

KAJIAN KUAT LENTUR BETON FS'45 DENGAN BAHAN TAMBAH GEOGRID

MUHAMMAD TARISH PRAWIJAYA, FARLIN ROSYAD

Universitas Bina Darma

mtarishprawijaya@gmail.com , farlin.rosyad@binadarma.ac.id

Abstract : Building construction found in Indonesia generally uses concrete as its main structural material, the need for concrete in construction is very large. This is because concrete has many advantages when compared to other building materials. Especially concrete that has high compressive strength. According to the general specifications of Bina Marga (2018) revision 2, Concrete is a mixture of Portland cement or equivalent hydraulic cement, fine aggregate, coarse aggregate, and water with or without additives to form a solid mass. Concrete is also widely used in building construction because it has advantages including being easy to form according to plan, raw materials or concrete components are easy to obtain, durable, fire resistant, easy and relatively cheap maintenance costs and concrete is a structure that has high compressive strength. So researchers are interested in conducting research using geogrids to analyze the effect of geogrids as additives in concrete mixtures. And because the weakness of concrete is its low ability to withstand flexural strength, in this study the researcher will analyze the effect of geogrid as an additional material for fs'45 concrete on the flexural strength of fs'45 concrete and analyze the comparison of normal fs'45 concrete with FS 45 concrete with geogrid additional material.

Keywords: Geogrid added concrete

Abstract : Kontruksi bangunan yang ditemukan di Indonesia pada umumnya memanfaatkan beton untuk bahan struktur utamanya, kebutuhan beton di dalam konstruksi sangat besar. Hal ini disebabkan karena beton mempunyai banyak keunggulan jika dibandingkan dengan bahan bangunan lainnya. Terutama beton yang memiliki kekuatan tekan yang tinggi. Menurut spesifikasi umum bina marga (2018) revisi 2, Beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang setara, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat. Beton juga banyak digunakan di dalam konstruksi bangunan karena memiliki kelebihan antara lain mudah dibentuk sesuai dengan yang direncanakan, bahan baku atau material penyusun beton mudah didapat, tahan lama, tahan terhadap api, biaya perawatan yang mudah dan relatif murah dan beton merupakan struktur yang memiliki kuat tekan yang besar. Maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan menggunkan geogrid untuk menganalisis pengaruh geogrid sebagai bahan tambah pada campuran beton. Dan di karenakan kelemahan pada beton ialah kemampuan menahan kuat lentur yang rendah, maka pada penelitian ini peneliti akan menganalisis pengaruh geogrid sebagai bahan tambah beton fs'45 terhadap kuat lentur beton fs'45 dan menganalisis perbandingan beton fs'45 normal dengan beton FS 45 dengan bahan tambah geogrid.

Kata Kunci : Beton bahan tambah geogrid

A.Pendahuluan

Menurut ACI Committee 544, beton serat merupakan beton dengan campuran seperti beton pada umumnya tetapi pada campurannya ditambahkan fiber/serat seperti serat baja, plastik (polypropylene), glass maupun serat alami. Tujuan penambahan serat pada beton dimaksudkan untuk memperbaiki kelemahan sifat yang dimiliki oleh beton yaitu memiliki kuat tarik yang rendah dan meningkatkan kuat lentur pada beton.

Geogrid di produksi oleh TenCate Miragrid® GX adalah geogrid yang dijahit terbuat dari polimer jenis polypropylene yang dilapisi benang poliester kuat dengan struktur yang fleksibel untuk memberikan mekanisme ikatan dan interaksi tanah yang tinggi. Produk ini memberikan kuat tarik tinggi dengan karakteristik rangkakan rendah dan tahan terhadap bahan kimia, proses biologi dan kerusakan konstruksi. Tersedia dalam berbagai jenis kuat tarik.

Geogrid pada campuran beton dapat untuk meningkatkan kekuatan dan stabilitas struktur beton. Geogrid bertindak sebagai penguat tambahan yang membantu dalam mendistribusikan

beban secara merata dan mengurangi kecenderungan retak pada beton. Dengan menahan gaya tarik, geogrid dapat membantu mengurangi dan mengendalikan retakan pada permukaan beton. Ini dapat meningkatkan umur pakai dan kinerja struktural beton.

Penelitian ini akan mempelajari seberapa besar pengaruh geogrid dalam meningkatkan kekuatan beton terhadap lentur, dan kelayakan geogrid sebagai alternatif bahan tambah pada campuran beton.

B. Metodologi Penelitian

Pada penelitian kajian kuat lentur dengan bahan tambah geogrid yang dilakukan di laboratorium Universitas Bina Darma dalam penelitian terdapat masalah yang akan dianalisis yaitu sebagai berikut : 1) Menganalisis pengaruh potongan geogrid sebagai bahan tambah pada campuran beton terhadap kuat lentur beton ; 2) Menganalisis hasil kuat lentur beton fs'45 yang paling optimum dengan menggunakan potongan geogrid 6 cm dan potongan geogrid 7,5 cm sebagai bahan tambah pada campuran beton dengan variasi 1,1%, 2,2%, dan 3,3% dari semen ; 3) Menganalisis perbandingan hasil kuat lentur antara beton fs'45 normal dengan beton fs'45 dengan bahan tambah geogrid. Penelitian ini menggunakan bahan material Geogrids sebagai bahan tambah pada benda uji beton untuk menganalisis kuat lentur pada beton dan penelitian ini dilakukan hanya melalui pengujian skala laboratorium yang berlokasi di Laboratorium Teknik sipil Universitas Bina Darma Kampus C yang beralamat di Jl. Jenderal Ahmad Yani No.15, 9/10 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30116. Penelitian ini menggunakan benda uji dengan cetakan balok dengan ukuran panjang 30 cm lebar dan tinggi 7,5 cm sebanyak 63 benda uji dengan umur pengujian kuat lentur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Adapun bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut : 1) Semen yang di gunakan yaitu Semen Portland yang berasal dari Kota Palembang; 2) Agregat kasar (batu split) yang di gunakan berasal dari Lampung; 3) Agregat halus (pasir) yang digunakan berasal dari Tanjung Lubuk; 4) Air yang di gunakan yaitu air PDAM yang berasal dari Laboratorium Teknik Sipil Kampus C Universitas Bina Darma Palembang; 5) Geogrid yang di gunakan berasal dari TenCate Geosynthetics Asia Sdn.Bhd. product TenCate Miragrid GX100/30. yang beralamat di Jalan Sementa ShahAlam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.

C. Pembahasan dan Analisa

Pengujian Propertis Agregat

Objek yang dipakai dalam penelitian ini adalah proses pembuatan dan pengujian desain mix formula (DMF) Beton normal Fs 45. Proses pembuatan dan pengujian desain mix formula (DMF) yang dilakukan antara lain :

1. Pengujian Agregat Kasar (Batu 1 – 2)

a. Analisa Saringan

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui gradasi agregat kasar batu 1-2 dengan menggunakan saringan dan pengujian dilaksanakan sesuai dengan metode uji SNI ASTM C136 : 2012.

Tabel 1 Pengujian Analisa Saringan

Saringan mm (inci)	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	Persentase Kumulatif (%)	
	Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lewat (d)
25,4 mm (1 inci)	0	0	0,00	100,00
19,1 mm (3/4 inci)	329	329	6,51	93,49
12,7 mm (1/2 inci)	3235	3564	70,50	29,50
9,52 mm (3/8 inci)	1110	4674	92,46	7,54
4,75 mm (No.4)	372	5046	99,82	0,18
2,36 mm (No.8)	9	5055	100,00	0,00
1,18 mm (No.16)				

0,6 mm (No.30)				
0,3 mm (No.50)				
0,15 mm (No.100)				
0,075 mm (No.200)				
Pan				
Jumlah	-	5055	-	-
Modulus kehalusan :			369,30% / 100 % = 3,69	

B. Berat jenis dan Penyerapan

1.1 Pengujian berat jenis dan penyerapan Air agregat kasar menggunakan SNI 1969 : 2016 dan hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2 Hasil Pengujian Dan Perhitungan Berat Jenis

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat benda uji kering oven	A	3202,0	3195,0	gram
Berat benda uji jenuh kering permukaan di udara	B	3235,0	3229,0	gram
Berat benda uji dalam air	C	2038,0	2034,0	gram

Dari data hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air, maka dilakukan perhitungan dengan rumus seperti pada tabel dibawah ini.

Perhitungan	Notasi	I	II	rata-rata
Berat Jenis curah kering (S_d)	$\frac{A}{(B - C)}$	2,675	2,674	2,674
Berat jenis curah jenuh kering permukaan (S_s)	$\frac{B}{(B - C)}$	2,703	2,702	2,702
Berat jenis semu (S_a)	$\frac{A}{(A - C)}$	2,751	2,752	2,751
Penyerapan air (S_w)	$(\frac{B - A}{A}) \times 100\%$	1,031	1,064	1,047

C. Pengujian Berat Isi Batu 1 – 2

Pengujian dilakukan sesuai dengan SNI 03.4804.1998. Hasil pengujian kondisi gembur dan kondisi pada dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel Hasil Pengujian Berat Isi Batu 1 – 2

KONDISI : GEMBUR	I	II
Berat tempat + benda uji	21080	21095
Berat tempat	8150	8150
Berat benda uji	12930	12935

Isi tempat	9850	9850
Berat isi benda uji (gr/cc)	1,313	1,314
Berat isi benda uji rata-rata (gr/cc)	1,313	

KONDISI : PADAT	I	II
Berat tempat + benda uji	21945	21965
Berat tempat	8150	8150
Berat benda uji	13795	13795
Isi tempat	9850	9850
Berat isi benda uji (gr/cc)	1,401	1,403
Berat isi benda uji rata-rata (gr/cc)	1,402	

Sumber : Hasil Pengujian

2. Pengujian Agregat Halus

A. Analisa Saringan

Pasir yang digunakan merupakan pasir Tanjung Lubuk. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui butir (gradasi) dan menghitung besar nilai modulus dari agregat halus yang akan digunakan untuk campuran balok beton. Pengujian dilaksanakan sesuai dengan metode uji SNI ASTM C136 : 2012.

Tabel 4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir)

Saringan	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	Persentase Kumulatif (%)	
			Tertahan (c)	Lewat (d)
mm (inci)	Gram (a)	Gram (b)		
76,2 mm (3")				
63,5 mm (2 1/2")				
76,2 mm (3 inci)				
63,5 mm (2 1/2 inci)				
50,8 mm (2 inci)				
36,1 mm (1 1/2 inci)				
25,4 mm (1 inci)				
19,1 mm (3/4 inci)				
12,7 mm (1/2 inci)	0	0	0	100
9,52 mm (3/8 inci)	0	0	0,00	100
4,75 mm (No.4)	3,2	3,2	0,64	99,36
2,36 mm (No.8)	3,8	7,0	1,40	98,60
1,18 mm (No.16)	67,0	74,0	14,80	85,20
0,6 mm (No.30)	139,0	213,0	42,60	57,40
0,3 mm (No.50)	185,0	398,0	79,60	20,40

0,15 mm (No.100)	93,0	491,0	98,20	1,80
0,075 mm (No.200)	6,0	497,0	99,40	0,60
Pan	3,0	500,0	100,00	0
Modulus kehalusan : $237 / 100 = 2,37$			2,37	

B. Berat Jenis dan Penyerapan

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan berat jenis (bulk), berat jenis kering permukaan jenuh (SSD), berat jenis semu (apparent), dan penyerapan agregat halus. Pelaksanaan pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus berdasarkan SNI SNI 1969-2008. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat benda uji kondisi jenuh kering permukaan	S	500	500	gram
Berat benda uji kering oven	A	494,0	495,0	gram
Berat piknometer yang berisi air	B	685,0	688,0	gram
Berat piknometer dengan benda uji dan air sampai batas pembacaan	C	977,0	985,0	gram

Dari data hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air, maka dilakukan perhitungan dengan rumus seperti pada tabel dibawah ini.

Perhitungan	Notasi	I	II	rata-rata
Berat Jenis curah kering (S_d)	$\frac{A}{(B + S - C)}$	2,375	2,438	2,407
Berat jenis curah jenuh kering permukaan (S_{sd})	$\frac{S}{(B + S - C)}$	2,404	2,463	2,433
Berat jenis semu (S_a)	$\frac{A}{(B + A - C)}$	2,446	2,500	2,473
Penyerapan air (S_w)	$\left(\frac{S - A}{A}\right) \times 100\%$	1,215	1,010	1,112

C. Kadar Lumpur Pasir

Tujuan dilakukannya pengujian ini yaitu untuk menentukan persentase (%) kadar lumpur yang terkandung dalam agregat halus yang bertujuan untuk menentukan apakah agregat tersebut baik atau tidak untuk digunakan dalam campuran beton. Adapaun persentase kadar lumpur yang terkandung dalam agregat halus tidak boleh lebih dari 3%. Berikut Tabel 6 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus.

Tabel 6 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus.

Sample	1	2
Berat Sampel + wadah sebelum dicuci	2000,0	2250,0
Berat Wadah	425,0	425,0
Berat Sampel sebelum dicuci (A)	1575,0	1825,0

Berat Sampel + wadah sesudah dicuci	1970,0		2220,0
Berat Wadah	425,0		425,0
Berat Sampel sesudah dicuci (B)	1545,0		1795,0
Kadar Lumpur (A- B) / A x 100	1,905		1,644
Rata2 Material Pass # 200 (0.075) (%)		1,774	

3.Komposisi Campuran Agregat

Pembuatan perencanaan campuran beton sangat penting pada saat persiapan berdasarkan spesifikasi, dari hasil perencanaan beton rigid Fs' 45 dengan bahan tambah geogrid didapat proporsi campuran beton

4.Analisis Uji Slump Beton

Sebelum kita memasukan adukan ke dalam cetakan balok ukuran 30 x 7,5 x 7,5 maka kita harus melakukan pengujian slump terlebih dahulu dengan menggunakan alat uji slump (*Kerucut Abrams*), dengan melakukan pengujian ini kita mengetahui tingkat kelecakan adukan atau tingkat kelembutan adukan.

Tabel 8 Hasil Pengujian Slump Test Beton Fs'45

Variasi Pengujian Slump	Nilai Slump (cm)
Beton Normal	7,4
BG 1 – 7 Hari	7,5
BG 1 – 14 Hari	7,5
BG 1 – 28 Hari	7
BG 2 – 7 Hari	7,4
BG 2 – 14 Hari	7,8
BG 2 – 28 Hari	7,2
Rata - Rata	7,4

Gambar 4 Hasil Uji Slump



5. Pengujian Kuat Lentur

Pengujian kuat lentur dilakukan sesuai umur yang direncanakan, hasil pengujian kuat lentur beton nomal dan beton campuran menggunakan geogrid sebagai bahan tambah dengan variasi persentase mulai dari 1,1%, 2,2%, dan 3,3% dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 8 Hasil Uji Kuat Lentur Gabungan

Umur Benda Uji	KUAT TEKAN BENDA UJI (Mpa)						
	BN	BG1- 1,1 %	BG1 – 2,2 %	BG1 – 3,3 %	BG2- 1,1 %	BG2 – 2,2 %	BG2 – 3,3 %
7 hari	4,16	4,44	4,71	4,98	4,62	4,89	5,16
14 hari	4,62	5,24	5,42	5,69	5,33	5,6	5,87
28 hari	5,07	6,22	6,4	6,58	6,31	6,49	6,76

- Pada tahap analisis ini peneliti menganalisis hasil nilai kuat lentur antar persentase 0%, 1,1% , 2,2% , 3,3% benda uji dengan bahan tambah geogrid dengan panjang 6 cm dan 7,5 cm, untuk mengetahui apakah penambahan geogrid berpengaruh untuk digunakan sebagai alternatif beton modifikasi.
- Pada hasil nilai kuat lentur antar persentase 0%, 1,1% , 2,2% , 3,3% benda uji dengan bahan tambah geogrid dengan panjang 6 cm dan 7,5 didapat nilai yg paling optimum di umur 7, 14, dan 28 hari, yaitu pada persentase campuran 1,5 % dan potongan 7,5 cm,
- Pada tahap analisis ini peneliti mengukur perbandingan nilai kuat lentur antar persentase 0%, 1,1% , 2,2% , 3,3% benda uji dengan bahan tambah geogrid dengan panjang 6 cm dan 7,5 cm Hal ini terbukti dari hasil kuat lentur beton dengan bahan tambar geogrid 1,1%, 2,2%, 3,3% terus meningkat seiring meningkatnya persentase dan sangat meningkat dibandingkan dengan beton normal.



Gambar 6 Hasil Pengujian Kuat Lentur

D.Penutup

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan yang dilakukan dengan penambahan potongan geogrid diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- a. Pengaruh penambahan potongan geogrid terhadap kuat lentur beton yang berbentuk dengan potongan kecil-kecil berukuran panjang 6 cm dan 7,5cm dengan diameter 2 mm sangat berdampak positif pada nilai kuat lentur, hal ini dibuktikan dengan seiring meningkatnya nilai kuat lentur pada tiap persentase benda uji. Sehingga potongan geogrid ini berpengaruh positif dan layak sebagai alternatif penambahan campuran beton modifikasi.
- b. Dari hasil pengujian beton fs 45 dengan bahan tambah geogrid didapatkan rata – rata nilai kuat lentur yg paling optimum di umur 7 hari yaitu pada BG 2 dengan persentase 3,3 % yaitu sebesar 5,16 Mpa, dan nilai rata – rata kuat lentur yg paling optimum di umur 14 hari pada BG 2 dengan persentase 3,3 % yaitu sebesar 5,87 Mpa, dan nilai rata – rata kuat lentur yg paling optimum di umur 28 hari pada BG 2 dengan persentase 1,5% yaitu sebesar 6,76 Mpa
- c. Perbandingan rata – rata nilai kuat lentur antara beton normal dan beton dengan bahan tambah geogrid menunjukkan peningkatan sekitar 8% - 15%

Saran

Berdasarkan hasil analisis dan evaluasi yang dilakukan selama tahapan penelitian ini baik pada pelaksanaan penelitian maupun pada hasil yang diperoleh mengenai penambahan potongan geogrid, maka diberikan saran-saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

- a. Untuk penelitian selanjutnya sangat disarankan menggunakan persentase campuran yang lebih banyak dan pola potongan geogrid yang bervariasi dan ukuran beton balok yang lebih besar supaya lebih efektif.
- b. Geogrid yang dicampurkan ke dalam beton dalam keadaan jenuh kering permukaan di udara (SSD) , supaya geogrid tidak menyerap air pada campuran beton.

Daftar Pustaka

- A.S. Al-Hedad & M.N.S. Hadi, (25 ,ay 2017). *Perilaku Lentur Perkerasan Beton Bertulang Dengan Bahan Geogrid*.
Repositori.uir.ac.id, *Pengertian beton dan jenis – jenis beton* . uirac.id.
Menurut ACI Committee 544, *Pengertian Beton Dengan Bahan Tambah Serat. Beton Serat*.
PUPR, (2018). *Pengertian Campuran Beton Menurut SNI 2847;2013* . Spesifikasi Umum Bina Marga (2018) Revisi 2.
Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, (2015). *Pedoman Perancangan Campuran Material Beton*.