

# KAJIAN EFEKTIFITAS KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI FC' 35 MPA DENGAN MENGGUNAKAN AGREGAT LOKAL SPLIT BIRAYANG KABUPATEN HULU SUNGAI TENGAH

Arif Budi Hariyono<sup>(1)</sup>, Adhi Surya<sup>(2)</sup>, Eka Purnamasari<sup>(3)</sup>

<sup>1</sup>Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari Banjarmasin  
E-mail : [Arifbudiharyono.38@gmail.com](mailto:Arifbudiharyono.38@gmail.com) / No. HP 0856 5151143

## ABSTRAK

Beton merupakan salah satu pilihan sebagai bahan infrastruktur. Beton merupakan campuran dari agregat halus dan agregat kasar (pasir, kerikil, batu pecah atau jenis agregat lain) dengan semen, yang dipersatukan oleh air dalam perbandingan tertentu. Untuk menghasilkan beton yang berkualitas baik dan perlu diperhatikan kuat tekan beton tersebut. Karena semakin besar kuat tekan beton, maka semakin baik juga kualitas beton tersebut. Kuat tekan beton ( $f_c$ ) menyatakan kekuatan tekan luas bidang permukaan yang disyaratkan (dalam MPa). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efisiensi pemakaian batu birayang, mengetahui pengaruh jenis semen dengan penambahan zat aditif terhadap beton, mengetahui formula korelasi kuat tekan beton dilaboratorium dan dilapangan.

Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Politeknik Negeri Banjarmasin Kalimantan Selatan dengan menggunakan metode SNI ( Standar Nasional Indonesia). Pengujian ini terdiri atas pengujian semen, agregat (kasar dan halus) dan beton. Pengujian terhadap semen meliputi: berat jenis semen, kehalusan semen, kosistensi semen dan waktu pengikatan. Untuk pengujian terhadap agregat (kasar dan halus) meliputi: analisa saringan, pemeriksaan berat jenis, abrasi dengan mesin *los angeles*, pemeriksaan kadar air, kadar lumpur, berat isi, kandungan organik. Untuk pengujian beton meliputi: pengujian slump test, kadar udara, dan pengujian kuat tekan.

Bedasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa split birayang lebih efisien dan ekonomis 41 % lebih rendah dari harga split palu, hasil pengujian dilaboratorium dengan menggunakan semen gresik dan tambahan zat aditif sika kuat tekan rata-rata umur 28 hari didapat 38.79 Mpa dan dari hasil rata-rata nilai kuat tekan dilaboratorium dan dilapangan hasilnya pun mencapai target estimasi  $F_c$  '35 Mpa sehingga memenuhi syarat yang ditentukan.

**Kata Kunci:** Efisiensi; Beton; Kuat Tekan

---

## ABSTRACT

*Concrete is an option as an infrastructure material. Concrete is a mixture of fine aggregates and coarse aggregates (sand, gravel, crushed stone or other aggregate species) with cement, which is united by water in a particular ratio. To produce a good quality concrete and note the compressive strength of the concrete. Because the greater the compressive strength of concrete, the better the quality of the concrete. The concrete compressive strength ( $f_c$ ) represents the compressive strength of the required surface area area (in MPa). The purpose of this research is to know the efficiency of using the stone, knowing the influence of cement type with the addition of additives to the concrete, knowing the correlation formula of compressive strength of concrete in laboratory and field.*

*This test was conducted in the Structural and Materials Laboratory of the State Polytechnic of Banjarmasin South Kalimantan using SNI (Indonesian National Standard) method. This test consists of testing of cement, aggregate (coarse and fine) and concrete. Testing of cement includes: the weight of the cement type, the fineness of the cement, the consistency of the cement and the time of binding. For the test of aggregate (coarse and fine) include: filter analysis, weight type checking, abrasion with los angeles machine, moisture check, mud contents, fill weight, organic content. For concrete testing include: testing slump test, air content, and compressive strength testing.*

*Based on the results of this study it can be concluded that the split of birayang more efficient and economical 41% lower than the price of split hammer, the test results dilaboratorium using cement gresik and additive additives sika strong press average age 28 days obtained 38.79 Mpa and from the average the lab's compressive strength value and the field of its results also reach the estimated target of  $F_c$  '35 Mpa so that it meets the specified requirements.*

**Keywords :** *Efficiency; Concrete; compressive strength*

## **PENDAHULUAN**

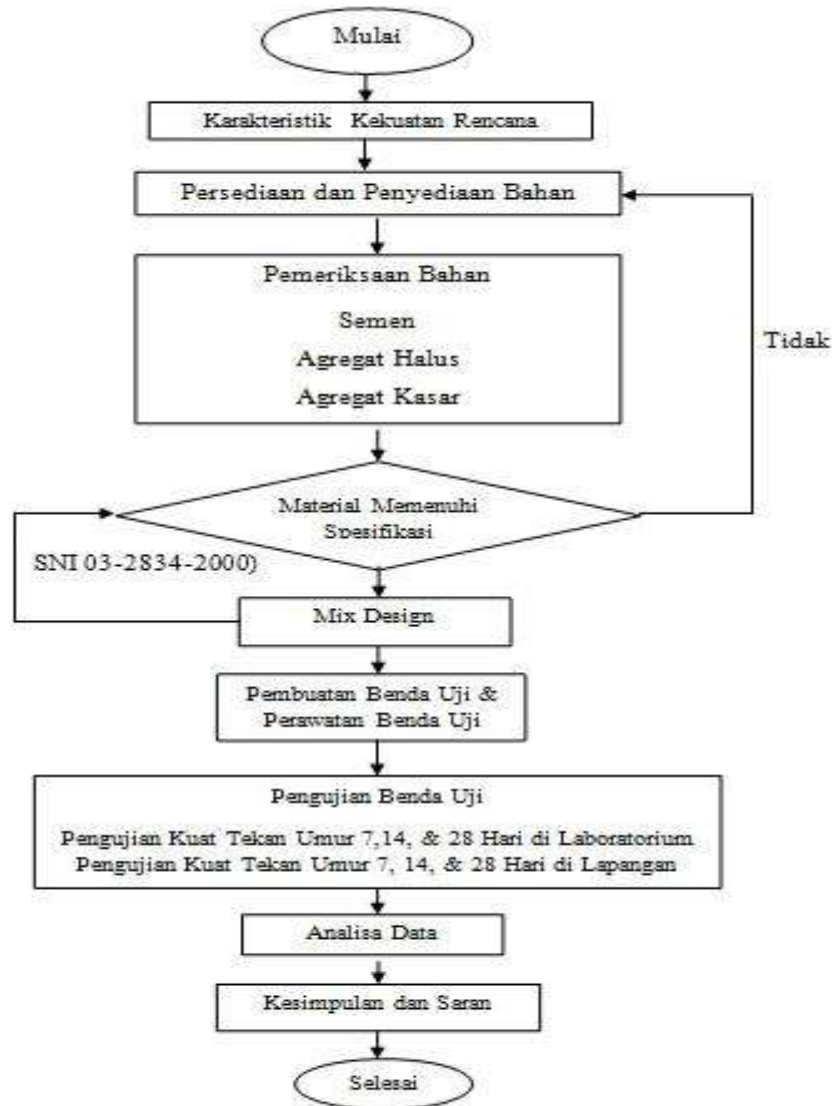
Pemakaian beton sebagai bahan konstruksi telah lama dikenal di Indonesia. Beton merupakan suatu material hasil dari campuran semen, agregat halus, agregat kasar, air dan kadang-kadang dengan bahan tambah yang bervariasi. Adanya pembangunan infrastruktur mendorong berkembangnya teknologi beton, sehingga penggunaan beton dengan kualitas baik sangat dibutuhkan masyarakat pada umumnya terutama untuk pembangunan. Hal tersebut berkorelasi dengan keekonomisan material dari konstruksi tersebut, namun para kontraktor yang berkencenderungan menghemat biaya pada saat pelaksanaan memunculkan permasalahan yang berdampak negatif. Salah satu permasalahan yang sering muncul di lapangan adalah terabaikannya keefektifan perbandingan material pembuatan beton untuk pekerjaan pengecoran. Standar spesifikasi beton mengacu pada kuat tekannya, yaitu kemampuan beton dalam menerima beban.

Beton merupakan campuran dari agregat halus dan agregat kasar (pasir, kerikil, batu pecah atau jenis agregat lain) dengan semen, yang dipersatukan oleh air dalam perbandingan tertentu. Secara umum bahan pengisi (*filler*) beton terbuat dari bahan-bahan yang mudah diperoleh, mudah diolah (*workability*) dan mempunyai keawetan (*durability*) serta kekuatan (*strength*) yang sangat diperlukan dalam suatu infrastruktur.

Dari sifat yang dimiliki beton itulah menjadikan beton sebagai bahan alternatif yang dikembangkan baik bentuk fisik maupun metode pelaksanaannya. Untuk menghasilkan beton yang berkualitas baik, perlu diperhatikan kuat tekan beton tersebut. Karena semakin besar kuat tekan beton, maka semakin baik juga kualitas beton tersebut. Kuat tekan beton ( $f'c$ ) menyatakan kekuatan tekan luas bidang permukaan yang disyaratkan (dalam MPa). Namun dalam infrastruktur konstruksi jalan perkerasan kaku (*rigid pavement*) diperlukan hasil Kuat lentur beton ( $f'r$ ) karena Kuat lentur beton adalah kemampuan balok beton yang diletakan pada dua perletakan untuk menahan gaya dengan arah tegak lurus sumbu benda uji, sampai benda uji patah dan dinyatakan dalam Mega Pascal (MPa) gaya tiap satuan luas.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dan metode analisa statistik. Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap yaitu : Perhitungan biaya efisiensi terhadap batu split birayag dan palu, pemeriksaan bahan campuran beton, pelaksanaan penelitian, pelaksanaan pengujian, dan analisis hasil penelitian laboratorium dan lapangan.



Gambar.3.1 Diagram Alir (Flow Chat )

Gambar 1. Diagram Alir

#### A. Pemeriksaan Uji Bahan

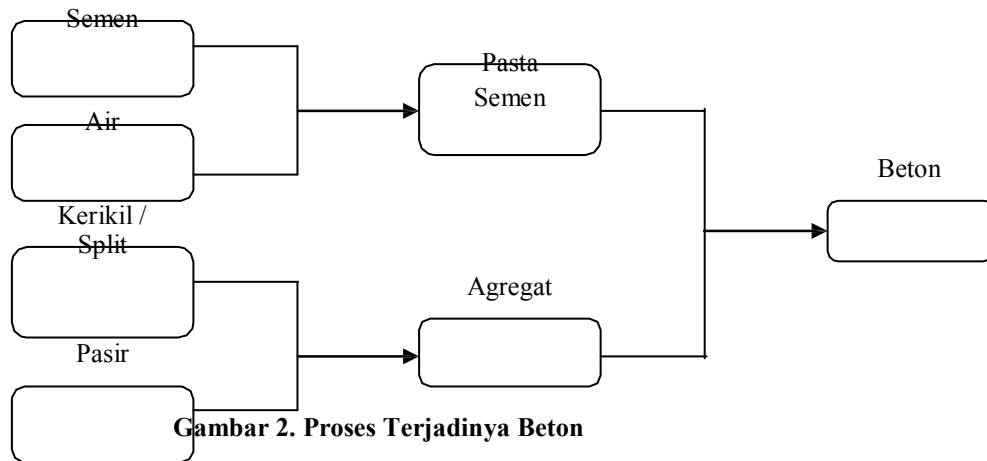
Yaitu pada penelitian ini merupakan pemeriksaan bahan yang akan digunakan. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian terhadap semen, agregat halus dan agregat kasar. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sifat dan karakteristik dari semen, agregat halus, dan agregat kasar yang akan digunakan.

1. Pengujian semen, sebagai berikut :
  - a. Pengujian kehalusan semen (SNI 15-2530-1991)
  - b. Pengujian berat jenis semen (SNI 15-2531-1991)
  - c. Pengujian konsistensi normal semen (SNI 03-6826-2002)
  - d. Pengujian waktu pengikatan semen (SNI 03-6827-2002)
2. Pengujian agregat halus, sebagai berikut :
  - a. Pengujian berat jenis dan penyerapan (SNI 1970-2008).
  - b. Pengujian analisa saringan (SNI 03-1968-1990).
  - c. Pengujian berat isi (SNI 03-4804-1998).
  - d. Pengujian kadar zat organik (SNI 03-2816-1992).
  - e. Pengujian kadar lumpur (SNI 03-4142-1996).
  - f. Pengujian kadar air (SNI 03-1970-1990).
3. Pengujian agregat kasar, sebagai berikut :
  - a. Pengujian berat jenis dan penyerapan (SNI 1969-2008).

- b. Pengujian analisa saringan (SNI 03-1968-1990).
- c. Pengujian berat isi (SNI 03-1973-1990).
- d. Pengujian abrasi agregat kasar (SNI-2417-2008).
- e. Pengujian kadar lumpur (SNI 03-4142-1996).
- f. Pengujian kadar air (SNI 03-1970-1990).

**B. Perencanaan Campuran Beton**

Dalam penelitian ini merencanakan campuran beton menggunakan f'c 35 Mpa. Tata cara ini meliputi persyaratan umum dan persyaratan teknis perencanaan proporsi campuran beton untuk digunakan sebagai salah satu acuan bagi para perencana dan pelaksana dalam merencanakan proporsi campuran beton untuk menghasilkan mutu beton sesuai rencana dengan menggunakan acuan (SNI 03-2834-2000).



**Gambar 2. Proses Terjadinya Beton**

**C. Pembuatan dan Perawatan Benda Uji**

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai maka masing-masing benda uji dalam setiap komposisinya dibuat sesuai dengan table 1.

**Tabel 1. Jumlah Benda Uji Laboratorium dan Lapangan (Silinder 15cm x 30cm)**

| No    | Nama Sampel         | Umur Beton |         |         | Jumlah Benda Uji | Keterangan            |
|-------|---------------------|------------|---------|---------|------------------|-----------------------|
|       |                     | 7 Hari     | 14 Hari | 28 Hari |                  |                       |
| 1     | Semen Conch         | 3          | 3       | 3       | 9 Sampel         | Lab. Struktur & Bahan |
| 2     | Semen Gresik        | 3          | 3       | 3       | 9 Sampel         |                       |
| 3     | Semen Gresik + Sika | 3          | 3       | 3       | 9 Sampel         |                       |
| 4     | Semen Gresik + Sika | 3          | 3       | 4       | 10 Sampel        | Lapangan              |
| Total |                     |            |         |         | 37 Sampel        |                       |

*(Sumber : Hasil uji laboratorium bahan Politeknik Banjarmasin, 2018)*

**D. Kuat Tekan Beton**

Kuat tekan beton adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Kekuatan beton akan bertambah dengan naiknya umur beton. Biasanya kekuatan tekan rencana beton hitungan pada umur 28 hari. Secara umum diketahui bahwa semakin tinggi nilai faktor air semen, maka semakin rendah mutu beton. Kuat tekan beton dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kekuatan agregat, kekutan semen dan kekuatan lekatan antara semen dengan agregat. Kuat tekan beton dihitung dengan rumus sebagai berikut :



**Gambar 3. Pengujian Kuat Tekan**

Kuat Tekan Beton =  $P/A$  ( $N/mm^2$ )  
 Dimana :  
 P = Beban Maksimum (N)  
 A = Luas Penampang Benda Uji ( $mm^2$ )  
 ( $\frac{1}{4} \pi D^2$ )

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisa Bahan

Berdasarkan hasil survey harga satuan material antara split birayang dan Split Palu dilokasi pengambilan material dimasing – masing daerah yang digunakan *Bagging Plant*, maka diperoleh perbandingan harga sebagai berikut :

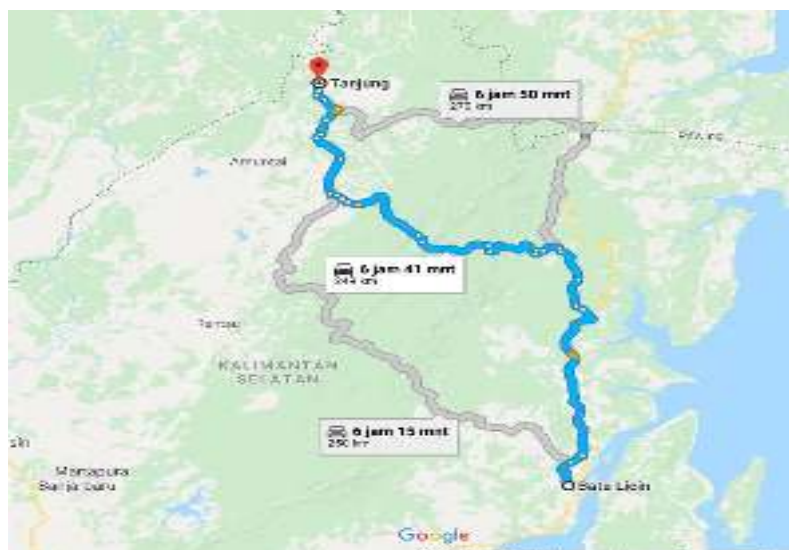
**Tabel 2. Harga material per satuan**

| No. | Material              | Satuan                 | Jarak      | Harga Satuan       | Harga Mobilisasi   | Total Harga        |
|-----|-----------------------|------------------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1   | Semen Gresik          | 1 Sak (50 Kg)          | 232        | Rp. 76.000         | Rp. 119.556        | Rp. 195.556        |
| 2   | <b>Split Palu</b>     | <b>1 M<sup>3</sup></b> | <b>249</b> | <b>Rp. 350.000</b> | <b>Rp. 128.235</b> | <b>Rp. 606.470</b> |
| 3   | <b>Split Birayang</b> | <b>1 M<sup>3</sup></b> | <b>57</b>  | <b>Rp. 260.000</b> | <b>Rp. 29.355</b>  | <b>Rp. 289.355</b> |
| 4   | Pasir Tanjung         | 1 M <sup>3</sup>       | -          | Rp. 264.000        | -                  | Rp. 264.000        |

Keterangan: 1. 1 liter solar pada dump turck dapat menempuh jarak 10 km  
 2. harga 1 liter solar adalah Rp. 5.150,-



Gambar 4. Jarak Tempuh Kelurahan Birayang ke Kota Tanjung



Gambar 5. Jarak Tempuh Batulicin ke Kota Tanjung

Berdasarkan tabel 4.1 terkait harga material per satuan, maka diperoleh hasil bahwa split biarayang dikatakan lebih efisien dan ekonomis dibandingkan dengan split palu karena, selisih harga antara split birayang dan split palu sebesar Rp. 317.115 sehingga Harga Split birayang dikatakan lebih efisien dan ekonomis. Dengan perhitungan sebagai berikut:

Split birayang

keterangan:

- jarak tempuh = 57 km
- harga satuan = Rp. 260.000,-
- 1 liter solar pada dump turck dapat menempuh jarak 10 km
- harga 1 liter solar Rp. 5.150,-

Sehingga,

$$(57 \text{ km} : 10 \text{ km}) \times \text{Rp. } 5.150 = \text{Rp. } 29.355,- \longrightarrow \text{Harga Mobilisasi}$$

$$\text{Harga satuan split birayang} + \text{harga mobilisasi} = (\text{Rp. } 260.000 + \text{Rp. } 29.355) = \text{Rp. } 289.355$$

## B.. Hasil Campuran Adukan Beton (*Mix Design*)

Dalam perencanaan campuran adukan beton (*mix design*) menurut SNI 03-2834-2000 bahan yang digunakan seperti air, semen Gresik, agregat halus yang dipakai adalah pasir tanjung, agregat kasar batu pecah 1-2 dan 2-3 yang berasal dari birayang, Hasil campuran adukan beton terdapat pada tabel 4.7.

**Tabel 3. Proporsi Campuran Adukan Beton f'c 35 Mpa**

| Proporsi Campuran         | Semen Gresik (kg) | Zat Aditif (lt) | Air (kg/lt) | Agregat Kondisi Jenuh Kering Permukaan (kg) |               |       |
|---------------------------|-------------------|-----------------|-------------|---|---------------|-------|
|                           |                   |                 |             | Agregat Halus                               | Agregat Kasar |       |
|                           |                   |                 |             | Pasir Tanjung                               | 1 - 2         | 2 - 3 |
| Tiap m <sup>3</sup>       | 500,0             | 2,5             | 170         | 682,1                                       | 628,3         | 484,7 |
| Tiap Benda Uji (Silinder) | 31,79             | 0,16            | 10,81       | 43,37                                       | 39,95         | 30,82 |

(Sumber : Hasil uji laboratorium bahan Politeknik Banjarmasin, 2018)

Untuk uraian lebih lengkap dari hasil campuran adukan beton mengenai perhitungan perencanaan campuran adukan beton (*mix design*) menurut SNI 03-2834-2000, dapat dilihat pada *Lampiran*.

## C. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Di Laboratorium

Hasil pengujian kuat tekan beton menurut SNI 1974-2011 dalam penelitian ini 1 variasi mutu beton terdapat benda uji silinder sebanyak 9 buah dan terbagi 3 umur yaitu 7, 14, dan 28 hari. Dalam pengujian kuat tekan beton ini dapat dilihat pada Tabel 4.8.

**Tabel 4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Di Laboratorium**

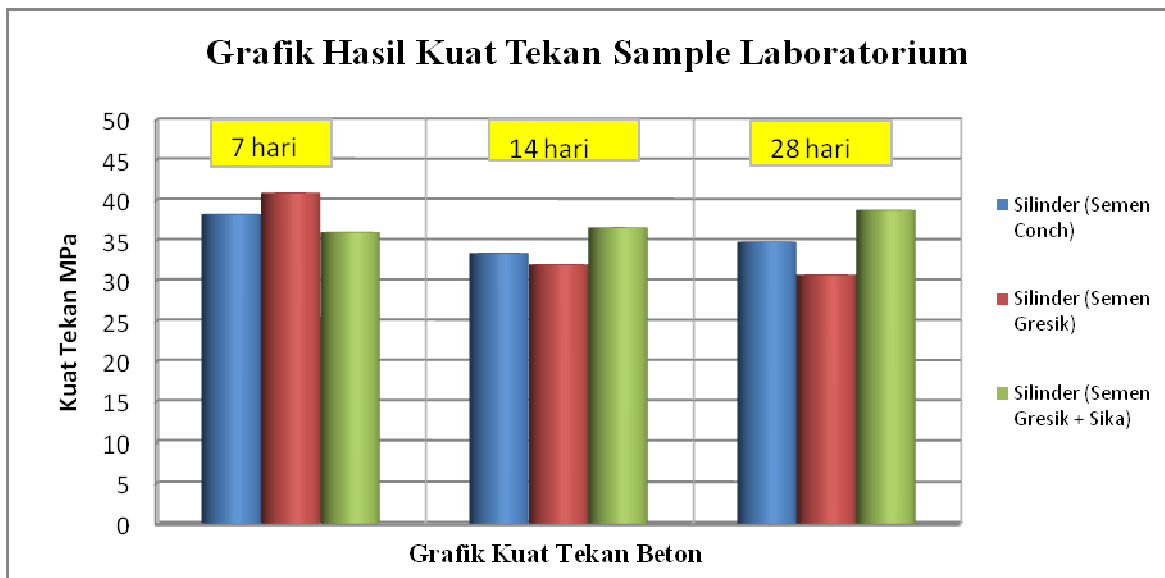
| No        | Benda Uji               | Kuat Tekan Mpa |              |              |
|-----------|-------------------------|----------------|--------------|--------------|
|           |                         | Umur 7 Hari    | Umur 14 Hari | Umur 28 Hari |
| 1         | Silinder (Semen Conch)  | 34.67          | 34.45        | 34.96        |
| 2         |                         | 39.92          | 34.20        | 31.11        |
| 3         |                         | 40.16          | 31.63        | 38.46        |
| Rata-Rata |                         | 38.25          | 33.43        | 34.84        |
| 1         | Silinder (Semen Gresik) | 42.18          | 34.97        | 28.85        |
| 2         |                         | 41.37          | 28.93        | 33.15        |
| 3         |                         | 39.11          | 32.14        | 30.21        |

| Rata-Rata |                                | 40.89 | 32.01 | 30.74 |
|-----------|--------------------------------|-------|-------|-------|
| 1         | Silinder (Semen Gresik + Sika) | 36.36 | 37.60 | 37.90 |
| 2         |                                | 36.12 | 35.87 | 39.60 |
| 3         |                                | 35.56 | 36.32 | 38.86 |
| Rata-Rata |                                | 36.01 | 36.60 | 38.79 |

(Sumber : Hasil uji laboratorium bahan Politeknik Banjarmasin, 2018)

Dari hasil pengujian beton pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan jumlah sampel 9 benda uji memperlihatkan hasil kuat tekan semen gresik yang mengandung zat aditif rata-rata nya selalu meningkat dibandingkan dengan yang lain.

#### E. Grafik Hasil Pengujian Beton Di Laboratorium



(Sumber : Hasil uji laboratorium bahan Politeknik Banjarmasin, 2018)

**Gambar 6. Grafik Kuat Tekan Beton Permasing-masing Umur**

Grafik perbandingan antara kuat tekan terhadap beton di umur 7 hari menunjukkan semen gresik hasilnya lebih tinggi, di umur 14 hari Semen gresik dengan tambahan zat aditif menunjukkan peningkatan dan yang menunjukkan peningkatan umur dari setiap umur yang diujikan sampe umur 28 hari adalah semen gresik dengan tamabahan zat aditif lebih tinggi hasil nya, dengan ini dapat disimpulkan bahwa kuat tekan semen gresik dengan bahan tambah zat aditif hasilnya lebih tinggi.

#### E. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Di Lapangan

Hasil pengujian kuat tekan di lapangan meliputi pengujian sample silinder dan hummer test, terdapat benda uji silinder sebanyak 10 buah dan pengujian hummer test dilapangan terbagi 3 umur yaitu 7, 14, dan 28 hari. Dalam pengujian beton ini dapat dilihat pada Tabel 5.



**Tabel 5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Di Lapangan**

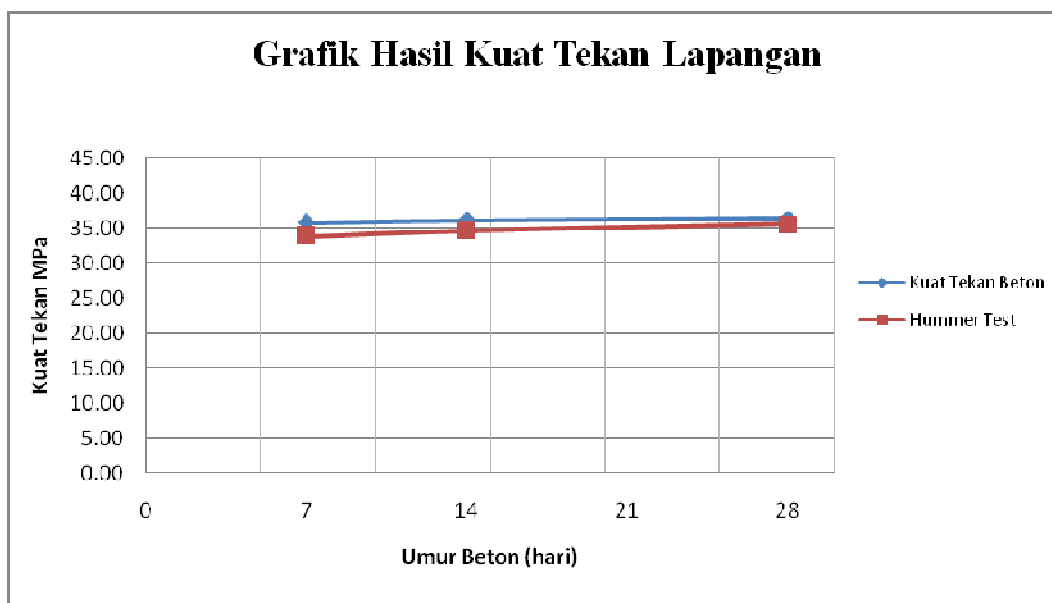
| No | Pengujian        | Kuat Tekan Mpa |              |              |
|----|------------------|----------------|--------------|--------------|
|    |                  | Umur 7 Hari    | Umur 14 Hari | Umur 28 Hari |
| 1  | Kuat Tekan Beton | 35.77          | 36.15        | 36.39        |
| 2  | Hummer Test      | 33.88          | 34.65        | 35.57        |

(Sumber : Hasil uji laboratorium bahan Politeknik Banjarmasin, 2018)

Dari hasil pengujian dilapangan pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan memperlihatkan hasil kuat tekan beton yang bervariasi.

#### E. Grafik Hasil Pengujian Beton Di Lapangan

Berdasarkan Kuat tekan beton dilapangan  $f'c$  35 Mpa dengan umur 7, 14, dan 28 Hari yang sesuai tabel diatas dapat dilihat pada Gambar Grafik 3.



(Sumber : Hasil uji laboratorium bahan Politeknik Banjarmasin, 2018)

**Gambar 7. Grafik Perbandingan Nilai Rata-rata Kuat Tekan Lapangan Permasing-masing Umur**

## PENUTUP

### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Harga material per satuan split biarayang dikatakan lebih efisien dan ekonomis dibandingkan dengan split palu karena, selisih harga antara split biarayang dan split palu sebesar Rp. 317.115 sehingga Harga Split biarayang dikatakan lebih efisien dan ekonomis 48% lebih rendah dari harga palu.
2. Kuat tekan beton untuk penggunaan Semen Conch dan Semen Gresik diumur 7 hari sampai dengan 28 hari terjadi penurunan terhadap kuat tekan, Sedangkan untuk beton yang menggunakan penambahan zat aditif, Semen Gresik hasilnya lebih meningkat seiring dengan pertambahan umur beton, sehingga setelah diaplikasikan kelapangan hasilnya tetap terjaga.

3. Dari hasil rata-rata nilai kuat tekan yang dihasilkan sample laboratorium dan sample lapangan hasilnya tetap memenuhi spek mutu yang direncanakan.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka sebagai bahan pertimbangan disarankan :

1. Dalam penelitian ini proses perhitungan pencampuran material dalam membuat beton sangat perlu diperhatikan dengan benar agar menjaga mutu beton yang sesuai dengan yg kita inginkan.
2. Dalam penelitian ini perlu penelitian lebih lanjut dengan penambahan benda uji pada silinder dan penambahan variasi mutu agar lebih efektif untuk melengkapi data penelitian ini.
3. Dari semua variasi hasil kuat tekan yang di ujikan memenuhi persyaratan Beton Fc'35 MPa.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Mulyono, Tri. 2005. *Teknologi Beton*.

Faisal, Akhmad. 2013. Laporan Tugas Akhir. Penggunaan Variasi Tipe Semen Terhadap Kuat Tekan Mutu Beton F'c 35 MPa. Politeknik Negeri Banjarmasin, Banjarmasin.

Hariyono, Arif Budi. 2015. Laporan Tugas Akhir. *Pengaruh Penambahan Kapur Terhadap Kuat Tekan Mortar Dengan Variasi Semen Yang Berbeda*. Politeknik Negeri Banjarmasin, Banjarmasin.

SNI 2847:2013, *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*

SNI 2493:2011, *Tata Cara Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium*

SNI-15-2049-2004, *Semen Portland*, Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.

SNI 15-0302-2004, *Semen portland pozolan*

SNI. 1969-2008. *Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.

SNI. 03-2834-2000. *Tata Cara Rencana Pembuatan Beton Normal*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

SNI. 03-4142-1996. *Metode Pengujian Jumlah Bahan yang Lolos Saringan No.200 (0,075 mm)*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.

SNI. 1970:2008. *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Jakarta

: Departemen Pekerjaan Umum.

SNI. 1968:2008. *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.

SNI. 1971:2011. *Cara Uji Kadar Air Total Agregat Dengan Pengeringan*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.

SNI. 2417:2008, *Cara Uji Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.

SNI. 1974:2011. *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.