

BAB V

PEMBAHASAN

Dari perhitungan struktur dengan dimensi yang sama pada bab IV, diperlihatkan perbedaan-perbedaan antara daktilitas terbatas ($K=2$) dan daktilitas penuh ($K=1$) yang akan dibahas berikut ini:

5.1 Desain Lentur Balok

Momen yang dihasilkan dari perhitungan mekanika struktur sering memberikan perbedaan yang besar antara momen tumpuan dan lapangan, sehingga perlu dilakukan distribusi momen. Dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut:

Tabel 5.1 Momen Balok Teredistribusi Portal As 9-10 dengan Daktilitas Penuh

Lt	Momen Tumpuan		Momen Lapangan	Momen Tumpuan Teredistribusi		Momen Lapangan Teredistribusi
	positif	negatif		Positif	Negatif	
1	363.33	1169.68	446.51	480.29	1052.71	563.48
2	397.08	1196.13	506.15	540.14	1049.07	649.21
3	324.83	1141.37	472.22	438.97	1027.23	586.35
4	337.76	1164.83	460.38	454.24	1048.34	576.86

Tabel 5.2 Momen Balok Teredistribusi Portal As 9-10 dengan Daktilitas Terbatas

Lt	Momen Tumpuan		Momen Lapangan	Momen Tumpuan Teredistribusi		Momen Lapangan Teredistribusi
	positif	negatif		Positif	Negatif	
1	811.23	1676.50	803.04	643.58	1844.15	635.39
2	939.17	1808.22	973.53	758.34	1989.04	792.70
3	893.45	1788.76	860.95	714.57	1967.63	682.07
4	837.03	1605.18	834.53	676.51	1765.69	674.01

Tabel 5.3 Momen Balok Teredistribusi Portal As 6,7,8 dengan Daktilitas Penuh

Lt	Momen Tumpuan		Momen Lapangan	Momen Tumpuan Teredistribusi		Momen Lapangan Teredistribusi
	positif	negatif		Positif	Negatif	
1	189.16	625.59	284.34	308.96	505.78	404.14
2	308.00	702.00	284.39	447.14	562.85	423.53
3	302.70	710.97	245.08	440.9	572.74	383.30
4	243.44	710.54	277.64	371.74	582.25	405.94

Tabel 5.4 Momen Balok Teredistribusi Portal As 6,7,8 dengan Daktilitas Terbatas

Lt	Momen Tumpuan		Momen Lapangan	Momen Tumpuan Teredistribusi		Momen Lapangan Teredistribusi
	positif	negatif		Positif	Negatif	
1	473.67	835.85	284.34	640.88	668.64	451.55
2	693.98	987.67	346.93	902.19	779.46	555.14
3	701.19	1006.12	362.89	909.13	798.18	570.83
4	544.45	998.81	391.62	710.88	832.38	558.05

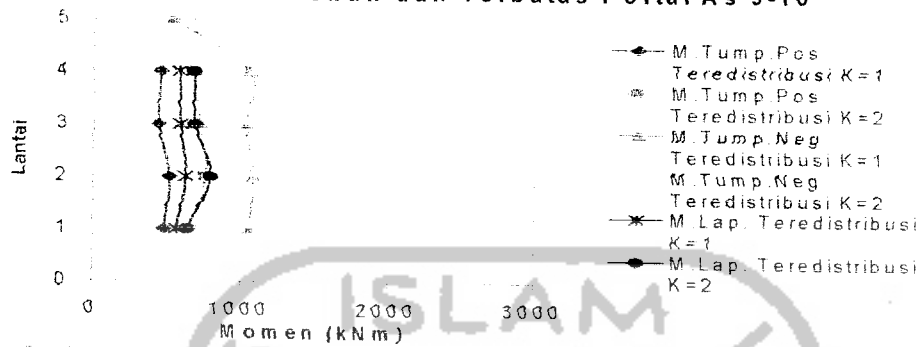
Tabel 5.5 Momen Balok Teredistribusi Portal As A-D dengan Daktilitas Penuh

Lt	Momen Tumpuan		Momen Lapangan	Momen Tumpuan Teredistribusi		Momen Lapangan Teredistribusi
	positif	negatif		Positif	Negatif	
1	249.17	311.58	127.21	338.04	222.70	216.08
2	253.09	308.60	125.14	341.61	220.07	213.67
3	200.25	259.26	108.92	274.47	185.03	183.14
4	111.2	204.64	71.42	168.24	147.59	128.47
Nok	54.69	125.96	38.58	90.48	90.16	74.37

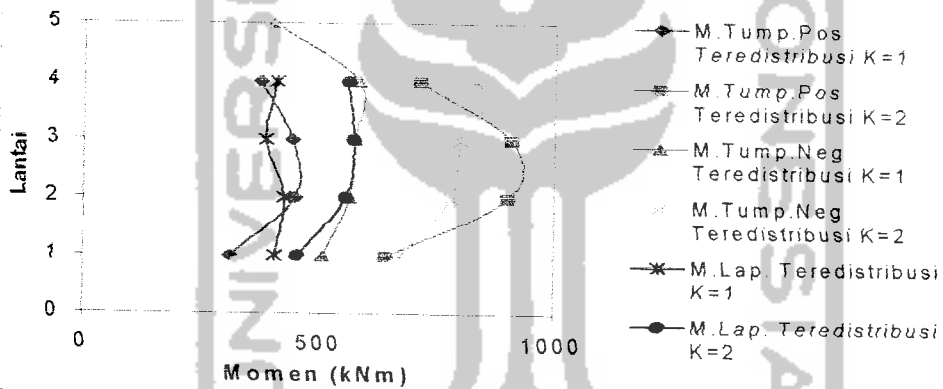
Tabel 5.6 Momen Balok Teredistribusi Portal As A-D dengan Daktilitas Terbatas

Lt	Momen Tumpuan		Momen Lapangan	Momen Tumpuan Teredistribusi		Momen Lapangan Teredistribusi
	positif	negatif		Positif	Negatif	
1	527.43	592.06	241.58	694.96	424.52	409.11
2	528.8	587.86	239.29	696.01	420.64	406.50
3	411.84	478.22	207.16	547.32	342.73	342.64
4	241.92	315.3	133.43	331.03	226.18	222.54
Nok	106.41	191.86	38.58	160.25	138.01	92.42

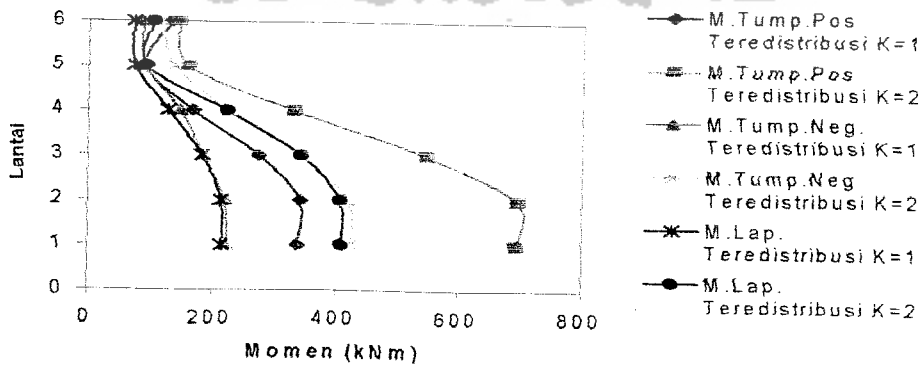
Perbandingan Momen Balok Teredistribusi Daktilitas Penuh dan Terbatas Portal As 9-10



Perbandingan Momen Balok Teredistribusi Daktilitas Penuh dan Terbatas Portal As 6,7,8



Perbandingan Momen Balok Teredistribusi Daktilitas Penuh dan Terbatas Portal As A-D



Dari Tabel 5.1 sampai dengan Tabel 5.6 dan gambar grafik perbandingan momen teredistribusi antara daktilitas penuh dan daktilitas terbatas menunjukkan bahwa daktilitas terbatas menghasilkan momen teredistribusi yang lebih besar daripada daktilitas penuh, hal ini disebabkan karena daktilitas terbatas memiliki nilai $K=2$, sedangkan daktilitas penuh $K=1$. Tulangan longitudinal antara daktilitas terbatas dan penuh memiliki perbandingan berat total 1:1,34 seperti terlihat pada tabel 4.22.a, 4.22.b, 4.22.c perbandingan berat tulangan lentur balok halaman 204.

5.2 Desain Geser Balok

Meskipun gaya geser yang dihasilkan dari daktilitas terbatas lebih besar dibandingkan daktilitas penuh, namun pada perencanaan tulangan geser daktilitas penuh, terutama pada daerah sendi plastis sepanjang $2h$ dari muka kolom beton dianggap tidak memberikan sumbangan tahanan ($V_c = 0$), sehingga beban geser mutlak ditahan oleh tulangan geser, sedangkan daktilitas terbatas pada daerah sepanjang d dari muka kolom gaya geser yang disumbangkan beton dihitung setelahnya ($\frac{1}{2} V_c$). Tulangan transversal antara daktilitas penuh dan terbatas memiliki perbandingan berat total 1:1,29 seperti terlihat pada tabel 4.24.a, 4.24.b, 4.24.c perbandingan berat tulangan transversal balok halaman 206.

5.3 Desain Lentur Kolom

Momen rencana kolom daktilitas penuh diperoleh dari momen kapasitas balok yang nilainya sebanding dengan momen aktual balok dikalikan faktor penambahan kekuatan (*over strength factor*), bertujuan untuk mengantisipasi adanya peningkatan kuat lentur balok sehingga terbentuk mekanisme *strong*

column weak beam. Pada perencanaan daktilitas terbatas momen rencana kolom tidak menggunakan momen kapasitas balok. Hal ini mengakibatkan jumlah tulangan longitudinal untuk perencanaan dengan daktilitas penuh lebih sedikit daripada perencanaan dengan daktilitas terbatas.

Perencanaan menggunakan konsep daktilitas tidak menginginkan terjadinya sendi-sendi plastis pada ujung-ujung kolom, maka pendistribusian momen perlu memperhatikan pengaruh beban dinamis dengan mengalikan faktor pembesaran dinamis. Tulangan longitudinal antara daktilitas terbatas dan penuh memiliki perbandingan berat berkisar antara 1:1,06 seperti terlihat pada tabel 4.23.a, 4.23.b, 4.23.c perbandingan berat tulangan lentur kolom halaman 205.

5.4 Desain Geser Kolom

Hasil perhitungan gaya geser rencana kolom untuk daktilitas terbatas lebih kecil daripada daktilitas penuh hal ini disebabkan karena perencanaan geser kolom untuk daktilitas penuh ditentukan berdasarkan momen kapasitas pada ujung-ujung balok sedangkan perencanaan dengan daktilitas terbatas kuat geser kolom ditentukan berdasarkan gaya geser akibat beban gravitasi dan gempa terfaktor.

Pada daktilitas terbatas beton menyumbangkan gaya geser sebesar $\frac{1}{2} V_c$ pada daerah ujung kolom, sedangkan untuk daktilitas penuh pada daerah ujung kolom kemampuan geser beton diabaikan, dan semuanya ditahan oleh tulangan geser, dengan demikian jumlah tulangan geser untuk perencanaan daktilitas penuh lebih banyak daripada daktilitas terbatas, sedangkan pada daerah tengah bentang kontribusi geser beton tetap diperhitungkan. Tulangan transversal antara daktilitas

terbatas dan penuh memiliki perbandingan berat total 1:1,57 seperti terlihat pada tabel 4.25.a, 4.25.b, 4.25.c perbandingan berat tulangan transversal kolom halaman 207.

5.5 Pertemuan Balok Kolom

Ada dua macam jenis keruntuhan yang perlu diperiksa, yaitu yang berhubungan dengan keruntuhan geser. Gaya geser yang didapat dari perencanaan kapasitas besarnya dapat mencapai 4 sampai 5 kali lebih besar dari gaya geser yang terjadi pada kolom yang berdekatan dan gaya ini dapat menyebabkan keruntuhan diagonal tarik, bila didalam joint tidak terdapat penulangan geser yang cukup. Keruntuhan ini dapat terjadi sebelum daktilitas didalam sendi-sendi plastis balok struktur rangka tercapai.

Keruntuhan berikutnya adalah keruntuhan ikatan (*bond*). Suatu pemeriksaan menunjukkan bahwa tegangan lekat pada penulangan yang melewati joint dalam, besarnya mencapai 4 sampai 5 kali lebih besar daripada yang disyaratkan. Slip tulangan yang lewat inti joint balok terjadi dan mengakibatkan penurunan kekuatan yang cukup drastis dan berkurangnya kemampuan struktur rangka beton bertulang untuk memancarkan energi. Keruntuhan penjangkaran akibat penarikan tulangan pada joint luar dapat mengakibatkan keruntuhan total.

Kuat geser joint balok kolom sangat ditentukan oleh interaksi dua fungsi mekanisme, yaitu:

1. Beban tekan lentur yang bekerja pada sejumlah komponen struktur yang berdekatan secara bersama-sama membentuk strat diagonal sepanjang joint. Apabila sendi-sendi plastis dibatasi terjadinya pada balok-balok yang

tegangan-tegangan diagonal tekan pada inti join tidak terlalu besar dan masih dapat ditahan.

2. Untuk mengimbangi jumlah gaya lekat yang harus disalurkan oleh tulangan balok dan kolom kepada beton pada inti join. Strat-strat diagonal akan memikul tegangan-tegangan tekan apabila gaya-gaya kekang vertikal dan horizontal dapat dijamin bekerja. Untuk itu diperlukan tulangan geser horizontal untuk menjamin adanya gaya kekang horizontal pada tepi join. Sementara gaya kekang vertikal pada join dijamin oleh adanya gaya tekan kolom. Tulangan geser vertikal diperlukan bila pada join tidak ada gaya tekan kolom yang berarti. Terjadinya sendi-sendi plastis pada balok tepat dimuka kolom dapat mengakibatkan tidak terjadinya mekanisme pertama, yang mengakibatkan diperlukan semakin banyak tulangan geser horizontal pada join.

