

## **JURNAL SKRIPSI**

# **UJI LENTUR BALOK BETON BERTULANG BENTANG 60 CM DENGAN BAHAN SPLIT PALU DAN PASIR MAHAKAM**

“Disusun sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1)”



**Diajukan oleh :**  
**Erwinskyah Usman**  
**11.11.1001.7311.036**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA**  
**SAMARINDA**  
**2017**

**RANCANGAN BETON NORMAL DAN BETON SERAT *ROVING*  
DENGAN PASIR TANAH MERAH  
SERTA BATU PECAH KUTAI BARAT**

**Erwinsyah Usman <sup>1)</sup> Purwanto**

**Sularno, ST., MT <sup>2)</sup> Syahrul,**

**ST., M.Eng <sup>3)</sup>**

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

**TEST OF FLEXIBLE BEAMS REINFORCED CONCRETE  
LANDSCAPE 60 CM SPLIT WITH HAMMER AND SAND MAHAKAM**

**ABSTRACT**

Final Faculty of Civil Engineering Department of the University of August 17, 1945 Samarinda.

Normal concrete is concrete beams that have a weight of 2200 - 2500 kg / m<sup>3</sup> using natural aggregates were broken or without broken.

Concrete Beams Using a mixture of concrete reinforcement steel reinforcement plus series ,. The reinforcement in the concrete prevents cracks making the concrete more ductile than ordinary concrete. The purpose of this study to determine the comparative value of the resulting flexural strength of normal concrete beams and concrete beams using reinforcement using coarse aggregate EX. Palu and fine aggregate from Samarinda Mahakam river.

This study using the test method (Indonesian National Standard) SNI 4431: 2011 were performed in the laboratory using a maximum size of coarse aggregate is 30 mm. The sample used for normal concrete beams and concrete beams using reinforcing each using 18 samples and the total number of samples is 36 samples.

From the test results of concrete beam flexural strength of normal at 28 days average value of flexural strength ( $f_{cr}$ ) was 43.556 Kg / cm<sup>2</sup> or 4.356 MPa. Flexural strength testing using

a reinforced concrete beam at 28 days the value of the average flexural strength ( $f'_{cr}$ ) is 92.000 kg / cm<sup>2</sup> or 9.200 MPa.

Keywords: Concrete Beams Concrete Beams Using Normal and Reinforcement.

- 1) Karya Siswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- 2) Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- 3) Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

## PENGANTAR

Beton merupakan bahan konstruksi yang sangat penting. Contohnya seperti beton bertulang banyak digunakan hampir diseluruh lini pembangunan seperti bangunan, jembatan, perkerasan jalan, bendungan, trowongan, dan sebagainya.

Batu pecah merupakan agregat kasar yang diperoleh dari batu alam yang dipecah, dan batu pecah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Kota Palu. Letak geografis Kota Palu yaitu  $02^{\circ} 22' 00''$  Lintang Utara -  $04^{\circ} 48' 00''$  Lintang Selatan,  $119^{\circ} 22' 00''$  -  $124^{\circ} 22' 00''$  Bujur Timur. (Sumber : *id.wikipedia.org/wiki/Kota\_Palu*). Pasir merupakan material yang sangat penting dalam campuran beton karena sifatnya pengikat, umumnya ukuran pasir antara  $0,0625 - 2$  mm. (Sumber : *Wikipedia, 2010*).

Dan dalam penelitian ini saya menggunakan pasir dari sungai Mahakam Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Letak geografis Kota Samarinda yaitu  $0^{\circ}21'81''-1^{\circ}09'16''$  Lintang Selatan dan  $116^{\circ}15'16''-117^{\circ}24'16''$  Bujur Timur. (Sumber : *map-bms.wikipedia.org/wiki/Kota\_Samarinda*).

Banyak metode yang bisa digunakan dalam perhitungan perancangan beton namun penelitian ini penulisan menggunakan metode sesuai Standar Nasional Indonesia yaitu SNI 4431:2011. Standar Nasional Indonesia ini adalah metode yang saat ini digunakan di Indonesia.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka akan difokuskan pada proporsi campuran beton dengan split palu dan pasir mahakam, berapa nilai kuat lentur pada beton balok normal dan beton balok memakai tulangan, dan bagaimana perilaku beton balok normal dan beton balok memakai tulangan.

Adapun maksud dan tujuan dalam penelitian ini adalah Untuk mengetahui proporsi campuran beton yang menggunakan split palu dengan campuran pasir mahakam, Untuk mengetahui nilai kuat lentur pada beton balok normal dan beton balok memakai tulangan, dan Untuk Mengetahui perilaku beton balok normal dan beton balok memakai tulangan

Untuk membatasi luasnya ruang lingkup pembahasan dalam suatu penelitian, maka dalam penelitian ini lebih mengacu pada metode pencampuran 1:2:3 dan metode pengujian mengacu pada SNI 4431 : 2011.

### CARA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian berada di Laboratorium Beton PT. DAYA BETON MANDIRI, dan pengumpulan data juga diperoleh dari hasil pengujian dan penelitian di laboratorium tersebut. menggunakan 36 benda uji bentuk balok 60 cm × 15 cm × 15 cm. Spesifikasi agregat diperoleh dari hasil pengujian di laboratorium, kemudian dilakukan penyusunan *mix design* untuk pembuatan benda uji, kemudian dari benda uji diperoleh kuat lentur.

Dari hasil pengujian laboratorium telah diperoleh spesifikasi agregat kasar dan agregat halus seperti disajikan dalam table-tabel berikut ini :

Tabel 1 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar

Uraian		Penyerapan		Berat jenis (Gs)	
Berat sampel kering	= B gram	150.00	180.00		
Berat sampel SSD	= A gram	152.00	183.00	152.00	183.00
Berat gelas + air , sampel	= C gram			1030.00	1030.00
Berat gelas + air	= D gram			931.00	931.00
Penyerapan (Absorption)	= $(A-B) : B \times 100$ %	1.333	1.667		
Specific Gravity (SSD)	= $A : (D+A-C)$			2.868	2.859
Rata-rata		1.500		2.864	

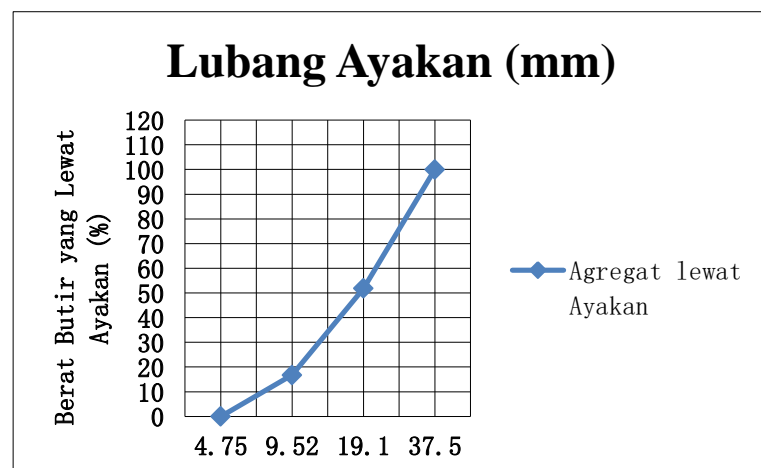
Tabel 2 Hasil pengujian kadar lumpur agregat kasar

Uraian		I	II
Berat sampel kering (semula)	= A gram	573.00	549.00
Berat sampel kering (akhir)	= B gram	557.00	535.00
Kadar lumpur dan lempung	= $(A-B) : A \times 100$ %	2.792	2.550
Kadar lumpur dan lempung Rata-rata (%)		2.671	

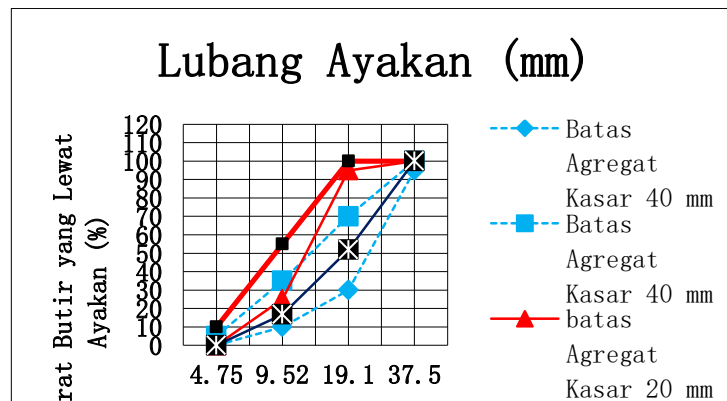
Tabel 3 Hasil analisa saringan agregat kasar

Berat bahan kering : 2121. gr

Saringan	Berat Tertahan	Jumlah Berat Tertahan	Jumlah Persen		Spesifikasi	
			Tertahan	Lewat	SNI 03 - 1968 - 1990	
50,8 ( 2" )	-	-	-	100.00	100	
37,5 ( 1 1/2" )	-	-	-	100.00	95	-
19,1 ( 3/4" )	1021	1021	48.14	51.86	30	1021
9,52 ( 3/8" )	744	1765	83.22	16.78	10	744
No. 4 (4,75 mm)	356	2121	100.00	-	0	356
No. 8 (2,36 mm)	-	2121	100.00	-	-	-
No. 16 (1,18 mm)	-	2121	100.00	-	-	-
No. 30 (0,6 mm)	-	2121	100.00	-	-	-
No. 50 (0,3 mm)	-	2121	100.00	-	-	-
No. 100 (0,15 mm)	-	2121	100.00	-	-	-
No. 200 (0,075 mm)	-	2121	100.00	-	-	-
P a n	-	2121	100.00	-	-	-



Gambar 1 Grafik analisa saringan agregat kasar



Gambar 2 Batas gradasi agregat kasar 40 mm dan agregat 20 mm

Tabel 4 Hasil pemeriksaan berat isi agregat kasar

Uraian	Lepas	
	I	II
<i>Batu Pecah Kutai Barat</i>		
Berat silinder + sampel = A gram	5412.00	5325.00
Berat silinder + air = B gram	3752.00	3752.00
Berat silinder kosong = C gram	780.00	780.00
Berat isi rata-rata = $(A-C) / (B-C)$ gr/cm <sup>3</sup>	1.558	1.530
Berat isi rata-rata	1.544	

Tabel 5 Hasil pengujian abrasi agregat kasar

Gradasi Saringan		B	
Lewat	Tertahan	I	
		(a)	(b)
		Berat sebelum	Berat sesudah
76,2 mm ( 3" )	63,5 mm ( 2 1/2" )		
63,5 mm ( 2 1/2" )	50,8 mm ( 2" )		
50,8 mm ( 2" )	37,5 mm ( 1 1/2" )		
37,5 mm ( 1 1/2" )	25,4 mm ( 1" )		
25,4 mm ( 1" )	19,1 mm ( 3/4" )		
19,1 mm ( 3/4" )	12,7 mm ( 1/2" )	2500	
12,7 mm ( 1/2" )	9,52 mm ( 3/8" )	2500	
9,52 mm ( 3/8" )	6,35 mm ( No. 3 )		
6,35 mm ( No. 3 )	4,76 mm ( No. 4 )		
4,76 mm ( No. 4 )	2,38 mm ( No. 8 )		
Jumlah Berat = (A)		5000	
Berat tertahan saringan no. 12 = (B)		4035	

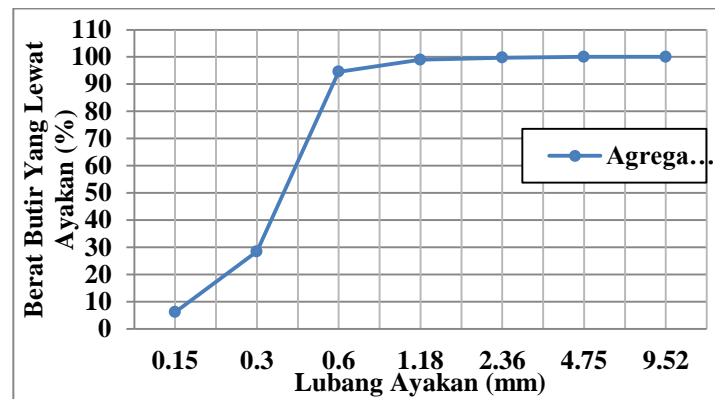
$$\begin{array}{rcl}
 \text{Keausan I.} & = & A \quad 5000 \quad \text{gram} \\
 & = & B \quad 4035 \quad \text{gram} \\
 & = & A - B \quad \frac{\quad}{667} \quad \text{gram}
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Keausan I} &= \frac{A - B}{A} \times 100 \% \\
 &= 19.30 \%
 \end{aligned}$$

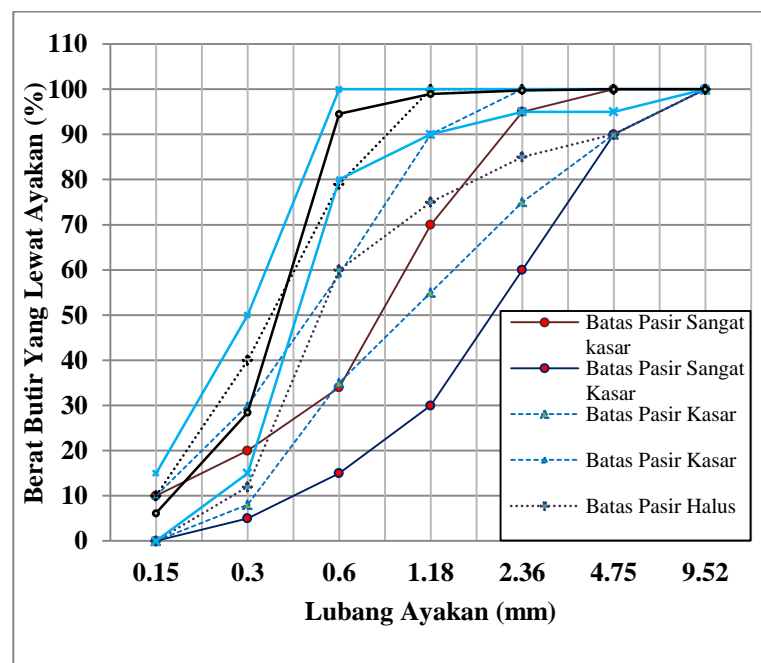
Tabel 7 Hasil pengujian analisa saringan agregat halus

Berat bahan kering : 1500 Gr						
Saringan	Berat Tertahan	Jumlah Berat Tertahan	Jumlah Persen		Spesifikasi SNI 03 - 1968 - 1990	
			Tertahan	Lewat		
50,8 ( 2" )	-	-	-	100.00		
37,5 ( 1 1/2" )	-	-	-	100.00		
25,4 (1")	-	-	-	100.00		
19,1 (3/4")	-	-	-	100.00		
9,52 ( 3/8" )	-	-	-	100.00	100	
No. 4 (4,75 mm)	-	-	-	100.00	95	100
No. 8 (2,36 mm)	82.30	82.30	5.49	94.51	95	100
No. 16 (1,18 mm)	103.80	186.10	12.41	87.59	90	100
No. 30 (0,6 mm)	157.20	343.30	22.89	77.11	80	100
No. 50 (0,3 mm)	344.50	687.80	45.85	54.15	15	50
No. 100 (0,15 mm)	642.50	1330.30	88.69	11.31	0	15
No. 200 (0,075 mm)	159.70	1490.00	99.33	0.67		
P a n	10.00	1500.00	100.00	-		





Gambar 3 Grafik hasil pengujian analisa saringan agregat halus



Gambar 4 Batas gradasi untuk agregat halus

Tabel 8 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus

Uraian		Penyerapan		Berat jenis (Gs)	
Berat sampel kering	= B gram	429.00	439.00		
Berat sampel SSD	= A gram	434.00	444.00	434.00	444.00
Berat gelas + air □ sampel	= C gram			1192.00	1192.00
Berat gelas + air	= D gram			928.00	928.00
Penyerapan (Absorption)	= $(A-B) : B \times 100 \%$	1.166	1.099		
Specific Gravity (SSD)	= $A : (D+A-C)$			2.553	2.467
Rata-rata		1.107		2.510	

Dari perhitungan proporsi campuran yang dilakukan dengan menggunakan metode 1:2:3, dari penggunaan agregat kasar EX. palu dan agregat halus pasir mahakam adalah sebagai berikut :

Tabel 11 Proporsi campuran beton berdasarkan metode 1:2:3

No.	Bahan Yang Digunakan	Jenis Beton	
		Beton Balok Normal	Beton Balok Menggunakan Tulangan
1	Semen (Kg)	335 Kg/ m <sup>3</sup>	335 Kg/ m <sup>3</sup>
2	Air (Liter)	168 Kg/ m <sup>3</sup>	168 Kg/ m <sup>3</sup>
3	Agregat Halus (Kg)	733 Kg/ m <sup>3</sup>	733 Kg/ m <sup>3</sup>
4	Agregat Kasar (Kg)	1243 Kg/ m <sup>3</sup>	1243 Kg/ m <sup>3</sup>
5	Besi Tulangan		18 buah

### Kekuatan Lentur Beton yang Diperoleh

Nilai kuat lentur beton didapatkan melalui tata cara pengujian standa, menggunakan mesin uji dengan cara memberikan beban tekan bertingkat dengan kecepatan peningkatan beban tertentu atas benda uji balok beton sampai patah menjadi 2.

Kuat lentur beton balok diperoleh dengan rumus di bawah ini :

$$\sigma_I = \frac{P.L}{b.h^2} \quad \text{dan} \quad \sigma_I = \frac{P.a}{b.h^2}$$

Keterangan:

$\sigma_I$  = kuat lentur dalam MPa

p = beban maksimum yang mengakibatkan keruntuhan balok uji, dalam newton

- L = jarak (bentang) antara dua gari perletakan (mm)  
 b = lebar tampang lintang patah arah horizontal (mm)  
 h = lebar tampang lintang patah arah vertikal (mm)  
 a = jarak rata – rata antara tampang lintang patah dan tumpuan luar yang terdekat. Kuat tekan beton normal pada umur 228 hari

Tabel 13 Proporsi campuran beton yang digunakan berdasarkan hasil perhitungan faktor koreksi

No.	Bahan Yang Digunakan	Jenis Beton	
		Beton Balok Normal	Beton Balok Menggunakan Tulangan
1	Semen (Kg)	340 Kg/ m <sup>3</sup>	340 Kg/ m <sup>3</sup>
2	Air (Liter)	165 Kg/ m <sup>3</sup>	165 Kg/ m <sup>3</sup>
3	Agregat Halus (Kg)	740 Kg/ m <sup>3</sup>	740 Kg/ m <sup>3</sup>
4	Agregat Kasar (Kg)	1250 Kg/ m <sup>3</sup>	1250 Kg/ m <sup>3</sup>
5	Besi Tulangan		18 buah

Tabel 14 Hasil kuat tekan beton yang dicapai

No.	Pengujian	Hasil Pengujian	
		kg/cm <sup>2</sup>	Mpa
1	Beton balok normal	43,556	4,356
2	Beton balok menggunakn tulangan	92,000	9,200

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah :

- Perlu ketelitian dalam pemilihan material, menganalisa material, dan perawatan semple sebelum diaplikasikan ke lapangan.

- b. Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan variasi perbandingan ukuran agregat dan kuat tekan rencana yang lebih beragam untuk mengetahui perilaku karakteristik tekan di berbagai usia beton.
- c. Hindari penggunaan pasir yang mengandung kadar lumpur terlalu tinggi karena sangat berpengaruh terhadap kekuatan dan mutu beton.
- d. Kepada peneliti-peneliti selanjutnya diharapkan untuk bisa lebih menyempurnakan penelitian ini dan lebih di kembangkan.