KUAT TEKAN BETON DENGAN MENGGUNAKAN PASIR GUNUNG MERAPI DITINJAU DARI MANAJEMEN KWALITAS

Siti Choiriyah, Dewi Pertiwi
Jurusan Teknik Sipil ,Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

ABSTRACT

Merapi mountain sand is sand with good quality, because many contain silica content (SiO) is high, the pointed tip formed silica particles have a corner. Pattern is particles have an angle that makes the bond of mountain sand cement degan becoming stronger. In addition to the content of silica (SiO) is high, mountain sand also contain iron (FeO).

In this study, researchers made concrete by using Merapi Mount sand using cement water factor of 0.4; 0.5; 0.6 tested thecompressive strength of concrete at 28 days and test the quality of the concrete by using a test Normal Distribution Statistics. From the results of the initial research results obtained Merapi Mount sand Specific Gravity of 2.58 with a 5.4% concentration slurry so that the sand must be washed before use to mix beton. Merapi Mount sand does not contain organic dirt and sand are in Zone 3. Results compressive strength of concrete Test by using Merapi Merapi sand at the age of 28 days obtained in water cement factor of 0.4 compressive strength of concrete 31.93 MPa, water cement factor of 0.5 compressive strength of concrete 31.44 MPa, watercement factor of 0.6 compressive strength of concrete 30.71 MPa. Standard deviation of the statistical test result, to control an average of two and an average of three Merapi mountain sand which is used to mix concrete using water cement factor of 0.4, 0.5 and 0.6 have a satisfactory quality with strong values the compressive strength of concrete above the expected 27.5 Mpa.Merapi mountain sand so it can be used to mix concrete.

Keywords: *Concrete, Sand, Quality Management, compressive strength, Merapi mountain*

ABSTRAK

Pasir gunung Merapi merupakan pasir dengan kualitas baik, dikarenakan banyak mengandung kandungan silika (SiO) yang tinggi, ujung silika yang runcing membentuk partikel yang memiliki sudut. Pola partikel yan memiliki sudut itulah yang membuat ikatan pasir gunung merapi degan semen menjadi lebih kuat. Selain kandungan silika (SiO)yang tinggi, pasir gunung merapi juga memiliki kandungan besi (FeO).

Pada penelitian ini ,peneliti membuat campuran beton dengan menggunakan pasir Gunung Merapi dengan menggunakan faktor air semen 0,4 ; 0,5 ; 0,6 diuji kuat tekan beton pada umur 28 hari dan uji kwalitas dari beton dengan menggunakan uji Statistik Distribusi Normal.Dari hasil penelitian awal diperoleh hasil Berat Jenis pasir Gunung Merapi 2,58 dengan kadar lumpur 5,4 % sehingga pasir harus dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan untuk campuran beton.Pasir Gunung Merapi tidak mengandung kotoran organik dan pasir berada pada Zone 3.Hasil Uji Kuat tekan beton dengan menggunakan pasir gunung Merapi pada umur 28 hari diperoleh pada faktor air semen 0,4 kuat tekan beton 31,93 Mpa,faktor air semen 0,5 kuat tekan beton 31,44 Mpa,faktor air semen 0,6 kuat tekan beton 30,71 Mpa.Dari uji statistik deviasi standar diperoleh hasil, dengan kontrol rata-rata dua dan rata-rata tiga pasir gunung Merapi yang digunakan untuk campuran beton dengan menggunakan faktor air semen 0,4 ;0,5 dan 0,6 memiliki kwalitas yang memuaskan dengan nilai kuat tekan beton diatas kuat tekan yang diharapkan 27,5 Mpa.Dengan demikian pasir gunung merapi dapat digunakan untuk campuran beton.

Kata Kunci : Beton, Pasir , Manajemen Kwalitas, Kuat Tekan, gunung Merapi

PENDAHULUAN

Dunia kontruksi belakangan semakin berkembang pesat. Banyak proyek- proyek dibangun di berbagai tempat baik proyek gedung, jalan dan air dengan menggunakan Struktur yang terbuat dari beton. Beton yang digunakan untuk Struktur Bangunan harus mempunyai Kuat Tekan dan kwalitas yang baik. Salah satu bahan campuran beton yang mempengaruhi kuat tekan beton adalah pasir,yang selama ini pasir yang mempunyai kwalitas baik adalah pasir yang diambil dari sungai. Dimana saat ini telah dilakukan berbagai inovasi

untuk mencari material alternatif pembuatan beton. Salah satunya dengan mencari agregat halus yang efisien dan memiliki kuat tekan yang optimum.

Pasir gunung Merapi merupakan pasir dengan kualitas baik, dikarenakan banyak mengandung kandungan silika (SiO) yang tinggi, ujung silika yang runcing membentuk partikel yang memiliki sudut. Pola partikel yan memiliki sudut itulah yang membuat ikatan pasir gunung merapi degan semen menjadi lebih kuat. Selain kandungan silika (SiO)yang tinggi, pasir gunung merapi juga memiliki kandungan besi (FeO).

Pada penelitian ini akan menggunakan pasir gunung Merapi untuk campuran beton dengan menggunakan faktor air semen 0,4;0,5;0,6 .Hasil pengujian kuat tekan beton diuji dengan menggunakan uji statistik distribusi normal untuk mengetahui kwalitas beton dengan menggunakan pasir gunung merapi.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Pasir Gunung Merapi

Pasir gunung Merapi merupakan pasir dengan kualitas baik, dikarenakan banyak mengandung kandungan silika (SiO) yang tinggi, ujung silika yang runcing membentuk partikel yang memiliki sudut. Pola partikel yan memiliki sudut itulah yang membuat ikatan pasir gunung merapi degan semen menjadi lebih kuat. Selain kandungan silika (SiO)yang tinggi, pasir gunung merapi juga memiliki kandungan besi (FeO).

2. Kuat Tekan Beton

Untuk perhitungan beton pada umur 28 hari, menggunakan perhitungan sebagai berikut :

- **Kuat Tekan Individu :**

$$fc' = \frac{P}{A}$$

- **Standar Deviasi :**

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(fci - fcr)^2}{n-1}}$$

- **Kuat Tekan Rata – rata perlu :**

Setelah Deviasi Standart ditetapkan, Kuat tekan sebagai dasar pemilihan proporsi campuran beton harus diambil sebagai nilai terbesar dari persamaan 1 atau persamaan 2 sebagai berikut :

fcr’ = fc’ + 1,34 S (1
fcr’ = fc’ + 2,33 S – 3,5 (2

Dimana :

P = Beban maksimum (kg).
A = Luas penampang benda uji (cm^2).
S = Deviasi standar. (kg/cm^2)
n = Jumlah benda uji, minimum 20 buah.
fc’ = Kuat tekan beton karakteristik (kg/cm^2).

3. Kontrol Kwalitas Pekerjaan Beton

- Untuk menjaga apakah mutu beton dapat dicapai perlu adanya kontrol kwalitas.
- Kontrol kwalitas disini bukan hanya tergantung test akhir, tetapi harus dilakukan melalui pemilihan bahan ,proses produksi berlangsung (pada saat pengecekan material,perencanaan,pencampuran,pengecoran,pemadatan,curing) dan testing benda uji.
- Kontrol kwalitas juga perlu dilakukan agar variasi dari hasil test atau mutu beton ditekan sekecil mungkin ,memenuhi kriteria perencanaan.
- Pengukuran variable dilakukan dengan standar deviasi (S) dan koefisien variasi (v)

Variasi dari mutu beton disebabkan oleh

a. Material
Variabel karena semen,grading,kelembaban,sifat-sifat fisik,bentuk partikel dan pengunaan admixture

b. Selama produksi
Alat batching , metode mengangkut,manusia pekerjanya,manajemen dan sebagainya.

c. Testing
Cara membuat benda uji,curing,cara pengetesan,ketelitian cetakan dan sebagainya

Tabel 1.Standar kontrol untuk nilai deviasi standar

Standart Deviation for different control standart ,psi (kgf/cm^2)					
Class of operation	**excelent**	**Very good**	**Good**	**Fair**	**Poor**
General Construction Testing Laboratory Trial Batches	< 400 (28.1) < 200 (14.1)	400 to 500 (28.1)(35.2) 200 to 250 (14.1)(17.6)	500 to 600 (35.2)(42.2) 200 to 250 (17.6)(21.1)	600 to 700 (42.2)(49.2) 300 to 350 (21.1)(24.6)	>700 (49.2) >350 (24.6)

Sumber :ACI Committee 214(25)

METODE PENELITIAN

1. Umum
Dalam penelitian ini,kami menganalisis hasil kuat tekan beton yang menggunakan pasir gunung merapi dengan menggunakan factor air semen yang berbeda , dengan menggunakan distribusi normal

2. Pembuatan Benda uji
Benda uji yang digunakan silinder ukuran 15cm x30 cm dengan jumlah 30 benda uji untuk masing – masing variasi ,dengan komposisi sesuai dengan analisa mix disain.

3. Perawatan benda uji (Curing)
Benda uji dirawat dengan direndam menggunakan air bersih selama 28 hari agar suhu yang ada didalam beton stabil .

4. Uji Kuat Tekan Beton
Untuk mengetahui hasil kuat tekan beton , beton diuji dengan diberikan beban maksimum sampai beton mencapai kondisi hancur pada umur 28 hari.

5. Analisis Perhitungan
Data hasil uji kuat tekan beton dianalisis dengan
a. Menghitung Kuat tekan beton untuk tiap benda uji
b. Menganalisis hasil kuat tekan beton dengan uji statistik distribusi normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Berat Jenis Pasir Gunung Merapi

Tabel 2 .Hasil Percobaan Analisa Berat Jenis Pasir Gunung Merapi

PERCOBAAN	I
Berat Pasir SSD	500
Berat Piknometer + Air (w2)	664.5
Berat Piknometer + Air + SSD (w1)	971
Berat Jenis Pasir = 500 / (500 + w2)-w1	2.58

Hasil percobaan berat jenis agregat halus pada semua varian memenuhi persyaratan yang telah ditentukan oleh ASTM C 128 -93, yaitu sebesar 1,60 – 3,30.

2.Analisa Kadar Lumpur Pasir Gunung Merapi

Tabel 3. Hasil Percobaan Analisa Kadar Lumpur Pasir Gunung Merapi

PERCOBAAN	I
Berat Pasir Kering (oven) (w1)	500
Berat Pasir cuci (oven) (w2)	473
Kadar Lumpur = (w1 - w2) / w1 x 100%	5.4%

Hasil tes kebersihan agregat halus terhadap lumpur pada varian pasir lumajang memenuhi persyaratan, sedangkan pada varian pasir gunung merapi tidak memenuhi dikarenakan sesuai dengan ketentuan ASTM C 117 – 95, yaitu maksimal 5,0% Sehingga pasir Gunung Merapi harus dicuci dulu sebelum digunakan untuk campuran beton.

3.Analisa Air Resapan Pasir Gunung Merapi

Tabel 4.Hasil Percobaan Analisa Air Resapan Pasir Gunung Merapi

PERCOBAAN	I
Berat Pasir SSD	500
Berat Pasir oven (w1)	479
Kadar Air Resapan = (500 - w1) / w1 x 100%	4.38%

Hasil percobaan air resapan agregat halus pada varian pasir lumajang memenuhi persyaratan, sedangkan varian pasir gunung merapi tidak memenuhi dikarenakan sesuai dengan ketentuan ASTM C 128 – 93, maksimal 4,0%.

4.Analisa Berat Volume Pasir Gunung Merapi

Tabel 5 Hasil Percobaan Analisa Berat Volume Pasir Gunung Merapi

PERCOBAAN	Lepas	Rojok	Goyang
Berat Silinder (w1) gr	4347	4347	4347
Berat Silinder + Pasir (w2) gr	9190	9540	9630
Berat Pasir (w2 - w1) gr	4843	5193	5283
Volume Silinder (v)	3000	3000	3000
Berat Volume = (w2 - w1) / v	1.61	1.73	1.76

Hasil percobaan berat volume agregat halus pada semua varian memenuhi persyaratan yang telah ditentukan oleh ASTM C29 / C29 M-91, yaitu dalam kondisi lepas memenuhi spesifikasi 0,4-1,9 kg/lt, pada kondisi padat (rojok) memenuhi spesifikasi 0,4-1,9 kg/lt dan pada kondisi Goyang memenuhi spesifikasi 0,4-1,9 kg/lt.

5.Analisa Kotoran Organik Pasir Gunung Merapi

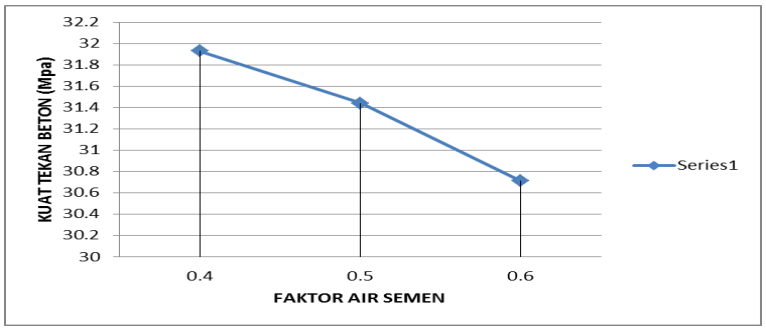
Tabel 6 Hasil Percobaan Analisa Kotoran Organik Pasir Gunung Merapi

PERCOBAAN	I
Volume Pasir	130 ml
Larutan 3% NaOH	200 ml
Warna yang timbul	Kuning muda (lebih muda dari standart)

Hasil tes kebersihan agregat halus terhadap bahan organik pada semua varian tergolong rendah, sesuai yang ditentukan oleh ASTM C 40 – 92, yaitu warna yang timbul lebih muda dari standart.

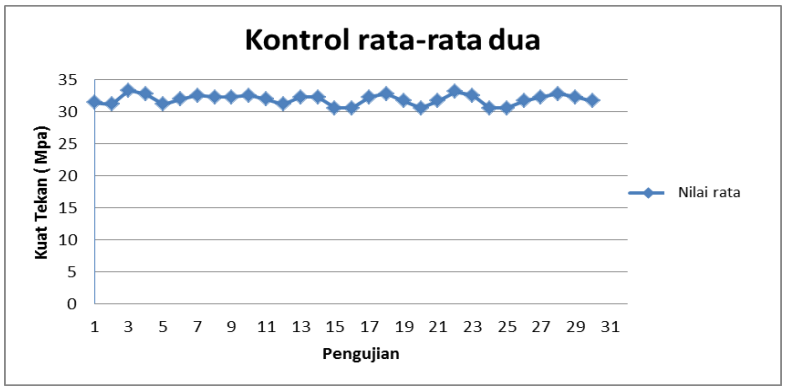
 ISBN 978-602-98569-1-0

6.Analisa Hasil Kuat Tekan Beton dengan menggunakan pasir gunung Merapi

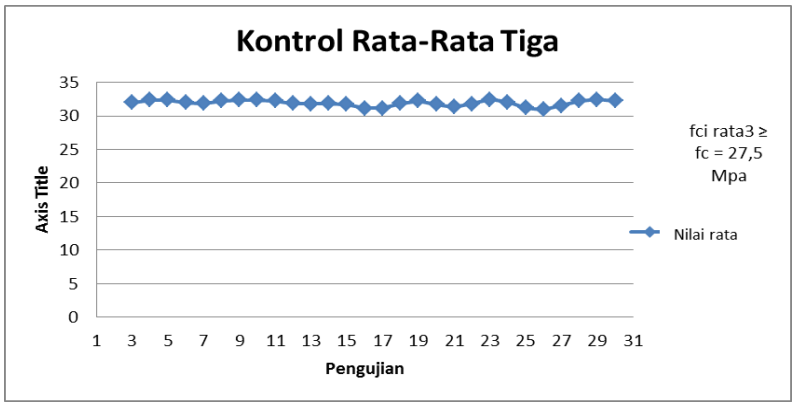


Gambar 1. Perbandingan kuat tekan beton dengan faktor air semen

Pada gambar 1 Semakin besar nilai faktor air semen semakin kecil kuat tekan beton ,ini dikarenakan beton menjadi lebih encer sehingga mengurangi kuat tekan beton .namun dengan menggunakan pasir gunung Merapi dengan faktor air semen 0,4;0,5 dan0,6 kuat tekan beton masih diatas kuat tekan beton yang diharapkan

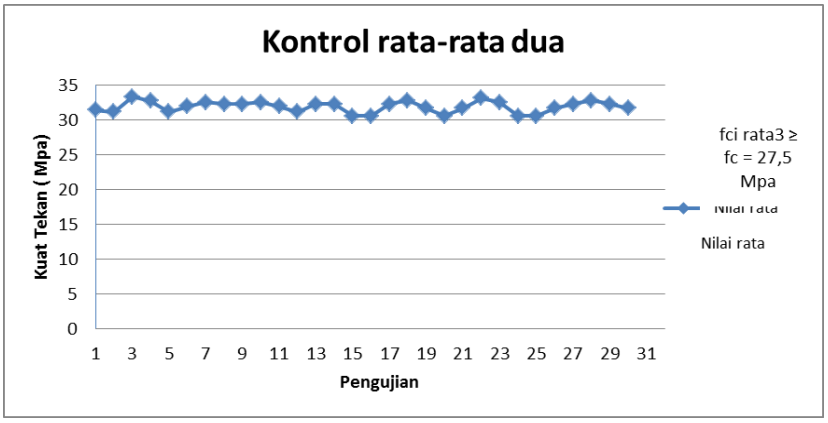


Gambar2.Grafik hasil kuat tekan beton rata – rata dua dengan FAS 0,4

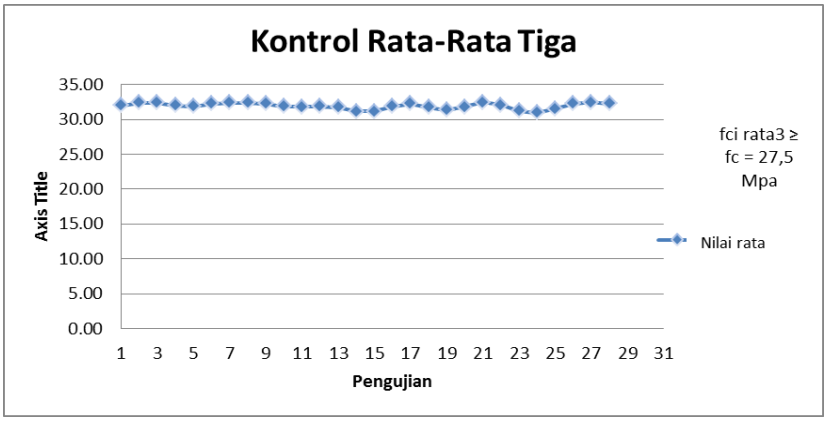


Gambar 3 .Grafik hasil kuat tekan beton rata-rata tiga dengan FAS 0,4

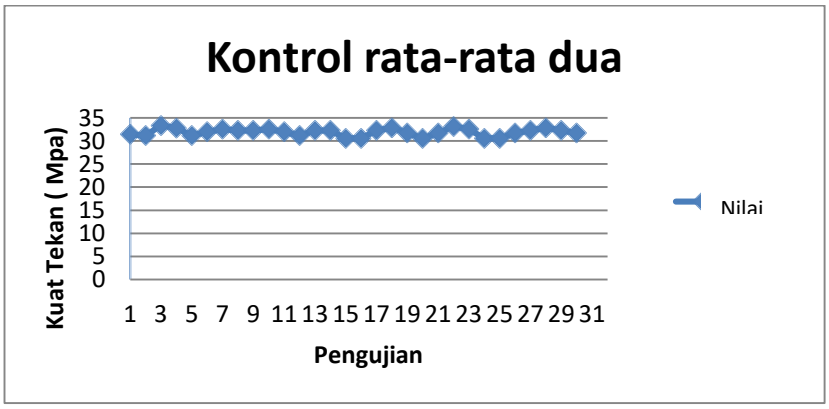
 ISBN 978-602-98569-1-0



Gambar 4 .Grafik hasil kuat tekan beton rata-rata dua dengan FAS 0,5

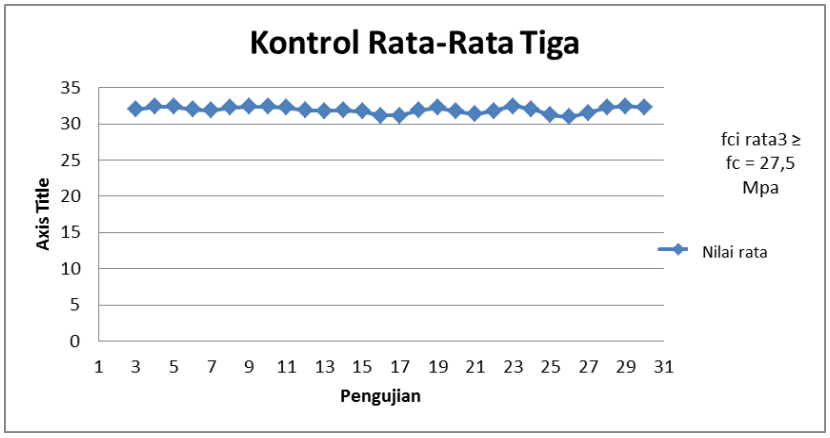


Gambar 5 .Grafik hasil kuat tekan beton rata-rata tiga dengan FAS 0,5



Gambar 6 .Grafik hasil kuat tekan beton rata-rata dua dengan FAS 0,6

 ISBN 978-602-98569-1-0



Gambar 7 .Grafik hasil kuat tekan beton rata-rata tiga dengan FAS 0,6

Dari hasil analisis kuat tekan beton dengan menggunakan distribusi normal diperoleh bahwa kuat tekan beton dengan menggunakan pasir gunung Merapi memiliki kuat tekan diatas kuat tekan beton yang disyaratkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian sifat fisik pasir gunung Merapi diperoleh:
   - Berat Jenis pasir gunung Merapi 2,58 memenuhi standar ASTM C 128-92
   - Kadar lumpur 5,4% > 5% maka sebelum digunakan untuk campuran beton pasir harus dicuci terlebih dahulu
   - Kadar resapan pasir gunung Merapi 4,38 % tidak memenuhi syarat ASTM C 128-93 kadar resapan pasir maksimum 4%.
   - Berat volume pasir gunung merapi kondisi lepas 1,61 ,kondisi rojok 1,73 ,kondisi goyang 1,76 memenuhi syarat ASTM C29/C29-M91 berat volume agregat halus 0,4 – 1,9 kg/lt
2. Nilai kuat tekan beton dengan menggunakan pasir gunung merapi diperoleh hasil sebagai berikut
   - Kuat tekan beton dengan menggunakan pasir gunung merapi dengan FAS 0,4 sebesar 31,93 Mpa
   - Kuat tekan beton dengan menggunakan pasir gunung merapi dengan FAS 0,5 sebesar 31,44 Mpa
   - Kuat tekan beton dengan menggunakan pasir gunung merapi dengan FAS 0,6 sebesar 30,71 Mpa
3. Dengan menggunakan uji statistik deviasi standar rata – rata dua dan rata-rata tiga dengan menggunakan faktor air semen 0,4;0,5;0,6, beton yang menggunakan pasir gunung Merapi mempunyai kwalitas kuat tekan yang memuaskan diatas kuat tekan beton yang diinginkan 27,5 Mpa.

DAFTAR PUSTAKA

[1] ASTM C 39 – 94 " *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical concrete Spesimens"*
[2] Pujo Aji,Rachmat Purwono,*"Pengendalian Mutu Beton Sesuai SNI,ACI dan ASTM"* ITSpress2010
[3] SNI 03-2847-2002 ," *Tata cara perhitungan struktur Beton untuk Bangunan gedung"*,ITS press2010
[4] Standart Industri Indonesia 0052-80 (SII-0052-75) Penerbit Departemen Perindustrian Republik Indonesia .
[5] SKSNI T – 15 – 1990 – 03," *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal"*

Departemen Pekerjaan Umum Penerbit Yayasan LPMB, Bandung
[6] Sajiyo *" Quality Management"* Buku Ajar Universitas 17 Agustus Surabaya
[7] Tri Mulyono ,"*Teknologi Beton*" Penerbit Andy Offset Penerbit Andy OffsetYogyakarta 2003