

## RESEARCH ARTICLE

# Pengaruh Lamanya Pengadukan Pasta Beton Terhadap Nilai Slump Dan Kuat Tekan (Studi Kasus Pada Beton Normal f'c 24 MPa)

Alif Candra Ghofar Wardana MP<sup>1</sup>, Arminsyah Gumay<sup>1</sup>, Devi Oktarina<sup>1\*)</sup>

Published online: 25 June 2024

## Abstract

Normal concrete is concrete that uses natural aggregates that are broken or without being broken and do not use additional materials. In the implementation of concrete stirring field, there are those who use machines and conventionally. This research is to examine the slump value of stirring time and the relationship of slump value with concrete compressive strength. This research is a type of experimental research, because of its nature of trying to find new things that can be used by the results of its research. With cylindrical test specimens measuring 15 × 30 cm according to SNI test standards. The study was conducted with 5 variables of stirring time, namely, 1/2 minutes, 1, 1 1/2, 2, and 2 1/2 minutes. As well as strong compressive plans for a plan lifespan of 14, and 28 days i.e., f'c 24 Mpa. Using a 10±2 cm plan slump. From the results of this study, the effect of the length of concrete paste stirring time can make the concrete slump value high. So that concrete is difficult to work, which can be influenced by the factors of cement water, aggregate size, absorption of agregta to water, and stirring time . The high slump value is followed by a decreased concrete compressive strength value. So that fresh concrete experiences an increase in the value of abrasion. Therefore, a high slump value can affect the quality of the concrete..

**Keyword:** Concrete; Slump; Compressive Strength Test; Stirring Time

## Introduction

Dalam keseharian, kita ketahui bahwa beton merupakan bagian utama dalam konstruksi. Karena beton mempunyai keunikan dalam proses pembuatannya yang mana mudah untuk di bentuk sesuai keinginan mempunyai ketahanan serta mudah perawatannya. Beton merupakan pencampuran antara agregat halus dan agregat kasar yang di tambah dengan pasta semen sebagai pengikat. Disebut mudah dalam pengerjaannya karena seorang yang tidak memiliki pemahaman tentang beton mampu membuat beton. Akan tetapi..terdapat aturan 1 : 2 : 3 dalam pencampuran.beton, yang berarti 1 kg semen dengan 2 kg pasir dan 3 kg..kerikil. Namun, rumusan tersebut kurang.efisien dan tidak efektif untuk mencapai.mutu beton yang diinginkan, sehingga perlu dibuat perencanaan campuran beton (mix design).

Beton mempunyai tahapan sebelum dibuat resep campuran definitif maka diperlukan rancangan mix design. Dalam perencanaan mix design, mutu beton sangat di perhatikan kekuatan (workability) dan ketahanan (durabilitas). Adapun hal yang dapat mempengaruhi mutu beton antara lain, proses pengadukan beton dan perawatan beton tersebut (curing). Setelah proses pengadukan beton ada yang namanya uji slump hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemudahan dalam pembuatan beton.

Beton juga dalam penerapan di lapangan dapat dilaksanakan dengan 2 (dua) metode, yaitu manual dan concrete mixer. Metode manual ini sering sekali digunakan oleh pekerja lapangan dengan ini pencampuran hanya mampu dibuat dalam skala kecil. Sedangkan untuk concrete mixer pengadukannya sudah di bantu mesin sehingga pencampurannya merata serta dapat membuat beton segar dalam skala yang besar.

Dari segi pelaksanaan pembuatan beton dapat dilihat bahwasannya beton bisa saja terpengaruh mutu dan kualitasnya. Banyak sekali faktor yang mampu mempengaruhi mutu dan kualitas beton antara lain ; metode pencampurannya, lamanya waktu pencampuran, faktor material serta urutan pencampurannya.

Contohnya, dalam pelaksanaan di lapangan seperti dalam pengadukan ada yang menggunakan cangkul sebagai pengaduk semen dan ada yang menggunakan concrete mixer. Hal ini memunculkan hasil yang pasti berbeda dari pencampurannya apakah dengan pengadukan menggunakan manual akan lebih rata atau pengadukan dengan mesin dapat merusak agregatnya.

Seperti kita tahu mesin molen ( concrete mixer ) memiliki kapasitas kurang dari 1 m<sup>3</sup> sehingga sangat jarang di temukan pekerjaan di lapangan yang memperhatikan waktu pencampuran pasta beton. Artinya, pencampuran pasta beton hanya di perkirakan saja sehingga di khawatirkan dapat mempengaruhi mutu beton serta kuat tekan beton.

Oleh sebab itu, penulis melakukan penelitian yang mengenai "Pengaruh Lamanya Pengadukan Beton Segar Terhadap Nilai Slump dan Kuat Tekan Beton". Tujuan dari peneliatan ini untuk mengkaji nilai slump dari lamanya waktu pengadukan dan hubungan antara nilai slump dengan kuat tekan beton.

## Method

Penelitian ini menggunakan metode SNI yang sering diterapkan pada pekerjaan kontruksi dan juga materi praktikum

Universitas Malahayati

*\*) corresponding author*

Alif Candra Ghofar Wardana MP

Email: Alifchandra3@gmail.com

laboratorium beton. Penelitian ini bertujuan mencari hubungan antara waktu pengadukan pasta beton yang memiliki pengaruh terhadap kuat tekan dan nilai slump beton.

Jenis penelitian ini bersifat eksperimen yang tujuannya menemukan hal baru yang dapat dimanfaatkan hasilnya. Penelitian ini menggunakan beberapa alat pengujian beton dari mesin mix, kerucut abraham, alat cetak, dan mesin cpm. Beton yang dibuat dalam penelitian ini menggunakan beton normal dengan nilai yang diharapkan sebesar 24 MPa.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium beton fakultas teknik universitas malahayati. Dalam melakukan pembuatan sampel uji coba, dibutuhkan 50 sampel berbentuk silinder yang terbagi untuk 14 hari dan 28 hari. Dalam prosesnya, diawali dengan melakukan klasifikasi bahan pembuat beton yang sudah melalui proses pengecekan. Setelahnya melakukan perhitungan DMF ( desain mix formula) sehingga di ketahui komposisi berat material pembentuk beton dalam satu sampel.

Dalam proses pencampuran bahan, setelah tercampur secara merata maka dilakukan pengujian nilai slump yang kemudian dimasukkan kedalam cetakan silinder. Setelah 1 x 24 jam beton dikeluarkan dari cetakan dan di rendam selama waktu yang sudah direncanakan. Setelah waktu yang ditetapkan tercapai maka beton di keluarkan dari rendaman selama kurang lebih 1 x 24 jam. Tahap selanjutnya beton melalui proses uji tekan menggunakan mesin CPM bertujuan apakah beton mencapai kekuatan yang di harapkan.

## Results and Discussion

### Hasil Uji Bahan Pembuat Beton

Proses pengujian bahan dilakukan di Laboratorium Teknologi Beton Universitas Malahayati, Pengujian bahan materi pembentuk beton ini bertujuan sebagai acuan standar beton. Sebagai berikut :

| No. | Pengujian                    | SNI                        | Hasil Lab.             | Keterangan |
|-----|------------------------------|----------------------------|------------------------|------------|
| 1.  | Kadar Air Agregat :          | 0 – 1%                     | 0,5%                   | Sesuai     |
|     | - Halus                      |                            |                        |            |
| 2.  | - Kasar                      | 0 – 3%                     | 1,75%                  | Sesuai     |
|     | Berat Jenis Agregat :        | 2,5 – 2,7 gr               | 2,5 gr                 | Sesuai     |
| 3.  | - Halus (SSD)                |                            |                        |            |
|     | - Kasar (SSD)                | 2,5 – 2,7 gr               | 2,7 gr                 | Sesuai     |
| 4.  | Penyerapan Agregat :         | -                          | 1,8 %                  | Sesuai     |
|     | - Halus                      |                            |                        |            |
| 5.  | - Kasar                      | -                          | 1,25%                  | Sesuai     |
|     | Kadar Lumpur Agregat Halus : | x < 5%                     | 3,6 %                  | Sesuai     |
| 6.  | - % kadar lumpur 1           | x < 5%                     | 3,2 %                  | Sesuai     |
|     | - % kadar lumpur 2           |                            |                        |            |
| 7.  | - Perbedaan % kadar lumpur   | x < 0,5%                   | 0,4 %                  | Sesuai     |
|     | Berat Volume Agregat :       | -                          | 1160 kg/m <sup>3</sup> | Sesuai     |
| 8.  | - Halus (gembur)             |                            | 1245 kg/m <sup>3</sup> |            |
|     | - Halus (padat)              |                            | 1529 kg/m <sup>3</sup> | Sesuai     |
| 9.  | - Kasar (gembur)             | -                          | 1603 kg/m <sup>3</sup> |            |
|     | - Kasar (padat)              |                            | 1603 kg/m <sup>3</sup> |            |
| 10. | Berat Jenis Semen            | 3,15 – 3,17 gr             | 3,17 gr                | Sesuai     |
| 11. | Analisa Saringan Agregat :   | grafik tipe gradasi        | Gradasi 2              | Sesuai     |
|     | - Halus                      |                            |                        |            |
| 12. | - Kasar                      | grafik tipe ukuran gradasi | 20 mm                  | Sesuai     |
|     |                              |                            |                        |            |

Sumber Data: Data hasil pengujian dan perhitungan menurut standar SNI beton (SNI 03-2834-2000).

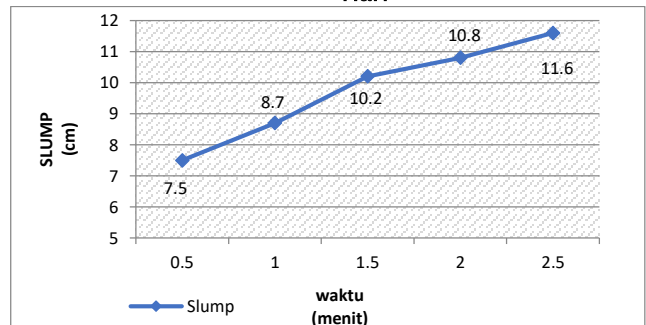
### Hasil Uji Slump

Pengujian *slump* dilakukan ketika adukan beton segar tercampur rata, kemudian dimasukan ke dalam kerucut abraham yang memiliki diameter atas 10 cm, diameter bawah 20 cm, dan tinggi 30 cm. Pengujian ini dilakukan bertujuan agar diketahui kelacakan atau *workability* dari beton segar. Dari hasil pengujian tersebut kita dapat mengetahui nilai dari uji *slump* rendah atau tinggi. Sebab semakin rendah nilai *slump* maka akan semakin susah untuk diaduk, dituang, diangkut, dan dipadatkan. Adapun hasil dari nilai uji *slump* yang telah dikerjakan, sebagai berikut :

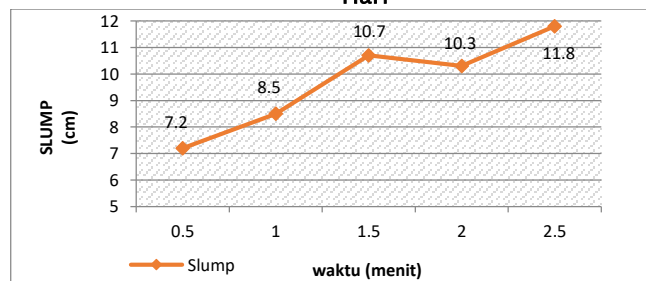
| Table 2. |                      | Hasil Rerata Nilai Slump Beton |                    |                    |                    |
|----------|----------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| No.      | Waktu Pencampuran    | Nama                           | Slump Rencana (cm) | Hasil 14 Hari (cm) | Hasil 28 Hari (cm) |
| 1        | $\frac{1}{2}$ menit  | Slump 1                        | 10±2               | 7,5                | 7,2                |
| 2        |                      | Slump 2                        |                    |                    |                    |
| 3        |                      | Slump 3                        |                    |                    |                    |
| 4        |                      | Slump 4                        |                    |                    |                    |
| 5        |                      | Slump 5                        |                    |                    |                    |
| 6        | 1 menit              | Slump 1                        | 10±2               | 8,7                | 8,5                |
| 7        |                      | Slump 2                        |                    |                    |                    |
| 8        |                      | Slump 3                        |                    |                    |                    |
| 9        |                      | Slump 4                        |                    |                    |                    |
| 10       |                      | Slump 5                        |                    |                    |                    |
| 11       | $1\frac{1}{2}$ menit | Slump 1                        | 10±2               | 10,2               | 10,7               |
| 12       |                      | Slump 2                        |                    |                    |                    |
| 13       |                      | Slump 3                        |                    |                    |                    |
| 14       |                      | Slump 4                        |                    |                    |                    |
| 15       |                      | Slump 5                        |                    |                    |                    |
| 16       | 2 menit              | Slump 1                        | 10±2               | 10,8               | 10,3               |
| 17       |                      | Slump 2                        |                    |                    |                    |
| 18       |                      | Slump 3                        |                    |                    |                    |
| 19       |                      | Slump 4                        |                    |                    |                    |
| 20       |                      | Slump 5                        |                    |                    |                    |
| 21       | $2\frac{1}{2}$ menit | Slump 1                        | 10±2               | 11,6               | 11,8               |
| 22       |                      | Slump 2                        |                    |                    |                    |
| 23       |                      | Slump 3                        |                    |                    |                    |
| 24       |                      | Slump 4                        |                    |                    |                    |
| 25       |                      | Slump 5                        |                    |                    |                    |
| Rerata   |                      |                                |                    |                    |                    |

Sumber Data: Data hasil pengujian slump sesuai prosedur SNI

**Fig 1. Grafik 1 Hasil Uji Slump Benda Uji 14 Hari**



**Fig 2. Grafik 2 Hasil Uji Slump Benda Uji 28 Hari**



### Hasil Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan pada tahap ini dilaksanakan pada umur beton 14 hari dan 28 hari. Pada pengujian ini dibagi sesuai dengan *variabel* waktu pengadukan. Adapun hasil dari nilai kuat tekan yang telah di kerjakan pada tabel 3, sebagai berikut :

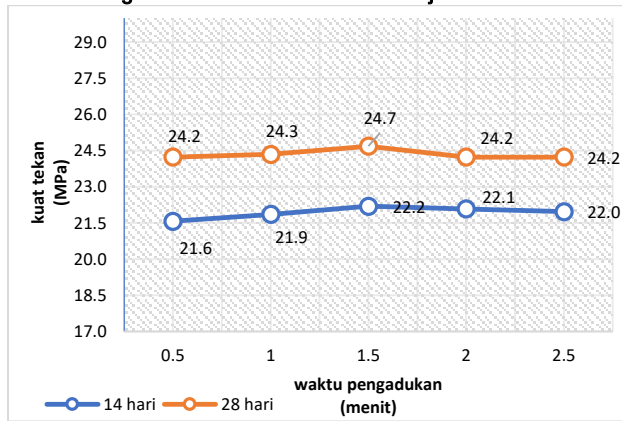
**Table 3. Hasil Uji Kuat Tekan pada Usia 14 Hari**

| Waktu Pengadukan (menit) | Tanggal    |            | Umur (Hari) | Berat (gr) | Luas Penampang (mm <sup>2</sup> ) | Beban Maximum (N) | Kuat Tekan (MPa) | Kuat Tekan Rerata (MPa) |
|--------------------------|------------|------------|-------------|------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|-------------------------|
|                          | Cor        | Uji        |             |            |                                   |                   |                  |                         |
| 0,5                      | 19/07/2022 | 03/08/2022 | 14          | 11.980     | 17662,5                           | 365000            | 20,665           | 21,571                  |
|                          | 19/07/2022 | 03/08/2022 |             | 12.030     | 17662,5                           | 380000            | 21,515           |                         |
|                          | 19/07/2022 | 03/08/2022 |             | 12.140     | 17662,5                           | 400000            | 22,647           |                         |
|                          | 19/07/2022 | 03/08/2022 |             | 12.130     | 17662,5                           | 380000            | 21,515           |                         |
|                          | 19/07/2022 | 03/08/2022 |             | 12.080     | 17662,5                           | 380000            | 21,515           |                         |
| 1                        | 20/07/2022 | 04/08/2022 | 14          | 12.120     | 17662,5                           | 380000            | 21,515           | 21,854                  |
|                          | 20/07/2022 | 04/08/2022 |             | 11.500     | 17662,5                           | 380000            | 21,515           |                         |
|                          | 20/07/2022 | 04/08/2022 |             | 12.080     | 17662,5                           | 400000            | 22,647           |                         |
|                          | 20/07/2022 | 04/08/2022 |             | 12.110     | 17662,5                           | 400000            | 22,647           |                         |
|                          | 20/07/2022 | 04/08/2022 |             | 11.900     | 17662,5                           | 370000            | 20,948           |                         |
| 1,5                      | 21/07/2022 | 05/08/2022 | 14          | 12.010     | 17662,5                           | 390000            | 22,081           | 22,194                  |
|                          | 21/07/2022 | 05/08/2022 |             | 12.020     | 17662,5                           | 400000            | 22,647           |                         |
|                          | 21/07/2022 | 05/08/2022 |             | 12.040     | 17662,5                           | 400000            | 22,647           |                         |
|                          | 21/07/2022 | 05/08/2022 |             | 12.060     | 17662,5                           | 380000            | 21,515           |                         |
|                          | 21/07/2022 | 05/08/2022 |             | 12.070     | 17662,5                           | 390000            | 22,081           |                         |
| 2                        | 22/07/2022 | 06/08/2022 | 14          | 12.010     | 17662,5                           | 380000            | 21,515           | 22,081                  |
|                          | 22/07/2022 | 06/08/2022 |             | 12.020     | 17662,5                           | 400000            | 22,647           |                         |
|                          | 22/07/2022 | 06/08/2022 |             | 12.040     | 17662,5                           | 390000            | 22,081           |                         |
|                          | 22/07/2022 | 06/08/2022 |             | 12.060     | 17662,5                           | 380000            | 21,515           |                         |
|                          | 22/07/2022 | 06/08/2022 |             | 12.070     | 17662,5                           | 400000            | 22,647           |                         |
| 2,5                      | 23/07/2022 | 08/08/2022 | 14          | 12.010     | 17662,5                           | 380000            | 21,515           | 21,967                  |
|                          | 23/07/2022 | 08/08/2022 |             | 12.020     | 17662,5                           | 400000            | 22,647           |                         |
|                          | 23/07/2022 | 08/08/2022 |             | 12.040     | 17662,5                           | 380000            | 21,515           |                         |
|                          | 23/07/2022 | 08/08/2022 |             | 12.060     | 17662,5                           | 400000            | 22,647           |                         |
|                          | 23/07/2022 | 08/08/2022 |             | 12.070     | 17662,5                           | 380000            | 21,515           |                         |

**Table 4. Hasil Uji Kuat Tekan pada 28 Hari**

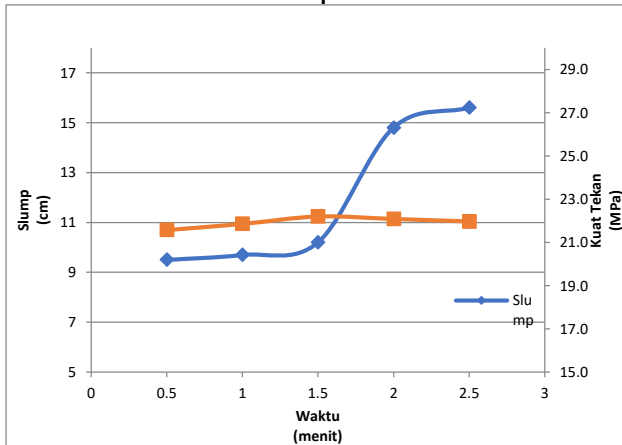
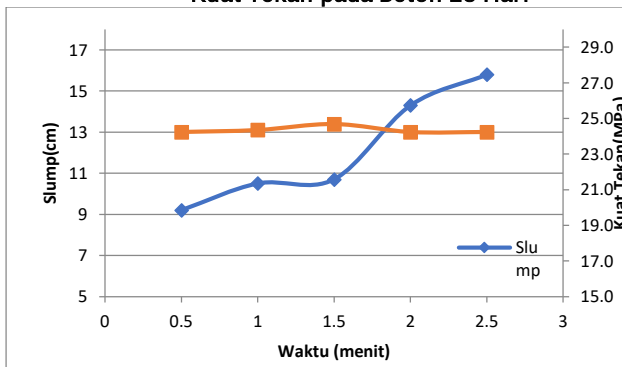
| Waktu Pengadukan (menit) | Tanggal    |            | Umur (Hari) | Berat (gr) | Luas Penampang (mm <sup>2</sup> ) | Beban Maximum (N) | Kuat Tekan (MPa) | Kuat Tekan Rerata (MPa) |
|--------------------------|------------|------------|-------------|------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|-------------------------|
|                          | Cor        | Uji        |             |            |                                   |                   |                  |                         |
| 0,5                      | 19/07/2022 | 03/08/2022 | 28          | 11.680     | 17662,5                           | 420000            | 23,779           | 24,232                  |
|                          | 19/07/2022 | 03/08/2022 |             | 11.530     | 17662,5                           | 440000            | 24,912           |                         |
|                          | 19/07/2022 | 03/08/2022 |             | 11.440     | 17662,5                           | 430000            | 24,345           |                         |
|                          | 19/07/2022 | 03/08/2022 |             | 11.730     | 17662,5                           | 420000            | 23,779           |                         |
|                          | 19/07/2022 | 03/08/2022 |             | 11.880     | 17662,5                           | 430000            | 24,345           |                         |
| 1                        | 20/07/2022 | 04/08/2022 | 28          | 11.520     | 17662,5                           | 420000            | 23,779           | 24,345                  |
|                          | 20/07/2022 | 04/08/2022 |             | 11.500     | 17662,5                           | 430000            | 24,345           |                         |
|                          | 20/07/2022 | 04/08/2022 |             | 11.680     | 17662,5                           | 430000            | 24,345           |                         |
|                          | 20/07/2022 | 04/08/2022 |             | 11.510     | 17662,5                           | 440000            | 24,912           |                         |
|                          | 20/07/2022 | 04/08/2022 |             | 11.700     | 17662,5                           | 430000            | 24,345           |                         |
| 1,5                      | 21/07/2022 | 05/08/2022 | 28          | 11.510     | 17662,5                           | 450000            | 25,478           | 24,685                  |
|                          | 21/07/2022 | 05/08/2022 |             | 11.620     | 17662,5                           | 430000            | 24,345           |                         |
|                          | 21/07/2022 | 05/08/2022 |             | 11.540     | 17662,5                           | 430000            | 24,345           |                         |
|                          | 21/07/2022 | 05/08/2022 |             | 11.560     | 17662,5                           | 440000            | 24,912           |                         |
|                          | 21/07/2022 | 05/08/2022 |             | 11.470     | 17662,5                           | 430000            | 24,345           |                         |
| 2                        | 22/07/2022 | 06/08/2022 | 28          | 11.310     | 17662,5                           | 420000            | 23,779           | 24,232                  |
|                          | 22/07/2022 | 06/08/2022 |             | 11.320     | 17662,5                           | 420000            | 23,779           |                         |
|                          | 22/07/2022 | 06/08/2022 |             | 11.640     | 17662,5                           | 430000            | 24,345           |                         |
|                          | 22/07/2022 | 06/08/2022 |             | 11.560     | 17662,5                           | 440000            | 24,912           |                         |
|                          | 22/07/2022 | 06/08/2022 |             | 11.370     | 17662,5                           | 430000            | 24,345           |                         |
| 2,5                      | 23/07/2022 | 08/08/2022 | 28          | 11.510     | 17662,5                           | 430000            | 24,345           | 24,232                  |
|                          | 23/07/2022 | 08/08/2022 |             | 11.420     | 17662,5                           | 420000            | 23,779           |                         |
|                          | 23/07/2022 | 08/08/2022 |             | 11.440     | 17662,5                           | 430000            | 24,345           |                         |
|                          | 23/07/2022 | 08/08/2022 |             | 11.660     | 17662,5                           | 420000            | 23,779           |                         |
|                          | 23/07/2022 | 08/08/2022 |             | 11.570     | 17662,5                           | 440000            | 24,912           |                         |



**Fig 3. Grafik 3 Hasil Uji Kuat Tekan**

### Hubungan Antara Slump dan Kuat Tekan Beton

Tahapan ini didapatkan dari hasil uji yang menunjukan ke terhubungan nilai akibat faktor waktu. Adapun grafik dari hubungan antara kuat tekan dan lama waktu pengadukan pada grafik 4 dan grafik 5.

**Fig 4. Grafik 4 Hubungan antara Slump dan Kuat Tekan pada Beton 14 Hari****Fig 5. Grafik 5 Hubungan antara Slump dan Kuat Tekan pada Beton 28 Hari**

### Conclusions and Recommendations

Berdasarkan Pengaruh lamanya waktu pengadukan beton segar, membuat nilai slump beton tinggi. Sehingga beton mengalami kondisi sukar untuk dibentuk, yang mana bisa di pengaruhi dari fas, ukuran agregatnya, daya serap agregta terhadap air, serta waktu pengadukannya.

Dari hasil analisa, dapat disimpulkan lamanya waktu pengadukan pada beton memunculkan hubungan antara nilai slump dengan kuat tekan beton. Yang mana nilai slump yang tinggi dapat mempengaruhi mutu betonnya. Sebab, waktu pengadukan yang dilakukan dalam mesin pengaduk dapat merusak kualitas dari material bahan pembentuk beton. Sehingga beton mengalami peningkatan nilai kelecakan.

### References

- Anonim, 2002, pasal 1 angka 1 UU Nomor 28 Tahun 2002, Tentang Bangunan Gedung.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2008 . SNI 1972:2008.Cara Uji Slump. Badan Standardisasi Nasional: Jakarta
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2011 . SNI 2493:2011.Tata Cara Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium. Badan Standardisasi Nasional: Jakarta
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2012. SNI 7656:2012. Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat Dan Beton Massa. Badan Standardisasi Nasional: Jakarta
- Harnung, dkk. 2014. Kajian Nilai Slump, Kuat Tekan Dan Modulus Elastisitas Beton Dengan Bahan Tambahan Filler Abu Batu Paras. Surakarta
- Haykal, Muhammad. 2015. Beton Massa. Yogyakarta
- Irwan, Ilham. 2019. Analisa Pengaruh Durasi dan Urutan Campuran Agregat Terhadap Kuat Tekan Beton. Medan
- Jusman. 2018. Pengaruh Air Asin Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Agregat Halus Pasir Pantai Pada Metode Konstruksi Seawall. Makasar
- Malisa, Harun. 2008. Pengaruh Lamanya Pengadukan Terhadap Nilai Slump Dan Kandungan Udara Campuran Beton. SmarTek: Palu
- Malisa, Harun. 2010. Pengaruh Lama Pengadukan Terhadap Faktor Kepadatan Adukan Beton. Media Litbang Sulteng III (2) : 124 – 130: Palu
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1995. SNI 03-3976-1995. Tata Cara Pengadukan Pengecoran Beton: Jakarta
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2000. SNI 03-2834-2000. Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal: Jakarta
- Tampubolon, Sudarno P. 2022. Struktur Beton 1. Jakarta,