

## **Analisa Kuat Tekan Beton K-250 pada Pengecoran Lantai Gudang Penyimpanan, Jalan Lingkar Utara Tegal**

**Rima Ayu Lestari<sup>1</sup>, Yulia Feriska<sup>2</sup>, Wahudin Diantoro<sup>3</sup>**

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

Email : rimaayulestari98@gmail.com<sup>1</sup>, yuliaferiska1@gmail.com<sup>2</sup>,  
ir.wahudindiantoro@gmail.com<sup>3</sup>

### **Abstrak**

Beton merupakan elemen struktur bangunan yang telah dikenal dan banyak dimanfaatkan sampai saat ini. Beton juga menjadi salah satu pilihan bahan struktur yang digunakan sebagai bahan konstruksi pada bidang struktur seperti gedung, jembatan, jalan, dan sebagainya. Penelitian ini akan membahas tentang kuat tekan beton pada pengecoran lantai gudang jalingkut tegal. Penelitian ini di buat guna untuk mengetahui kuat tekan beton pada lantai gudang jalingkut dengan menggunakan mutu K-250. Penelitian ini dibuatsampel silinder beton berukuran 15cm x 30 cm sebanyak 7 spesimen. Tes kekuatan tekan dilakukan pada umur 28 hari. Dari hasil pembahasan penelitian ditemukan bahwa campuran dan komposisi yang optimum digunakan untuk campuran beton mutu K-250 sesuai dengan standar SNI (Standar Nasional Indonesia) dalam pembuatan Job Mix Design mutu beton K-250.

**Kata Kunci:** Kuat Tekan Beton, Mutu Beton K-250, Lantai Gudang

### **Abstract**

Concrete is an element of building structure that has been known and widely used to date. Concrete is also one of the choices of structural materials used as a construction material in the field of structures such as buildings, bridges, roads, and so on. In general. This research will discuss about the compressive strength of concrete on the casting of the Jalingkut Tegal warehouse floor. This research was made in order to determine the compressive strength of concrete on the Jalingkut warehouse floor using K-250 quality. In this study, 10 specimens were made of concrete cylinder samples measuring 15cm x 30 cm. The compressive strength test was carried out at 28 days of age. From the results of the study discussion it was found that the optimum mixture and composition used for K-250 quality concrete mix according to SNI standards (Indonesian National Standards) in the manufacture of Job Mix Design K-250 concrete quality.

**Keywords:** Concrete Compressive Strength, K-250 Concrete Quality, Warehouse Floor.

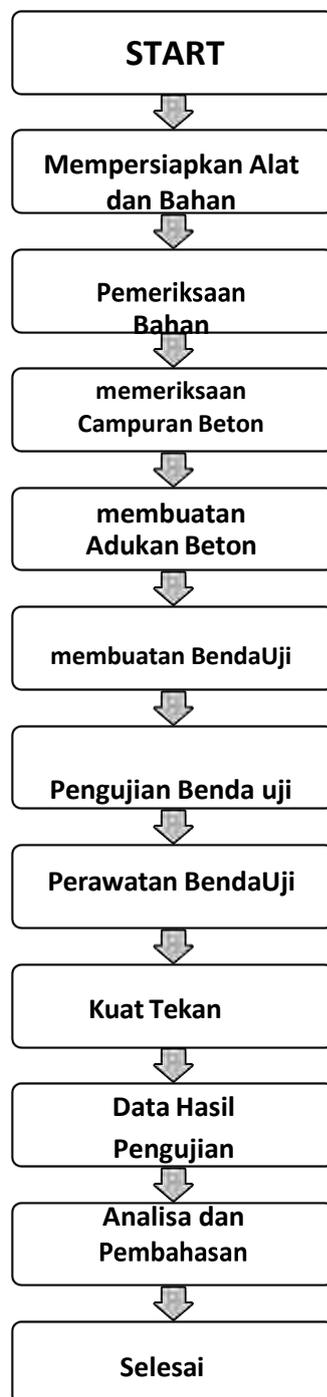
### **PENDAHULUAN**

Beton adalah bagian dari bangunan yang kita jumpai pada proses pembangunan seperti bangunan jalan, gedung, dan jembatan.

Kekuatan beton dipengaruhi oleh perbandingan bahan-susun yang digunakan, oleh karena itu kekuatan beton dapat bervariasi sesuai kebutuhan untuk mencapai kuat tekan yang diinginkan diperlukan "mix design" dan sesuai dengan mutu yang akan digunakan pada pengecoran, seperti menggunakan mutu K-250 atau  $F_c$  20,37 Mpa. Untuk menentukan jumlah bahan-susun yang diperlukan disamping itu, pencampuran material beton harus diusahakan dalam kondisi yang benar-benar homogen, dengan tingkat slump tertentu sesuai dengan kebutuhan lapangan sehingga tidak terjadi segregasi (pemisahan dari berbagai campuran beton, yaitu kecenderungan butir-butir kasar untuk lepas dari campuran). Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kuat tekan beton K-250 pada pengecoran plat lantai gudang

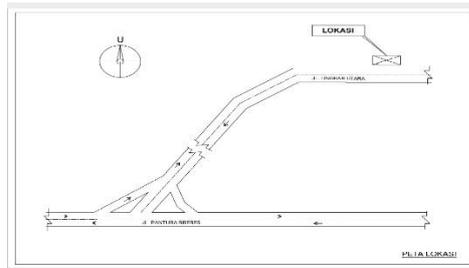
penyimpanan, serta mengetahui hasil kuat tekan beton. Pada penelitian ini dilakukakn untuk mengecek ulang kuat tekan beton K-250 yang digunakan pada pengecoran lantai gudang, dan mengevaluasi kuat tekan yang dihasilkan.

## METODE PENELITIAN

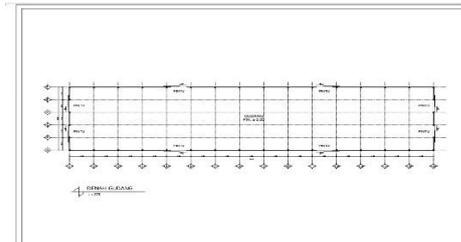


### Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian pengujian sampel berada di lakukan pada Laboratorium Batching Plant Samudera Beton Pematang. Waktu penelitian direncanakan berlangsung selama 3 bulan, terhitung dari bulan November 2022 sampai Januari 2023.



**Gambar. 1 Peta Atau Denah Lokasi.**



**Gambar.2 Denah Pembesian Pada Gudang**

### **Metode Pengambilan Data**

Penelitian ini dilakukan dengan penelitian dan pengumpulan data dengan cara menguji langsung di laboratorium. Pada pengumpulan data menggunakan dua data primer didapat langsung dari laboratorium. Data tersebut mencakup besar kuat tekan beton. Data sekunder didapat langsung dari buku-buku dan jurnal. Data tersebut mencakup kuat tekan pada beton menggunakan sampel-sampel yang akan diuji.

### **Diagram Alur Penelitian**

Diagram alir penelitian dibuat dengan tujuan untuk mendapatkan langkah-langkah sistematis dalam melakukan tahap-tahapan dari penelitian ini. Diagram alir penelitian ini dapat dijelaskan pada Gambar .1. Diagram Alur Penelitian.

### **Tahapan Persiapan**

1. memeriksa agregat halus, meliputi : uji dan analisis sesuai SK SNI yaitu analisa saringan, kadar air, kadar air Saturated Surface Dry (SSD), kadar lumpur, berat jenis.
2. memeriksa agregat kasar, meliputi : uji dan analisis sesuai SK SNI yaitu analisa saringan, kadar air, kadar lumpur, berat isi, berat jenis.
3. Mix design dengan metode SNI setelah semua data yang diperlukan pada pemeriksaan bahan campuran diperoleh.

### **Tahapan Penelitian**

1. Memprsiapkan bahan-bahan dan alat-alat penelitian, yang meliputi pemeriksaan ketersediaan peralatan dan melakukan penyediaan bahan pembentuk beton.
2. Memeriksa kualitas bahan-bahan penelitian.
3. Melakukan perencanaan campuran (mix design) berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian tahap II, diteruskan pembuatan adukan beton, pengujian nilai slump dan dilanjutkan dengan pembuatan benda uji normal dengan penentuan  $f_c'$  beton yang dihasilkan dan pembuatan beton dengan pencetak dimensi silinder 15 cm x 30 cm.
4. Merawat benda uji beton dengan cara merendam dalam bak air.
5. pengujian kuat tekan yang dilakukan pada umur 28 hari.
6. analisa terhadap hasil yang diperoleh dari pengujian slump dan kuat tekan.
7. menarik kesimpulan dan saran.



**Gambar.2. Proses Pembuatan Sampel Beton**



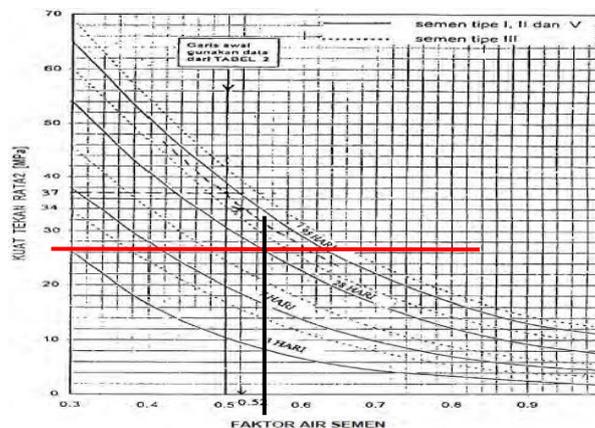
**Gambar.3. Proses Pengujian Beton**

#### **Penentuan Jumlah Benda Uji**

Untuk penentuan jumlah benda uji adalah 7 sampel benda uji silinder ukuran 15cm x 30 cm yang sudah di rendam dan di rawat.

#### **Perencanaan Campuran Beton (*Job Mix Design*)**

1. Kuat tekan karakteristik : 250 kg/cm<sup>2</sup> (sesuai data)
2. Standat deviasi rencana : 20,75 Mpa = 220 kg/cm<sup>2</sup> .
3. Kuat tekan rata-rata : Umur 28 hari =  $250 \times 0,981 \times 0,81 = 20,35$  MPa
4. Jenis semen : tipe I (ditetapkan)
5. Jenis agregat halus : alami (ditetapkan)
6. Jenis agregat kasar : alami (batu pecah) (ditetapkan)
7. Faktor air semen (fas) : Pada grafik kuat tekan di dapat 0.55
8. Faktor air semen maksimum (FAS) = 0,55 Persyaratan jumlah semen minimum dan faktor air semen maksimum untuk berbagai macam pembetonan dalam lingkungan khusus terdapat pada SNI untuk pemakaian beton pada pondasi, diperoleh fas maks 0,55. Karena FAS (faktor air semen) yang diperoleh pada langkah 9 masih lebih besar dari fas maksimum.
9. Ukuran maksimum agregat halus : 20 mm (ditetapkan)



**Gambar.4. Faktor Air Semen**

Sumber: SNI 2013

Dengan ukuran agregat maksimum 20 mm, tipe agregat alami dan slump 60 mm – 180 mm, maka diperlukan air bebas sebanyak: Kadar air bebas =  ${}^2W_h + {}^1W_k = {}^2195 + {}^1225 = 205 \text{ kg/m}^3$

10. Kadar air semen.
11. Kadar air bebas dibagi nilai fas yang terkecil =  $205/0,55 = 372,7 \text{ kg/m}^3$
12. Fas yang di sesuaikan yaitu dilakukan penyesuaian nilai Fas
13. Gradasi agregat halus = zona 2 (sesuai data).

#### FORMULIR JOB MIX DESIGN K-250

No.		Nilai JMD	NILAI JMF
1.	Kuat tekan beton	K-250	269,33 %
	(Benda Uji Kubus/Silinder)	20,75 Mpa (Silinder)	20,75 Mpa (Silinder/u 28 Hari
2.	Deviasi STD	5 Mpa	2,84 Mpa
3.	Nilai tambah (Margin)	8,2 Mpa	
4.	Kekuatan maksimal rata-rata	37,7 Mpa	
5.	Jenis semen	TYPE I	TYPE 2
6.	Jenis Agregat : Kasar Halus	Batu Pecah Pasir	Batu Pecah Pasir
7.	Faktor air-semen bebas	37 Mpa 0,50	
8.	Faktor air – air semen maksimum	60-180 mm	70,4 mm
9.	Slump	10 ± 2	
10.	Ukuran agregat umum	23 mm	23 mm
11.	Kadar air bebas	205	
12.	Jumlah semen	410 kg	410 kg
13.	Jumlah semen minimum	325 kg	325 kg
14.	Faktor air-semen yang di seuaikan	0,55	0,55
15.	Susunan besar butir agregat halus	Gradasi no.1	Gradasi no.1
16.	Penambahan Zat Aditif Grolen	0,4 % per m3	0,4 % per m3
17.	Persen agregat halus	44%-56% 49%	49%
18.	Berat jenis relatif agregat gabungan	2,97	2,74
19.	Berat isi beton	2450 kgm3	2445 kg/m3
21.	Kadar agregat gabungan	1910	
22.	Kadar agregat halus	935,9	
23.	Proporsi campuran: (/m3)	2450	
	- Semen	325 kg	325 kg
	- Air	205 liter	205 liter
	- Agregat halus	935,9 kg	935,9 kg
	- Agregat kasar	974,1 kg	974,1 kg

	- Grolen	0,4 % per m3	0,4 % per m3
24.	Koreksi proporsi campuran: (/m3)		
	- Semen	325 kg	325 kg
	- Air	159,4 kg	159,4 kg
	- Agregat halus	942,4 kg	942,4 kg
	- Agregat kasar	1013 kg	1013 kg
	- Grolen	0,4 % per m3	0,4% per m3

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kuat tekan beton untuk bentuk yang silinder disini, merupakan hasil dari pengujian kuat tekan beton yang mempunyai umur selama 28 hari. Tujuan dari pengujian kuat tekan beton disini adalah untuk melakukan pengecekan ulang (konfirmasi) mengenai hasil kuat tekan beton untuk silinder berukuran (15x30) cm yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Hasil kuat tekan yang didapat disajikan pada tabel diatas telah mengalami berbagai percobaan untuk mendapatkan kuat tekan yang diharapkan atau minimal mendekati kuat tekan beton yang diharapkan, penelitian ini melakukan trial mix yang dilakukan untuk mendapatkan kuat tekan rencana yang diharapkan. Adapun pada pengecoran lantai gudang penyimpanan jalinjurt menggunakan job mix sesuai yang di rencanakan oleh perusahaan:

1. Kehalusan permukaan agregat halus yang dihasilkan memiliki kadar lumpur yang lebih kecil 75 mikron (dalam % berat). Agregat halus bebas dari kotoran organik. pasir yang di gunakan pengujian, Gradasi yang termasuk kedalam daerah nomor 2 yang merupakan pasir sedikit kasar menurut (BSN, 1990). Nilai modulus halus butir yang di peroleh termasuk dalam agregat normal. Pembuatan beton normal dan agregat halus yang diuji memenuhi syarat agregat halus yaitu antara 1,5-3,8 (Tjokrodimuljo, 2007).
2. Bentuk dan gradasi agregat kasar memiliki bentuk tidak pipih, sehingga kekuatan beton lebih tinggi (berbentuk kerikil), bebas dari kotoran dan lumpur dan tidak mengandung alkalis pada semen. Berat jenis krikil (Agregat Kasar ) pada kondisi jenuh kering muka di dapatkan nilai rata-rata dari sembilan benda uji yaitu sebesar 2,64. Dengan nilai penyerapan air agregat kasar sebesar 1,79%, Sehingga kerikil tersebut tergolong dalam agregat normal dimana berkisar antara 2,5-2,7, menurut Tjokrodimuljo (2010) berdasarkan berat jenisnya agregat di bagi menjadi tiga yaitu agregat normal adalah agregat yang berat jenisnya 2,5-2,7, agregat ringan yaitu agregat yang berat jenisnya kurang dari 2,0 dan agregat berat adalah agregat yang berat jenisnya lebih dari 2,8.
3. Tipe semen yang digunakan pada pengecoran menggunakan tipe semen I yaitu OPC atau semen portland tipe I (dari semen tiga), sehingga beton memiliki kekuatan yang lebih tinggi

Adapun Pembahasan yang diperoleh dari penelitian penambahan Grolen terhadap kuat tekan beton pada pengecoran lantai gudang penyimpanan adalah ternyata kuat tekan beton K- 250 sesuai yang diharapkan. Pengaruh penambahan Grolen membuat nilai kuat tekan beton teratur dan beton cepat dalam proses pengeringan. Penambahan Grolen 0,4 % mengalami kenaikan, sebab Grolen memiliki senyawa Polyhydroxylated Synthetic Modified yang cocok digunakan pada lingkungan dengan iklim panas seperti Brebes dan Tegal. Senyawa Polyhydroxylated Synthetic Modified termasuk kedalam retarder and water reducer yang dapat mengurangi air tanpa mempengaruhi timbulnya pemisahan agregat dalam campuran, tidak ada efek buruk pada kekuatan, meningkatkan kuat tekan secara signifikan, cocok untuk daerah yang beriklim panas, tidak membuat beton susut. Kuat tekan rencana K-250 (25 Mpa) umur 28 hari, K-250 adalah mutu beton rencana penelitian dengan kuat tekan 250 kg/m<sup>2</sup>. Nilai kuat teka beton K-250 sama dengan 25 Mpa dalam nilai benda uji kubus dikonversikan dalam nilai benda uji silinder menjadi 20,36 Mpa. Perhitungan standar deviasi:

$$F_c = 250 \times 0,0981 \times 0,83 = 20,35 \text{ Mpa.}$$

Untuk hari perolehan kuat tekan beton menggunakan mesin kuat tekan pada laboratorium menunjukkan angka 287 kg/cm<sup>2</sup> atau 28,14 Mpa sedangkan standar maksimal 37

Mpa. Kuat tekan beton masih memenuhi standar deviasi. Dalam perancangan campuran beton dilakukan berdasarkan SNI 03-2834- 2000 (BSN, 2000) tentang “Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”, perancangan campuran beton ini bertujuan untuk mengetahui komposisi atau proporsi dari bahan-bahan untuk penyusunan beton. Campuran benda uji merupakan campuran antara semen , Pasir , kerikil dan air. Pengujian yang dihasilkan untuk diuji pada umur 28 hari, adapun Hasil mix design untuk 1 yang telah dilakukan dalam pembuatan beton normal.

**Tabel 1 Hasil mix design untuk k-250**

Bahan	Berat	Satuan
Air	205	liter
Semen Merk Tiga Roda	325	Kg/m3
Pasir	935,9	Kg/m3
Kerikil UD alam abadi	974,1	Kg/m3
Grolen G6N	0,4 %	Per m3
Total	2450	Kg/m3

**Perhitungan Kuat Tekan Beton**

Perhitungan kuat tekan beton ( $\sigma_b$ ) menggunakan persamaan :

Dimana :

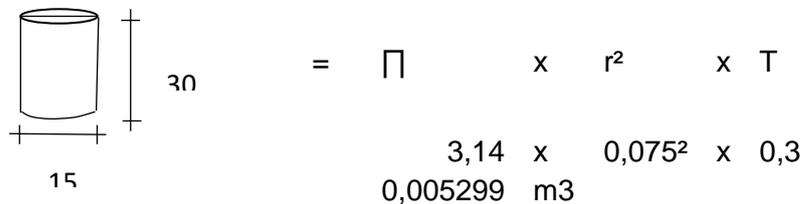
$$\sigma_b = \frac{P}{A}$$

$P$  = beban maksimum (kg)  
 $A$  = luas penampang benda uji ( $\text{kg/cm}^2$ )

Adapun volume cetakan tersebut adalah sebagai berikut:

Untuk perhitungan volume Selinder dengan

$$\text{Volume Selinder} = \pi r^2 s$$



**Gambar 5. Ukuran Benda Uji Kuat Tekan Beton Silinder**

Sehingga kebutuhan untuk satu sampel benda uji adalah sebagai berikut:

Beton normal			
Semen	=	325 kg x 0,00529875 m3	1,72209375 kg
Agregat halus	=	935,9 kg x 0,00529875 m3	4,959100125 kg
Agregat kasar	=	974,1 kg x 0,00529875 m3	5,161512375 kg
Air	=	205 kg x 0,00529875 m3	0,761,08624375 kg

**Tabel 2 Hasil mix design untuk satu benda uji**

Bahan	Berat	Satuan
Semen	1,72	Kg/m3
Agregat halus	4,96	Kg/m3

Agregat kasar	5,16	Kg/m <sup>3</sup>
Air	0,76	liter
Grolen G6N	0,4 %	Per m <sup>3</sup>
Total	12,60	Kg/m <sup>3</sup>

Cara untuk memprediksi kuat tekan beton pada umur tertentu adalah dengan mengalikan angka konversi yang sudah tersedia pada SNI. Berikut tabel angka konversi umur beton Mulai dari umur 7 hari, 14 hari, 28 hari.

**Tabel 3 Hasil konversi umur beton**

No	Umur (hari)	Angka konversi
1.	7	0,7
2.	14	0,88
3.	28	1

### Pembahasan Tentang Rasio dan Faktor Pengali

Kuat tekan beton berdasarkan hasil uji kuat tekan beton dengan agregat kasar ringan diperoleh rasio kuat tekan beton dan faktor pengali pada umur 28 hari yang tercantum pada tabel 4.4. rasio merupakan perbandingan kuat tekan beton pada hari ke 7, 14, 28, terhadap kuat tekan pada hari ke 28. Dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Rasio umur 3 hari} = \frac{\text{kuat tekan 3 hari}}{\text{kuat tekan 28 hari}}$$

$$\text{Rasio umur 3 hari} = \frac{6,6426}{11,5951} = 0,573$$

Semakin bertambah umur beton nilai rasio pada kuat tekan semakin besar selaras dengan nilai kuat tekan yang semakin naik dan maksimal pada umur 28 hari. Faktor pengali diperoleh dari perbandingan antara rasio umur beton terhadap rasio umur beton pada 28 hari atau perbandingan kuat tekan beton pada umur 28 hari terhadap umur beton 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.

$$\text{Rasio umur 28 hari} = \frac{\text{kuat tekan 28 hari}}{\text{kuat tekan 3 hari}}$$

$$\text{Rasio umur 28 hari} = \frac{11,5951}{6,6426} = 1,746$$

Berdasarkan nilai faktor pengali diatas semakin bertambah umur beton maka semakin turun mendekati nilai optimum pada umur 28 hari. Hasil rasio kuat tekan beton dan faktor pengali Tabel

**Tabel 4 Rasio kuat tekan beton dan faktor pengali.**

Umur	7 hari	14 hari	28 hari
Rasio	0,624	0,729	1
Faktor Pengali	1,603	1,372	1

Kuat tekan beton akan mendapatkan bahwa peningkatan kekuatan beton sebesar 72% pada umur 7 hari, 83% pada umur 14 hari dan 100% kekuatan pada umur 28 hari. Selanjutnya, kekuatan beton akan meningkat secara cepat pada 2 minggu pertama setelah pencetakan (83% hanya dalam umur 14 hari). Pada umur 28 hari, kekuatan beton akan mencapai 100% dan terus meningkat kekuatannya selama masa penggunaan. Namun, peningkatan kekuatan di masa yang akan datang tidak secepat dan sebanyak peningkatan pada umur 28 hari pertama. Karena kekuatan beton 100% pada umur 28 hari, hasil ini sangat mendekati kekuatan akhir yang mana dapat dicapai sebenarnya dalam waktu 1 atau 2 tahun kemudian. Jadi, para insinyur menyakini bahwa pengujian kuat tekan beton dapat dilakukan hanya dalam umur 28 hari dan menggunakan angka pada tabel di bawah untuk keperluan berbagai perencanaan atau perhitungan desain lainnya.

**Tabel.5 Hubungan Antara Umur Beton dengan Prosentase Kekuatan Beton**

Umur Beton Setelah Pencetakan	Prosentase Kekuatan Beton
7 hari	72 %
14 hari	83 %
28 hari	100 %

**Hasil Pengujian Sampel Beton Umur 7 hari dengan menggunakan Grolen.**

No	Kode	Umur (hari)	Berat (gram)	Berat Volume (g/cm <sup>3</sup> )	Dimensi		Perkiraan Kuat Tekan Kubus Beton	Keterangan
					Diameter	Tinggi		
					(cm)	(cm)		
							28 (hari)	
1	K 250 / 10 ± 2	7	13340	2,52	15	30	278	72%

**Hasil Pengujian Sampel Beton Umur 14 hari dengan menggunakan Grolen.**

No	Kode	Umur (hari)	Berat (gram)	Berat Volume (g/cm <sup>3</sup> )	Dimensi		Perkiraan Kuat Tekan Kubus Beton	Keterangan
					Diameter	Tinggi		
					(cm)	(cm)		
							28 (hari)	
1	K 250 / 10 ± 2	14	13340	2,52	15	30	237	83%

**Hasil Pengujian umur 28 hari dengan menggunakan Grolen.**

No	Kode	Umur (hari)	Berat (gram)	Berat Volume (g/cm <sup>3</sup> )	Dimensi		Perkiraan Kuat Tekan Kubus Beton	Keterangan
					Diameter	Tinggi		
					(cm)	(cm)		
							28 (hari)	
1	K 250 / 10 ± 2	35	13750	2,59	15	30	287	115%

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa kekuatan tekan beton yang diharapkan tercapai, serta dengan ditambahkan zat aditif berupa senyawa Polyhydroxylated Synthetic Modified dapat mempercepat proses pengeringan dan pengerasan dari hasil pengujian silinder, bukan kuat tekan rencana. Hasil dari uji beton menunjukkan hasil yang signifikan dan masuk dalam kriteria pada pengecoran. Mutu beton k-250 merupakan kualitas beton yang memiliki kekuatan tekan, mencapai 250 kilogrman per meter persegi. Kekuatan tersebut dapat di ukur setelah 28 hari maupun keadaan beton kering total. Pekerjaan struktur memerlukan kualitas beton menengah hingga tinggi.

Adapun saran-saran yang dapat disampaikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ini agar penelitian-penelitian selanjutnya dapat lebih baik adalah sebagai berikut :

1. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai kuat tekan beton K-250 pada pengecoran plat lantai gudang lantai dasar, bebannya hanya mencapai plat. Lantai yang merupakan bagian dari struktur pada bangunan.
2. Pembuatan Plat lantai dasar harus memiliki beberapa syarat sifat, diantaranya meliputi, lurus, kaku dan rata yang merupakan salah satu bagian struktur yang memiliki kemampuan sebagai penahan beban. penelitian ini tidak membahas lebih dalam reaksi kimia yang terjadi apabila menggunakan zat aditif lain selain merk grolen dan hasil dari pengecoran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aer, A. A., Sumajow, M. D., & Pandaleke, R. E. (2014). Pengaruh Variasi Kadar Superplasticizer Terhadap Nilai Slump Beton Geopolymer. *Jurnal Sipil*, 283- 291. SNI 03-2834-2000, Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal, Badan Standardisasi Nasional
- Departemen Pekerjaan Umum, 1971, Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI -1971), Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, Bandung
- Asroni, A. (2010). Balok dan Pelat Beton Bertulang. Surakarta: Graha Ilmu.
- Damara, B., & Lubis, Z. (2018). Pengaruh Penambahan Limbah B3 pada Kuat Beton Mutu K-175. *Jurnal Civil*, 100-107.
- Departemen Pekerjaan Umum (1989), Spesifikasi Bahan Bangunan bagian A (Bahan Bangunan Bukan logam), SK. SNI S-04-1989-F, Yayasan LPMB, Bandung
- Joses, N. M., Setiawan, A. P., & Jean.F.Poillot. (2019). Penelitian Berbahan Dasar Semen dan Kain untuk Elemen Interior. *Jurnal Intra*, 949-953.
- Mulyono, T. (2003). Teknologi Beton. Yogyakarta: Andi Offist.
- Prayuda, H., & Pujiyanto, A. (2018). Analisis Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi Dengan Bahan Tambah Superplastisizer dan Limbah Las Karbit. *Rekayasa Sipil*, 32-38.
- Rajiman. (2015). Pengaruh Penambahan Limbah Karbit dan Material Agregat Alam (Feldspart) Terhadap Sifat Fisik Beton. *Tapak*, 118-124.
- Sitorus, L. R., & sitorus, T. (2018). Analisis Kuat Tekan Terhadap Umur Beton dengan Menggunakan Admixture Superplasticizer Viscocrete-3115 N. *Repositori USU*, 1-7
- SNI 03-6805-2002. Tentang Metode Pengujian Untuk Mengukur Nilai Kuat Tekan Beton Pada Umur Awal Dan Memproyeksikan Kekuatan Pada Umur Berikutnya. Badan Standarisasi Nasional: Indonesia.
- Tjokrodinuljo, 2007. Teknologi Beton. Biro penerbit: Yogyakarta
- Utomo, H. M. (2010). Analisis Kuat Tekan Batako Dengan Limbah Karbit Sebagai Bahan Tambah. Tugas Akhir. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Grolen, (2022). Deskripsi Senyawa Pada Cairan. Sidoarjo. Jawa Timur.
- Murdorck,L.J.dan Brook,K.M.,(diterjemahkan oleh Ir. Stefanus Hendarko),1986, Bahan dan Praktek Beton, Edisi Keempat Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Dhir. R . K, and Jackson,N., (Edited by N Jackson), 1983, CIVIL ENGINEERING MATERIALS, Third Edition, Macmillan Publisher.
- Nawy, Edward G., (1998), Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar, Cetakan kedua, Bandung:PT. Refika Aditama.

PT. Niaga Sejahtera Bersama (2023), Previous Penjelasm Membran Bakar Waterproofing dan Beton instan indokon, mortar indokon.