn = 510 / 176,715 \times 102 / 0,83 = 355 \text{ kg} / \text{cm}^2$
- Konversikan ke Mpa.  $Fc = Kn / 176,715 \times 10,2 = \text{Mpa}$   
 $Fc = 510 / 176,715 \times 10,2 = 29,44 \text{ Mpa}$

**Tabel 6.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton K 350

No Hari	Concrete		Luas Permukaan	Konfers KN (Mpa)	Prosentase (%)
	Grade		Silinder		
1	7	K 350	176,715	360	20,78
2	14	K 350	176,715	450	25,97
3	28	K 350	176,715	510	29,44
<b>Rata-rata</b>					<b>25,40</b>



**Grafik 4.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton K 350

Hasil uji kekuatan tekan beton mutu K 350 pada benda uji silinder 15 cm x 30 cm yang tercantum pada Tabel 4.3 diperoleh kekuatan tekan maksimum 510 KN setelah dilakukan perhitungan dengan rumus diatas pada beton umur 28 hari mencapai prosentase 101,33 % dengan hasil kuat tekan maksimum 29,44 Mpa.

**Beton Mutu K 400 (dengan silinder 15x30)**

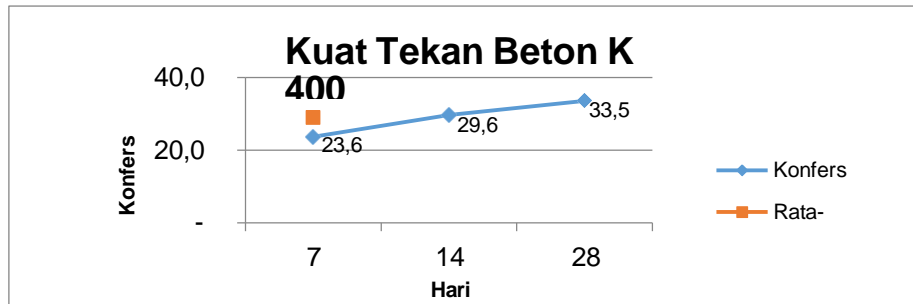
Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Mutu K 400 di laboratorium Pt. Jaya Karya Konstruksi dengan benda uji berbentuk silinder berukuran 15cm x 30cm pada umur 28 hari diperoleh hasil kuat tekan maksimum 582 KN. Berikut rumus perhitungan hasil kuat tekan :

$Kn / \text{luas Permukaan silinder} \times \text{konversi kg} / 0,83$  (konversi Fc ke K)

- Hasil Uji Kuat Tekan Umur 28 hari = 582 KN  
 $Kn = 582 / 176,715 \times 102 / 0,83 = 404 \text{ kg} / \text{cm}^2$
- Konversikan ke Mpa.  $Fc = Kn / 176,715 \times 10,2 = \text{Mpa}$   
 $Fc = 582 / 176,715 \times 10,2 = 33,59 \text{ Mpa}$

**Tabel 7.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton K 400

No	Hari	Concrete Grade	Luas Permukaan Silinder	KN	Konfers (Mpa)	Prosentase (%)
1	7	K 400	176,715	410	23,67	71,28
2	14	K 400	176,715	514	29,67	89,36
3	28	K 400	176,715	582	33,59	101,18
Rata-rata					28,98	

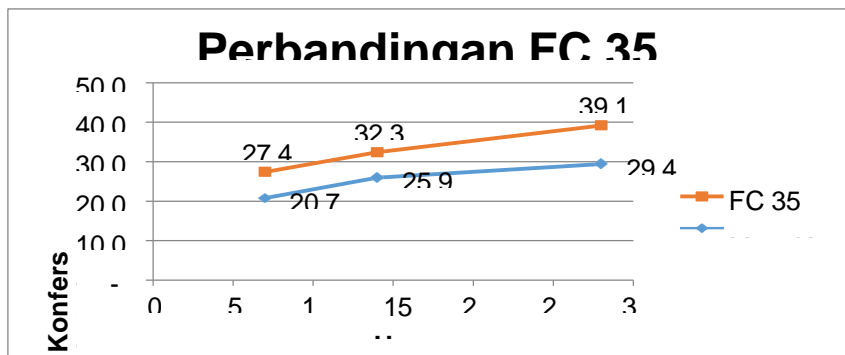


**Grafik 4.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton K 350

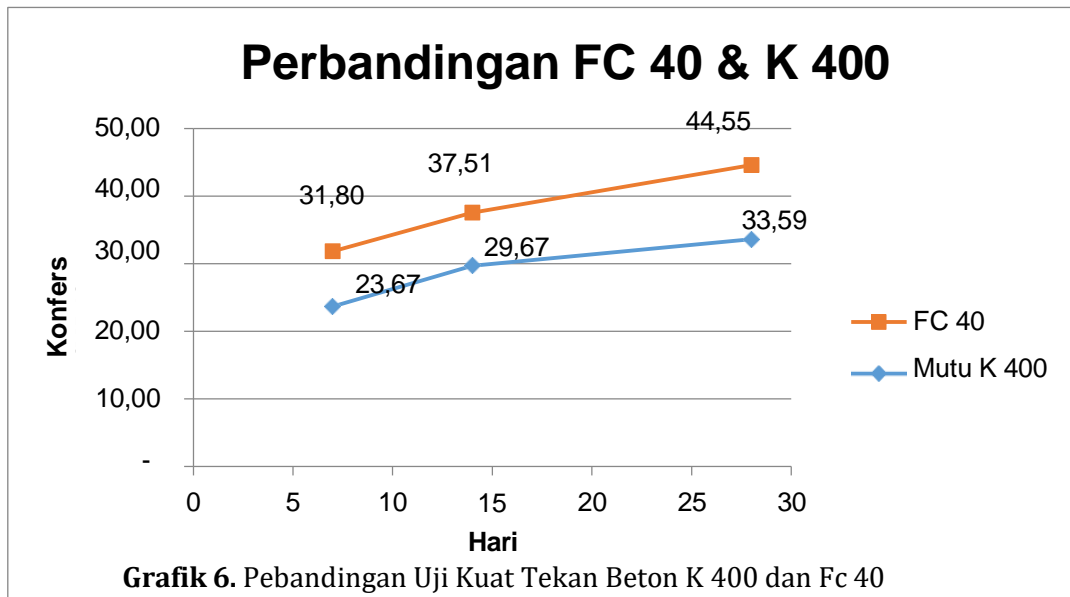
Dari hasil uji kekuatan tekan beton mutu K 400 pada benda uji silinder 15 cm x 30 cm yang tercantum pada Tabel 4.4 diperoleh kekuatan tekan maksimum 582 KN setelah dilakukan perhitungan dengan rumus diatas pada beton umur 28 hari mencapai prosentase 101,18 % dengan hasil kuat tekan maksimum 33,59 Mpa.

**Grafik Perbandingan Untuk Kedua Jenis Mutu Beton**

Analisis ini digunakan untuk Menentukan apakah perbedaan antara Mutu K dan Mutu Fc signifikan.



**Grafik 5.** Pebandingan Uji Kuat Tekan Beton K 350 dan Fc 35



**Tabel 8.** Perbandingan Hasil Uji Kuat Tekan Beton K 350 dan Fc 35

No	Hari	Concrete Grade	Konfers (Mpa)	Concrete Grade	Konfers (Mpa)
1	7	K 350	20,78	Fc 35	27,41
2	14	K 350	25,97	Fc 35	32,38
3	28	K 350	29,44	Fc 35	39,19
		<b>Rata-rata</b>	<b>25,40</b>		<b>32,99</b>

**Tabel 9.** Perbandingan Hasil Uji Kuat Tekan Beton K 400 & Fc 40

No	Hari	Concrete Grade	Konfers (Mpa)	Concrete Grade	Konfers (Mpa)
1	7	K 400	23,67	Fc 40	31,80
2	14	K 400	29,67	Fc 40	37,51
3	28	K 400	33,59	Fc 40	44,55
		<b>Rata-rata</b>	<b>28,98</b>		<b>37,95</b>

Pada Tabel perbandingan hasil uji kekuatan tekan menunjukkan bahwa mutu Fc memiliki kekuatan tekan pada puncak usia 28 hari yang sedikit lebih tinggi dibandingkan mutu K pada usia 28 hari

- Mutu K 350 : Pada usia 28 hari mencapai kuat tekan 29.44 Mpa.
- Mutu Fc 35 : Pada usia 28 hari mencapai kuat tekan 39.19 Mpa yang lebih tinggi dengan selisih 9.75 Mpa. Kekuatan tekan yang lebih tinggi pada mutu Fc menunjukkan bahwa beton ini lebih cocok digunakan untuk struktur yang membutuhkan kekuatan tinggi, seperti gedung bertingkat tinggi, jalan dan jembatan.
- Mutu K 400 : Pada usia 28 hari mencapai kuat tekan 33.59 Mpa.
- Mutu Fc 40 : Pada usia 28 hari mencapai kuat tekan 44.55 Mpa yang lebih tinggi dengan selisih 10.96 Mpa. Kekuatan tekan yang lebih tinggi pada mutu Fc menunjukkan bahwa beton ini lebih cocok digunakan untuk struktur yang membutuhkan kekuatan tinggi, seperti gedung bertingkat tinggi, jalan dan jembatan.

Dari hasil data perbandingan diatas menunjukan bahwa Kuat Tekan beton Mutu Fc 35 memiliki kuat tekan yang lebih besar dibandingkan mutu K 350 dengan selisih perbedaan 9.75 Mpa pada umur 28 hari. Mutu Fc 40 memiliki kuat tekan yang lebih besar dibandingkan mutu K 400 dengan selisih perbedaan 10.96 Mpa pada umur 28 hari.

### Perbandingan Harga Kedua Jenis Mutu Beton

**Tabel 10.** Perbandingan Harga Beton Mutu K dan Fc di Pt. Jaya Karya Konstruksi

No	Perincian Penawaran	Harga	Perincian Penawaran	Harga	Sat	Selisih
1	K-350	Rp 945.000	Fc-35	Rp 1.050.000	m <sup>3</sup>	Rp 105.000
2	K-400	Rp 990.000	Fc-40	Rp 1.050.000	m <sup>3</sup>	Rp 60.000

**Tabel 11.** Perbandingan Harga Beton Mutu K dan Fc di Pt. Saka Pilar Utama

No	Perincian Penawaran	Harga	Perincian Penawaran	Harga	Sat	Selisih
1	K-350	Rp 1.154.000	Fc-35	Rp 1.183.000	m <sup>3</sup>	Rp 29.000
2	K-400	Rp 1.183.000	Fc-40	Rp 1.212.000	m <sup>3</sup>	Rp 29.000

Dari daftar tabel 4.7 diperoleh harga yang didapat pada PT. Jaya Karya Konstruksi (JKK) Mutu K 350 Rp. 945.000 / m<sup>3</sup> Mutu K 400 Rp. 990.000 / m<sup>3</sup>. Mutu Fc 35 Rp. 980.000 / m<sup>3</sup>. Mutu Fc 40 Rp 1.050.000 / m<sup>3</sup>. Dengan selisih antara Mutu K 350 dengan Fc 35 yaitu Rp. 35.000 / m<sup>3</sup>, dan Mutu K 400 dengan Fc 40 yaitu Rp. 60.000 / m<sup>3</sup>.

Dari daftar tabel 4.8 diperoleh harga yang didapat pada PT. Saka Pilar Utama Mutu K 350 Rp. 1.154.000 / M<sup>3</sup> Mutu K 400 Rp. 1.183.000 / m<sup>3</sup>. Mutu Fc 35 Rp. 1.183.000 / m<sup>3</sup>. Mutu Fc 40 Rp 1.212.000 / M<sup>3</sup>. Dengan selisih antara Mutu K 350 dengan Fc 35 yaitu Rp. 29.000/ m<sup>3</sup>, dan Mutu K 400 dengan Fc 40 yaitu Rp. 29.000 / m<sup>3</sup>.

#### 4. Simpulan

Dari hasil data Perbedaan Beton Ready Mix Antara Mutu K (kg/cm<sup>2</sup>) dengan Mutu FC (Mpa) dengan pengujian kuat tekan beton di laboratorium PT. Jaya Karya Konstruksi (JKK) dapat kesimpulan sebagai berikut. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Mutu K 350 benda uji silinder 15cm x 30 cm Pada usia 28 hari mencapai kuat tekan 29.44 Mpa. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Mutu K 400 benda uji silinder 15cm x 30 cm Pada usia 28 hari mencapai kuat tekan 33.59 Mpa. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Mutu Fc 35 benda uji silinder 15cm x 30 cm Pada usia 28 hari mencapai kuat tekan 39.19 Mpa. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Mutu Fc 40 benda uji silinder 15cm x 30 cm Pada usia 28 hari mencapai kuat tekan 44.55 Mpa. Dari hasil data perbandingan Kuat Tekan Beton setelah dilakukan pengujian bahwa Mutu Fc 35 memiliki kuat tekan yang lebih besar dibandingkan mutu K 350 dengan selisih perbedaan 9.75 Mpa pada umur 28 hari. Mutu Fc 40 memiliki kuat tekan yang lebih besar dibandingkan mutu K 400 dengan selisih perbedaan 10.96 Mpa pada umur 28 hari. Perbedaan harga kedua jenis mutu pada Pt. Jaya Karya Konstruksi berkisar antara Mutu K 350 dengan Fc 35 yaitu lebih mahal Fc 35 selisih Rp. 35.000 / m<sup>3</sup>, dan Mutu K 400 dengan Fc 40 yaitu lebih mahal Fc 40 selisih Rp. 60.000 / m<sup>3</sup>. Perbedaan harga kedua jenis mutu pada Pt. Saka Pilar Utama berkisar antara Mutu K 350 dengan Fc 35 yaitu lebih mahal Fc 35 selisih Rp. 29.000 / m<sup>3</sup>, dan Mutu K 400 dengan Fc 40 yaitu lebih mahal Fc 40 selisih Rp. 29.000 / m<sup>3</sup>. Dari hasil data penelitian untuk komposisi campuran beton seperti yang diuraikan pada Bab II point 2.7 ada perbedaan pada komposisi nya yang mengakibatkan perbedaan harga dari kedua mutu tersebut.

#### DAFTAR REFERENSI

- [1] W. M. Lutfi Gustomi, Muhammad Taufiq, Abdul Khamid, Imron, "Perbandingan Waktu dan Biaya Pelaksanaan Drainase Konvensional Pasangan Batu Kali dengan Beton Pracetak U-Ditch ( Studi Kasus di Desa Karanganyar Kecamatan Pagerbarang Kabupaten Tegal ) Comparison of Time and Cost of Implementing Conventional Drainage of," *Era Sains J. Penelit. Sains, Keteknikan dan Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 56–65, 2023.
- [2] R. A. Mardika, A. Khamid, W. Diantoro, and D. D. Apriliano, "Evaluasi dan Kinerja Quick Response Maintenance Ruas Jalan Kabupaten Tegal Menggunakan Asphalt Cold Mix Evaluation and Performance of Quick Response Maintenance of Kabupaten Tegal Road Section Using Cold Mix Asphalt," vol. 2, no. 2, pp. 80–88, 2021.
- [3] S. D. Wahyuni, A. Khamid, and Y. Feriska, "Evaluasi Kinerja Struktur Dinding Bata dengan

- Metode Analisis Pushover pada Bangunan Sederhana Performance Evaluation of Brick Wall Structure with Pushover Analysis Method in Simple Buildings,” *Infratech Build. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 29–39, 2021.
- [4] A. N. Fajar, A. Khamid, W. Diantoro, and D. D. Apriliano, “Analisis Tingkat Kerusakan pada Jalan Pagerbarang – Margasari Kabupaten Tegal Analysis of the Level of Damage on Jalan Pagerbarang – Margasari Tegal Regency,” *Infratech Build. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 49–57, 2021.
- [5] M. G. Alfarizi and Wahidin, “Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Akibat Volume Kendaraan pada Perkerasan Rigid di Ruas Jalan Pantura Tegal - Pemalang Kabupaten Tegal Analysis of the Level of Road Damage Due to Vehicle Volume on Rigid Pavement on Jalan Pantura Tegal - Pemalang Kabupaten,” *Infratech Build. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 7–13, 2021.
- [6] W. Ifhan Maulidin, Yulia Feriska, Muhammad Taufiq, Abdul Khamid, “Evaluasi dan Rencana Pengembangan Sistem Drainase di Kecamatan Tegal Barat, Kota Tegal,” *Era Sains J. Penelit. Sains, Keteknikan dan Inform.*, vol. 1, no. 1, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.umus.ac.id/index.php/ibj/article/view/1046>
- [7] S. E. Priana, “Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Lingkar Utara Kota Padang Panjang),” *PERbandingan Kuat Tekn Bet. Antara Campuran Agreg. Kasar Batu Pecah dengan Batu Alam Palembang untuk Bet. Strukt.*, vol. I, no. 1, p. 53, 2018.
- [8] Y. J. Priyono and Nadia, “Pengaruh Penggunaan Styrofoam Sebagai Pengganti Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton,” *J. Konstr.*, vol. 5, no. 2, pp. 55–61, 2014, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/konstruksia/article/download/279/255>
- [9] S. Surianti and A. Arham, “Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton,” *J. Media Inov. Tek. Sipil UNIDAYAN*, vol. 6, no. 1, pp. 57–64, 2017, doi: 10.55340/jmi.v6i1.588.
- [10] D. Irawan, A. L. Nurdin, A. Khamid, and Y. Feriska, “Model Analisis Pelaksanaan Proyek dengan Metode Critical Path Method (CPM) dan Metode Crashing (Study Kasus pada Pelaksanaan Pekerjaan Peningkatan Jalan Kebandingan – Gembongdadi , Kecamatan Kramat , Kabupaten Tegal) Project Implementation Analysis Mo,” *Infratech Build. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 96–102, 2020.