

# JURNAL

## Techno-Socio Ekonomika

### Jurnal Ilmu-Ilmu Ekonomi-Sosial dan Teknologi

**Pengaruh Komunikasi Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai  
(Survei Pada R.S.U D Cibabat Cimahi)**  
Billier Panjaitan

**Pengaruh Kinerja Keuangan Perusahaan Terhadap Perubahan Harga Saham Di Bursa Efek  
Indonesia (Studi Kasus: Bank Rakyat Indonesia Tbk. Periode 2010 s.d 2015)**  
Tahmat

*The Role Of Acceptance In Expediting Export Payment Transactions Using Usance  
Documentary Credit*  
Finny Redjeki

**Pengaruh Substitusi Sebagian Material Agregat Halus Dengan Material Abu Batu  
Terhadap Kuat Tekan Beton Normal**  
Yushar Kadir<sup>1</sup> Aulia Hadi Saputra<sup>2</sup>

**Pengaruh Risiko Bisnis dan Risiko Finansial Terhadap Risiko Sistematis Saham  
Industri Manufaktur (Studi Pada Industri manufaktur yang Terdaftar  
di Bursa Efek Jakarta)**  
Anita Syafariah

**Pengaruh Pengumuman Dividen Terhadap Abnormal Return  
(Studi Kasus Kategori Blue-Chips Stock Periode 2016)**  
Muhamad Diaz Aprianda<sup>1</sup>, Tieka Trikartika Gustyana<sup>2</sup>, Muhammad Azhari<sup>3</sup>

**Pengaruh Earning Per Share, Return On Investment  
Dan Inflasi Terhadap Perubahan Harga Saham  
( Studi Kasus Pada Perusahaan Perseroan Pt Telekomunikasi Indonesia Tbk.)**  
Eva Rachmawati

*Analysis of Inset Feed Microstrip Patch Antennas with Gap on Low-k Substrate*  
Pamungkas Daud

**Evaluasi Balok Sendi Plastik Pada Struktur Rangka Baja Mengacu Sni 1729-2015 (Studi Kasus  
: Gedung Rabbani Jakarta)**  
Iwan Gunawan.<sup>1</sup> Muhammad Ryanto.<sup>2</sup>

**Analisa Portofolio Optimal Menggunakan Metode Liquidity Adjusted  
Capital Asset Pricing Model (Studi Kasus Saham Indeks Lq-45)**  
Teuku Ismail Fadhil<sup>1</sup>, Brady Rikumahu<sup>2</sup>, Andrieta Shintia Dewi<sup>3</sup>

**Analisis Kinerja Keuangan Perusahaan Dengan Metode Economic Value Added (EVA) Dan  
Market Value Added (MVA) Pada Pt Telekomunikasi Indonesia Tbk,  
Pt Indosat Tbk, dan Pt Xl Axiata Tbk Periode 2011-2015**  
Muhammad Rizki Fauzi<sup>1</sup>, Brady Rikumahu<sup>2</sup>, Andrieta Shintia Dewi<sup>3</sup>

**Analisis Penguatan Model Bisnis Dengan Pendekatan Business Model Canvas Pada Unit Bisnis  
Sales and Channel Koperasi Telekomunikasi Selular**  
Tsani Fathan<sup>1</sup>, Djoko Wahdjuadi<sup>2</sup>, Tri Djatmiko<sup>3</sup>



| JURNAL    | VOLUME | NO | HALAMAN | BANDUNG   | ISSN      |
|-----------|--------|----|---------|-----------|-----------|
| USB--YPKP | 10     | 1  | 1 - 116 | JUNI 2017 | 1979-4835 |



# Pengaruh Substitusi Sebagian Material Agregat Halus Dengan Material Abu Batu Terhadap Kuat Tekan Beton Normal

Yushar Kadir<sup>1</sup> Aulia Hadi Saputra<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Tugas akhir ini membahas tentang penggunaan limbah dari alat *stone crusher* yaitu abubatu sebagai bahan substitusi sebagian agregat halus untuk pemanfaatan abubatu sebagai campuran beton. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Universitas Sangga Buana YPKP dengan membandingkan beton normal dan beton yang disubstitusi sebagian agregat halus dengan abubatu dan dibuat pada empat variasi campuran yaitu beton normal, beton dengan penggantian agregat halus oleh abu batu sebanyak 25%, 50%, dan 75%. Sifat mekanis yang diuji yaitu kuat tekan beton. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 dan 28 hari dengan total 8 benda uji silinder.

Pada hasil pengujian kuat tekan pada umur 28 hari dengan komposisi campuran 1 : 2 : 3 didapat nilai optimum terjadi pada campuran beton dengan jumlah substitusi agregat halus oleh abubatu 0% atau beton normal yaitu sebesar 27,16 Mpa, sedangkan untuk beton yang mengandung abubatu mengalami penurunan nilai kuat tekan dibawah beton normal yaitu substitusi abubatu 25% sebesar 26,03 Mpa, substitusi abubatu 50% sebesar 24,05 Mpa, dan substitusi abubatu 75% sebesar 22,64 MPa. Limbah *stone crusher* berupa abubatu tidak baik dipakai untuk bahan pengganti agregat halus pada beton normal, tetapi baik digunakan untuk beton mutu rendah saja.

**Kata Kunci :** Limbah *Stone Crusher*, Abubatu, Kuat Tekan Beton, Beton Mutu Tinggi, Substitusi Agregat Halus.

## I. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Seiring dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk Indonesia kebutuhan manusia akan suatu sarana dan prasarana yang didalamnya termasuk infrastruktur dan suatu struktural bangunan semakin berkembang. Penggunaan beton sebagai salah satu komponen struktural bangunan maupun jalan saat ini masi menjadi pilihan utama.. Kekuatan tekan beton merupakan salah satu kinerja utama beton. Kuat tekan beton ditentukan oleh proporsi bahan, yaitu agregat halus, agregat kasar, semen, dan air sebagai komponen pembentuk beton.

Seiring berkembangnya pembangunan yang pesat, maka semakin bertambah pula limbah material yang dihasilkan. Salah satu limbah material konstruksi yaitu limbah sisa potongan mesin pemecah batu (*stone crusher*) yaitu abu batu. abu batu adalah sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir, atau mineral lainnya baik berupa hasil alam maupun buatan (SNI No: 1737-1989-F). Hal inilah yang mendorong untuk

mengembangkan bahan abu batu yang dapat menggantikan atau menambah kebutuhan bahan baku yang baru untuk konstruksi. Diantaranya yaitu pemanfaatan material abu batu sebagai bahan tambah atau bahan pengganti pada campuran beton.

Pada penelitian ini akan dilakukan pencampuran beton normal dengan material abubatu sebagai pengganti sebagian material agregat halus untuk memperoleh data-data karakteristik beton melalui uji kuat tekan beton. Sehingga didapatkan komposisi campuran abubatu yang optimum.

Benda uji yang digunakan berbentuk silinder sebanyak 8 buah. Penelitian ini merupakan kajian terhadap kuat tekan beton pada beton normal, beberapa faktor yang mempengaruhi terhadap mutu beton yaitu faktor bahan material campuran, faktor komposisi perbandingan, dan metode pelaksanaan. Sehingga dapat diketahui berapa besar peningkatan kekuatan beton pada umur 28 hari dengan material abubatu sebagai pengganti sebagian material agregat halus.



## II. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Pengertian Beton

Dalam konstruksi, beton adalah sebuah bahan bangunankomposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen Portland, yang terdiri dari agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semen dan air.

### 2.2. Pengujian Beton

Pengujian bahan perekat hidrolis yaitu pengujian bahan perekat hidrolis diantaranya adalah Uji Berat Jenis Semen Portland.

### 2.3. Pengujian Agregat

Pengujian agregat dilakukan, kan untuk mengetahui sifat-sifat atau karakteristik dari agregat yang diperoleh dari alat pemecah batu.

Pengujian agregat yang dilakukan diantaranya pengambilan contoh agregat kasar dan halus, uji kadar butir lolos ayakan no. 200 agregat kasar dan halus uji kadar zat organik agregat halus dengan perbandingan warna (standar *color test*), uji BJ dan penyerapan air agregat kasar dan halus, uji bobot isi padat dan gembur agregat kasar dan halus, serta uji gradasi (analisa ayak) agregat kasar dan halus.

### 2.4. Perencanaan Campuran Beton

Merancang suatu campuran beton merupakan suatu proses pemilihan bahan-bahan pembentuk (pengisi, perekat) beton dan menentukan masing-masing kadar/jumlahnya dengan tujuan untuk menghasilkan beton yang memenuhi persyaratan minimum, kekuatan, sifat tahan lama dan ekonomis. Pertimbangan yang mendasar dari pembuatan suatu beton adalah harga yang ekonomis tetapi dapat memenuhi persyaratan pemakaian.

### 2.5. Slump Test

Uji Slump adalah suatu uji empiris/metode yang digunakan untuk menentukan konsistensi/kekakuan (dapat

dikerjakan atau tidak) dari campuran beton segar (*fresh concrete*) untuk menentukan tingkat *workability*nya.

### 2.6. Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian ini bertujuan menentukan besarnya kemampuan beton menerima beban tekan, sesuai dengan prosedur pengujian yang digunakan. Kekuatan tekan beton adalah muatan tekan maksimum yang dapat dipikul oleh beton persatuan luas.

Rumus kuat tekan beton, adalah:

$$\text{dimana: } \sigma = \frac{P}{A}$$

$\sigma$  = Kuat tekan beton (Kg/cm<sup>2</sup>)

P = Tekanan (KN)

A = Luas bidang tekan (mm<sup>2</sup>)

### 2.7. Abu Batu

Abu batu adalah bahan bangunan yang merupakan hasil dari proses penghancuran bongkahan batu yang digunakan untuk campuran beton. Abu batu bisa dibidang memiliki jumlah yang sangat banyak dan masih dalam tahap pengembangan untuk mengurangi penggunaan pasir dalam adukan beton.

Abu batu merupakan agregat buatan. Agregat yang merupakan mineral filler/pengisi (partikel dengan ukuran < 0,075 mm), diperoleh dari hasil sampingan pabrik-pabrik semen atau mesin pemecah batu. Material jenis ini banyak dibutuhkan untuk campuran dalam proses pengaspalan dan bisa digunakan sebagai pengganti pasir. Material ini adalah bahan utama dari pembuatan gorong-gorong dan Batako Press. -

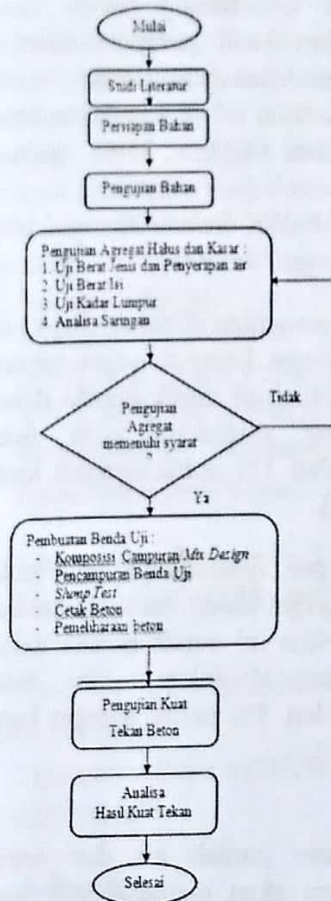
Abu batu saat ini merupakan bahan hasil sampingan dalam industri pemecahan batu yang jumlahnya tidak sedikit. Saat ini di kota kota besar abu batu tidak begitu laku untuk dijual karena pemakaian dalam industri konstruksi tidak banyak mengingat konstruksi perkerasan jalan dengan Lapen sudah banyak beralih ke lapisan aspal beton. Namun pada beberapa daerah material ini masih tetap



dipakai dan menjadi kebutuhan terutama dalam pekerjaan perkerasan jalan aspal.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai pengaruh penambahan abubatu sebagai bahan tambah pada campuran beton normal. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan kerja yang dapat dibuat *flowchart* seperti pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. *Flowchart* Tahapan Kerja

#### Pembuatan Benda Uji

Penelitian ini akan menguji kuat tekan beton pada umur 7 dan 28 hari dengan berbagai prosentase substitusi agregat halus dengan abu batu. Bagian dari prosedur pembuatan benda uji yaitu:

1. Komposisi campuran / *Mix design*

Tabel 1. *Mix Design*

2. Pencampuran benda uji

3. *Slump test*

| No           | Sample       | Rencana Campuran | Jenis Pengujian | Dimensi Benda Uji | Jumlah Benda uji pada umur |       |       |
|--------------|--------------|------------------|-----------------|-------------------|----------------------------|-------|-------|
|              |              |                  |                 |                   | 7 hr                       | 28 Hr | Total |
| 1            | Normal       | 1:2:3            | Kuat Tekan      | 15x30 cm          | 1                          | 1     | 2     |
| 2            | Abu Batu 25% | 1:(2-25%):3      | Kuat Tekan      | 15x30 cm          | 1                          | 1     | 2     |
| 3            | Abu Batu 50% | 1:(2-50%):3      | Kuat Tekan      | 15x30 cm          | 1                          | 1     | 2     |
| 4            | Abu Batu 75% | 1:(2-75%):3      | Kuat Tekan      | 15x30 cm          | 1                          | 1     | 2     |
| Jumlah Total |              |                  |                 |                   | 4                          | 4     | 8     |

### IV. Hasil Dan Analisa Data

Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran 15 x 30 cm sebanyak 8 (delapan) buah untuk pengujian kuat tekan pada umur 7 dan 28 hari. Diharapkan hasil pengujian kuat tekan yang dilakukan akan diperoleh nilai kuat tekan beton yang sesuai dengan kuat tekan yang telah direncanakan serta diharapkan dengan adanya substitusi material agregat halus dengan abu batu dapat memperkuat kuat tekan beton sehingga abu batu bisa sebagai alternatif pengganti pasir.

#### 4.1. Pengujian Bahan Pembentuk Beton

Bahan yang harus diuji sebelum melakukan pencampuran beton sebagai berikut:

##### 1. Semen

Pengujian bahan perekat hidrolis diantaranya adalah Uji Berat Jenis Semen.

##### 2. Agregat

Beberapa pengujian agregat kasar dan Halus yang dilakukan sebagai berikut:

a. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air

Dari hasil pengujian berat jenis didapat berat jenis *Bulk Specific Gravity* agregat kasar sebesar 2,363. Penyerapan air yang didapat dari pengujian yaitu 4,76 %. Sedangkan hasil pengujian berat jenis didapat berat jenis *Bulk Specific Gravity* agregat halus sebesar 2,630.



Penyerapan air yang didapat dari pengujian yaitu 5,619.

b. Pengujian Berat Isi

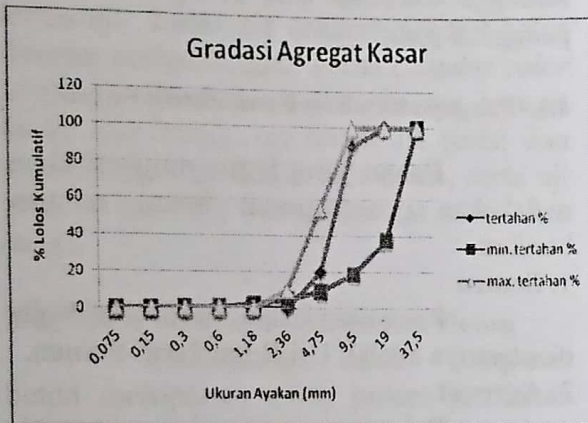
Dari hasil pengujian didapat berat isi gembur agregat kasar sebesar 1,31 gram/cm<sup>3</sup>. Didapat juga berat isi padat sebesar 1,475 gram/cm<sup>3</sup>.

Dari hasil pengujian didapat berat isi gembur agregat halus sebesar 1,42 gram/cm<sup>3</sup>. Didapat juga berat isi padat sebesar 1,23 gram/cm<sup>3</sup>.

c. Analisa Saringan

Gradasi agregat yang baik untuk beton adalah agregat dimana susunan butirnya (gradasi) terdiri dari butiran halus hingga kasar secara berurutan, karena butirannya akan saling mengisi sehingga akan diperoleh beton dengan kepadatan yang tinggi, mudah dikerjakan dan mudah dialirkan

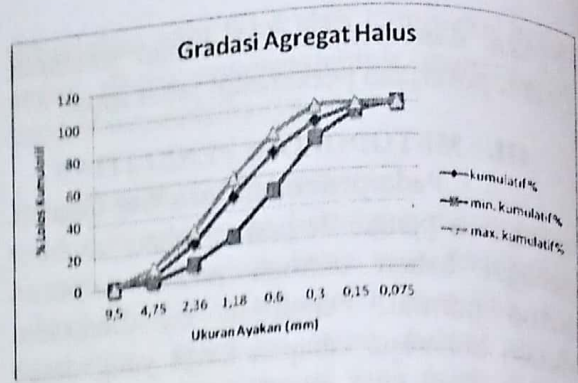
Hasil pengujian berupa grafik analisa ayak agregat kasar seperti Gambar 2 dibawah ini



Gambar 2 grafik Analisa Ayak Agregat Kasar

Didapat dari hasil pengujian analisa ayak agregat kasar didapat nilai FM = 6,432 %. Nilai ini berada dalam batas yang diijinkan ASTM C 33-93 , yaitu 6 - 7 %.

Hasil pengujian berupa grafik analisa ayak agregat halus seperti Gambar 3 dibawah ini



Gambar 3. Grafik Analisa Ayak Agregat Halus

Didapat dari hasil pengujian analisa ayak agregat halus didapat nilai FM = 4,377 %. Nilai ini berada dalam batas yang diijinkan ASTM C 33-93 , yaitu 6 - 7 %.

d. Pengujian Bahan Dalam Agregat yang Lolos Saringan No. 200

Dari hasil pengujian diidapat nilai kadar lumpur agregat kasar rata-rata sebesar 0.635 %. Nilai ini masih berada dalam batas yang diizinkan yaitu tidak melebihi dari 1% untuk agregat kasar (PBI 1971).

Dari hasil pengujian didapat nilai kadar lumpur agregat halus rata-rata sebesar 3,75 %. Nilai ini masih berada dalam batas yang diizinkan yaitu tidak melebihi dari 5% untuk agregat halus (PBI 1971).

3. Air

Rasio jumlah air dan semen yang optimum akan menghasilkan mutu beton yang baik. Selain kuantitas air, kualitas air juga harus diperhatikan. Air dalam campuran beton harus terbebas dari bahan - bahan atau zat - zat kimia yang dapat merusak beton seperti garam, mangan, zeng, tembaga, dan NaC. Pengaruh zat - zat kimia dalam air yang dapat merusak beton akan mengakibatkan berkurangnya kekuatan beton dan mengurangi ketahanan beton sehingga umur beton menjadi berkurang

Semakin besar perbandingan jumlah antara air dan semen, maka beton



akan semakin mudah untuk dikerjakan tetapi mutu beton akan semakin rendah.

### Perancangan Campuran Beton

Perancangan campuran beton dilakukan berdasarkan metode SNI 03-2834-2000 (Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal).

### 5. Perancangan Campuran Beton

perhitungan analisa untuk 1 buah benda uji silinder diatas, maka kebutuhan bahan untuk melaksanakan pembuatan benda uji beton normal dengan perbandingan 1 : 2 : 3 dengan substitusi agregat halus dengan abu batu sesuai dengan persentase yang direncanakan yaitu 0%, 25%, 50% dan 75% adalah sebagai berikut:

a. Volume Silinder:

$$V = La.t$$

$$V = 3,14 \times 7,5 \times 7,5 \times 30$$

$$V = 5298,75 \text{ cm}^3 = 0,00529875 \text{ m}^3$$

b. Perbandingan komposisi campuran beton (berat jenis beton).

1 kg semen : 2 kg pasir : 3 kg kerikil

$$\text{Semen} = 1/6 \times 0,00529875 = 0,000883 \text{ m}^3$$

$$\text{Pasir} = 2/6 \times 0,00529875 = 0,001766 \text{ m}^3$$

$$\text{Agregat} = 3/6 \times 0,00529875 = 0,00264 \text{ m}^3$$

c. Kebutuhan

Tabel 2. Kebutuhan Bahan Campuran Beton bahan.

| Nama Campuran | 7 Hari dan 28 Hari |      |      |      |
|---------------|--------------------|------|------|------|
|               | Abu Batu           |      |      |      |
|               | 0%                 | 25%  | 50%  | 75%  |
| Semen (kg)    | 2,78               | 2,78 | 2,78 | 2,78 |
| Pasir (kg)    | 4,65               | 3,49 | 2,32 | 1,16 |
| Abu Batu (kg) | -                  | 1,16 | 2,32 | 3,49 |
| Kerikil (kg)  | 6,25               | 6,25 | 6,25 | 6,25 |
| Air (kg)      | 1,09               | 1,09 | 1,09 | 1,09 |

Kebutuhan campuran beton normal

$$\text{Semen} = 3150 \text{ kg/m}^3 \times$$

$$0,000883 \text{ m}^3 = 2,78 \text{ Kg}$$

$$\text{Pasir} = 2630 \text{ kg/m}^3 \times$$

$$0,001766 \text{ m}^3 = 4,67 \text{ Kg}$$

$$\text{Agregat Kasar} = 2361 \text{ kg/m}^3 \times$$

$$0,00264 \text{ m}^3 = 6,25 \text{ Kg}$$

$$\text{Air} = 205 \text{ kg/m}^3 \times$$

$$0,00529 \text{ m}^3 = 1,09 \text{ Kg}$$

d. Kebutuhan bahan pengganti agregat halus yaitu abubatu.

1). Kebutuhan campuran abu batu 25% pengganti pasir.

$$\text{Pasir (75\%)} = 4,67 \text{ Kg}$$

$$\times 75 \% = 3,49 \text{ kg}$$

$$\text{Abu Batu (25\%)} = 4,67 \text{ Kg} \times 25$$

$$\% = 1,16 \text{ kg}$$

2). Kebutuhan campuran abu batu 50% pengganti pasir.

$$\text{Pasir (50\%)} = 4,67 \text{ Kg}$$

$$\times 50 \% = 2,32 \text{ kg}$$

$$\text{Abu Batu (50\%)} = 4,67 \text{ Kg}$$

$$\times 50 \% = 2,32 \text{ kg}$$

3). Kebutuhan campuran abu batu 75% pengganti pasir.

$$\text{Pasir (25\%)} = 4,67 \text{ Kg}$$

$$\times 25 \% = 1,16 \text{ kg}$$

$$\text{Abu Batu (75\%)} = 4,67 \text{ Kg}$$

$$\times 75 \% = 3,49 \text{ kg}$$

### 6. Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji beton bertujuan untuk menyatukan bahan-bahan penyusun beton seperti semen, agregat kasar, agregat halus, dan air agar menjadi suatu bahan campuran beton yang homogen.

1. Persiapan bahan

agregat kasar dan halus dicuci terlebih dahulu, dimaksudkan agar lumpur yang terkandung didalam agregat berkurang,



dan kemudian dijemur kembali dibawah sinar matahari selama 24 jam, Kemudian timbang seluruh bahan bahan lalu masukan pada plastik berukuran 5 kg.

2. Peralatan yang digunakan

- a. Sekop
- b. Alat uji *slump*
- c. Alat kuat tekan beton
- d. Cetakan benda uji silinder
- e. Alat pemadat beton
- f. Alat finishing beton
- g. Pan besar

3. Bahan yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam campuran beton berasal dari Laboratorium Bahan dan Konstruksi Teknik Sipil Universitas Sangga Buana - YPKP Bandung, sedangkan untuk abu batu didapat dari daerah padalarang. Bahan-bahan penyusun campuran beton terdiri dari semen, agregat halus, agregat kasar, dan air.

4. Pembuatan benda uji

Tahapan pembuatan benda uji sebagai berikut:

- a. Menimbang masing-masing bahan-bahan pembuat beton sesuai dengan proporsi kebutuhan.
- b. Pengolesan cetakan benda uji dengan oli.
- c. Pencampuran bahan-bahan penyusun beton. Lamanya waktu pencampuran antara 5 sampai 15 menit atau sampai adukan beton benar – benar tercampur secara merata.

5. Pengujian Slump Beton

Pengujian slump test dilakukan sebagai penentu nilai kekentalan (*viscosity*)/plastisitas beton segardengan mengukur penurunan beton segar setelah dipadatkan dengan alat slump, dalam satuan panjang (mm atau cm). Alat *slump test* itu bernama kerucut Abrams. Hasil pengujian *slump* seperti pada Tabel 3 berikut:

| Variasi Beton                     | Nilai Slump | Slump Rencana |
|-----------------------------------|-------------|---------------|
| Beton dengan abu batu 0% (Normal) | 11 mm       | 100±20 mm     |
| Beton dengan abu batu 25%         | 11 mm       |               |
| Beton dengan abu batu 50%         | 11,5 mm     |               |
| Beton dengan abu batu 75%         | 12 mm       |               |

Tabel 3. Hasil *Slump Test*

Berdasarkan hasil pengujian kelecakan beton segar pada tabel 4.14, dengan komposisi rancangan yang sama, semakin besar substitusi agregat halus dengan abu batu maka nilai *slump* semakin kecil.

6. Pencetakan benda uji

Setelah pengujian beton segar selesai lalu masukan campuran beton segar ke dalam cetakan kubus, sedikit demi sedikit dan setiap 1/3 volume cetakan silinder campuran beton dipadatkan sambil ditusuk-tusuk menggunakan besi pemadat juga digetarkan dengan cara memukul - mukul cetakan menggunakan palu karet guna mengeluarkan udara pada beton sehingga tidak memiliki banyak rongga. Setelah proses pemadatan selesai, ratakan permukaan atas beton hingga air semen naik keatas permukaan dan membuat permukaan beton menjadi halus. Kemudian beton tersebut didiamkan selama 24 (dua puluh empat) jam sampai beton benar-benar mengeras.

7. Perawatan beton

Perawatan beton dilakukan dengan cara merendam benda uji ke dalam air selama waktu yang telah ditentukan sesuai dengan waktu pengetesan kuat tekan beton. Perawatan beton ini bertujuan untuk menghindari terjadinya proses hidrasi semen secara berlebihan yang dapat mengakibatkan beton menjadi retak



### 7. Pengujian Berat Isi Beton Kering

Pengujian berat isi beton kering dilakukan setelah proses perawatan beton (perendaman dalam air) dilakukan. Berat sampel benda uji ditimbang sebelum dilakukan pengujian kuat tekan beton dan kondisi beton dalam keadaan jenuh kering permukaan (JKP)

### 8. Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan pada penelitian ini menggunakan silinder beton berukuran 15cm x 30cm. Pengujian dilakukan pada umur beton ke 7 dan 28 hari. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Sangga Buana (YPKP) Bandung seperti pada gambar 5 berikut.



Gambar 4. Pengujian Beton

### 9. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Kekuatan tekan beton adalah muatan tekan maksimum yang dapat ditahan oleh beton persatuan luas.

Untuk menghitung kuat tekan beton dari hasil pembebanan benda uji, bisa digunakan rumus Kuat tekan adalah Beban maksimum dibagi Luas penampang benda uji ( $\sigma = P/A$ ).

Hasil nilai kuat tekan umur 7 dan 28 hari dapat dilihat seperti tabel 4 dan 5 dibawah ini.

Tabel 4. Nilai Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari

| No. | Benda Uji    | Tanggal Cor | Tanggal Pengujian | Umur (hari) | Berat Benda Uji (Kg) | Slump (cm) | Luas Bidang (mm <sup>2</sup> ) | Beban (N) | f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> ) (Mpa) |
|-----|--------------|-------------|-------------------|-------------|----------------------|------------|--------------------------------|-----------|---|
| 1   | Normal       | 24.01.2017  | 31.01.2017        | 7           | 12,19                | 11         | 17.671                         | 360.000   | 20,37                                     |
| 2   | Abu batu 25% | 24.01.2017  | 31.01.2017        | 7           | 11,65                | 11         | 17.671                         | 350.000   | 19,81                                     |
| 3   | Abu batu 50% | 26.01.2017  | 02.02.2017        | 7           | 11,75                | 11,5       | 17.671                         | 300.000   | 16,98                                     |
| 4   | Abu batu 75% | 26.01.2017  | 02.02.2017        | 7           | 11,6                 | 12         | 17.671                         | 250.000   | 14,15                                     |

Tabel 5. Nilai Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

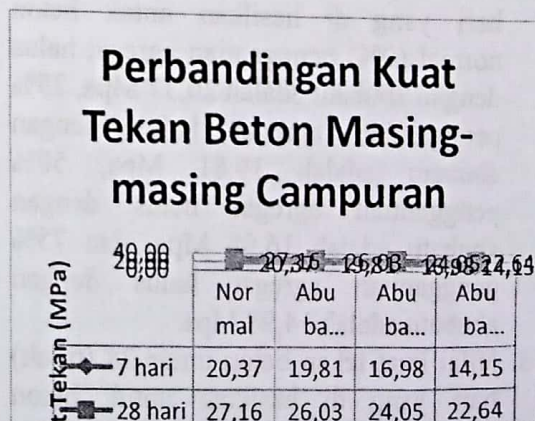
| No. | Benda Uji    | Tanggal Cor | Tanggal Pengujian | Umur (hari) | Berat Benda Uji (Kg) | Slump (cm) | Luas Bidang (mm <sup>2</sup> ) | Beban (N) | f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> ) (Mpa) |
|-----|--------------|-------------|-------------------|-------------|----------------------|------------|--------------------------------|-----------|---|
| 1   | Normal       | 24.01.2017  | 22.02.2017        | 28          | 12,15                | 11         | 17.671                         | 400.000   | 22,64                                     |
| 2   | Abu batu 25% | 24.01.2017  | 22.02.2017        | 28          | 11,55                | 11         | 17.671                         | 460.000   | 26,03                                     |
| 3   | Abu batu 50% | 26.01.2017  | 24.02.2017        | 28          | 11,75                | 11,5       | 17.671                         | 425.000   | 24,05                                     |
| 4   | Abu batu 75% | 26.01.2017  | 24.02.2017        | 28          | 11,7                 | 12         | 17.671                         | 400.000   | 22,64                                     |

Dengan rincian perhitungan seperti pada tabel 6:

Tabel 6. Perhitungan Kuat Tekan Beton

| No. | Benda Uji     | Umur Beton (Hari) | Luas Bidang (mm <sup>2</sup> ) 1/4x3,14xD <sup>2</sup> (A) | Beban (N) (P) | f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> ) P/A |
|-----|---------------|-------------------|--|---------------|---|
| 1   | Normal        | 7                 | 17.671   | 360.000       | 20,37                                   |
| 2   | Abu Batu 25 % | 7                 | 17.671   | 350.000       | 19,81                                   |
| 3   | Abu Batu 50 % | 7                 | 17.671   | 300.000       | 16,98                                   |
| 4   | Abu Batu 75 % | 7                 | 17.671   | 250.000       | 14,15                                   |
| 5   | Normal        | 28                | 17.671   | 400.000       | 22,64                                   |
| 6   | Abu Batu 25 % | 28                | 17.671   | 460.000       | 26,03                                   |
| 7   | Abu Batu 50 % | 28                | 17.671   | 425.000       | 24,05                                   |
| 8   | Abu Batu 75 % | 28                | 17.671   | 400.000       | 22,64                                   |

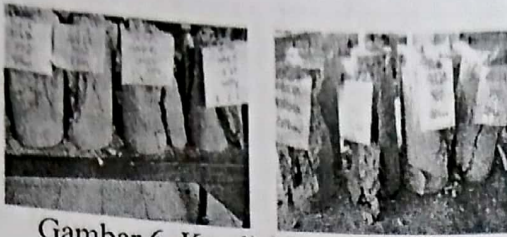
Berdasarkan hasil perbandingan antara kuat tekan beton umur 7 hari dan umur 28 hari mulai dari beton normal menuju beton dengan kandungan abu batu 75 % mengalami penurunan nilai kuat tekan. Sehingga semakin banyak kandungan abubatu membuat semakin lemah nilai kuat tekan beton tersebut. Grafik perbandingan kuat tekan beton umur 7 hari dan 28 hari seperti Gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Grafik Kuat Tekan Umur 7 dan 28 Hari



Prinsip pengujian kuat tekan beton dengan alat mesin tekan adalah mengukur besarnya beban yang dapat dipikul oleh satu satuan luas beton (benda uji) sampai hancur atau rusak. Kondisi benda uji setelah diuji tekan seperti pada Gambar 6 dibawah ini



Gambar 6. Kondisi Benda Uji Setelah Ditekan Umur 7 dan 28 Hari

## V. Kesimpulan

Dari hasil analisis pada bab IV yang berdasarkan hasil penelitian di Laboratorium Universitas Sangga Buana YPKP, penulis menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan abubatu sebagai pengganti agregat halus ternyata membuat nilai kuat tekan beton semakin menurun, semakin besar penggantian agregat halus dengan abubatu maka nilai kuat tekan beton akan semakin menurun. Hal ini diakibatkan karena butiran abubatu didominasi oleh butiran yang lebih halus dari pada pasir sehingga menyebabkan gradasi pada campuran beton menjadi kurang baik dan mengurangi ikatan antara agregat.
2. Nilai kuat tekan beton umur 7 (tujuh) hari yang di hasilkan untuk beton normal (0%) penggantian agregat halus dengan abubatu adalah 20,37 Mpa, 25% penggantian agregat halus dengan abubatu adalah 19,81 Mpa, 50% penggantian agregat halus dengan abubatu adalah 16,98 Mpa, dan 75% penggantian agregat halus dengan abubatu adalah 14,98 Mpa.
3. Nilai kuat tekan beton umur 28 (tujuh) hari yang di hasilkan untuk beton normal (0%) penggantian agregat halus dengan abubatu adalah 27,16 Mpa, 25% penggantian agregat halus dengan

abubatu adalah 26,03 Mpa, 50% penggantian agregat halus dengan abubatu adalah 24,05 Mpa, dan 75% penggantian agregat halus dengan abubatu adalah 22,64 Mpa.

4. Nilai slump pada beton normal sebesar 11 mm sedangkan nilai slump pada beton dengan substitusi agregat halus dengan abubatu rata-rata 11,5 mm. Selisih nilai slump antara beton normal dan beton dengan campuran abubatu tidak terlalu signifikan, sehingga pengaruh beton yang ditambah abubatu dan beton normal tidak terlalu mempengaruhi terhadap nilai slump suatu campuran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Cipta Karya. 1971. **Peraturan Beton Indonesia 1971**. Bandung : Departemen Pekerjaan Umum.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 1990. **Metoda Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar. SNI 03-1968-1990**. Indonesia: Kementrian PU.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 1990. **Metoda Pengujian Tentang Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus. SNI 03-1970-1990** Indonesia: Kementrian PU.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 1990. **Metoda Pengujian Slump Beton. SNI 03-1972-1990** Indonesia: Kementrian PU.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 1990. **Metoda Pengujian Kuat Tekan Beton. SNI 03-1974-1990** Indonesia: Kementrian PU.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 1991. **Metoda Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium. SNI 03-2493-1991**. Indonesia: Kementrian PU.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 1996. **Metoda Pengujian Jumlah**



**Bahan Dalam Agregat yang Lolos Saringan No.200. SNI 03-4142-1996.** Indonesia: Kementrian PU.

Kementrian Pekerjaan Umum. 1999. **Metoda Pengujian Berat Isi Agregat. SNI 03-3676-1999.** Indonesia: Kementrian PU.

Kementrian Pekerjaan Umum. 2002. **Tata Cara Penyiapan Benda Uji dari Contoh Agregat. SNI 03-6717-2002.** Indonesia: Kementrian PU.

Kementrian Pekerjaan Umum. 2002. **Tata Cara Pengambilan Contoh Agregat. SNI 03-6889-2002.** Indonesia: Kementrian PU.

Kurnyawan Didik. 2015, 21 April. "Pengaruh Abu Batu Sebagai Pengganti Pasir untuk

Pembuatan Beton". (<http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/62382>).

Remi. 2016, 24 April. "Kelebihan dan Kekurangan Abu Batu".

POLBAN. 2008. **Pembuatan dan Pengujian Beton Normal.** Indonesia: POLBAN.

Tukang Paving Block. 2016, 08 January. "Pengertian Abu Batu". Bandung

Wikipedia.com

**Penulis :**

**Yushar Kadir,ST.MT**

**Dosen DPK Kopertis yang ditempatkan Pada Fek. Teknik USBYPKP**

**Aulia Hadi Saputra**

**Mahasiswa teknik Sipil USB YPKP**