

Ge-STRAM

Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil

REKAYASA DENGAN PEDAGOGIS

PERBANDINGAN KETAHANANA GEMPA SNI 03-1726-2002 & SNI 03-1726-2012 PADA PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG DI KOTA ACEH

(Budi Hastono, Ryan Syamsudin)

PENGARUH VARIASI KOMPOSISI CAMPURAN MORTAR TERHADAP KUAT TEKAN

(Kantius Wenda, Safrin Zuraidah, Budi Hastono)

ANALISA DAMPAK OPTIMALISASI WAKTU TERHADAP BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR PEMBANGUNAN HOTEL AMARIS-TAMAN APSARI SURABAYA

(Patrisius Valdoni Sandi, Kusnul Yakin, Maulidya Octaviani Bustamin)

ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE PADA SALURAN PRIMER MEDOKAN-SEMAMPIR SURABAYA

(Wiyono, Evy Harman)

TINJAUAN KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR BETON MENGGUNAKAN BAHAN POLYMER POLIERTA PRODUKSI PT. VARIA USAHA BETON DENGAN TAMBAHAN PEMAKAIAN FIBER POLYPROPYLENE

(Muhlis Hanafi, Bambang Sujatmiko, Boedi Wibowo)

ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS PEMBANGUNAN GUDANG WORKSHOP PETIKEMAS TERHADAP KINERJA RUAS JL. KH. SYAFII KABUPATEN GRESIK

(Heppy Alga Iri Putra, Rudy Santosa, Dwi Murvanto)

EVALUASI PERKUATAN PONDASI PADA APARTEMEN THE CITY SQUARE

(Se'i'ina, Mardijono Hadiwijaya, Nur Ayu Diana)

Diterbitkan

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - UNIVERSITAS DR. SOETOMO SURABAYA

JPRS	VOLUME 1	NOMOR 1	HALAMAN 1-51	SURABAYA MARET 2018	eISSN 2615-7195
------	----------	---------	-----------------	------------------------	--------------------

Ge-STRAM
JURNAL PERENCANAAN DAN REKAYASA SIPIL
e-ISSN 2615-7195
VOLUME 1 | NOMOR 1 | MARET 2018

SUSUNAN DEWAN REDAKSI

- Penasehat : Achmad Choiron, S.Kom., MT
(Dekan Fakultas Teknik Universitas Dr. Soetomo)
- Penanggung Jawab : Ir. Bambang Sujatmiko, MT.
(Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Dr. Soetomo)
- Pemimpin Redaksi : Dwi Muryanto, ST., MT.
- Sekretaris : Maulidya Octaviani Bustamin, ST., M.MT.
- Mitra Bestari : 1. DR. Ir. Helmy Darjanto, MT. (Universitas Narotama Surabaya)
2. DR. Suning, MT. (Universitas PGRI Adi Buana Surabaya)
- Penyunting Pelaksana : 1. Safrin Zuraidah, ST., MT.
2. K. Budi Hastono, ST., MT.
3. Ir. Rudy Santosa, MT.
4. Evy Harmani, ST., MT., M.Eng.
5. Adhi Muhtadi, ST., MT., M.Si. (Universitas Narotama Surabaya)
6. Miftachul Huda, S.Pd., MT. (Universitas Muhammadiyah Surabaya)
- Kesekretariatan dan Sirkulasi : 1. Mahfud, S.Sos.
2. Sri Sudarto, SE.
3. Sunarsih.
- Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Dr. Soetomo
Jl. Semolowaru No. 84 Surabaya 60118
Telp. (031) 5944744; Faks. (031) 5938935
Email: jurnalgestram@unitomo.ac.id
Website: <http://ejournal.unitomo.ac.id/index.php/gestram>

Jurnal GeSTRAM terbit 2 (dua) kali dalam setahun yaitu pada bulan Maret dan September. Jurnal ini menyajikan artikel ilmiah tentang hasil-hasil penelitian, kajian ilmiah, analisis dan telaah kritis terhadap permasalahan yang erat kaitannya dengan bidang ketekniksipilan. Naskah akan diterima oleh redaksi untuk dinilai substansi kelayakan dan teknis penulisannya oleh Mitra Bestari dan Dewan Penyunting. Dewan penyunting berwenang untuk menerima atau menolak naskah yang diajukan.

PENGARUH VARIASI KOMPOSISI CAMPURAN MORTAR TERHADAP KUAT TEKAN

Kantius Wenda¹⁾, Safrin Zuraidah²⁾, Budi Hastono³⁾

¹⁾Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo
Jl. Semolowaru 84 Surabaya, 60118

²⁾Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo
Jl. Semolowaru 84 Surabaya, 60118
Email: safrini@yahoo.com

³⁾Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo
Jl. Semolowaru 84 Surabaya, 60118
Email: budihastono@gmail.com

Abstract

In Indonesia, especially the use of mortar is very popular. Where in constructing a concrete construction, mortar is always used as part of a construction. But the process of making mortar mixtures is sometimes less true in making mixed society in terms of economics and quality. Based on the description, the authors are interested to conduct research on the influence of variation of mix mortar composition on compressive strength, with two samples of cement type. Mortar uses mortar from Semen Gresik and from Semen Holcim without any additional materials. research shows that the increasing composition of sand, the compressive strength of mortar decreases. Where the compressive strength of mortar at 28 days for mixed composition variation using Semen Gresik 1: 4 of 9.5 Mpa; 1: 5 of 11.68 MPa; 1: 6 of 7.86 MPa and 1: 7 of 5.31. Whereas the compressive strength value for mortar using Semen Holcim was 13.38 Mpa, respectively; 12.95 Mpa; 7.65 Mpa and 3.19 Mpa. The result of water absorption on the mortar by adding the amount of sand will result in a greater decrease in the compressive strength of each mortar variation. So that the mixture of plaster walls or specimens to adhere the recommended flooring and mortar walls of simple mortar is a mixture composition with the ratio of cement: sand 1: 5 for Semen Gresik and 1: 4 and 1: 5 for Holcim Cement.

Keywords : compressive strength, recharge, mixed composition variation.

Abstrak

Di Indonesia khususnya penggunaan mortar sudah sangat populer. Dimana dalam membangun sebuah konstruksi beton, mortar selalu digunakan sebagai bagian dari sebuah konstruksi. Tetapi proses pembuatan campuran mortar terkadang masyarakat kurang benar dalam membuat campuran jika ditinjau dari segi ekonomis dan kualitasnya. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian pengaruh variasi komposisi campuran mortar terhadap kuat tekan, dengan dua sampel jenis semen. Mortar menggunakan mortar dari Semen Gresik dan dari Semen Holcim tanpa bahan tambahan lain. penelitian menunjukkan bahwa semakin bertambahnya komposisi pasir maka kuat tekan mortar semakin menurun. Dimana kuat tekan mortar pada umur 28 hari untuk variasi komposisi campuran dengan menggunakan Semen Gresik 1:4 sebesar 9,5 Mpa; 1:5 sebesar 11,68 Mpa; 1:6 sebesar 7,86 Mpa dan 1:7 sebesar 5,31. Sedangkan nilai kuat tekan untuk mortar yang menggunakan Semen Holcim berturut sebesar 13,38 Mpa; 12,95 Mpa; 7,65 Mpa dan 3,19 Mpa. Hasil resapan air pada mortar dengan menambahkan jumlah pasir akan mengakibatkan semakin besar nilai penurunan kuat tekan masing-masing variasi mortar. Sehingga campuran plesteran dinding atau spesi untuk merekatkan keramik lantai dan dinding bangunan sederhana mortar yang direkomendasikan adalah komposisi campuran dengan perbandingan semen:pasir 1:5 untuk Semen Gresik dan 1:4 dan 1:5 untuk Semen Holcim.

Kata Kunci: kuat tekan, resapan, variasi komposisi campuran.

PENDAHULUAN

Selain beton, dalam konstruksi bangunan dikenal dengan istilah mortar. Dimana mortar ini terdiri dari agregat halus (pasir), dan bahan perekat (tanah liat, kapur, semen Portland) dan air. Fungsi dari mortar ini tidak lain sebagai matrik pengikat atau bahan pengisi bagian penyusun suatu konstruksi baik yang bersifat struktural maupun non-struktural. Contoh penggunaan mortar untuk konstruksi bersifat struktural ialah pasangan bata belah untuk pondasi sedangkan non struktural non-struktural ialah untuk merekatkan pasangan bata untuk dinding.

Di Indonesia khususnya penggunaan mortar sudah sangat populer. Dimana dalam membangun sebuah konstruksi selalu digunakan. Tetapi dalam pengerjaannya terkadang masyarakat kurang benar dalam membuat campuran untuk mortar. Sehingga hasil yang di dapatkan tidak maksimal. Yaitu akan muncul retak-retak pada dinding pada pembuatan dan setelah pembuatan. Hal ini tidak bisa dibiarkan karena akan berpengaruh besar

kokohnya dan keindahan sebuah konstruksi. Dengan melihat dampak dari pemahaman penggunaan mortar yang kurang, penulis bermaksud melakukan penelitian tentang Pengaruh variasi komposisi campuran mortar terhadap kuat tekan dan resapannya yang nantinya dapat digunakan para pekerja bangunan serta masyarakat umum.

KAJIAN PUSTAKA

A. Mortar

Pengertian mortar adalah adukan yang terdiri dari pasir, bahan perekat dan air. Bahan perekat berupa tanah liat, kapur, maupun semen. Bila tanah yang dipakai sebagai bahan perekat disebut mortar lumpur (*mud mortar*), bila kapur yang dipakai sebagai bahan perekat disebut mortar kapur, dan bila semen yang dipakai sebagai bahan perekat, maka disebut mortar semen. Pasir berfungsi sebagai pengisi (bahan yang direkat).

E. Bahan Penyusun Mortar

a. Semen Portland

Semen Portland ialah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terbuat dari batu kapur (CaCO_3) yang terdiri dari silikat-silikat kalsium, dengan gips sebagai bahan tambahan. Fungsi semen ialah untuk merekatkan butir-butir agregat agar terjadi suatu masa yang kompak atau padat, selain itu juga untuk mengisi rongga diantara butiran-butiran agregat. Berdasarkan jenis susunan ikatan kimia dan tujuan penggunaannya, semen Portland di bagi dalam beberapa jenis :

- Jenis I (*Normal portland cement*).
- Jenis II (*high-early-strength Portland cement*)
- Jenis type III (*Modifid portland cement*).
- Jenis type IV (*Low heat portland cement*)
- Jenis V (*Sulfate resisting portland cement*)

Jenis semen yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis type I.

b. Agregat Halus

Agregat halus (*fine aggregate*) adalah butiran mineral alami atau buatan sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar. Agregat halus atau pasir mempunyai ukuran butiran yang berkisar antara 0,075 mm hingga 4,80 mm. Pasir dengan Modulus Kehalusan antara 2,5 - 3,2 sangat baik digunakan untuk pembuatan mortar (*Indra kartasamita dan Sandi Nugroho; 2008*).

Agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini adalah agregat halus (pasir) yang berasal dari Mojokerto.

c. Air

Pada dasarnya kebutuhan semen akan air untuk proses hidrasi hanyalah sekitar 25% dari total bobot semen. Jika air yang digunakan kurang dari 25% maka akan terjadi kelecakan dan kemudahan pengerjaan (*workability*) tidak dapat tercapai. Adonan semen yang mudah dikerjakan dapat didefinisikan sebagai adonan yang pengadukannya mudah, mudah di angkut, dan dituangkan ke dalam cetakan untuk dibentuk (*Hewes, 1949*).

Banyaknya air yang digunakan dalam campuran semen sering disebut dengan istilah Faktor Air Semen (*FAS*). Nilai *FAS* yang biasa digunakan adalah antara lain 0,4 ÷ 0,65 (*Mulyono, 2003*).

METODE

A. Variabel Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. variabel adalah segala sesuatu yang akan menjadi objek pengamatan penelitian. Variabel juga dapat diartikan sebagai faktor-faktor yang berperan penting dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti. Variabel dalam penelitian ini adalah :

- Variabel independent* (tidak tergantung). variabel independent disini adalah komposisi campuran 1:4, 1:5, 1:6, 1:7 dan jenis produk Semen Gresik Dan Semen Holcim.

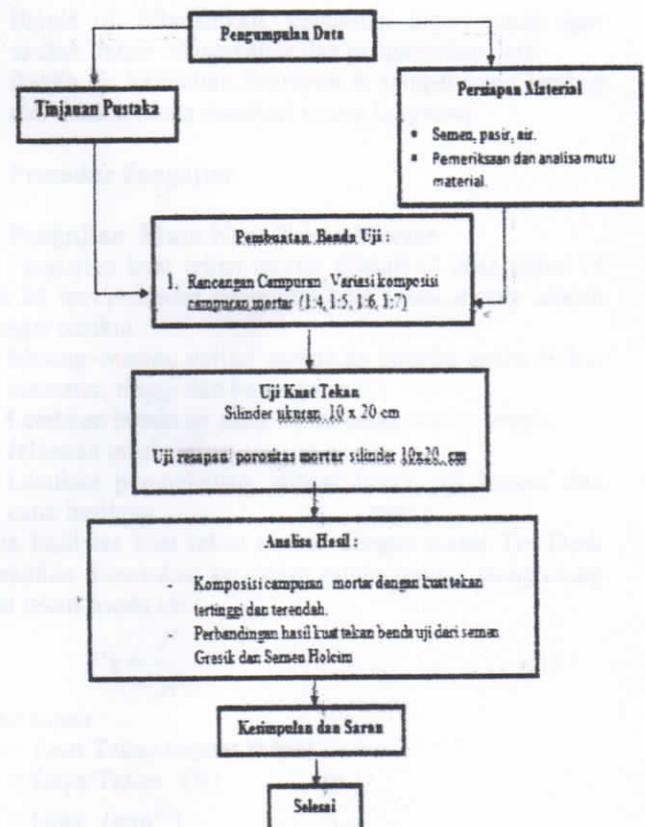
- Variabel dependen* (tergantung) ialah kuat tekan dan resapan air.

B. Tempat penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan secara eksperimental, penelitian ini dilakukan dan di kerjakan di laboratorium teknologi beton Universitas Dr. Soetomo (Unitomo) Surabaya, untuk bahan yang meliputi serangkaian pengujian mortar dan pembuatan mortar (kuat tekan).

C. Diagram Alir (flow chart)

Langkah penelitian ini secara singkat dapat dilihat dari diagram alir di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir

D. Pemeriksaan Mutu Material

Dengan alasan Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan benda uji penelitian belum di ketahui sifat fisiknya. Maka perlu diadakan di laboratorium. Adapun bahan-bahan yang dipergunakan dalam penelitian dan asal daerahnya, seperti berikut ini.

a) Semen Portland

Dalam penelitian ini material semen yang digunakan adalah semen Portland type I yang diproduksi oleh PT.Semen Gresik -Jawa Timur dan Semen Holcim. Pemeriksaan fisik meliputi, Pemeriksaan berat jenis,

Analisa konsistensi semen, Analisa pengikatan dan pengerasan semen

b) Agregat halus

Pasir (agregat halus) yang digunakan adalah pasir standar Mojokerto - Jawa Timur. Pemeriksaan agregat halus meliputi, Analisa saringan pasir, Analisa berat jenis pasir, Analisa berat volume pasir (ASTM C29/C29M - 91), Analisa resapan pasir (ASTM C128 - 93), Analisa kelembapan pasir (kadar air) pasir (ASTM C56 - 89), Tes kebersihan pasir terhadap lumpur (pencucian), dan Tes kebersihan pasir terhadap bahan organik

c) Air

Karena air yang digunakan dalam penelitian ini dari PDAM Surabaya, maka tidak perlu dilakukan pengujian kembali. Faktor air semen (FAS) telah ditentukan yaitu 0,40 - 0,65.

E. Instrumen Penelitian

- Alat tes material Semen adalah satu set alat vial, timbangan analisa, gelas ukur, solet perata, tempat pengaduk, pengukur waktu, gelas ukur, dan kaca datar,
- Alat tes material Pasir adalah neraca analitis, piknometer, tempat pasir (pan) dan cetok, mistar perata, saringan, dan alat penguji SSD,
- Alat Pelaksanaan campuran adalah timbangan analitis 100 kg, piknometer 1000mm, ember, cetakan silinder, sekop, dan sendok semen.
- Alat tes volume campuran mortar segar Timbangan adalah
- Alat tes kuat tekan mortar (fc) benda uji adalah Mesin Tesk Desk (compressor).
- Alat tes berat jenis adalah timbangan

F. Pelaksanaan Pembuatan Mortar

- Peralatan Yang Digunakan Timbangan analisa 100kg, Takaran air, Ember, Cetok, Molen, Ayakan, Bak tempat adonan basah, Cetakan silinder dengan dimensi 10 x 20 cm, Sekop, Ember, Cangkul, Mesin molen, dan Alat penumbuk dan tongkat perata
- Bahan Yang Dibutuhkan, Semen Portland Type 1 (Semen Gresik dan Semen Holcim), Pasir, dan Air bersih PDAM

1) Prosedur Pembuatan Benda Uji Silinder

- Siapkan semua peralatan dalam keadaan siap pakai dan memastikan semua bahan yang dibutuhkan telah tersedia, untuk memudahkan dan melancarkan proses parktek.
- Mengambil pasir yang lewat ayakan 4,8 mm
- Merendam pasir didalam bak, guna menghilangkan lumpur maupun bahan-bahan organik lainnya.
- Pasir yang telah direndam kemudian dikeringkan.
- Pasir dan semen di campur dengan beberapa varian komposisi yang telah ditentukan, yaitu 1:4, 1:5, 1:6 dan 1:7.
- Campuran pasir dan semen tersebut dicampur dengan air dengan FAS sebesar 0,4 - 0,65.

g. Adonan segar mortar tersebut dibentuk atau dimasukkan ke dalam benda uji silinder 10 x 20 cm yang telah dilumuri minyak pelumas.

h. Pengisian adonan mortar segar dilakukan dalam 3 lapis, tiap lapisan dengan volume yang sama. Dan ditusuk tiap lapisan dengan batang baja sebanyak 25 kali. Permukaan adonan mortar di ratakan dengan tongkat perata.

i. Cetakan disimpan di ruangan yang lembab.

2) Perawatan Benda Uji

- Setelah 24 jam benda uji silinder dikeluarkan dari silinder ukuran 10 x 20 cm.
- Benda uji dibersihkan, kemudian diberi tanda agar mudah dalam menganalisa dan pengambilan data.
- Benda uji kemudian disimpan di tempat yang lembab dan tidak terkena matahari secara langsung.

G. Prosedur Pengujian

1) Pengujian Mutu Kuat Tekan Mortar

Pengujian kuat tekan mortar dilakukan pada umur 14 dan 28 hari. prosedur pengujian kuat tekan mortar adalah sebagai berikut :

- Masing-masing variasi campuran silinder beton diukur diameter, tinggi dan beratnya.
- Letakkan benda uji pada mesin tekan secara sentris.
- Jalankan mesin tekan.
- Lakukan pembebanan sampai benda uji hancur dan catat hasilnya.

Data hasil tes kuat tekan mortar dengan mesin Tes Desk kemudian dimasukan ke dalam rumus untuk menghitung kuat tekan benda uji:

$$F'c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Keterangan :

F'c = Kuat Tekan Mortar (Mpa)

P = Gaya Tekan (N)

A = Luas (mm²)

2) Pengujian Resapan Mortar

Penyerapan mortar dilakukan pada saat mortar berumur 28 hari, dimana jumlah mortar yang akan diuji terdiri dari 3 sampel untuk masing-masing campuran.

Ada pun prosedur pengujian adalah sebagai berikut :

- Benda uji pada umur 28 hari diambil dari bak perendaman dikeluarkan dan dilap seluruh permukaan benda uji guna menghindari air yang berlebihan.
- Kemudian benda uji ditimbang guna mengambil massa basah.
- Setelah itu benda uji dibiarkan selama 24 jam.
- Kemudian benda uji tersebut ditimbang kembali untuk memperoleh massa kering dari benda uji.
- Prosedur ini diulangi kembali untuk sampel benda uji yang lain.

Besarnya penyerapan air dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Penyerapan air} = \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \quad (2)$$

dengan m_b = massa basah dari benda uji (gram)
 m_k = massa kering dari benda uji (gram).

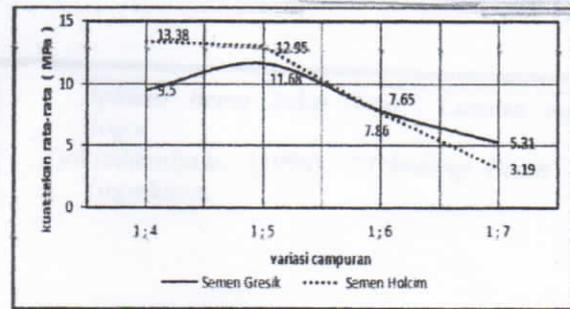
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil pengujian tes kuat tekan Semen Gresik.

Variasi campuran	No Benda uji	Luas penampang (mm ²)	Umur (hari)	Panjang (KCN)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat tekan rata-rata (Mpa)
1 : 4	1	7850	7	70000	8,9	9,75
	2			70000	8,9	
	3			90000	11,46	
	1	7850	28	95000	12,1	11,46
	2			80000	10,19	
	3			95000	12,1	
1 : 5	1	7850	7	80000	10,19	8,87
	2			59000	7,52	
	3			70000	8,9	
	1	7850	28	85000	10,83	11,68
	2			100000	12,74	
	3			90000	11,46	
1 : 6	1	7850	7	35000	4,46	5,1
	2			50000	6,37	
	3			35000	4,46	
	1	7850	28	50000	6,37	7,86
	2			70000	8,92	
	3			65000	8,28	
1 : 7	1	7850	7	30000	3,82	3,85
	2			20000	2,53	
	3			25000	3,19	
	1	7850	28	55000	7,01	5,31
	2			35000	4,46	
	3			35000	4,46	

Tabel 2 Hasil Tes Kuat tekan Mortar Dari Semen Holcim

Variasi campuran	No benda uji	Luas penampang (mm ²)	Umur (hari)	Panjang (KCN)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat tekan rata-rata (Mpa)
1 : 4	1	7850	7	70000	8,9	9,54
	2			70000	8,9	
	3			85000	10,83	
	1	7850	28	90000	11,46	13,38
	2			120000	15,3	
	3			105000	13,38	
1 : 5	1	7850	7	80000	10,19	10,19
	2			80000	10,19	
	3			80000	10,19	
	1	7850	28	95000	12,1	12,95
	2			115000	14,65	
	3			95000	12,1	
1 : 6	1	7850	7	40000	5,1	5,31
	2			50000	6,37	
	3			35000	4,46	
	1	7850	28	70000	8,28	7,65
	2			65000	8,28	
	3			50000	6,37	
1 : 7	1	7850	7	20000	2,53	2,55
	2			25000	3,19	
	3			15000	1,91	
	1	7850	28	35000	4,46	4,46
	2			45000	5,73	
	3			25000	3,19	



Gambar 2. Grafik kuat tekan rata-rata mortar dengan variasi campuran pada umur 28 hari.

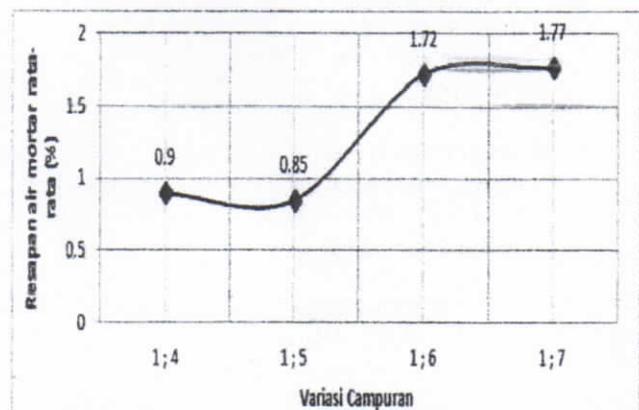
Dari pengamatan terhadap pengujian tekan pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa kuat tekan rata-rata mortar pada umur 28 hari yaitu, mortar dengan Semen Gresik memiliki nilai kuat tekan tertinggi pada variasi campuran 1:5, sedangkan mortar dengan Semen Holcim pada variasi campuran 1 : 4.

A. Pengujian Resapan Air Pada Mortar.

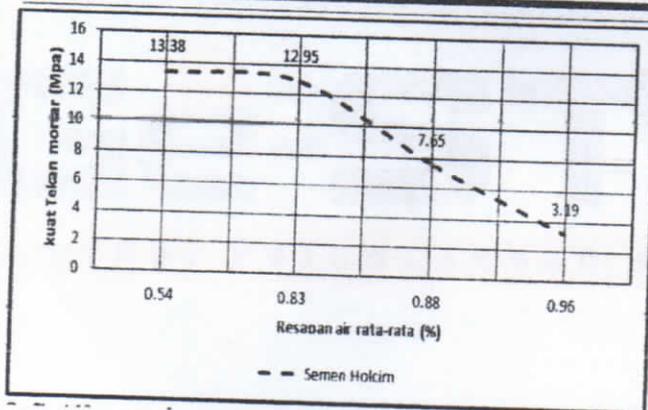
Data Hasil Pengujian Resapan Air pada Mortar Dari Semen Gresik

Tabel 3. Data hasil pengujian resapan air mortar dari Semen Gresik dan Holcim.

No	Variasi campuran	Resapan Air Rata-Rata (%)		Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)	
		Semen Gresik	Semen Holcim	Semen Gresik	Semen Holcim
1	1 : 4	0,9	0,54	9,5	13,38
2	1 : 5	0,94	0,83	11,68	12,95
3	1 : 6	1,72	0,88	7,86	7,65
4	1 : 7	1,77	0,96	5,31	3,19



Gambar 3. Resapan air pada mortar dengan material Semen Gresik.



Gambar 4. Resapan air pada mortar dengan material semen Holcim.

Semakin tinggi nilai presentase resapan pada air, semakin rendah kuatkan dari mortar. Hal ini terjadi pada mortar yang menggunakan semen Gresik maupun mortar yang menggunakan material Semen Holcim.

Kuat tekan yang di hasilkan mortar dengan menggunakan Semen Gresik dan mortar dengan menggunakan Semen Holcim memiliki kuat tekan yang berbeda pada setiap variasinya. Kuat tekan Semen Holcim memiliki kuat tekan tinggi dai pada mortar dengang menggunakan Semen gresik pada variasi campuran 1:4 sebesar 13,38 Mpa dan 1:5 sebesar 12,95 Mpa. Sedangkan Semen Gresik memiliki kuat tekan yang lebih tinggi pada perbandingan variasi campuran mortar 1:6 dan 1:7 dengan kuat tekan 7,86 Mpa dan 5, 31 Mpa.

KESIMPULAN

1. Perbandingan semen dengan pasir untuk mortar yang menghasilkan kuat tekan maksimum 1:5
2. Semakin besar nilai resapan atau porositas dari setiap variasi komposisi benda uji silinder semakin menurun begitu juga dengan kuat tekannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alex Kurniawadi; Ismediyanto; Tetty Novalina M., (2008)., "Kapur Tohor dan Abu Sawit sebagai Bahan Tambahan atau Subtitusi semen pada Mortar". Riau.
- Chu-Kia Wang dan Salmon, Charles G., (1994)., "Disain Beton Bertulang". Jilid 1. Edisi Keempat. Terjemahan Binsar Hariandja. Erlangga. Jakarta.
- Emelda Sihotang. (2010)., "Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Dalam Pembuatan Mortar". Laporan Tugas Akhir (TA). Medan.
- Hendra Alexander Mukhlis., (2011)., "Kaji Tekan Beton (Compressive Strenght) Pada Beton Dengan Campuran Abu Serabut Kelapa (Ask)". Jurusan Teknik Sipil Padang. Padang.
- Hewes, L. I., (1949)., "American highway practice (volume II)". John Willey & sons, Inc, New York.
- Padang Cahaya., (2012)., "Pengertian kegunaan, sifat dan jenis komposisi mortar atau adukan". Ide Bangunan. Jakarta.
- Rae Hanif Abdilah., (2009)., "Penggunaan Berbagai Jenis Laktas Sebagai Bahan Tambahan Pada Mortar Untuk

Aplikasi Beton Jalan Raya". Laporan tugas akhir. Bogor
Tjokrodinuljo, k., (1996)., "Teknologi Beton". Nafigiri. Yogyakarta.