

**ANALISIS KUAT TEKAN, KUAT TARIK, DAN KUAT LENTUR BETON
MENGUNAKAN BAHAN TAMBAH SIKA *VISCOCRETE-10* DAN *FLY
ASH* (TINJAUAN ANALISIS PADA UMUR DELAPAN JAM SAMPAI
DENGAN DUA PULUH EMPAT JAM)**

Naskah Publikasi

Untuk memenuhi sebagai persyaratan
Mencapai derajat sarjana S-1 Teknik Sipil



Diajukan oleh:

Fambayung Setioko T.
NIM: D100090026

kepada

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KUAT TEKAN, KUAT TARIK DAN KUAT LENTUR BETON
MENGUNAKAN BAHAN TAMBAH SIKA *VISCOCRETE-10* DAN FLY
ASH (TINJAUAN ANALISIS PADA UMUR DELAPAN JAM SAMPAI
DENGAN DUA PULUH EMPAT JAM)**

Tugas Akhir

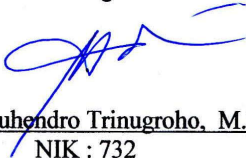
diajukan oleh :

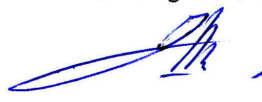
Fambayung Setioko T.
NIM : D100 090 026

Susunan Dewan Penguji :


Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Ir. Suhendro Trinugroho, M.T.
NIK : 732


Ir. H. Aliem Sudjatmiko, M.T.
NIP : 131 683033

Anggota Dewan Penguji :



Basuki, S.T. M.T
NIK : 783


Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil

Surakarta

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Sri Sunarjono M.T. PhD.
NIK : 682


Mochamad Solikhin, S.T. M.T. PhD.
NIK : 792

SURAT PERNYATAAN
PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Fambayung Setioko T.
NIM/NIRM : D100090026
Fakultas/Jurusan : Teknik/Sipil
Jenis : Tugas Akhir
Judul : Analisis Kuat Tekan, Kuat Tarik, Dan Kuat Lentur Beton
Menggunakan Bahan Tambah Sika *Viscocrete-10 Dan Fly Ash*
(Tinjauan Analisis Pada Umur Delapan Sampai Dengan Dua
Puluh Empat Jam)

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk:

1. Memberikan hak bebas royalti kepada perpustakaan UMS untuk menulis Tugas Akhir saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/ mengalih formatkan, ,engelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan serta menyimpannya dalam bentuk soft copy untuk kepentingan akademis kepada perpustakaan UMS. Tanpa meminta ijin kepada saya selama masih mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UMS, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam tugas akhir ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Oktober 2015

(Fambayung Setiok T.)

ANALISIS KUAT TEKAN, KUAT TARIK DAN KUAT LENTUR BETON MENGGUNAKAN BAHAN TAMBAH SIK A *VISCOCRETE-10* DAN FLY ASH (TINJAUAN ANALISIS PADA UMUR DELAPAN JAM SAMPAI DENGAN DUA PULUH EMPAT JAM)

Fambayung Setioko T.¹⁾, Suhendro Trinugroho²⁾ dan Yenni Nurchasanah³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1, Pabelan Surakarta 57102.

Email :

^{2), 3)} Staf pengajar Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Jl. A. Yani Tromol Pos 1, Pabelan Surakarta 57102.

ABSTRACK

Concrete is the most widely used material on construction development today, both in buildings, bridges, dams, and other construction. The various development of implementation methods and materials used created various types of concrete and methods of implementation, one of them is the Quick Method of Hardened Concrete. This study was conducted to analyze the power / strength of concrete in effort to improve the quality and durability of concrete by the minimum age hardening of concrete, and by the replacement of sand with dust / stone dust and using addition material in the form of Sika Viscocrete-10 0.1% and fly ash 12.5 %, fas 0.35 and fcr 20 MPa, the maximum strength of concrete is expected to be achieved only in a time between 8 to 24 hours. The overview of analysis in this study is the compressive strength and tensile concrete cylinder with diameter of 15 cm and height of 30 cm and flexural strength of concrete beams with length of 50 cm, 15 cm high and 15cm wide. Concrete mix design method using the method of SNI 03-2834-2000. After testing and research, the results obtained in concrete life of 8 - 24 hours, with additional sika viscocrete -10 and fly ash added into concrete increase its compressive strength of 23% -29% tensile strength of 24% -30% and a flexural strength of 24 % -33% of normal concrete.

Keywords: concrete, dust, fly ash, sika viscocrete-10, compressive strength, tensile strength, flexural strength.

ABSTREKSI

Beton merupakan bahan yang paling banyak dipakai pada pembangunan dalam bidang konstruksi sekarang ini, baik pada bangunan gedung, jembatan, bendung, maupun konstruksi yang lain. Dari berbagai pengembangan baik metode pelaksanaan maupun bahan pembuatnya terciptalah berbagai jenis beton dan metode pelaksanaannya, di antaranya adalah Beton Metode Cepat Mengeras. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa kekuatan / mutu beton dengan upaya meningkatkan mutu, kualitas, dan keawetan beton dengan umur pengerasan beton yang minimum, dan dengan penggantian pasir dengan dust / abu batu dan pemakaian bahan tambah berupa Sika *Viscocrete-10* 0.1% dan *fly ash* 12.5% , fas 0.35 dan f_{cr} 20 MPa, diharapkan kekuatan maksimum beton dapat tercapai hanya dalam waktu antara 8 jam sampai dengan 24 jam saja. Tinjauan analisis pada penelitian ini adalah kuat tekan dan tarik silinder beton dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm serta kuat lentur balok beton dengan panjang 50 cm, tinggi 15 cm dan lebar 15cm. Metode perancangan campuran beton menggunakan metode SNI 03-2834-2000. Setelah dilakukan pengujian dan penelitian, didapatkan hasil pada umur beton 8 jam – 24 jam, beton dengan tambahan sika *viscocrete-10* dan *fly ash* mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 23%-29% kuat tarik antar 24%-30% dan kuat lentur sebesar 24%-33% dari beton normal.

Kata Kunci : *beton, dust, fly ash, sika viscocrete-10, kuat tekan, kuat tarik, kuat lentur.*

PENDAHULUAN

Beton merupakan bahan yang paling banyak dipakai pada pembangunan dalam bidang konstruksi sekarang ini, baik pada

bangunan gedung, jembatan, bendungan maupun konstruksi yang lain. Dari berbagai pengembangan baik metode pelaksanaan maupun bahan pembuatnya, terciptalah

berbagai jenis beton dan metode pelaksanaannya, diantaranya beton cepat mengeras. Beton cepat mengeras ini merupakan gabungan dari mix desain tertentu, bahan tambah khusus, metode pelaksanaan yang profesional serta pengawasan pada saat pencampuran dan pelaksanaan yang ketat.

Dengan penggunaan bahan tambah sika viscocrete-10 sebesar 0,2% dari berat semen, fly ash sebesar 12,5% dari berat semen, dan penggunaan abu batu/ dust sebagai agregat halus diharapkan diperoleh beton dengan waktu pengerasan yang lebih cepat dan dengan kualitas yang lebih baik.

Pokok pikiran dari penelitian ini berorientasi pada peningkatan kekuatan beton, baik kuat tekan, kuat tarik maupun kuat lentur yang dihasilkan dari beton dengan menggunakan bahan tambah sika viscocrete-10 sebesar 0,2% dari berat semen, fly ash sebesar 12,5% dari berat semen, dan penggunaan abu batu/ dust sebagai agregat halus pada umur pengujian mulai umur beton 8 jam sampai dengan 24 jam setelah pengecoran tanpa adanya perendaman beton.

TINJAUAN PUSTAKA

Campuran dasar beton terdiri dari dua bagian yaitu pasta semen dan agregat. Selain itu juga mengandung bahan tambah bila diperlukan. Pasta semen merupakan campuran *Portland Cement* dengan air sedangkan agregat terdiri dari agregat halus (pasir) dan agregat kasar (*Split*/batu pecah). Tiap-tiap material pembentuk beton akan bekerja sesuai fungsinya masing-masing dengan peranan saling menunjang. Semen dan air membentuk pasta yang berfungsi mengikat agregat kasar menjadi satu kesatuan yang kompak dan padat. Agregat kasar berfungsi sebagai pengisi memberikan kekuatan dan memperkecil penyusutan, sedangkan mortar akan menutupi permukaan agregat kasar, mengisi semua celah dan rongga yang ada diantara agregat. Bahan-bahan dasar penyusun beton harus diketahui untuk dapat mengembangkan dan memilih bahan penyusun yang baik serta dapat menentukan komposisi yang tepat. Perencanaan beton dimaksudkan untuk mendapatkan beton yang mempunyai kuat tekan yang tinggi, kuat tarik yang tinggi, mudah dikerjakan, murah, tahan lama, dan tahan aus.

LANDASAN TEORI

Untuk kuat tekan berdasarkan angka yang tercatat pada saat pengujian maka angka tersebut dicatat sebagai beban P pada saat hancur. Untuk mendapatkan besarnya tegangan hancur dari benda uji silinder beton tersebut, Berdasarkan Departemen Pekerjaan Umum (1990), dilakukan perhitungan dengan rumus :

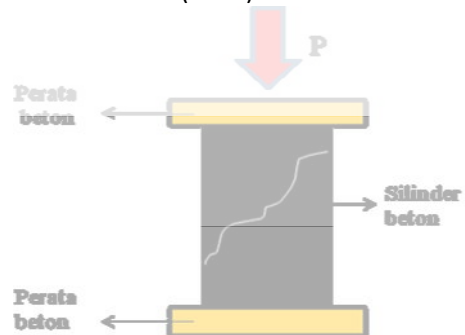
$$f'_c = \frac{P_{maks}}{A}$$

dengan:

f'_c = kuat tekan beton salah satu benda uji (MPa)

P_{maks} = beban tekan maksimal (kN)

A = luas permukaan benda uji yang ditekan (mm^2)



Untuk kuat tarik besarnya angka yang dicatat pada saat pengujian adalah besarnya beban P pada saat benda uji hancur maka untuk mendapatkan besarnya tegangan hancur (kuat tarik dari benda uji silinder beton) tersebut dilakukan perhitungan dengan rumus :

$$f'_t = \frac{2 \times P}{\pi \times D \times L}$$

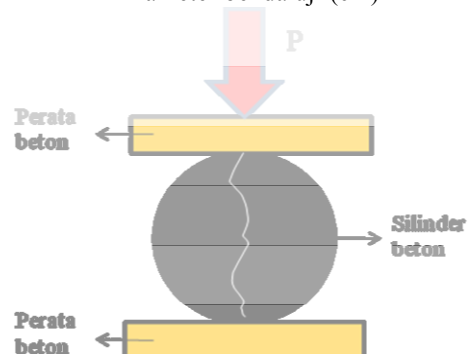
dengan :

f'_t = Tegangan tarik belah (kg/cm^2)

P = Beban maksimum yang dikenakan pada benda uji (kN)

L = Panjang benda uji (cm)

D = Diameter benda uji (cm)

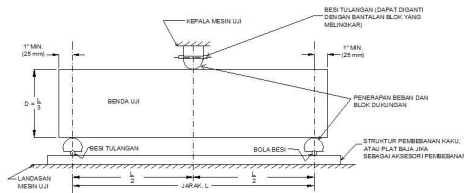


Sedang untuk kuat lentur besarnya angka yang dicatat pada saat pengujian adalah besarnya beban P pada saat benda uji hancur maka untuk mendapatkan besarnya tegangan hancur (kuat lentur dari benda uji balok beton) tersebut dilakukan perhitungan dengan rumus :

$$f_{lt} = \frac{\frac{1}{8}qL^2 + \frac{1}{4}PL^2}{\frac{1}{6}bh^2}$$

dengan

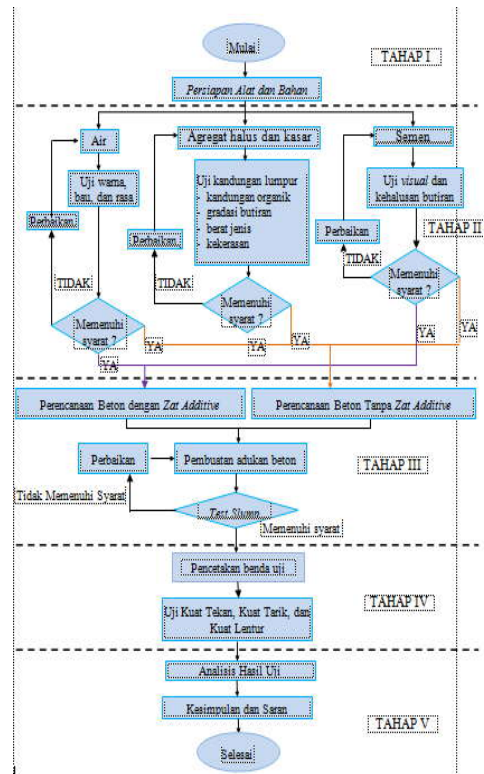
- f_{lt} = Kuat lentur (MPa)
- q = Berat benda per meter panjang (berat benda uji dibagi panjang benda uji) (g/mm)
- P = Beban maksimum yang dikenakan pada benda uji (N)
- L = Panjang antar tumpuan benda uji (mm)
- b = lebar benda uji (mm)
- h = tinggi benda uji (mm)



METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Obyek dalam penelitian ini adalah uji kuat tekan, kuat tarik dan kuat lentur beton normal tanpa bahan tambah dan beton dengan bahan tambah yaitu *zat Additive (Superplasticizer)* sebesar 0,2% dari berat semen dan *Admixture (Fly ash)* sebesar 12,5% dari berat semen, serta penggunaan abu batu (*dust*) sebagai agregat halus .

Penelitian dilaksanakan terbagi atas lima tahap seperti terlihat pada bagan alir berikut:



Tahap I :Persiapan alat dan penyediaan bahan

Tahap II :Pemeriksaan kualitas bahan

Tahap III :Perencanaan dan pembuatan benda uji

Kode	Jenis benda uji	Bahan	Ukuran Benda Uji (mm)	Jenis pengujian	Jml
	Normal	Zat Additive	Tinggi 300 mm	Kuat Tarik,	
BTN	Beton Dengan	Balok P=mm		dan	162
	Fly ash	Zat Additive	L=T=150mm	Kuat Lentur	
				Jml Benda Uji	324

Tahap IV :Pengujian kuat tekan, kuat tarik dan kuat lentur beton.

Tahap V :Analisis data dan kesimpulan

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian kuat tekan, kuat tarik dan kuat lentur beton dilakukan tiap jam mulai umur beton 8 jam – 24 jam dan 28 hari. Dengan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Kuat Tekan beton.

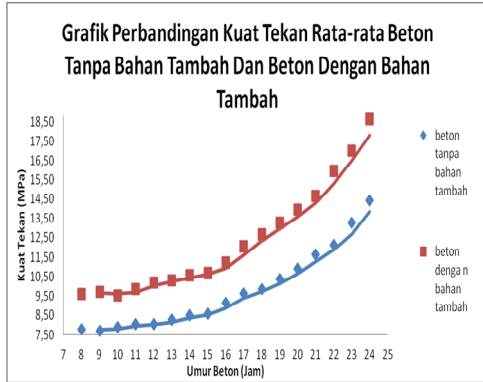
Tabel Hasil kuat tekan beton silinder beton tanpa bahan tambah n beton dengan bahan tambah.

Umur Beton (jam)	Kelas	Berat (kg)	A (mm)	P (mm)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tarik (MPa)	Kuat Lempung (MPa)
8	BT 8.1.A	12.83	17662.20	141	131000	7.26	
8	BT 8.1.B	12.45	17662.20	145	145000	8.12	0.59
8	BT 8.1.C	12.65	17662.20	135	131000	7.21	
8	BT 8.1.D	12.70	17662.20	130	131000	7.27	
8	BT 8.1.E	12.55	17662.20	130	131000	7.25	0.70
8	BT 8.1.F	12.49	17662.20	140	140000	7.93	
8	BT 8.1.G	12.23	17662.20	155	155000	9.54	
8	BT 8.1.H	11.87	17662.20	140	140000	7.92	0.59
8	BT 8.1.I	12.64	17662.20	145	140000	8.10	
8	BT 8.1.J	12.18	17662.20	142	142000	8.34	
8	BT 8.1.K	11.89	17662.20	140	140000	7.93	0.84
8	BT 8.1.L	11.44	17662.20	144	144000	8.15	
8	BT 8.1.M	11.77	17662.20	146	146000	8.37	
8	BT 8.1.N	12.87	17662.20	144	144000	8.15	0.84
8	BT 8.1.O	12.24	17662.20	136	136000	7.70	
8	BT 8.1.P	12.73	17662.20	145	140000	7.93	
8	BT 8.1.Q	12.64	17662.20	145	140000	8.44	0.38
8	BT 8.1.R	11.81	17662.20	155	155000	9.53	
8	BT 8.1.S	12.33	17662.20	155	155000	9.73	
8	BT 8.1.T	12.17	17662.20	145	145000	8.12	0.49
8	BT 8.1.U	12.23	17662.20	155	155000	9.49	
8	BT 8.1.V	11.89	17662.20	155	155000	9.73	
8	BT 8.1.W	12.33	17662.20	145	145000	8.12	0.59
8	BT 8.1.X	12.59	17662.20	155	155000	9.73	
8	BT 8.1.Y	11.87	17662.20	160	160000	9.76	
8	BT 8.1.Z	12.29	17662.20	147	147000	8.46	0.15
8	BT 8.1.AA	11.59	17662.20	150	150000	8.92	
8	BT 8.1.AB	12.71	17662.20	155	155000	9.91	
8	BT 8.1.AC	12.53	17662.20	165	165000	9.34	0.62
8	BT 8.1.AD	11.82	17662.20	170	170000	9.82	
8	BT 8.1.AE	11.89	17662.20	187	187000	9.46	
8	BT 8.1.AF	12.13	17662.20	180	180000	10.19	0.87
8	BT 8.1.AG	12.23	17662.20	176	176000	9.36	
8	BT 8.1.AH	12.19	17662.20	176	176000	9.36	
8	BT 8.1.AI	12.47	17662.20	177	177000	10.02	
8	BT 8.1.AJ	12.24	17662.20	190	190000	10.76	10.48
8	BT 8.1.AK	12.73	17662.20	184	184000	10.42	
8	BT 8.1.AL	11.83	17662.20	190	190000	10.76	
8	BT 8.1.AM	12.23	17662.20	190	190000	11.21	10.38
8	BT 8.1.AN	11.87	17662.20	191	191000	10.81	
8	BT 8.1.AO	12.74	17662.20	197	197000	11.12	
8	BT 8.1.AP	12.73	17662.20	210	210000	11.93	14.66
8	BT 8.1.AQ	11.83	17662.20	210	210000	11.93	
8	BT 8.1.AR	12.17	17662.20	210	210000	12.24	
8	BT 8.1.AS	12.33	17662.20	215	215000	12.17	15.86
8	BT 8.1.AT	12.44	17662.20	210	210000	11.93	
8	BT 8.1.AU	11.63	17662.20	220	220000	12.44	
8	BT 8.1.AV	11.89	17662.20	220	220000	12.19	13.32
8	BT 8.1.AW	12.13	17662.20	240	240000	14.10	
8	BT 8.1.AX	11.79	17662.20	250	250000	14.44	
8	BT 8.1.AY	12.18	17662.20	250	250000	14.12	14.44
8	BT 8.1.AZ	12.47	17662.20	260	260000	14.72	
8	BT 8.1.BA	12.13	17662.20	400	400000	24.23	
8	BT 8.1.BB	11.89	17662.20	425	425000	24.94	10.31
8	BT 8.1.BC	11.78	17662.20	370	370000	18.51	

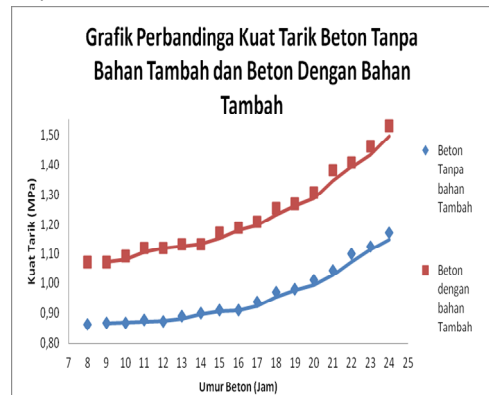
Tabel Hasil kuat tekan beton silinder beton tanpa bahan tambah n beton dengan bahan tambah.

Umur beton (jam)	Kelas	fc (N/mm ²)	f _{ct} (N/mm ²)	f _{ctm} (N/mm ²)	Kuat Tarik (MPa)	Kuat Lempung (MPa)
8	BT 8.1.A	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.B	142200	85	85000	0.73	0.84
8	BT 8.1.C	142200	85	85000	0.89	
8	BT 8.1.D	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.E	142200	85	85000	0.92	0.97
8	BT 8.1.F	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.G	142200	85	85000	0.92	0.97
8	BT 8.1.H	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.I	142200	85	85000	0.92	0.97
8	BT 8.1.J	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.K	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.L	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.M	142200	85	85000	0.92	0.97
8	BT 8.1.N	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.O	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.P	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.Q	142200	85	85000	0.92	0.97
8	BT 8.1.R	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.S	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.T	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.U	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.V	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.W	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.X	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.Y	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.Z	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.AA	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.AB	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.AC	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.AD	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.AE	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.AF	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.AG	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.AH	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.AI	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.AJ	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.AK	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.AL	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.AM	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.AN	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.AO	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.AP	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.AQ	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.AR	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.AS	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.AT	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.AU	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.AV	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.AW	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.AX	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.AY	142200	85	85000	0.92	0.98
8	BT 8.1.AZ	142200	85	85000	0.92	
8	BT 8.1.BA	142200	166	166000	2.22	
8	BT 8.1.BB	142200	166	166000	2.22	2.38
8	BT 8.1.BC	142200	173	173000	2.48	

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa beton dengan penggunaan bahan tambah memiliki nilai kuat tekan yang lebih tinggi dan perbandingan nilai kuat tekan rata-rata keduanya dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa beton dengan penggunaan bahan tambah memiliki nilai kuat tarik yang lebih tinggi dan perbandingan nilai kuat tarik rata-rata keduanya dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



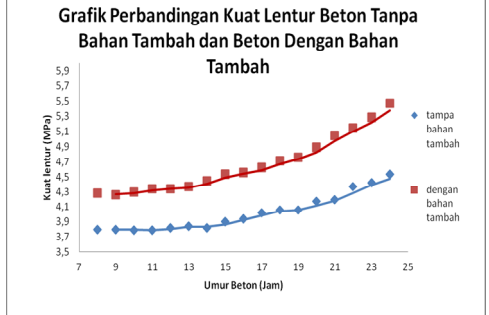
2. Kuat Tarik Beton.

3. Kuat Lentur beton

Tabel perbandingan nilai kuat lentur rata-rata beton tanpa bahan tambah dengan beton menggunakan bahan tambah sika *viscocre-10* dan *fly ash*.

No	Uji	Tanpa Bahan Tambah							Rata-rata	Simpangan Baku	No	Uji	Dengan Bahan Tambah							Rata-rata	Simpangan Baku
		1	2	3	4	5	6	7					1	2	3	4	5	6	7		
1	P1.1A	24	2000	100	100	100	100	100	1.1	0.00	1	P1.1A	24	2000	100	100	100	100	1.1	0.00	
		24	2000	100	100	100	100	100	1.1	0.00			24	2000	100	100	100	100	1.1	0.00	

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa beton dengan penggunaan bahan tambah memiliki nilai kuat lentur yang lebih tinggi dan perbandingan nilai kuat lentur rata-rata keduanya dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan Sika *Viscocre-10* dan *Fly ash* dapat mempercepat proses seting (pengerasan) beton dengan waktu yang jauh lebih singkat bila dibandingkan dengan beton normal tanpa penggunaan Sika *Viscocre-10* dan *Fly ash*.

Adapun hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan beton dengan penambahan

superplasticizer sika *viscocre-10* ini agar diperoleh kekuatan beton yang maksimum antara lain :

1. Pemakaian bahan dasar beton harus memiliki kualitas yang baik, hal ini dikarenakan sifat atau kualitas beton tetap bergantung pada bahan dasar pembuatnya.
2. Untuk pembuatan benda uji,sebaiknya bidang atau permukaan benda uji dibuat serata mungkin agar tidak mempengaruhi hasil yang didapat dari pengetesan.
3. Agar diperoleh sampel yang baik perlu diperhatikan pada saat pengadukan dan pemadatan, karena apabila dalam pemadatan tidak baik sampel akan mengalami keropos yang dapat mempengaruhi hasil uji.
4. Pemakaian bahan tambah *superplasticizer* dalam campuran di lapangan harus lebih teliti dan berada dalam pengawasan, karena pemakaian bahan tambah yang berlebihan sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat beton terutama kuat tekannya.

DAFTAR PUSTAKA

Asroni, A, 2010, *Balok Dan Plat Beton Bertulang*, Graha Ilmu, Yogyakarta

Aji, P dan Purwono, R, 2010, *Pengendalian Mutu Beton Sesuai SNI, ACI, dan ASTM*, ITS Press, Surabaya.

Chandra, Patria Adhi, 2011, *Tinjauan Kuat Tekan Beton Dengan Metode ACI dan SNI. 1990 Dengan Penambahan Bahan Adittive*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Departemen Pekerjaan Umum, 1990, *Tata Cara Pembuatan Beton Normal, SNI.T-15-1990-03*, Yayasan LPMB, Bandung.

Departemen Pekerjaan Umum, 1971, *Peraturan Beton Bertulang Indonesia NI-2*, Yayasan LPMB, Bandung.

Departemen Pekerjaan Umum, 1982, *Peraturan Umum Bahan bangunan Indonesia*, Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan Direktorat Jendral Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.

Hendrika, F, 2001, *Kuat Tekan Beton Yang Mengandung Merguss FB.F (Superplastizing Admixture) Dengan Variasi ratio Agregat*

- Semen*, Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
<https://idn.sika.com/in/solusi-produk/02/02a001/02a001sa01/02a001sa01100/02a001sa01111.html>
- Lestari Y, 2011, *Beton Mutu Tinggi Dengan Menggunakan Bahan Tambah Superplastizer dan Mikrosilika pada Fas 0,25; 0,26; dan 0,27*, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Murdock L, J dan K. M, Brook, 1991, *Bahan Dan Praktek Beton*, Erlangga, Jakarta.
- Mulyono, T, 2004, *Teknologi Beton*, Andi, Yogyakarta.
- Nugraha, P dan Antoni, 2007, *Teknologi Beton Dari Material, Pembuatan, Ke Beton Kinerja Tinggi*, Andi, Yogyakarta.
- Setiawan Reni, 2013, *Tinjauan Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Teton Normal Menggunakan Mix Design SpeedCrete Dengan Bahan Tambah Sika Viscocrete-10*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Tjokrodimuljo, K, 1995. *Bahan Bangunan*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, K, 1996. *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.