

SIMTEKS

(Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)



Jurnal Teknik Sipil	Vol. 1	No. 2	Hal. 1-92	Bandung Oktober 2019	ISSN 2655-8149
Terakreditasi LIPI No. 0005.26558149/JI.3.1/SK.ISSN/2019.01					

SIMTEKS (Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)

Dewan Redaksi :

Penelaah Ahli

Dr. Ir. H. Bakhtiar Abu Bakar, MT. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. R. Didin Kusdian, MT. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. Agus Rachmat, MT. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. Abdul Chalid, M. Eng. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. A. Anton Soekiman, MT., MSc. (Universitas Katolik Parahyangan)

Mitra Bestari

Prof., Dr., Hadi UM., MIHT. (Universitas Sangga Buana)

Penyunting Pelaksana

Chandra Afriade Siregar, ST., MT. (Universitas Sangga Buana)

Dody Kusmana, ST., MT. (Universitas Sangga Buana)

Ir. Muhammad Ryanto, MT. (Universitas Sangga Buana)

Muhammad Syukri, ST., MT. (Universitas Sangga Buana)

Alamat Redaksi

Fakultas Teknik – Universitas Sangga Buana

Jl. PHH Mustofa (Suci) No.68 – Bandung Jabar

Gedung C – Lantai 3

Telepon : (022) 7275489

Fax : (022) 7201756

Jurnal Teknik Sipil	Vol. 1	No. 2	Hal. 1-92	Bandung Oktober 2019	ISSN 2655-8149
Terakreditasi LIPI No. 0005.26558149/JI.3.1/SK.ISSN/2019.01					

SIMTEKS

(Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)

1. Agus Triyansah, Bahktiar AB
Studi Pada Kasus Rehabilitasi Jembatan Citarum Dengan Sistem Manajemen Konstruksi Jembatan (Bms)
2. Almuhammad, Bakhtiar AB, Doni Romdhoni Witarsa
Analisis Banjir Pada Wilayah Sungai Akibat Tinggi Curah Hujan Dengan Pemodelan Hec-Ras (Studi Kasus: Sungai Citanduy)
3. Arif Brahan Udin, R. Didin Kusdian
Uji Laboratorium Untuk Variasi Perbandingan Semen Terkait Kebutuhan Beton Kedap Pada Bangunan Reservoir Dari Campuran 2 : 3 : 5 2,5 : 3 : 5 2,75 : 3 : 5
4. Bagus Sukma Saputra, Chandra Afriade Siregar, Hadi Utoyo Moeno
Analisis Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal Dengan Formula Statis Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu
5. Budi Rismansandi, Chandra Afriade Siregar
Kajian Kerusakan Jaringan Drainase Perkotaan Akibat Pengaruh Aliran Air Permukaan Dan Sampah Pada Wilayah Kecamatan Cibeunying Kidul Kota Bandung
6. Deden Ridwan, Iwan Gunawan Adiwijaya
Kajian Kerusakan Tanggul Akibat Debit Banjir Yang Berdampak Pada Kerusakan Lereng Dan Sungai Dengan Pendekatan Analisis Uji Model Hidrolik (Sungai Cisangkuy)
7. Dessi Natalia, Bakhtiar AB, Lina Nurhayati
Analisis Pengaruh Gerakan Air Hujan Terhadap Penurunan Kualitas Jaringan Drainase Perkotaan Pada Studi Kasus Daerah Selatan Sumedang
8. Eka Oktaviani, Muhammad Ryanto
Kajian Uji Tekan Beton Dengan Berbagai Variasi Penggunaan Jumlah Dosis Zat Additive Super *Plasticizer*
9. Eva Farahdiba Nurul Adha, Abdul Chalid, Dody Kusmana
Analisis Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan Semen Variasi Penambahan *Calcium Carbonate* Dengan Perawatan Air Kapur Terhadap Beton Normal Tekan Rencana K300
10. Famuazi Eka Herdyana, R. Didin Kusdian, Anton Sunarwibowo
Analisis Perbandingan Uji Laboratorium Untuk Variasi Perbandingan Semen Terkait Kebutuhan Beton Kedap Air Pada Bangunan Reservoir Dari Campuran 3:2:3, 3,5:2:3, 3,75:2:3

SIMTEKS

(Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)

11. Ganjar Satria Nugraha, Yushar Kadir
Kajian Pengaruh Kalsium Karbonat Dan Limbah Adukan Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Normal Mutu Rendah
12. Indra Cahyana, R.Didin Kusdian, Muhammad Syukri
Analisa Perbandingan Uji Laboratorium Untuk Variasi Perbandingan Semen Terkait Kebutuhan Beton Kedap Air Pada Bangunan Reservoir Dari Campuran 4:2:3 , 4,5:2:3 , 4,75:2:3
13. Indria Stephanie Widiantera, Chandra Afriade Siregar, Yanti Irawati
Studi Perbandingan Semen Dengan Menggunakan Serbuk Calcium Carbonate Sebagai Substitusi Semen Pada Beton Ringan
14. Irwan Setiawan, Dwi Haryono Aji Wibowo
Kajian Kerusakan Kaki Bendung Akibat Pengaruh Aliran Turbulensi Dan Gerusan Setempat (*Local Scouring*) Pada Daerah Irigasi Sentig Dengan Pendekatan Uji Model Hidrolik Laboratorium
15. Juana Trisno Setiadi, Tia Sugiri
Kajian Kerusakan Drainase Kereta Api Akibat Pengaruh Infiltrasi Dan Limpasan Air Curah Hujan Pada Jalur St. Rancaekek Menuju St. Cimekar Daerah Operasional 2 Bandung
16. Mochamad Qodir Oktariana, Hendra Garnida
Analisa Pemanfaatan Sumber Daya Air Kali Kuto Untuk Kebutuhan Air Baku Perusahaan Daerah Air Minum Wilayah Kabupaten Kendal
17. Muhamad Miftakhul Fahri, Muhammad Ryanto, Heri Sismoro
Pengaruh Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan Beton Polimer

KAJIAN UJI TEKAN BETON DENGAN BERBAGAI VARIASI PENGUNAAN JUMLAH DOSIS ZAT ADDITIVE SUPER PLASTICIZER

Eka Oktaviani⁽¹⁾, Ir. Muhammad Ryanto.,MT⁽²⁾
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Sangga Buana YPKP

ABSTRAK

Penambahan variasi *superplasticizer* sebagai additive beton ditetapkan 10%, 15%, 20% dan 25% dari berat semen, ditambahkan variasi *superplasticizer* sika viscocrete 1003 sebanyak 1,5%, 1,7%, dan 1,9% dari berat semen. Bahan uji dibuat kubus dengan dimensi 15×15 cm berumur 28 hari. Didapatkan hasil kuat tekan maksimum pada persentase *superplasticizer* 25% uji tekan 28 hari 15,12 Mpa. Penambahan *superplasticizer* mengurangi workabilitas beton. Penambahan *superplasticizer* pada 20% dan 25% meningkatkan kuat tekan yaitu 13,65 MPa dan 15,12 MPa (rata-rata dari variasi *superplasticizer*).

Kata Kunci: *Beton Notmal, Metakaolin, Kuat Tekan, Superplasticizer*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton adalah suatu material yang secara harfiah merupakan bentuk dasar dari kehidupan sosial modern. Beton sendiri adalah merupakan campuran yang homogen antara semen, air dan agregat. Karakteristik beton adalah mempunyai tegangan hancur tekan yang tinggi serta tegangan hancur tarik yang rendah. Serta pemilihan beton sebagai bahan struktur bangunan didasari oleh beberapa alasan antara lain bahan-bahan dasarnya dari bahan local dan mudah didapat.

Menurut Nawy (dalam Yusnaidi, 2014), beton dihasilkan dari sekumpulan interaksi mekanis dan kimia sejumlah material pembentuknya. DPU-LPMB memberikan definisi tentang beton sebagai campuran antara semen portland atau semen hidrolik yang lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan membentuk massa padat.

Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Kuat tekan beton merupakan sifat terpenting dalam kualitas beton dibanding dengan sifat-sifat lain. Kekuatan tekan beton ditentukan oleh pengaturan dari perbandingan semen, agregat kasar dan halus, air dan berbagai jenis campuran. Perbandingan dari air semen merupakan faktor utama dalam menentukan kekuatan beton. Semakin rendah perbandingan

air semen, semakin tinggi kekuatan tekannya. Suatu jumlah tertentu air diperlukan untuk memberikan aksi kimiawi dalam pengerasan beton, kelebihan air meningkatkan kemampuan pekerjaan (mudahnya beton untuk dicor) akan tetapi menurunkan kekuatan (Chu Kia Wang dan C. G. Salmon, dalam Yusnaidi, 2014).

Bahan tambahan adalah bahan selain unsur pokok beton (air, semen dan agregat) yang ditambahkan pada adukan beton, sebelum, segera atau selama pengadukan beton. Tujuan pemberian bahan tambah adalah untuk mengubah satu atau lebih sifat beton sewaktu masih dalam keadaan segar atau setelah mengeras, misalnya untuk mempercepat pengerasan, menambah encer adukan, menambah kuat tekan, menambah kuat tarik, mengurangi sifat getas, mengurangi retak-retak pengerasan, mengurangi porositas, mengurangi rembesan, permeabilitas, absorpsi dan sebagainya.

Secara umum bahan tambah yang digunakan dalam beton dapat dibedakan menjadi dua yaitu bahan tambah yang bersifat kimiawi (*chemical admixture*) dan bahan tambah yang bersifat mineral (*additive*).

Menurut standar ASTM, terdapat 7 jenis bahan tambah kimia, yaitu :

1. Tipe A, *Water-Reducing Admixtures*.
2. Tipe B, *Retarding Admixtures*.
3. Tipe C, *Accelerating Admixtures*.
4. Tipe D, *Water Reducing and Retarding Admixtures*.

5. Tipe E, *Water Reducing and Accelerating Admixtures*.
6. Tipe F, *Water Reducing, High Range Admixtures*.
7. Tipe G, *Water Reducing, High Range Retarding Admixtures*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Beton

Beton adalah suatu material yang menyerupai batu yang diperoleh dengan membuat suatu campuran yaitu semen, pasir, kerikil dan air untuk membuat campuran tersebut menjadi keras dalam cetakan sesuai dengan bentuk dan dimensi struktur yang diinginkan. Kumpulan material tersebut terdiri dari agregat yang halus dan kasar. Semen dan air berinteraksi secara kimiawi untuk mengikat partikel-partikel agregat tersebut menjadi suatu massa padat.

Pada umumnya beton terdiri dari $\pm 15\%$ semen, $\pm 8\%$ air, $\pm 3\%$ udara, selebihnya pasir dan kerikil. Campuran tersebut setelah mengeras mempunyai sifat yang berbeda-beda, tergantung pada cara pembuatannya. Perbandingan campuran, cara pencampuran, cara mengangkut, cara mencetak, cara memadatkan, dan sebagainya akan mempengaruhi sifat-sifat beton.

Sifat beton meliputi, mudah diaduk, disalurkan, dicor, didapatkan dan diselesaikan, tanpa menimbulkan pemisahan bahan susunan pada adukan dan mutu beton yang disyaratkan oleh konstruksi tetap dipenuhi.

Material beton mempunyai beberapa keunggulan teknis jika dibanding dengan material konstruksi lainnya. Bahan baku pembuatan beton, seperti semen, pasir dan koral atau batu pecah, sangat mudah diperoleh.

Keunggulan lain yang dimiliki beton dibandingkan dengan material lainnya adalah mempunyai kuat tekan dan stabilitas volume yang baik dan biaya perawatannya relatif lebih murah. Selain itu, material beton lebih tahan terhadap pengaruh lingkungan, tidak mudah terbakar, dan lebih tahan terhadap suhu tinggi, sehingga banyak digunakan sebagai pelindung struktur baja terhadap pengaruh kebakaran pada bangunan gedung.

Sifat dan karakter mekanik beton secara umum :

1. Beton sangat baik menahan gaya tekan (*high compressive strength*), tetapi tidak begitu pada gaya tarik (*low tensile*

strength). Bahkan kekuatan gaya tarik beton hanya sekitar 10% dari kekuatan gaya tekannya.

2. Beton tidak mampu menahan gaya tegangan (*tension*) yang tinggi, karena elastisitasnya yang rendah.
3. Konduktivitas termal beton relatif rendah.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi adalah suatu prosedur atau tata cara yang digunakan dalam suatu penelitian yang dimulai dari pekerjaan persiapan sampai pengambilan kesimpulan. Dalam metode penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan pekerjaan. Adapun tahapan penelitian tersebut dimulai dari pekerjaan persiapan, pengumpulan data, penentuan bahan material, pengujian bahan material, pembuatan benda uji, perawatan benda uji, pengujian beton, analisa hasil penelitian, dan terakhir pengambilan kesimpulan. Dalam penelitian ini metode yang digunakan mengacu pada standar-standar pengujian berdasarkan Standar Nasional Indonesia. Untuk itu dilakukanlah pengujian sesuai dengan standar yang berlaku.

Standar Pengujian

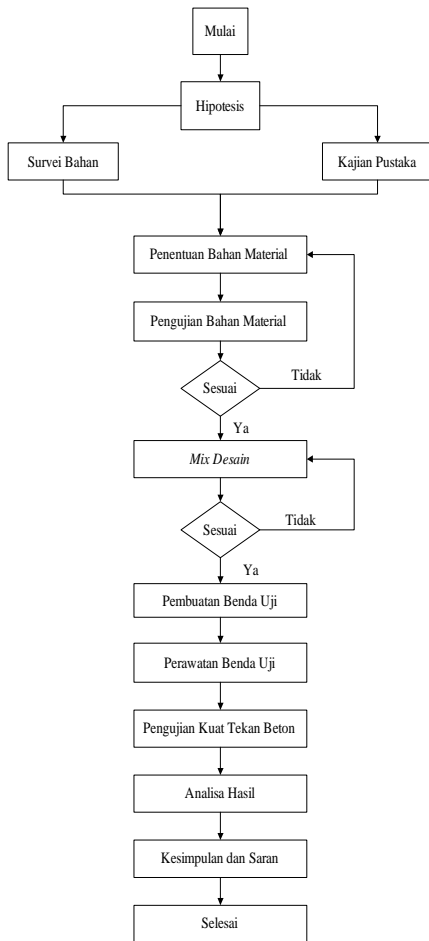
Penelitian laboratorium yang akan dilakukan adalah :

1. Pemeriksaan terhadap sifat-sifat dari dasar agregat kasar dan agregat halus sebagai material utama pembentuk beton.
2. Pemeriksaan terhadap sifat – sifat beton pada fase plastis untuk mengetahui perubahan nilai *slump*.
3. Pemeriksaan terhadap sifat-sifat beton pada fase keras atau padat, untuk mengetahui nilai kekuatan tekan beban pada benda uji kubus dengan dimensi 15 x 15 x 15 cm pada umur beton 7 dan 28 hari.

Standar Pengujian yang digunakan

Standar pengujian yang digunakan pada pemeriksaan dan penelitian ini adalah Standar Nasional Indonesia (SNI). Berikut ini adalah berbagai standar yang digunakan dalam pengujian bahan dasar beton.

Flow Chart Penelitian



Gambar 1. Flow chart metodologi penelitian

IV. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

4.1. Pemeriksaan Bahan

4.1.1 Semen

Semen adalah material yang paling dibutuhkan oleh beton, mengingat perannya yang sangat penting yaitu sebagai bahan pengikat antara agregat kasar dan agregat halus sehingga menjadikan beton sebagai satu kesatuan yang homogen, padat dan mempunyai kekuatan yang tinggi. Untuk itu pemilihan material semen harus disesuaikan dengan perencanaan tipe struktur, pengembangan kekuatan yang diinginkan, dan lokasi dimana struktur tersebut akan dibangun. Semen yang sering digunakan pada umumnya adalah semen portland tipe I, yaitu *Ordinary Portland Cement* (OPC), begitu juga dengan penelitian ini menggunakan Semen tipe I.

4.1.2 Agregat

Agregat adalah bahan utama dan terbanyak dalam pembuatan beton yaitu sekitar 70 % dari total volume yang ada dalam beton. Agregat ini berfungsi sebagai bahan pengisi beton yang mampu menahan beban atau gaya tekan serta tahan terhadap abrasi. Penilaian terhadap penggunaan agregat meliputi ukuran, gradasi, bentuk butiran, tekstur permukaan, dan kebersihan. Berdasarkan ukuran butirannya, agregat dikelompokkan menjadi dua yaitu agregat kasar dan agregat halus.

Agregat Halus

Agregat halus adalah agregat yang semua butirannya lolos saringan dengan ukuran lubang 4,75 mm, seperti pasir. Agregat halus yang baik harus terbebas dari bahan organik, lempung dan bahan lainnya yang dapat mengurangi kualitas beton. Variasi ukuran dalam suatu campuran harus memiliki gradasi yang baik agar butiran - butiran yang halus dapat mengisi celah - celah yang kosong. Agregat halus sebaiknya diperiksa terlebih dahulu sifat - sifat fisiknya sebelum digunakan seperti pada pemeriksaan agregat kasar.

Tabel 1. Rencana Jumlah Sampel Beton

No.	Jenis Beton	Luas Penampang					Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ²)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan (kg/m ²)	Fc' Mutu Beton
		Panjang	Lebar	Tinggi	Luas	Volume					
		A (cm)	B (cm)	B (cm)	D = Ax B (cm ²)	E = Ax B x C (cm ³)					
1	Benda Uji 1	15	15	15	225	0,003375	7,9	2340,74	250	111,11	9,22
2	Benda Uji 2	15	15	15	225	0,003375	7,2	2133,33	290	128,89	10,70
3	Benda Uji 1 + 10%	15	15	15	225	0,003375	7,75	2296,30	250	111,11	9,22
4	Benda Uji 2 + 10%	15	15	15	225	0,003375	8,05	2385,19	320	142,22	11,80
5	Benda Uji 1 + 15%	15	15	15	225	0,003375	8	2370,37	320	142,22	11,80
6	Benda Uji 2 + 15%	15	15	15	225	0,003375	7,9	2340,74	330	146,67	12,17
7	Benda Uji 1 + 20%	15	15	15	225	0,003375	7,2	2133,33	350	155,56	12,91
8	Benda Uji 2 + 20%	15	15	15	225	0,003375	7,75	2296,30	390	173,33	14,39
9	Benda Uji 1 + 25%	15	15	15	225	0,003375	8,05	2385,19	400	177,78	14,76
10	Benda Uji 2 + 25%	15	15	15	225	0,003375	8	2370,37	420	186,67	15,49



Gambar 2. Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari

Benda Uji 1	1	2	3	Nilai berat dan kuat tekan pada umur beton 7 hari	0%
Benda Uji 2				Nilai berat dan kuat tekan pada umur beton 14 hari	
Benda Uji 1	1	2	3	Nilai berat dan kuat tekan pada umur beton 7 hari	10%
Benda Uji 2				Nilai berat dan kuat tekan pada umur beton 14 hari	
Benda Uji 1	1	2	3	Nilai berat dan kuat tekan pada umur beton 7 hari	15%
Benda Uji 2				Nilai berat dan kuat tekan pada umur beton 14 hari	
Benda Uji 1	1	2	3	Nilai berat dan kuat tekan pada umur beton 7 hari	20%
Benda Uji 2				Nilai berat dan kuat tekan pada umur beton 14 hari	
Benda Uji 1	1	2	3	Nilai berat dan kuat tekan pada umur beton 7 hari	25%
Benda Uji 2				Nilai berat dan kuat tekan pada umur beton 14 hari	

Gambar 3. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di Laboratorium Universitas Sangga Buana YPKP dapat di tarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan bahan Super Plasticizer sebanyak 25 % pada campuran beton yang dilakukan, nilai rata-rata kuat tekan nya lebih besar dari pada campuran lainnya.
2. Pada campuran Super Plasticizer sebanyak 25% terhadap berat semen kuat tekan beton yang dihasilkan sebesar 15.12 Mpa pada umur 28 hari.
3. Pada campuran Super Plasticizer sebanyak 20% terhadap berat semen kuat tekan beton yang dihasilkan sebesar 13.65 Mpa pada umur 28 hari.
4. Pada Super Plasticizer sebanyak 25% terhadap berat semen kuat tekan beton yang dihasilkan sebesar 15.12 Mpa pada umur 28 hari. Pada campuran ini nilai kuat tekan terus meningkat setelah umur 28 hari, hal ini dikarenakan karena campurannya bersifat sebagai accelator (mempercepat pada ikatan awal antara semen dengan Super Plasticizer)

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diberikan saran- saran berikut agar penelitian selanjutnya dapat lebih baik :

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi calcium carbonate nya dan perbandingan volume campuran beton
2. Untuk pengujian selanjutnya perlu di lakukan nya pengujian terhadap kuat Tarik, kuat geser dan kuat lentur pada beton
3. Untuk mengetahui perkembangan dan kuat tekan maksimal perlu dilakukan pengujian dengan umur lebih dari 28 hari yaitu pada umur 90 hari

DAFTAR PUSTAKA

1. Canocica, L. 2013. *Memahami Beton Bertulang*. Bandung : Angkasa
2. Pramono, D. HS. S. tt. *Seri Diktat Kuliah : Bahan Konstruksi Teknik*. Depok : Gunadarma.
3. Hariandja, B. (Eds). 1994. *Disain Beton Bertulang Jilid 1(fourth ed)*. Jakarta : Erlangga.
4. HTB, I. S. 2014. *Studi Eksperimental Kuat Tekan Beton Terhadap Variasi Penambahan Natrium Klorida (NaCl)*. Tugas Akhir pada Universitas Hasanuddin : tidak diterbitkan.
5. Kristin, M. 2014. *Perbedaan Kekuatan Tekan Beton Menggunakan Campuran Pasir Sungai dan Pasir Laut*. Tugas Akhir pada Universitas Sangga Buana YPKP : tidak diterbitkan.
6. P, F. E., U, N. B. 2009. *Pengaruh Silica Fume Pada Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton Normal dan Beton Slag*. Tugas Akhir pada Universitas Diponegoro Semarang : tidak diterbitkan
7. SNI 03-1974-1990. 1990. *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. Jakarta : Standar Nasional Indonesia. Badan Standarisasi Nasional.
8. SNI 03-6805-2002. 2002. *Metode Pengujian Untuk Mengukur Nilai Kuat Tekan Beton Pada Umur Awal dan Memproyeksikan Kekuatan Pada Umur Berikutnya*. Jakarta : Standar Nasional Indonesia. Badan Standarisasi Nasional.
9. Soepandji, B. S. *et al*. 2001. *Trend Teknik Sipil Era Milenium Baru*. Jakarta : Universitas Indonesia (UI-Press). Yayasan John Hi-tech Idetama