

PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON ANTARA DESAIN LABORATORIUM DAN LAPANGAN DENGAN PENAMBAHAN SEMEN

Tirsa Saruan¹, Owindy Salasa², Franky Runtu³

¹⁻²Dosen Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sariputra Indonesia Tomohon

³Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sariputra Indonesia Tomohon

Saruantirsa@unsrittomohon.ac.id

Abstrak - Suatu bangunan yang dibuat berfungsi sebagai tempat untuk tinggal ataupun tempat untuk melakukan segala aktifitas pekerjaan. Beton berperan penting dalam suatu bangunan maka dari itu haruslah direncanakan dengan sebaik-baik mungkin. Yang paling mempengaruhi parameter kekuatan beton yaitu kualitas semen, proporsi sementara terhadap campuran, kekuatan dan kebersihan agregat, pencampuran yang pas dari bahan-bahan pembentuk beton, penyelesaian, pemadatan beton dan perawatan beton. Industri beton merupakan pengguna sumber daya alam terbesar didunia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil perbandingan kuat tekan beton antara desain laboratorium dan lapangan dengan penambahan semen 3% dan 5%. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Sampel yang digunakan adalah berbentuk silinder (150 cm x 300 cm), mutu beton yang direncanakan $f'c$ 30 Mpa jumlah sampel 40 buah, sampel diuji pada umur 28 hari dengan terlebih dahulu dilakukan perawatan sebelum pengujian. Hasil penelitian diperoleh bahwa kuat tekan karakteristik tertinggi yaitu dengan penambahan semen 5% menjadi 103.40% dan untuk kuat tekan karakteristik beton tanpa penambahan semen menjadi 90.99% dan beton dengan penambahan semen 3% menjadi 101.37%. Dapat disimpulkan bahwa kuat tekan beton dengan penambahan semen 5% lebih unggul.

Kata Kunci: Beton, Penambahan semen, *Mix Design*, Kuat tekan Beton

Abstract - A building is made to function as a place to live or a place to carry out all work activities. Concrete plays an important role in a building; therefore, it must be planned as well as possible. The most influential parameters of concrete strength are cement quality, temporary proportion to mix, strength and cleanliness of aggregate, proper mixing of concrete forming materials, finishing, compaction of concrete, and curing of concrete. The concrete industry is the world's largest user of natural resources. The purpose of this study was to determine the results of a comparison of the compressive strength of concrete between laboratory and field designs with the addition of 3% and 5% cement. The method used is the experimental method. The sample used is cylindrical (150 cm x 300 cm), the quality of the concrete is planned for 30 MPa, the number of samples is 40 pieces, and the sample is tested at the age of 28 days with treatment before testing. The results showed that the highest characteristic compressive strength was achieved with the addition of 5% cement at 103.40%, and the characteristic compressive strength of concrete without the addition of cement was 90.99%, and concrete with the addition of 3% cement was 101.37%. It can be concluded that the compressive strength of concrete with the addition of 5% cement is superior.

Keywords: Concrete, Addition of cement, Mix Design, Compressive Strength of Concrete

PENDAHULUAN

Beton saat ini telah menjadi salah satu material utama pada bangunan yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan industri properti dan bangunan sipil. Dalam pelbagai bangunan infrastruktur yang ada didunia ini, beton yang dibuat dengan menggunakan semen portland menjadi material terbesar yang paling banyak digunakan dibandingkan material lain seperti baja, kayu ataupun bambu. Industri

beton merupakan pengguna sumber daya alam terbesar didunia. Beton yang telah mengeras merupakan material gabungan yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, semen dan admixture atau bahan tambah jika dibutuhkan. (Zulkarnain & Kamil, n.d.2021)

Beton merupakan bahan konstruksi yang banyak digunakan dalam pekerjaan sipil, hal itu dikarenakan dari segi bahan mudah untuk didapatkan dan dari segi harga juga

relatif terjangkau. Bahan pokok penyusun beton adalah semen, agregat halus (pasir), agregat kasar (batu pecah), dan air (Alami et al., 2021)

Beton adalah hasil campuran semen portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan (admixture). Seiring dengan penambahan umur, beton akan semakin mengeras dan akan mencapai kekuatan rencana ($f'c$) pada 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 (Rifaldo & Wibowo, 2021)

Dalam Perkembangan peradaban manusia dalam hal bangunan, mungkin sudah tidak asing bahwa nenek moyang kita yang bisa merekatkan batu” raksasa hanya dengan menggunakan zat putih telur, ketan dan lain”. Alhasil, berdirilah bangunan fenomenal, seperti Candi Borobudur atau Candi Prambanan di Indonesia ataupun jembatan di Cina yang menurut legenda menggunakan ketan sebagai perekat.

Sejarah awal pemakaian beton dimulai pada zaman Romawi, sedangkan perkembangan beton baru dimulai pada abad 19, yaitu Pada tahun 1801, F. Coignet menemukan bahan beton mempunyai kekuatan tarik yang rendah (Iii, 2011)

Pada zaman sekarang beton banyak dipergunakan sebagai bahan konstruksi untuk pembangunan di Indonesia, dengan demikian kualitas beton yang baik akan menunjang faktor keamanan dari segi struktural. Beton terbentuk dari bahan-bahan agregat kasar dan agregat halus yaitu pasir, koral, atau bahan semacam lainnya, dengan menambahkan semen sebagai bahan perekatnya dan air sebagai bahan reaksi kimia selama proses pengerasan dan perawatan beton. Beton merupakan salah satu elemen struktural yang telah dikenal dan banyak di pakai dalam dunia pembangunan karena banyak keuntungan yang diperoleh, yaitu mudah dibentuk, dapat menahan beban yang berat, tahan

terhadap temperatur yang tinggi, biaya pemeliharaan kecil. (Mathematics, 2016).

Kuat tekan beban beton adalah muatan maksimum yang dapat dipikul dari persatuan luas. Kuat tekan beton harus direncanakan dengan baik sesuai dengan gaya yang akan bekerja pada konstruksi. (Aidinur, 2021)

Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan. (A, 2018).

Dalam Pelaksanaan penelitian dengan menambahkan semen 3% dan 5% karena kita tidak mengetahui kinerja yang ada di lapangan. Berbeda dengan laboratorium para penguji sudah mahir dalam mendesain struktur beton. Sesuai dengan hasil wawancara dengan pelaksana pada Pembangunan RS Umum Daerah Dr. Sam Ratulangi Tondano, para pekerja di lapangan sering tidak teliti dalam melakukan pekerjaan. Maka munculah kesalahan pencampuran seperti Penambahan air yang terlalu banyak dan pasir kerikil yang berlebihan, sehingga hasilnya tidak seimbang.

Oleh karena itu dalam penelitian untuk menguji kuat tekan beton di lapangan di RS Umum Daerah Dr. Sam Ratulangi Tondano, hasil pengujian akan dibandingkan dengan hasil data yang diuji di laboratorium. Berdasarkan pengujian tersebut maka akan diketahui kuat tekan beton manakah yang lebih kuat. Nantinya hasil pengujian bisa dijadikan rekomendasi untuk pembangunan proyek-proyek lainnya.

Berdasarkan hasil yang diuraikan diatas maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kuat tekan mutu beton mana yang tinggi antara struktur beton di lapangan dengan laboratorium. Kuat tekan beton di lapangan akan diberikan treatment yaitu penambahan semen dan akan dibandingkan dengan hasil pengujian di laboratorium. Untuk mengetahui seberapa kuat mutu beton antara lapangan dan

laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil perbandingan kuat tekan beton antara desain laboratorium dan lapangan dengan penambahan semen 3% dan 5%

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen pada penelitian ini dilakukan dengan cara membuat benda uji dengan perbandingan semen yang berbeda dengan kuat tekan beton rencana $f'c$ 30 Mpa. Ketiga jenis benda uji tersebut akan di uji dengan pengujian kuat tekan beton sehingga didapat perbandingan kuat tekan beton dari ketiga benda uji beton Adapun beberapa tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Teknik sampling

Dalam penelitian ini tidak lagi melakukan pengujian material karena sudah diperoleh data yang diambil langsung di lapangan untuk pencampuran desain beton. Peneliti mengambil sampel kuat tekan beton yang akan digunakan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Jumlah Benda Uji Silinder

| No | Jenis Beton (Silinder) | Jumlah |
|----|--|--------|
| 1 | Beton laboratorium Sesuai (<i>mix design</i>) | 10 |
| 2 | Beton tanpa penambahan semen sesuai data (<i>mix design</i>) | 10 |
| 3 | Beton dengan penambahan semen 3% | 10 |
| 4 | Beton dengan penambahan semen 3% | 10 |

Sumber : Data Olahan peneliti

1. Pengujian

- a. Tahap I persiapan, dilakukan dengan mempersiapkan material seperti Semen, agregat serta Air.

- b. Tahap II Pengujian Bahan, tahap ini dilakukan pengujian terhadap bahan yang di gunakan.
 - c. Tahap III Pembuatan batcing *plant* tahap ini dilakukan pembuatan mix design dengan kuat tekan rencana > 30.00 MPa.
 - d. Tahap IV Pembuatan benda uji, yang meliputi pengadukan beton, Tahap IV Pembuatan benda uji, yang meliputi pengadukan beton, uji kelecakan adukan dengan pengujian slump, pengecoran ke dalam cetakan, pelepasan benda uji serta perawatannya.
 - e. Tahap V Pengujian, Pengujian kuat tekan dengan cara mengamati kuat tekan yang terjadi saat beton berumur 28 hari.
2. Campuran beton

Untuk variasi beton dengan bahan sesuai mix design yang sudah ada di laboratorium, dan dengan penambahan semen di lapangan 3% dan 5%. Kemudian beton dimasukan kedalam cetakan, dengan tiga lapis yang sama tebalnya. Setiap lapisan dipadatkan dengan tongkat pemadat sebanyak 25 kali tusukan secara merata. Cetakan benda uji dibuka 24 jam beton dicetak.
 3. Pengujian *Slump test* (Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 2008)

Pengujian ini dimaksud untuk mnentukan nilai *slump test* beton. Alat-alat yang digunakan untuk pengujian slump test sebagai berikut:

 - a. Peralatan
 - 1) Alat uji (cerucut abrams)
 - 2) Cetakan dengan material alternative
 - 3) Tongkat baja
 - 4) Meter
 - 5) Langkah kerja

Nilai yang ditetapkan untuk pengujian *slump test*

Tabel 2. Nilai Yang Ditetapkan Untuk Pengujian *Slump Test*

| No | Jenis Beton (Silinder) | Nilai <i>Slump Test</i> |
|----|--|-------------------------|
| 1 | Beton laboratorium Sesuai (<i>mix design</i>) | 8-12 Cm |
| 2 | Beton tanpa penambahan semen sesuai data (<i>mix design</i>) | 8-12 Cm |
| 3 | Beton dengan penambahan semen 3% | 8-12 Cm |
| 4 | Beton dengan penambahan semen 5% | 8-12 Cm |

Sumber: data Olahan Trial Mix Batching plant

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Diperoleh dari pekerjaan di laboratorium PT.Marga Dwitaguna Camp Tomohon. Adapun material yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- Agregat halus yang digunakan biasanya adalah pasir alam maupun pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu. Agregat halus juga sudah tidak diuji oleh peneliti karena peneliti mengambil material yang sudah diuji di laboratorium sesuai dengan *mix design*
- Agregat kasar yang dipakai biasanya berupa batu alam maupun batuan yang dihasilkan oleh industri pemecah batu. Kerikil yang peneliti gunakan sudah tidak diuji oleh peneliti, karena peneliti mengambil material yang sudah diuji di laboratorium sesuai data *mix design*

Hasil pengujian kuat tekan beton Dalam menentukan kuat tekan beton f'c 30 Mpa. Yang memenuhi syarat maka digunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Kuat Tekan Beton} = \frac{\text{Gaya}}{\text{Luas Penampang}}$$

Setelah melakukan penelitian, maka peneliti memperoleh hasil kuat tekan beton sebagai berikut

1. Pemeriksaan Kuat Tekan Beton f'c 30 Mpa Di Laboratorium (*data mix design*)

Hasil kuat tekan beton yang digunakan data *mix design* laboratorium. Data yang diperoleh sebagai berikut:

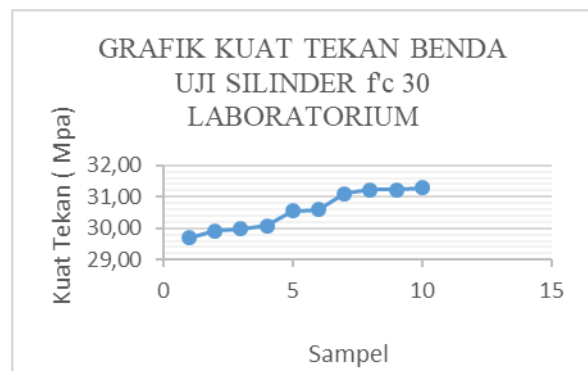
Tabel 3. Pemeriksaan Kuat Tekan Beton f'c 30 Mpa Di Laboartorium

| No | Mutu Beton | Slump (cm) | Berat (Kg) | Diameter (mm) | Tinggi (mm) | Luas Penampang (mm ²) | Tgl.buat | Tgl.Uji | Umur (hari) | Beban (kN) | f'c Mpa |
|----------------------|------------|------------|------------|---------------|-------------|-----------------------------------|-----------|-----------|-------------|------------|---------|
| 1 | Fc 30 | 10 | 11.77 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 540 | 30.54 |
| 2 | Fc 30 | 10 | 11.79 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 555 | 31.39 |
| 3 | Fc 30 | 10 | 11.79 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 554 | 31.34 |
| 4 | Fc 30 | 9 | 11.77 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 551 | 31.17 |
| 5 | Fc 30 | 9 | 11.93 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 542 | 30.66 |
| 6 | Fc 30 | 9 | 11.75 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 515 | 29.13 |
| 7 | Fc 30 | 11 | 11.51 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 536 | 30.32 |
| 8 | Fc 30 | 11 | 11.50 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 528 | 29.87 |
| 9 | Fc 30 | 11 | 11.72 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 525 | 29.70 |
| 10 | Fc 30 | 11 | 11.80 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 540 | 30.55 |
| Jumlah Mpa | | | | | | | | | | | 304.98 |
| Kuat tekan Rata-rata | | | | | | | | | | | 30.47 |
| Standar deviasi (sd) | | | | | | | | | | | 0.578 |

Sumber : data olahan peneliti

Berdasarkan hasil pengujian Pemeriksaan kuat tekan beton f'c 30 Mpa di laboratorium dengan jumlah 10 sampel beton untuk pengujian nilai *slump test* berukuran 8-12 cm, dan berat bervariasi sesuai dengan hasil ditabel 3, diameter dari 10 sampel beton untuk pengujian 150 mm, tinggi 300 mm dan luas penampang yaitu 17678.57mm². Dari hasil pengujian diketahui jumlah Mpa 305.57, kuat tekan rata-rata dari 10 sampel beton itu 30.57, standar deviasi 0.547.

Dari hasil perhitungan pengujian kuat tekan beton f'c 30 Mpa dibuat dalam bentuk grafik dibawah ini:



Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Beton f'c 30 Mpa Di Laboratorium

2. Pemeriksaan Kuat Tekan Beton f'c 30 Tanpa Penambahan Semen

Hasil kuat tekan beton yang digunakan oleh peneliti didapatkan dari data *Mix design*. Material agregat kasar dari tomohon lansot, agregat halus dari girian bitung kemudian menggunakan semen conch. Pengujian kuat tekan beton mengambil material-material tersebut dari lapangan pengerjaan RS. Sam Ratulangi Tondano. Kemudian setelah melakukan pengujian data yang diperoleh sebagai berikut:

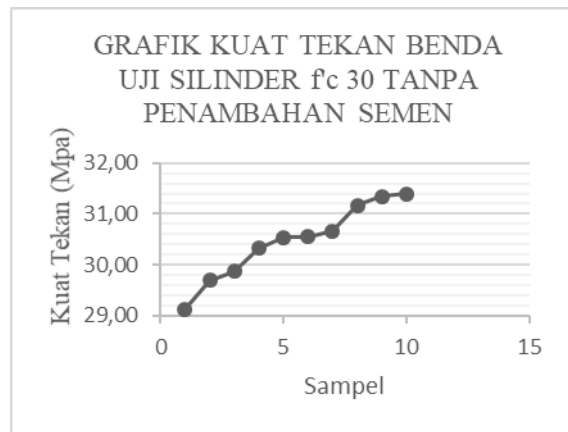
Tabel 4. Pemeriksaan Kuat Tekan Beton f'c 30 Mpa Tanpa penambahan semen

| No | Mutu Beton | Slump (cm) | Berat (Kg) | Diameter (mm) | Tinggi (mm) | Luas Penampang (mm) | Tgl.buat | Tgl.Uji | Umur (hari) | Bacaan (KN) | f'c (Mpa) |
|----------------------|------------|------------|------------|---------------|-------------|---------------------|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------|
| 1 | Fc 30 | 11 | 11.50 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 555 | 31.39 |
| 2 | Fc 30 | 11 | 11.53 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 541 | 30.60 |
| 3 | Fc 30 | 11 | 11.41 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 552 | 31.22 |
| 4 | Fc 30 | 9 | 11.81 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 558 | 31.56 |
| 5 | Fc 30 | 9 | 11.51 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 534 | 30.21 |
| 6 | Fc 30 | 9 | 11.61 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 564 | 31.79 |
| 7 | Fc 30 | 10 | 11.41 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 539 | 30.49 |
| 8 | Fc 30 | 10 | 11.61 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 543 | 30.72 |
| 9 | Fc 30 | 10 | 11.52 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 540 | 30.55 |
| 10 | Fc 30 | 10 | 11.70 | 150 | 300 | 17678.57 | 15-Mar-23 | 13-Apr-23 | 28 | 543 | 30.72 |
| Jumlah Mpa | | | | | | | | | | | 305.24 |
| Kuat tekan Rata-rata | | | | | | | | | | | 30.92 |
| Standar deviasi (sd) | | | | | | | | | | | 0.270 |

Sumber : data olahan peneliti

Berdasarkan hasil pengujian Pemeriksaan kuat tekan beton f'c 30 tanpa penambahan semen dengan jumlah 10 sampel beton untuk pengujian nilai *Slump test* berukuran 8-12 cm, dan berat bervariasi sesuai dengan hasil ditabel 4.3. diameter dari 10 sampel beton untuk pengujian 150 mm, tinggi 300 mm dan luas penampang yaitu 17678.57mm², tanggal buat 15 maret, tanggal uji 13 april 2023, dan umur beton 28 hari. Dari hasil pengujian diketahui jumlah Mpa 304.66, kuat tekan rata-rata dari 10 sampel beton yaitu 30.47, standar deviasi diketahui 0.578.

Dari hasil perhitungan pengujian kuat tekan beton f'c 30 Mpa dibuat dalam bentuk grafik dibawah in:



Gambar 2. Grafik Kuat Tekan Beton F'c 30 Mpa Tanpa Penambahan Semen

3. Pemeriksaan Kuat Tekan Beton f'c 30 Mpa Dengan Penambahan Semen 3%

Hasil Kuat Tekan beton yang digunakan oleh peneliti didapatkan dari data *Mix design*. Material agregat kasar dari Tomohon Lansot, agregat halus dari girian bitung kemudian menggunakan semen conch. Peneliti mengambil material-material tersebut dari lapangan pengerjaan RS. Sam Ratulangi Tondano. Pada penelitian ini peneliti menambahkan 3% semen. Setelah melakukan penelitian data yang diperoleh sebagai berikut:

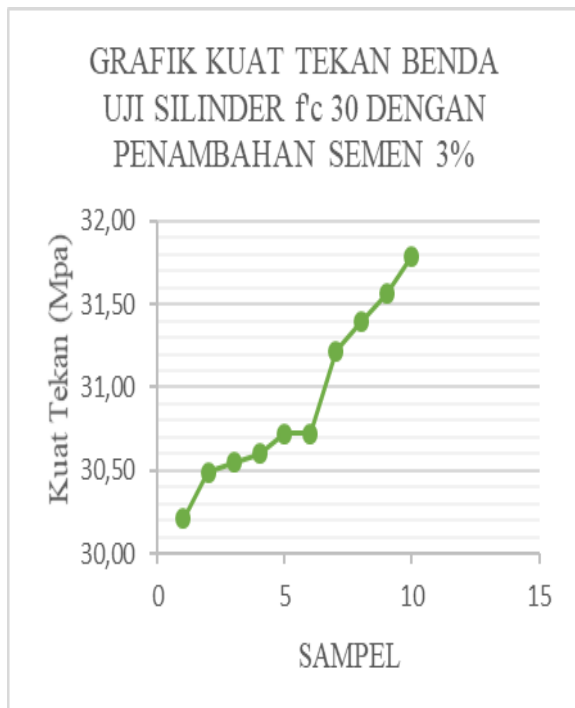
| No | Mutu Beton | Slump (cm) | Berat (Kg) | Diameter (mm) | Tinggi (mm) | Luas Penampang (mm) | Tgl.buat | Tgl.Uji | Umur (hari) | Bacaan (KN) | f'c (Mpa) |
|----------------------|------------|------------|------------|---------------|-------------|---------------------|----------|---------|-------------|-------------|-----------|
| 1 | Fc 30 | 10 | 11.61 | 150 | 300 | 17678.57 | 27/8-22 | 24-9/22 | 28 | 552 | 31.22 |
| 2 | Fc 30 | 10 | 11.60 | 150 | 300 | 17678.57 | 27/8-22 | 24-9/22 | 28 | 550 | 31.11 |
| 3 | Fc 30 | 10 | 11.14 | 150 | 300 | 17678.57 | 27/8-22 | 24-9/22 | 28 | 553 | 31.28 |
| 4 | Fc 30 | 9 | 11.50 | 150 | 300 | 17678.57 | 27/8-22 | 24-9/22 | 28 | 552 | 31.22 |
| 5 | Fc 30 | 9 | 11.52 | 150 | 300 | 17678.57 | 27/8-22 | 24-9/22 | 28 | 532 | 30.09 |
| 6 | Fc 30 | 9 | 11.38 | 150 | 300 | 17678.57 | 27/8-22 | 24-9/22 | 28 | 540 | 30.55 |
| 7 | Fc 30 | 11 | 11.41 | 150 | 300 | 17678.57 | 27/8-22 | 24-9/22 | 28 | 530 | 29.98 |
| 8 | Fc 30 | 11 | 11.53 | 150 | 300 | 17678.57 | 27/8-22 | 24-9/22 | 28 | 529 | 29.92 |
| 9 | Fc 30 | 11 | 11.61 | 150 | 300 | 17678.57 | 27/8-22 | 24-9/22 | 28 | 525 | 29.70 |
| 10 | Fc 30 | 11 | 11.25 | 150 | 300 | 17678.57 | 27/8-22 | 24-9/22 | 28 | 541 | 30.60 |
| Jumlah Mpa | | | | | | | | | | | 305.57 |
| Kuat tekan Rata-rata | | | | | | | | | | | 30.57 |
| Standar deviasi (sd) | | | | | | | | | | | 0.547 |

Sumber : data olahan peneliti

Berdasarkan hasil pengujian pemeriksaan kuat tekan beton f'c 30 Mpa dengan penambahan semen 3% dengan jumlah 10 sampel beton untuk pengujian nilai *Slump test* berukuran 8-12 cm, dan berat bervariasi sesuai dengan hasil ditabel 5, diameter dari

10 sampel beton untuk pengujian 150 mm, tinggi 300 mm dan luas penampang yaitu 17678.57 mm², tanggal buat 16 maret 2023, tanggal uji 13 april 2023 dan umur beton 28 hari. Dari hasil pengujian diketahui jumlah Mpa 305,24 kuat tekan rata-rata dari 10 sampel beton yaitu 30,92, standar deviasi diketahui 0.270.

Dari hasil perhitungan pengujian kuat tekan beton f'c 30 Mpa dibuat dalam bentuk grafik dibawah ini:



Gambar 3. Grafik kuat Tekan Benda Uji Silinder f'c 30 Mpa Dengan Penambahan Semen 3%

4. Pemeriksaan Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Semen 5%

Hasil kuat tekan beton yang digunakan oleh peneliti didapatkan dari data *Mix design*. Material agregat kasar dari Tomohon lansot, agregat halus dari girian bitung kemudian menggunakan semen conch. Peneliti mengambil material-material tersebut dari lapangan pengerjaan RS. Sam Ratulangi Tondano. Pada penelitian ini peneliti menambahkan 5% semen. Setelah melakukan penelitian data yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 6. Pemeriksaan Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan semen 5%.

| No | Mutu Beton | Slump (cm) | Berat (Kg) | Diameter (mm) | Tinggi (mm) | Luas Penampang (mm) | Tgl.buat | Tgl.Uji | Umur (hari) | Bacaan (kN) | f'c Mpa |
|----------------------|------------|------------|------------|---------------|-------------|---------------------|-----------|-----------|-------------|-------------|---------|
| 1 | f'c 30 | 10 | 11.72 | 150 | 300 | 17678.57 | 16-Mar-23 | 14-Apr-23 | 28 | 563 | 31.85 |
| 2 | f'c 30 | 10 | 11.85 | 150 | 300 | 17678.57 | 16-Mar-23 | 14-Apr-23 | 28 | 541 | 32.24 |
| 3 | f'c 30 | 8 | 11.56 | 150 | 300 | 17678.57 | 16-Mar-23 | 14-Apr-23 | 28 | 552 | 31.51 |
| 4 | f'c 30 | 8 | 11.72 | 150 | 300 | 17678.57 | 16-Mar-23 | 14-Apr-23 | 28 | 558 | 31.28 |
| 5 | f'c 30 | 8 | 11.72 | 150 | 300 | 17678.57 | 16-Mar-23 | 14-Apr-23 | 28 | 534 | 31.28 |
| 6 | f'c 30 | 8 | 11.95 | 150 | 300 | 17678.57 | 16-Mar-23 | 14-Apr-23 | 28 | 564 | 31.05 |
| 7 | f'c 30 | 10 | 11.473 | 150 | 300 | 17678.57 | 16-Mar-23 | 14-Apr-23 | 28 | 539 | 31.39 |
| 8 | f'c 30 | 10 | 11.84 | 150 | 300 | 17678.57 | 16-Mar-23 | 14-Apr-23 | 28 | 543 | 30.72 |
| 9 | f'c 30 | 10 | 11.74 | 150 | 300 | 17678.57 | 16-Mar-23 | 14-Apr-23 | 28 | 540 | 30.86 |
| 10 | f'c 30 | 10 | 11.70 | 150 | 300 | 17678.57 | 16-Mar-23 | 14-Apr-23 | 28 | 543 | 31.22 |
| Jumlah Mpa | | | | | | | | | | | 315.41 |
| Kuat tekan Rata-rata | | | | | | | | | | | 31.54 |
| Standar deviasi (sd) | | | | | | | | | | | 0.320 |

Sumber: data diolah peneliti

Berdasarkan hasil pengujian pemeriksaan kuat tekan beton f'c 30 Mpa dengan penambahan semen 5% dengan jumlah 10 sampel beton untuk pengujian nilai *Slump test* berukuran 8-12 cm, dan berat bervariasi sesuai dengan hasil ditabel 5, diameter dari 10 sampel beton untuk pengujian 150 mm, tinggi 300 mm dan luas penampang yaitu 17678.57 mm², tanggal buat 16 maret 2023, tanggal uji 3 april 2023 dan umur beton 28 hari. Dari hasil pengujian diketahui jumlah Mpa 315.41 kuat tekan rata-rata dari 10 sampel beton yaitu 31.54, standar deviasi diketahui 0.320.

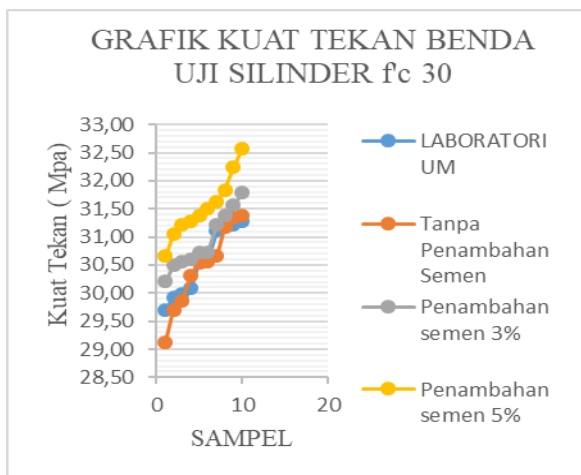
Dari hasil perhitungan pengujian kuat tekan beton f'c 30 dibuat dalam bentuk grafik dibawah ini:



Silinder f'c 30 Mpa Dengan Penambahan Semen 5%

B. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan rumus kuat tekan beton diatas bahwa Secara keseluruhan dari hasil penelitian kuat tekan beton dengan penambahan semen 5%. Tertinggi pada sampel keenam yaitu 32.58 Mpa dan terendah pada sampel kesembilan yaitu 30.66 Mpa dengan demikian dari hasil penelitian kuat tekan beton dengan penambahan semen 5% sudah dikatakan memenuhi karakteristik kelayakan karena semua memenuhi $f'c$ 30 Mpa. Berikut grafik hasil kuat tekan beton secara gabungan:



Gambar 5. Grafik Gabungan Kuat Tekan Beton $f'c$ 30 Mpa

Dengan demikian dari pembahasan diatas secara keseluruhan terdapat 40 sampel beton yang dimana kuat tekan beton tertinggi berdasarkan rangkuman ditabel 7.

Tabel 7. Rangkuman Hasil Pengujian

| No | Nama | Hasil Nilai Rata-rata |
|----|--|-----------------------|
| 1 | Pengujian kuat tekan beton $f'c$ 30 Mpa laboratorium | 30.57 |
| 2 | Pengujian kuat tekan beton $f'c$ 30 Mpa tanpa penambahan semen | 30.47 |
| 3 | Pengujian kuat tekan beton $f'c$ 30 Mpa dengan penambahan semen 3% | 30.92 |
| 4 | Pengujian kuat tekan beton $f'c$ 30 Mpa dengan penambahan semen 5% | 31.54 |

Sumber: Data Olahan Peneliti

Berdasarkan tabel 7. diketahui nilai rata-rata tertinggi dari hasil pengujian kuat tekan beton $f'c$ 30 Mpa yaitu 31.55 dari hasil pengujian kuat tekan beton $f'c$ 30 Mpa dengan penambahan semen 5%. Sehingga dapat disimpulkan mutu beton yang unggul beton dengan penambahan semen 5%. Hal demikian dikarenakan oleh kinerja yang sudah baik serta pengukuran faktor air semen yang sudah bagus apalagi adanya penambahan semen yang sifatnya mengikat. Dengan menghasilkan kuat tekan beton yang lebih unggul dibandingkan dengan beton laboratorium, lapangan tanpa penambahan semen dan dengan penambahan semen 3%

KESIMPULAN

Penelitian ini dimaksud untuk mengetahui perbandingan kuat tekan beton antara desain laboratorium dan lapangan dengan penambahan semen yaitu:

Dari hasil didapat bahwa beton tanpa penambahan semen terjadi penurunan kuat tekan menjadi 99,90 % sedangkan untuk penambahan semen 3% dan 5% terjadi peningkatan kuat tekan beton menjadi 101,37 % dan 5% menjadi 103,40 %. Dengan adanya penambahan semen maka terjadi peningkatan kuat tekan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dari pembahasan yang dilakukan maka sebagai bahan pertimbangan

1. Untuk penelitian selanjutnya disarankan dilakukan penambahan semen dengan komposisi atau presentase yang berbeda
2. Penambahan semen dianjurkan untuk beton yang dicor dengan cara konvensional atau bukan beton jadi.

DAFTAR PUSTAKA

Aidinur, A. N. (2021). Perbandingan hasil kuat tekan beton dan kuat belah beton

- dengan menggunakan variasi agregat kasar tugas akhir.
- A, A. (2018). Kajian Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Standar Sni 7656-2012 Dan Astm C 136-06. *Rang Teknik Journal*, 1(2). <https://doi.org/10.31869/rtj.v1i2.760>
- Alami, N., Nusantoro, (2021)A., & Annafi, M. (2021). Analisis Kuat Tekan Beton Menggunakan Pasir Penggilingan. 5, 64–75.
- Alfredo, M. (2012). Universitas Indonesia Studi Kuat Tekan Beton Normal Mutu Sedang.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2008). SNI 1972 : 2008 Cara Uji Slump Beton. Badan Standar Nasional, 1–5.
- Iii, B. A. B. (2011). *3Ts14421*. 12–30. (Mathematics, (2016) Beton zaman sekarang)
- Putra, H. (202). Beton Sebagai Material Konstruksi. *August*, 1–129. <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=65ZCEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=distilasi+astm+d+86&ots=RtPJvoHNOP&sig=GMKFuMFwGMK47d5Y-xVyXrHvB0Y>
- Rifaldo, R., & Wibowo, P. H. (2021). Evaluasi Perhitungan Struktur Proyek Kaliban School 5 Lantai dengan Etabs. *Journal of Civil Engineering and Planning*, 2(2), 107. <https://doi.org/10.37253/jcep.v2i2.734>
- SNI 7656:2012. (2012). Tata Cara Pemilihan Campuran untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Tata cara pemilihan pencampuran untuk beton normal beton berat dan beton massa. (SNI 7656:2012, 2012)
- Zulkarnain, F., & Kamil, B. (n.d.2021). Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan Pasir Sungai sebagai Agregat Halus Dengan Variasi Bahan Tambah Sica Fume Pada Perendaman Air Laut. 1–10.