

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian kuat lentur balok beton bertulang dengan variasi ukuran butir maksimal agregat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

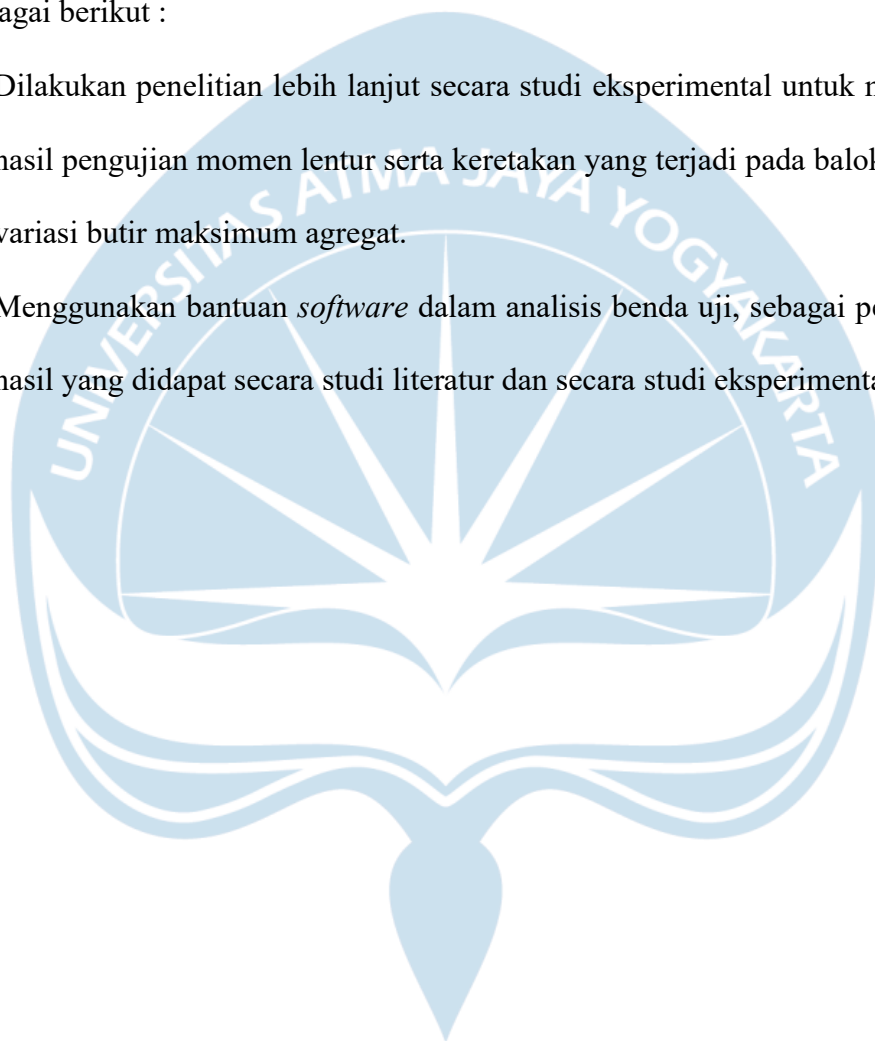
1. Dimensi penampang balok yaitu 350 x 250 mm dengan tulangan tekan 2D13 dan tulangan tarik 4D16 serta sengkang P10-100.
2. Semakin kecil ukuran butir maksimal agregat yang digunakan, maka semakin besar nilai momen nominal yang dihasilkan yaitu balok beton dengan ukuran butir maksimum agregat lolos saringan 19 mm, 9,5 mm, 4,74 mm, 1,15 mm dan 0,85 mm masing masing sebesar 88,6096 KNm, 90,7508 KNm, 92,4632 KNm, 92,8787 KNm dan 94,4464 KNm.
3. Semakin kecil ukuran butir maksimal agregat yang digunakan, maka semakin besar nilai kuat geser nominal yang dihasilkan yaitu balok beton dengan ukuran butir maksimum agregat lolos saringan 19 mm, 9,5 mm, 4,74 mm, 1,15 mm dan 0,85 mm masing masing sebesar 189,5475 KN, 202,0102 KN, 211,1527 KN, 213,4122 KN dan 222,0544 KN.
4. Balok beton dengan ukuran butir maksimum agregat lolos saringan 19 mm, 9,5 mm, 4,74 mm, 1,15 mm dan 0,85 mm mengalami penurunan lendutan secara berturut-turut sebesar 5,01 mm, 4,07 mm, 3,65 mm, 3,61 mm dan 3,53 mm serta mengalami penurunan daktilitas secara berturut-turut sebesar 1,1286, 1,1298, 1,1306, 1,1308 dan 1,1316. Namun kekakuan mengalami peningkatan secara

berturut-turut sebesar 30509,99 N/mm, 38464,51 N/mm, 43801,53 N/mm, 44404,55 N/mm dan 46362,18 N/mm.

6.2 Saran

Setelah melakukan penelitian ini, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Dilakukan penelitian lebih lanjut secara studi eksperimental untuk mengetahui hasil pengujian momen lentur serta keretakan yang terjadi pada balok bertulang variasi butir maksimum agregat.
2. Menggunakan bantuan *software* dalam analisis benda uji, sebagai pembandingan hasil yang didapat secara studi literatur dan secara studi eksperimental.



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional., 2013, *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung SNI 2847:2013*, Badan Penerbit Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Ismail, F. A., 2009, Studi Kuat Tekan Beton Campuran 1 : 2 : 3 Berdasarkan Lokasi Pengambilan Agregat Di Sumatera Barat, *Jurnal Rekayasa Sipil*, Vol. 5, no. 2, pp. 1–12.
- Lianasari, A. E., 2019, Perilaku Lentur Balok Beton Bertulang High Volume *Fly Ash* (HVFA) Dengan Variasi Ukuran Butir Maksimum Agregat, *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 15, No. 2, April 2019, pp. 91-98.
- Manggada, R. B., 2016, Studi Kuat Lentur Balok Dengan Penambahan *Glenium Ace 8590*, *Laporan Tugas Akhir Universitas Atma Jaya Yogyakarta*, Yogyakarta.
- McCormac., 2001, *Desain Beton Bertulang*, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Opirina, L., dkk., 2016, Pemanfaatan Limbah Kerak Cangkang Sawit Terhadap Balok Beton Bertulang Mutu Tinggi, *Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar*, Vol. 2, no. 1, pp. 59–70.
- Paulay, R. dan Priestley, M. J. N., 1992, *Seismic Design in Reinforced Concrete and Masonry Building*, John Wiley and Sons Inc., New York.
- Prasetyo, A., dkk., 2019, Kapasitas Geser Balok Beton Bertulang HVFA Memadat Sendiri Dengan Kadar *Fly Ash* 60% Terhadap Beton Normal, *Jurnal Matriks Teknik Sipil*, Vol. 7, No. 4, pp. 395–400.
- Purwati, A., dkk., 2014, Pengaruh Ukuran Butiran Agregat Terhadap Kuat Tekan Dan Modulus Elastisitas Beton Kinerja Tinggi *Grade 80*, *Jurnal Matriks Teknik Sipil*, Vol. 2, No. 2, pp. 58–63.
- Sumirin, S., 2006, Kajian Kekuatan dan Daktilitas Kolom Bertulang, *Media Komunikasi Teknik Sipil*, Vol. 14, No. 1, pp. 63-72.
- Zuraidah, S. dan Wiratno, H., 2008, Pengaruh Gradasi Butiran Batu Pecah Terhadap Kekuatan Beton, *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Perkotaan*, 31 Juli 2008, pp. c1–c6.



LAMPIRAN

Lampiran 1.

Tabel Data Perhitungan Kapasitas Lentur Balok.

Variasi Benda Uji	BLS 19	BLS 9,5	BLS 4,74	BLS 1,18	BLS 0,85
f_c' (MPa)	42,66	57,09	69,01	72,13	84,7
f_y tul. utama (MPa)	400	400	400	400	400
b (mm)	250	250	250	250	250
h (mm)	350	350	350	350	350
Selimit beton (mm)	40	40	40	40	40
Tulangan tekan (mm)	13	13	13	13	13
Tulangan tarik (mm)	16	16	16	16	16
Sengkang (mm)	10	10	10	10	10
B	0,7453	0,65	0,65	0,65	0,65
d' (mm)	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5
d (mm)	292	292	292	292	292
A_s' (mm ²)	265,4646	265,4646	265,4646	265,4646	265,4646
A_s (mm ²)	804,2477	804,2477	804,2477	804,2477	804,2477
c (mm)	50,4451	45,61563	40,40538	39,29143	35,53181
a (mm)	37,596	29,6502	26,2635	25,5394	23,0957
f_s' (MPa)	-72,0177	-143,166	-238,997	-262,784	-354,075
C_c (KN)	340817,2	359704,7	385144,4	391458,8	415693,3
C_s (KN)	-19118,2	-38005,6	-63445,3	-69759,7	-93994,3
T (KN)	321699,1	321699,1	321699,1	321699,1	321699,1
ϵ_t	0,0144	0,0185	0,0230	0,0241	0,0289
M_n (KNm)	88,6096	90,7508	92,4632	92,8787	94,4464
ϕM_n (KNm)	79,7487	81,6757	83,2169	83,5909	85,0018

Lampiran 2.

Tabel Data Perhitungan Kapasitas Geser Balok.

Variasi Benda Uji	BLS 19	BLS 9,5	BLS 4,74	BLS 1,18	BLS 0,85
f_c' (MPa)	42,66	57,09	69,01	72,13	84,7
f_y tul. utama (MPa)	400	400	400	400	400
f_y sengkang (MPa)	240	240	240	240	240
b (mm)	250	250	250	250	250
h (mm)	350	350	350	350	350
Selimut beton (mm)	40	40	40	40	40
Tulangan tarik (mm)	16	16	16	16	16
Sengkang (mm)	10	10	10	10	10
Spasi (mm)	100	100	100	100	100
d (mm)	292	292	292	292	292
V_c (KN)	79,4661	91,9288	101,0712	103,3307	111,973
A_v (mm ²)	157,0796	157,0796	157,0796	157,0796	157,0796
V_s (KN)	110,0814	110,0814	110,0814	110,0814	110,0814
V_n (KN)	189,5475	202,0102	211,1527	213,4122	222,0544

Lampiran 3.

Tabel Data Perhitungan Lendutan Balok.

Variasi Benda Uji	BLS 19	BLS 9,5	BLS 4,74	BLS 1,18	BLS 0,85
E (MPa)	16366,877	20634,022	23497,029	23820,519	24870,674
b (mm)	250	250	250	250	250
h (mm)	350	350	350	350	350
L (mm)	3000	3000	3000	3000	3000
M_u (KNm)	76,5051	78,4322	79,9733	80,3473	81,7582
P_u (KN)	153,012	156,8643	159,9466	160,6946	163,5165
a (mm)	1000	1000	1000	1000	1000
I (mm ⁴)	893229166	893229166	893229166	893229166	893229166
Δ_u (mm)	5,015	4,0782	3,6516	3,6189	3,5269

Lampiran 4.

Tabel Data Perhitungan Kekakuan Balok.

Variasi Benda Uji	BLS 19	BLS 9,5	BLS 4,74	BLS 1,18	BLS 0,85
E (MPa)	16366,877	20634,022	23497,029	23820,519	24870,674
L (mm)	3000	3000	3000	3000	3000
I (mm ⁴)	89322916	893229166	893229166	893229166	893229166
K (N/mm ²)	30509,9935	38464,5084	43801,5269	44404,5544	46362,1803



Lampiran 5.

Tabel Data Perhitungan Daktilitas Balok.

Variasi Benda Uji	BLS 19	BLS 9,5	BLS 4,74	BLS 1,18	BLS 0,85
E (MPa)	16366,877	20634,022	23497,029	23820,519	24870,674
b (mm)	250	250	250	250	250
h (mm)	350	350	350	350	350
L (mm)	3000	3000	3000	3000	3000
a (mm)	1000	1000	1000	1000	1000
I (mm ⁴)	893229167	893229167	893229167	893229167	893229167
M_u (KNm)	76,5051	78,4321	79,9433	80,3473	81,7583
P_u (KN)	153,0102	156,8643	159,9466	160,6946	163,5165
Δ_u (mm)	5,0151	4,0782	3,6516	3,6189	3,5269
M_{leleh} (KNm)	67,7864	69,4244	70,7343	71,0522	72,2515
P_{leleh} (KN)	135,5727	138,8487	141,4687	142,1048	144,5031
Δ_y (mm)	4,4436	3,6098	3,2298	3,2002	3,1168
μ	1,1286	1,1297	1,1306	1,1308	1,1316