

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Pengujian Kuat Tarik Baja

Benda uji kuat tarik baja menggunakan profil *lipped channel* $75 \times 35 \times 8 \times 1,2$; $100 \times 40 \times 8 \times 2$; $125 \times 40 \times 10 \times 2$; $150 \times 40 \times 11 \times 2$ yang dibentuk sesuai dengan bentuk benda uji sebanyak dua belas benda uji. Pelaksanaan pengujian menggunakan alat *Universal Testing Machine (UTM)* Merk *Shimatzu Type UMH-30* yang dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Hasil pengujian didapat data beban leleh dan beban maksimum dari benda uji pada Lampiran 1 dan hasil perhitungan tegangan leleh dan tegangan tarik benda uji seperti Tabel 5.1.

Tabel 5. 1 Hasil uji kuat tarik baja profil C $75 \times 35 \times 8 \times 1,2$

Nilai hasil uji	Benda uji 1	Benda uji 2	Benda uji 3	Rata - Rata
Beban leleh (kN)	9,2	9,85	9,30	9,45
Beban maksimum (kN)	12	13,6	12,95	12,85
Tegangan Leleh(F_y) (Mpa)	379,05	402,62	380,14	386,27
Tegangan maksimum (F_u) (Mpa)	490,50	555,90	529,33	525,24

Tabel 5. 2 Hasil uji kuat tarik baja profil C 100×40×8×1,7

Nilai hasil uji	Benda uji 1	Benda uji 2	Benda uji 3	Rata - Rata
Beban leleh (KN)	13,20	13,30	8,80	11,767
Beban maksimum (kN)	18,50	18,80	13,50	16,933
Tegangan Leleh(Fy) (Mpa)	380,86	383,74	253,91	339,50
Tegangan Maksimum (Fu)	533,78	542,44	389,51	488,58

Tabel 5. 3 Hasil uji kuat tarik baja profil C 125×40×10×2

Nilai hasil uji	Benda uji 1	Benda uji 2	Benda uji 3	Rata - Rata
Beban leleh (KN)	12,75	13,30	10,70	12,25
Beban maksimum (KN)	16,75	16,70	14,85	16,10
Tegangan Leleh (Fy) (Mpa)	312,69	326,18	262,42	300,43
Tegangan maksimum (Fu) (Mpa)	410,79	409,57	364,20	394,85

Tabel 5. 4 Hasil uji kuat tarik baja profil C 150×40×11×2,8

Nilai hasil uji	Benda uji 1	Benda uji 2	Benda uji 3	Rata - Rata
Beban leleh (KN)	14,25	14,10	14,35	14,233
Beban maksimum (KN)	16,75	16,70	16,85	16,767
Tegangan Leleh(Fy) (Mpa)	232,99	230,54	234,62	249,34
Tegangan Maksimum (Fu)	273,86	273,05	275,50	293,72

5.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Baja

Benda kuat tekan baja dari profil *lipped channel* 75×35×8×1,2 ; 100×40×8×2 ; 125×40×10×2 ; 150×40×11×2 mm sebanyak empat puluh delapan benda uji dengan variasi panjang 10; 20; 30; 40; 50; 60 cm. Pelaksanaan pengujian menggunakan alat *Universal Testing Machine (UTM) Merk Shimatzu Type UMH-30* yang dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Hasil pengujian didapat nilai beban maksimum, data hasil pengujian pada Lampiran 1 dan hasil perhitungan kuat desak benda uji seperti pada Tabel 5.5; 5.6; 5.7; 5.8. dan untuk grafik hubungan kuat desak dan regresinya ditunjukkan pada Gambar 5.1; 5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8.

Tabel 5. 5. Hasil uji kuat tekan profil baja C75×35×8×1,2

Panjang L(mm)			Kuat tekan (kN)			Fcr (Mpa)	Fcr/Fy
	ry	L/r	Sampel 1	sampel 2	Rata - rata		
100	13,28	7,53	65,25	64,00	64,63	334,50	0,87
200	13,28	15,06	62,25	61,75	62,00	320,91	0,83
300	13,28	22,59	61,00	59,25	60,13	311,21	0,80
400	13,28	30,12	60,50	57,50	59,00	305,38	0,79
500	13,28	37,65	59,25	56,75	58,00	300,21	0,78
600	13,28	45,18	58,25	55,00	56,63	293,09	0,76

Tabel 5. 6. Hasil uji kuat tekan profil baja C 100×40×8×1,7

Panjang L(mm)			Kuat tekan (kN)			Fcr (Mpa)	Fcr/Fy
	ry	L/ry	Sampel 1	Sampel 2	Rata - rata		
100	14,760	6,775	8700	8600	8650	259,604	0,765
200	14,760	13,550	8235	8250	8242,5	247,374	0,729
300	14,760	20,325	7950	7925	7937,5	238,220	0,702
400	14,760	27,100	7950	7500	7625	228,842	0,674
500	14,760	33,875	7575	7225	7400	222,089	0,654
600	14,760	40,650	7400	7100	7250	217,587	0,641

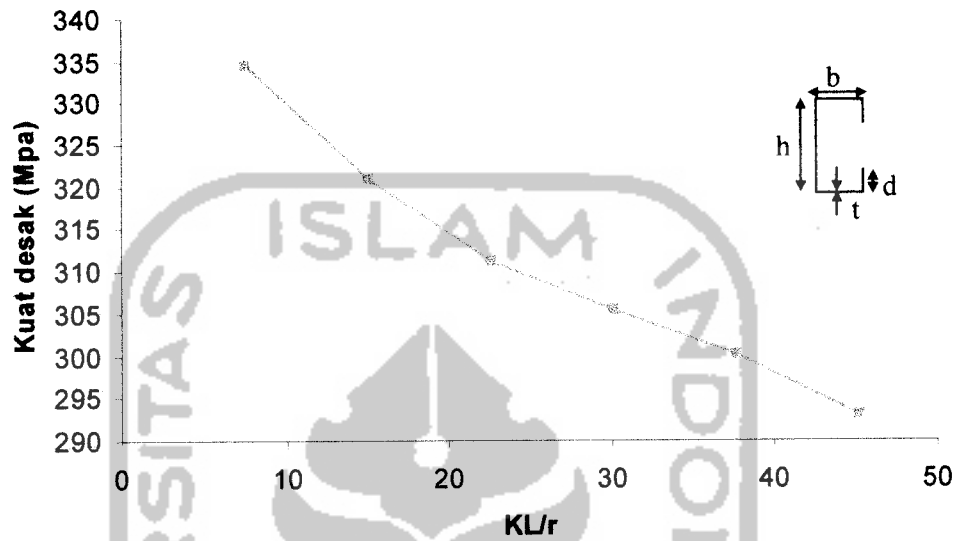
Tabel 5.7. Hasil uji kuat tekan profil baja C 125×40×10×2

panjang		Kuat tekan (kN)					
L(mm)	ry	L/ry	sampel 1	sampel 2	Rata - rata	kuat desak (Mpa)	Fcr/Fy
100	14,77	6,77	108	104,50	106,25	236,11	0,79
200	14,77	13,54	100,25	99,75	100,00	222,22	0,74
300	14,77	20,31	96,50	95,75	96,13	213,61	0,71
400	14,77	27,08	93,50	91,00	92,25	205,00	0,68
500	14,77	33,85	89,25	85,75	87,50	194,44	0,65
600	14,77	40,62	84,00	78,75	81,38	180,83	0,60

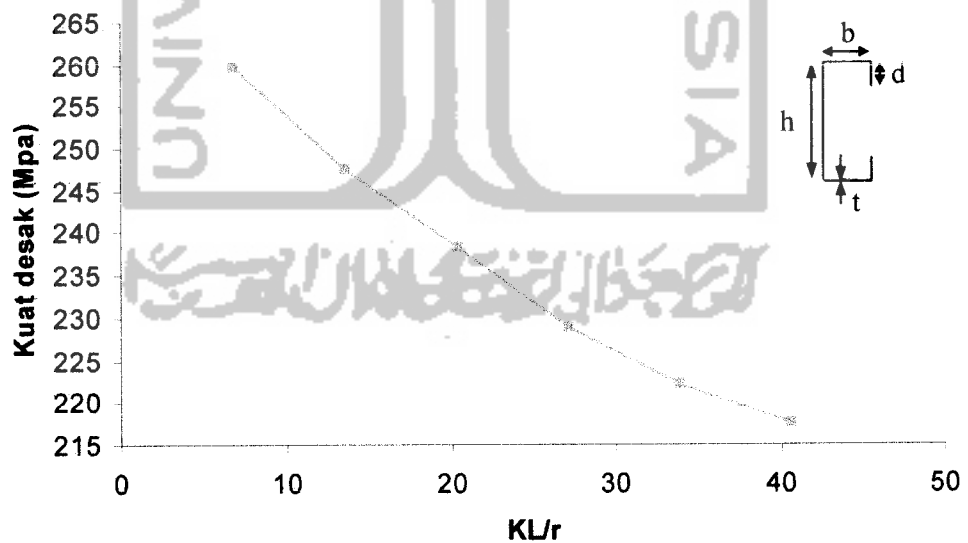
Tabel 5.8 Hasil uji kuat tekan profil baja C 150×40×11×2,8

panjang		Kuat tekan (kN)					
L(mm)	ry	L/ry	Sampel 1	Sampel 2	Rata - rata	Fcr (Mpa)	Fcr/Fy
100	14,58	6,86	15625	16250	15937,5	225,87	0,91
200	14,58	13,72	14150	15925	15037,5	213,12	0,85
300	14,58	20,58	13185	14850	14017,5	198,66	0,80
400	14,58	27,43	12750	14150	13450	190,62	0,76
500	14,58	34,29	11150	14050	12600	178,57	0,72
600	14,58	41,15	10295	13025	11660	165,25	0,66

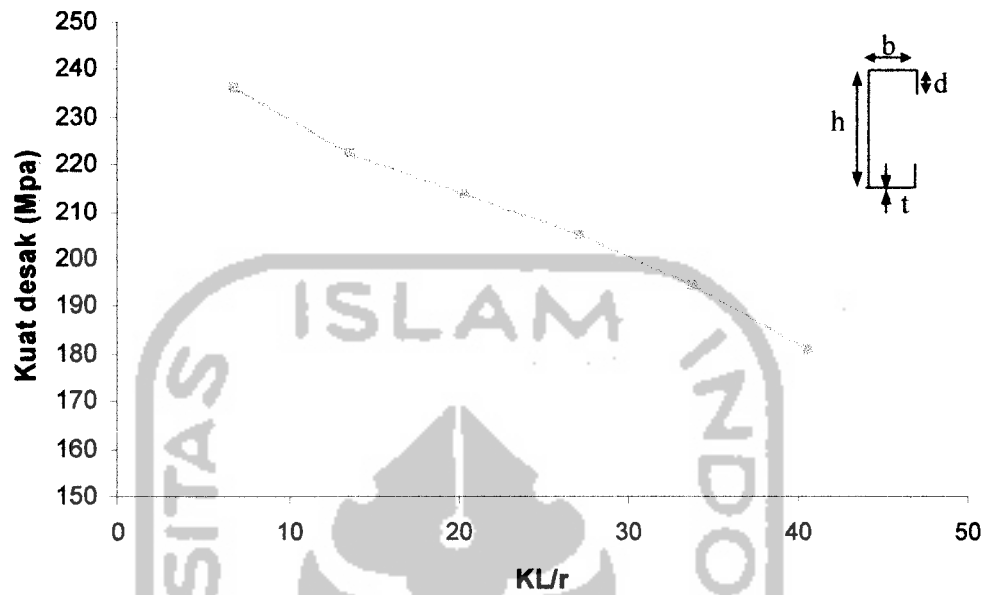
5.2.1 Grafik hubungan kuat desak batang tekan – angka kelangsingan batang



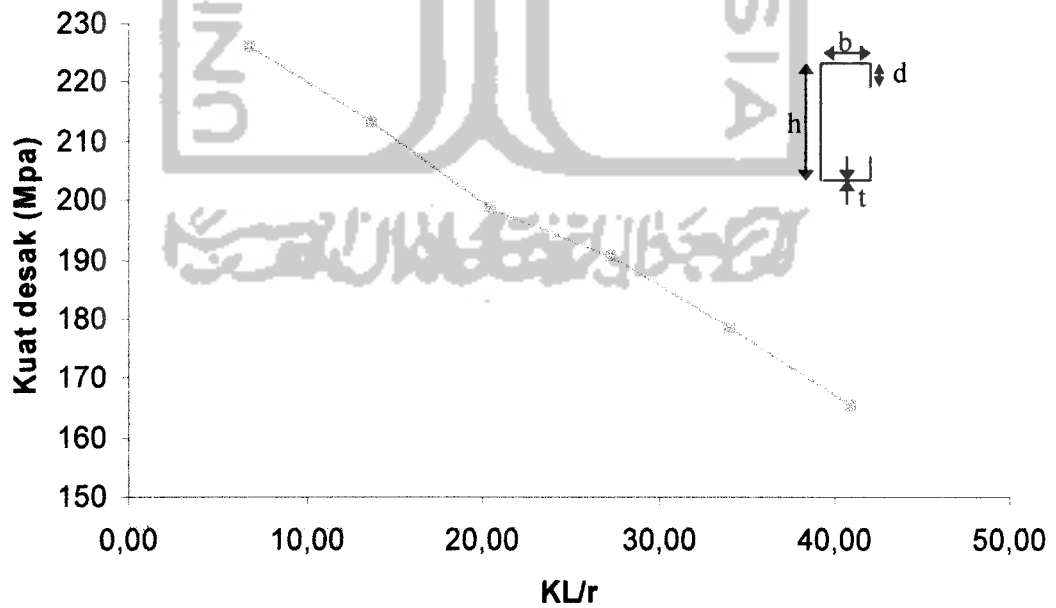
Gambar 5.1 Grafik hubungan Kuat desak - KL/r (75x35x8x1,2)



Gambar 5.2. Grafik hubungan kuat desak - KL/r (100x40x8x1,7)

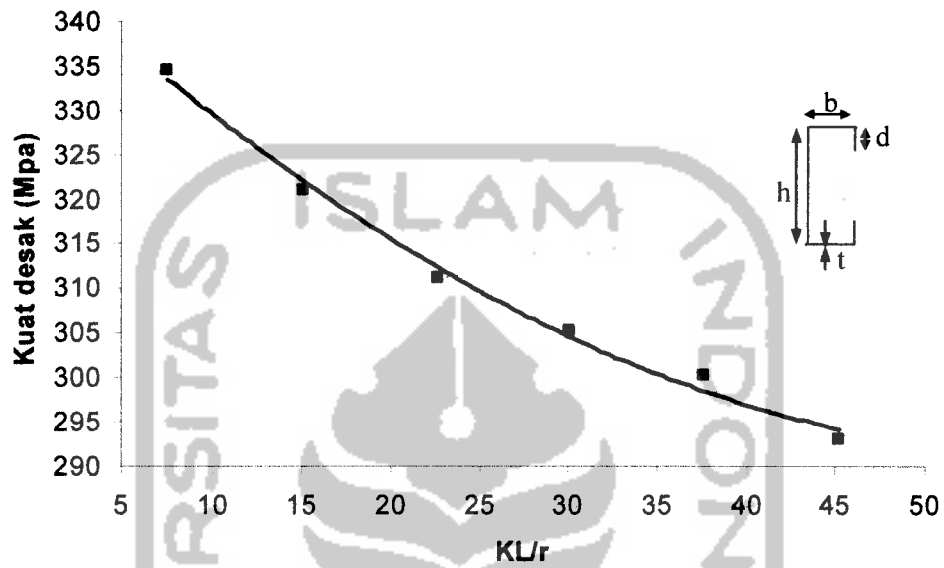


Gambar 5.3 Grafik hubungan kuat desak - KL/r (C125x40x10x2)

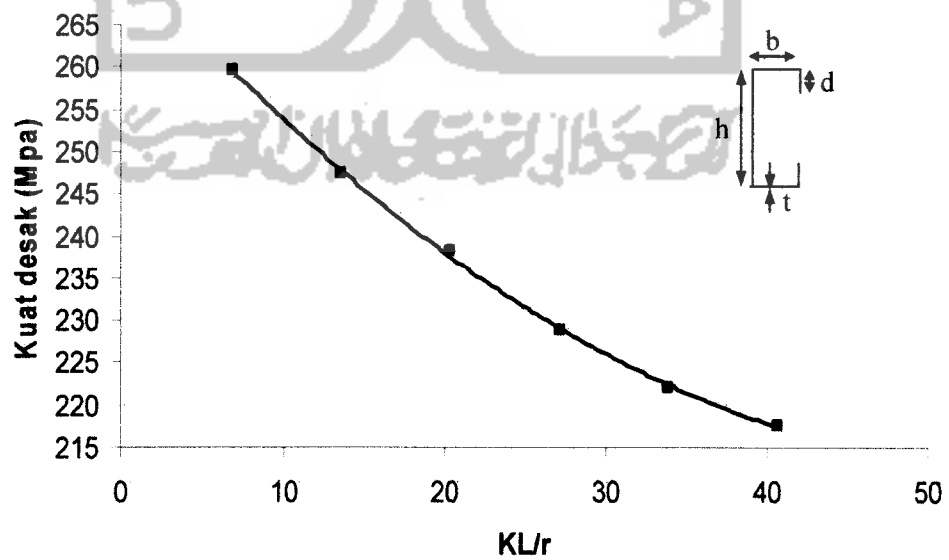


Gambar 5.4. Grafik hubungan kuat desak - KL/r (150x40x11x2,8)

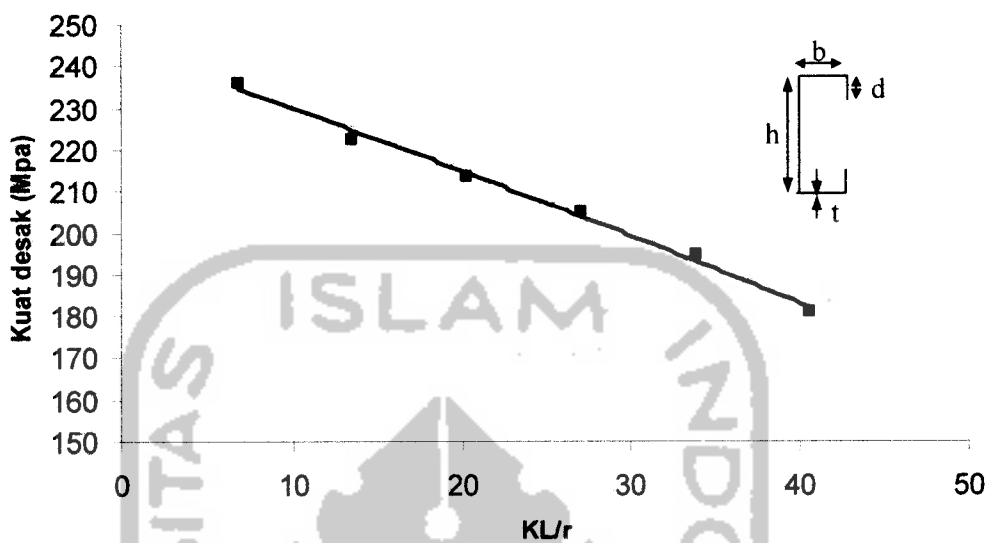
5.2.2. Regresi hubungan kuat desak batang tekan – angka kelangsingan batang



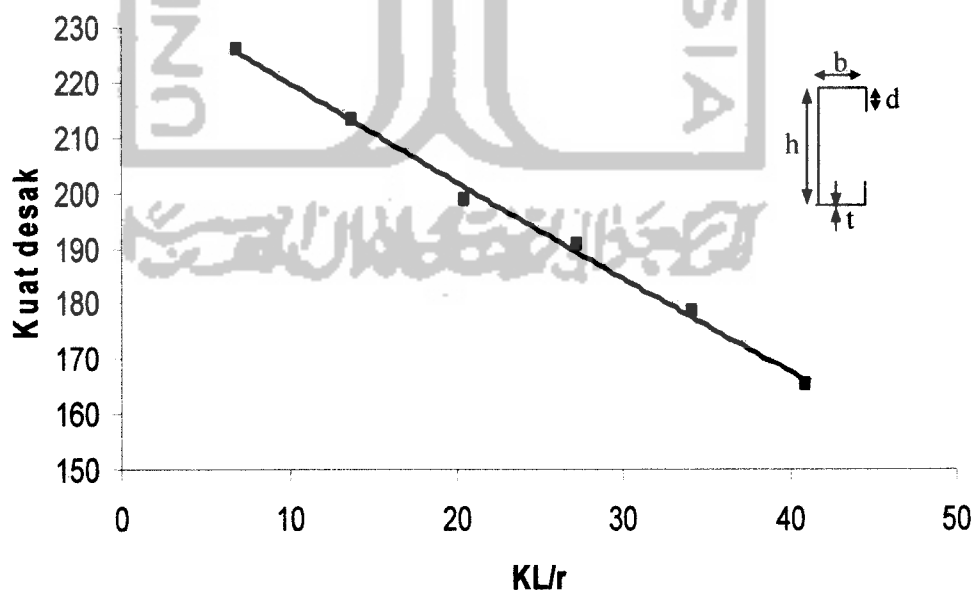
Gambar 5.5 Regresi hubungan Kuat desak - KL/r (C 75x35x8x1,2)



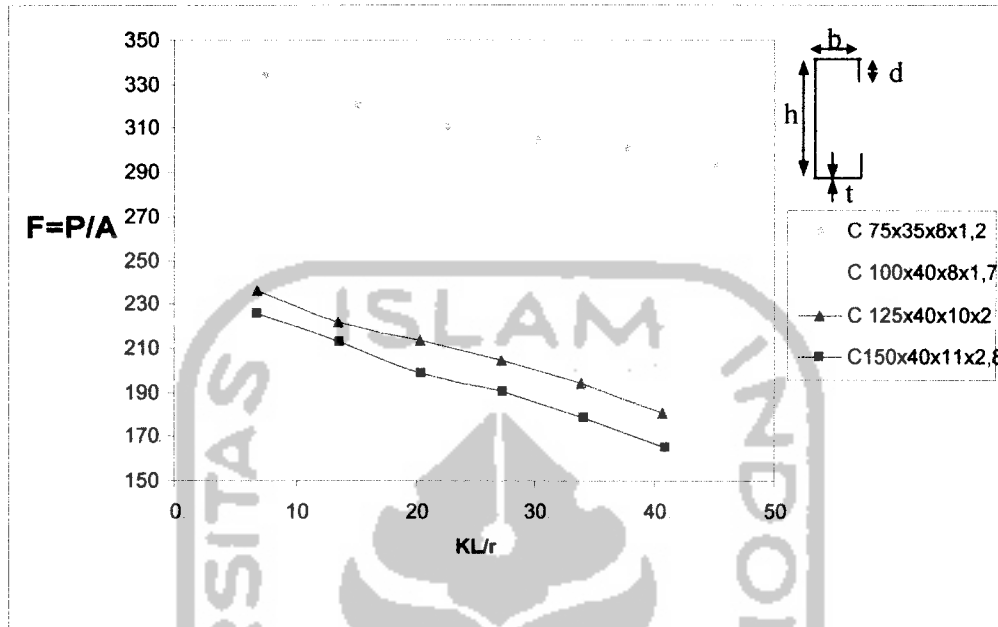
Gambar 5.6 Regresi hubungan kuat desak - KL/r (C 100x40x8x1,7)



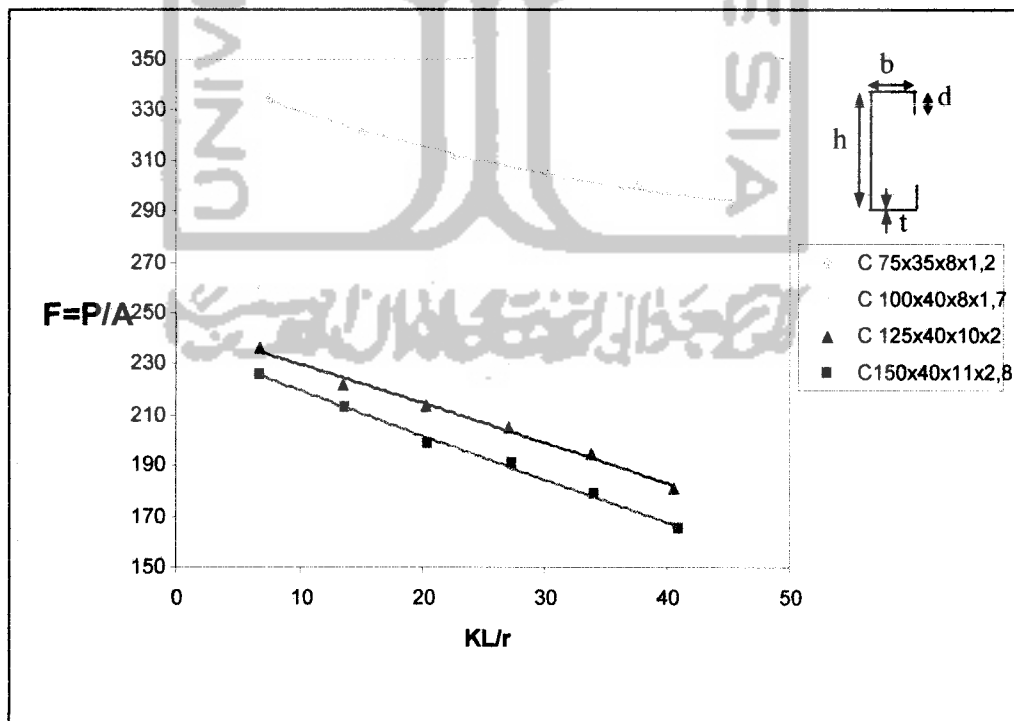
Gambar 5.7 Regresi hubungan kuat tekan - KL/r (125x40x10x2)



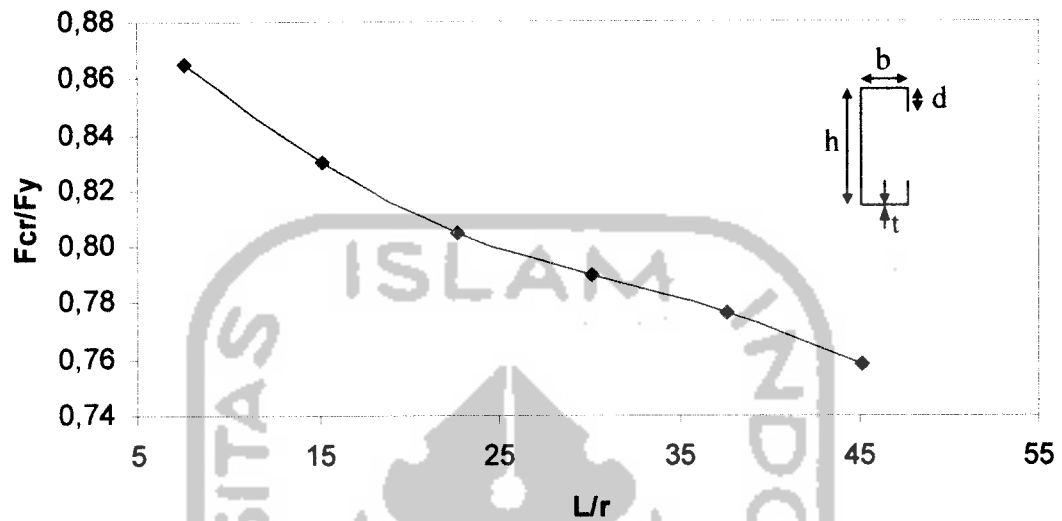
Gambar 5.8 Regresi hubungan kuat desak - KL/r(C 150x40x11x2,8)



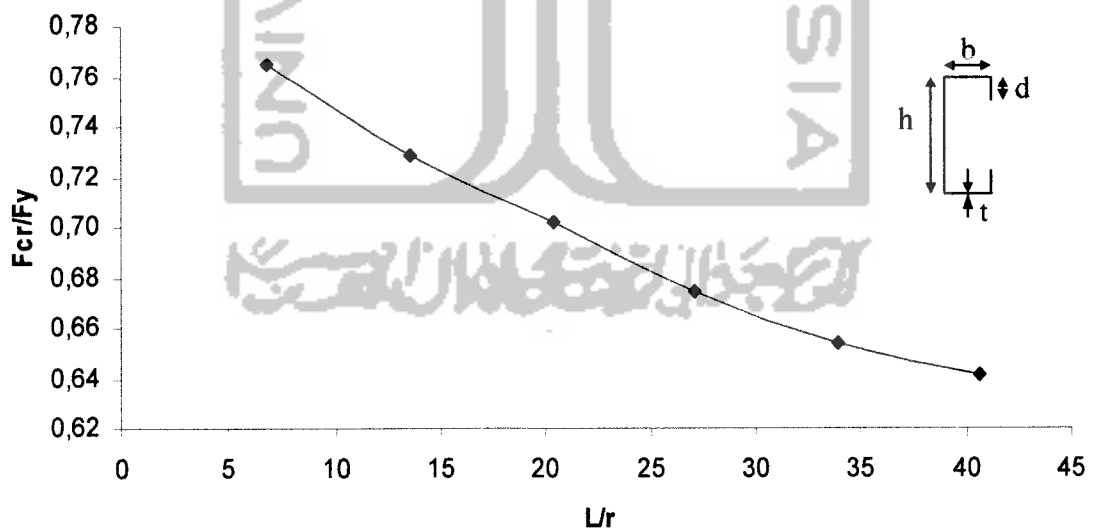
Gambar 5.9. Grafik hubungan kuat desak - KL/r



Gambar 5.10. Regresi hubungan kuat desak - KL/r

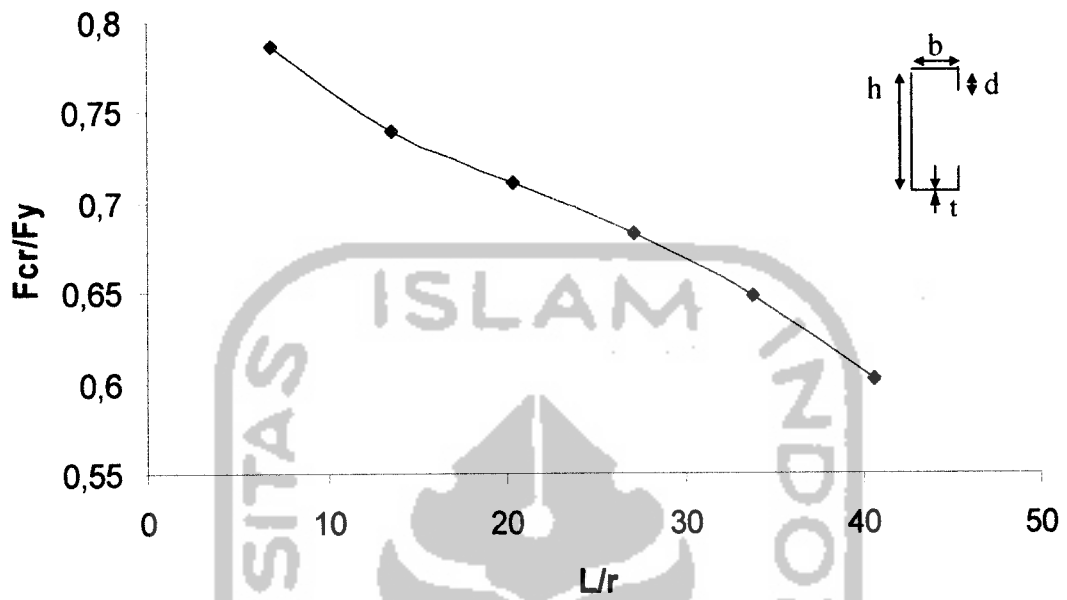


Gambar 5.11 Kurva hubungan rasio F_{cr}/F_y terhadap L/r profil C75x35x8x1,2

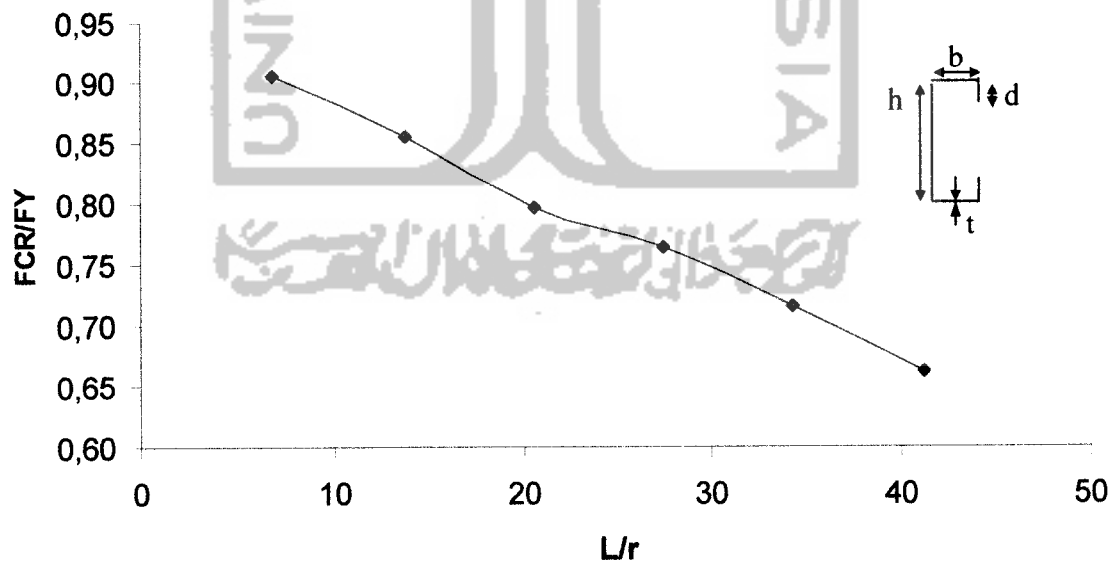


Gambar 5.12 Kurva hubungan rasio F_{cr}/F_y terhadap L/r Profil C100x40x8x1,7

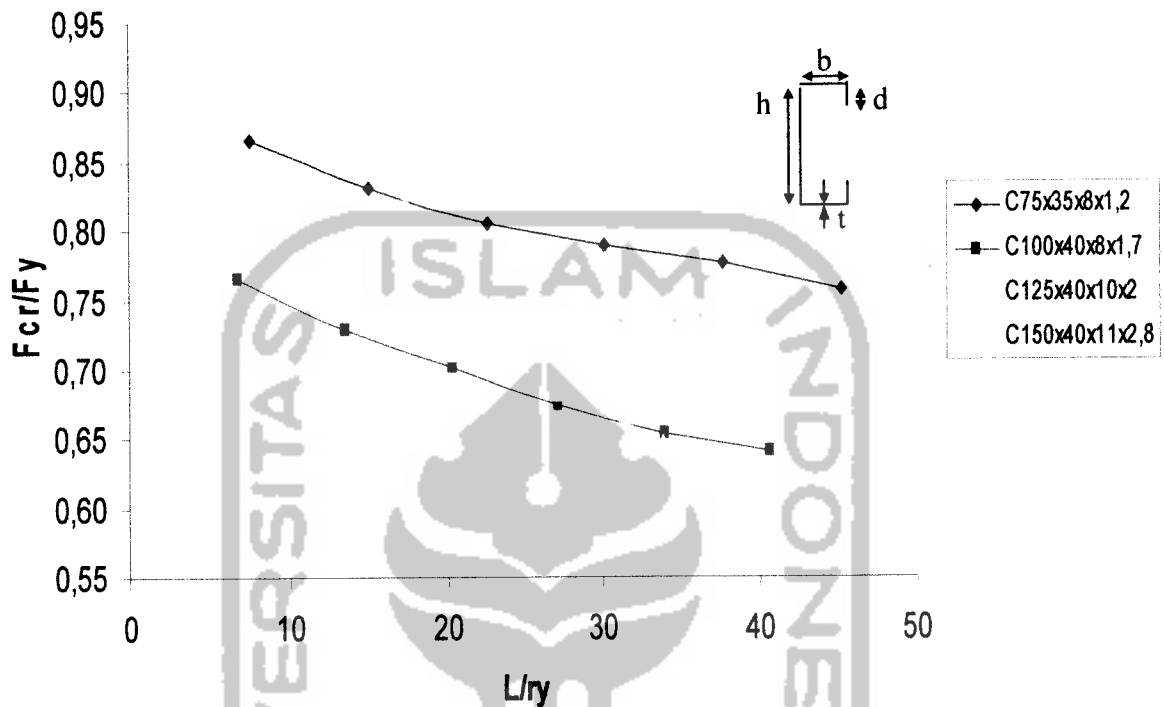




Gambar 5.13 Kurva hubungan Rasio F_{cr}/F_y terhadap L/r
Profil C125x40x10x2



Gambar 5.14 Kurva hubungan rasio F_{cr}/F_y terhadap L/r Profil
C150x40x11x2,8



Gambar 5.15 Kurva hubungan rasio F_{cr}/F_y terhadap L/r

5.3 Nilai koefisien tekuk

Berdasarkan uji desak empat puluh delapan benda uji profil *lipped channel* 70×35×8×1.2 ; 100×40×8×2 ; 125×40×10×2 ; 150×40×11×2 mm, didapat nilai F_{cr} . Nilai koefisien tekuk untuk batang tekan ini dapat dicari menggunakan Persamaan (3.9). Hasil perhitungan seperti pada Tabel 5.9;5.10;5.11;5.12 di bawah ini.

Tabel 5.9. Koefisien tekuk Lokal uji desak profil C75x35x8x1,2

Panjang kolom (mm)	Fcr (Mpa)	π	A (mm)	b/t	μ	Koefisien tekuk (k)
100	334,50	3,14	193,2	29,17	0,3	1,576
200	320,91	3,14	193,2	29,17	0,3	1,512
300	311,21	3,14	193,2	29,17	0,3	1,466
400	305,38	3,14	193,2	29,17	0,3	1,439
500	300,21	3,14	193,2	29,17	0,3	1,415
600	293,09	3,14	193,2	29,17	0,3	1,381

Tabel 5.10. Koefisien tekuk Lokal uji desak profil C100x40x8x1.7

Panjang kolom (mm)	Fcr (Mpa)	π	A	b/t	μ	Koefisien tekuk (k)
100	259,60	3,14	333,2	23,53	0,3	0,796
200	247,37	3,14	333,2	23,53	0,3	0,758
300	238,22	3,14	333,2	23,53	0,3	0,730
400	228,84	3,14	333,2	23,53	0,3	0,702
500	222,09	3,14	333,2	23,53	0,3	0,681
600	217,59	3,14	333,2	23,53	0,3	0,667

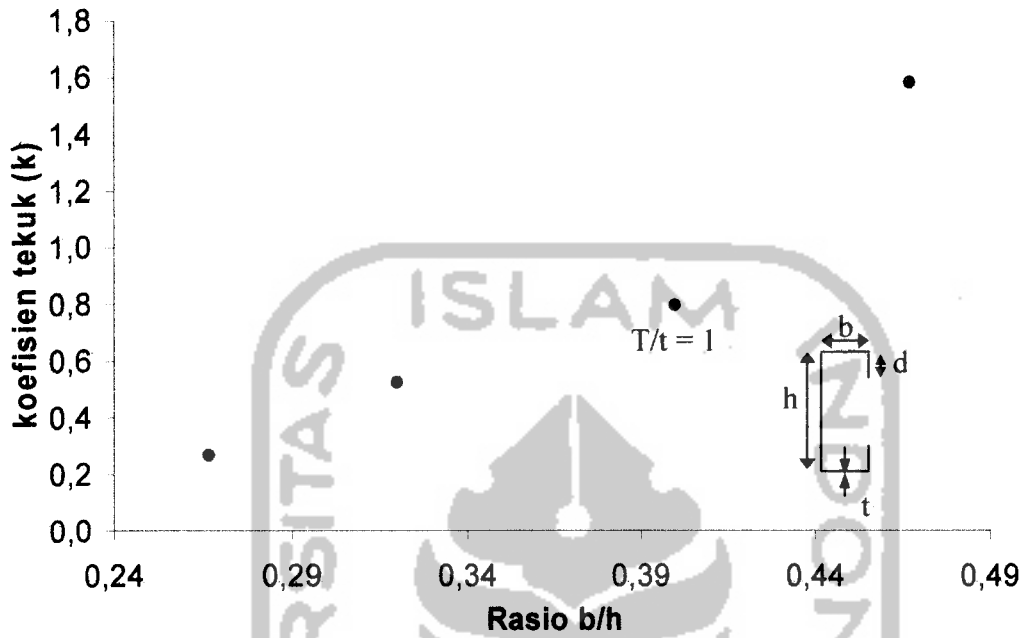
Tabel 5.11. Koefisien tekuk Lokal uji desak profil C125x40x10x2

Panjang kolom (mm)	F _{cr} (Mpa)	π	A (mm)	b/t	μ	Koefisien tekuk (k)
100	236,11	3,14	450	20	0,3	0,523
200	222,22	3,14	450	20	0,3	0,492
300	213,61	3,14	450	20	0,3	0,473
400	205,00	3,14	450	20	0,3	0,454
500	194,44	3,14	450	20	0,3	0,431
600	180,83	3,14	450	20	0,3	0,401

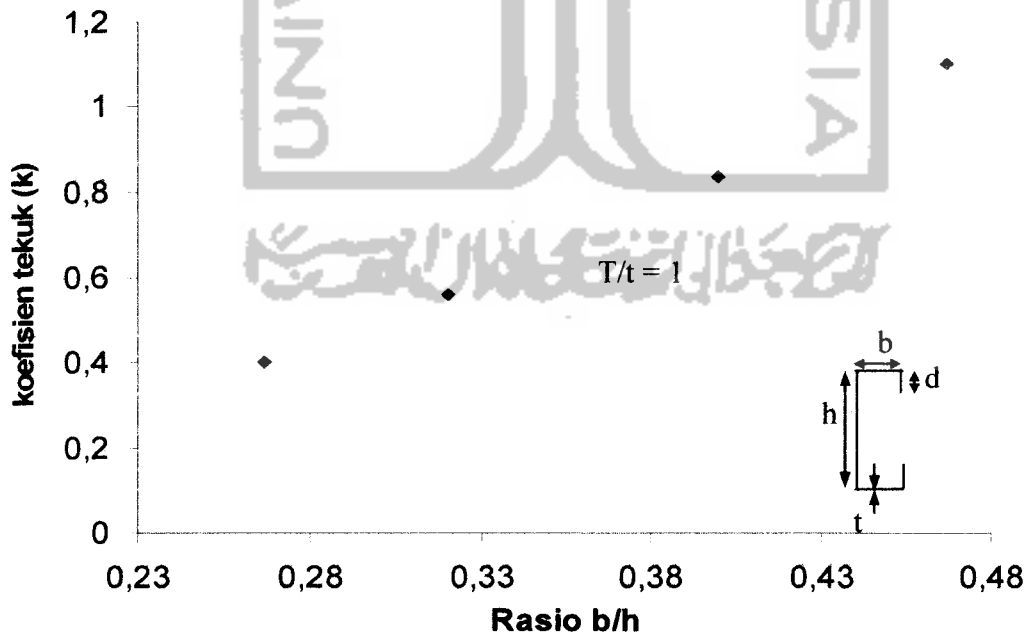
Tabel 5.12. Koefisien tekuk Lokal uji desak profil C150x40x11x2

Panjang kolumn (mm)	F _{cr} (Mpa)	π	A (mm)	b/t	μ	Koefisien tekuk (k)
100	230,44	3,14	691,6	14,29	0,3	0,261
200	217,43	3,14	691,6	14,29	0,3	0,246
300	202,68	3,14	691,6	14,29	0,3	0,229
400	194,48	3,14	691,6	14,29	0,3	0,220
500	182,19	3,14	691,6	14,29	0,3	0,206
600	168,59	3,14	691,6	14,29	0,3	0,191

Pada gambar 5.11 dan 5.12 menunjukkan grafik hubungan nilai koefisien tekuk plat (k) terhadap rasio (b/h). Pada gambar 5.11 merupakan nilai (k) hasil pengujian sedangkan pada gambar 5.12 merupakan nilai (k) hasil perhitungan metode schaffer.



Gambar 5.16 Kurva hubungan koefisien tekuk plat (k) – Rasio b/h hasil pengujian



Gambar 5.17 Kurva hubungan koefisien tekuk plat (k) – Rasio b/h hasil perhitungan "schafer"

5.4 Pembahasan

Dari hasil uji tekan profil lipped channel didapat beban maksimum (P). Apabila beban maksimum dibagi luasan penampang profil maka didapat nilai tegangan kritis (F_{cr}) seperti ditunjukkan pada tabel 5.5; 5.6; 5.7 dan 5.8. Nilai tegangan kritis dan koefisien tekuk (k) terbesar untuk masing – masing variasi rasio lebar sayap terhadap tinggi badan penampang hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 5.13.

Tabel 5.13. Perbandingan tegangan kritis(F_{cr}) dari masing- masing penampang

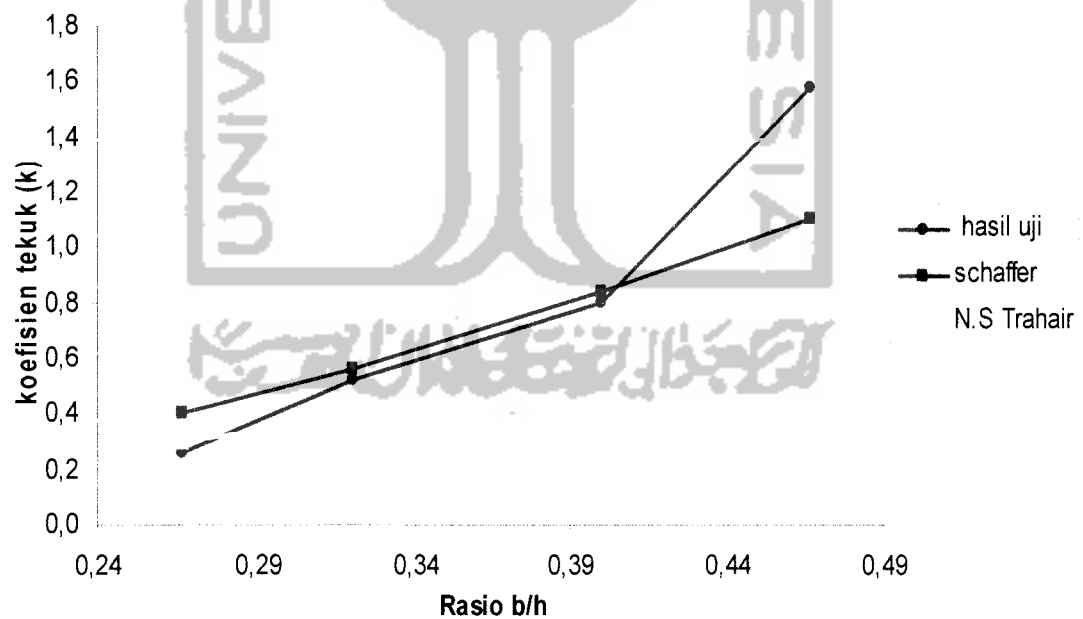
Penampang	Koefisien tekuk (k)	$F_{cr}(Mpa)$
75x35x8x1,2	1,576	334,50
100x40x8x1,7	0,796	259,60
125x40x10x2	0,532	236,11
150x40x11x2,8	0,261	230,44

Dari tabel 5.13 jelas terlihat bahwa nilai F_{cr} terbesar yaitu pada penampang C 75x35x8x1,2. Hal ini apabila dibandingkan dengan nilai tegangan kritis (F_{cr}) hasil perhitungan metode Salmon and johnson, Schafer, dan AISI sangat berbeda. Seperti ditunjukkan pada tabel 5.14.

Tabel 5.14. Nilai tegangan kritis(F_{cr}) dari masing- masing penampang

penampang	Fcr hasil pengujian (Mpa)	Fcr metode N.S Trahair (Mpa)	Fcr metode schaffer (Mpa)
75x35x8x1,2	334,50	127,46	233,68
100x40x8x1,7	259,60	163,24	274,25
125x40x10x2	236,11	176,24	256,07
150x40x11x2,8	230,44	265,56	354,08

Gambar 5.13 menunjukkan perbandingan nilai koefisien tekuk (k) dari hasil uji, metode schaffer, dan N.S Trahair.



Gambar 5.18 kurva hubungan nilai koefisien tekuk (k) – (b/h)

Tabel 5.15. Nilai koefisien tekuk dari masing- masing penampang

Penampang	k hasil pengujian	k metode schaffer	N.S Trahair
75x35x8x1,2	1,58	1,10	0,6
100x40x8x1,7	0,79	0,84	0,5
125x40x10x2	0,52	0,56	0,39
150x40x11x2,8	0,23	0,40	0,3

Pada tabel 5.15 menunjukkan perbandingan nilai koefisien tekuk lokal hasil uji dengan tekuk lokal hasil perhitungan metode potongan "schaffer" dan nilai (k) menurut *N.S Trahair dan Bradford*. Dari tabel tersebut jelas terlihat bahwa nilai koefisien tekuk lokal hasil pengujian berbeda dengan koefisien tekuk lokal hasil perhitungan metode "schaffer" maupun menurut *N.S Trahair and Bradford*. Perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan karena alat dan tumpuan yang digunakan pada saat pengujian berbeda, dan mutu bahan juga berbeda. Selain itu perbedaan nilai koefisien tekuk lokal dari hasil teori schaffer dan teori *N,S Trahair*, yaitu teori *Schaffer* yang menyatakan bahwa untuk mencari nilai koefisien tekuk lokal dengan menggunakan metode potongan yaitu koefisien tekuk sayap tepi dan koefisien tekuk sayap badan, sedangkan untuk koefisien tekuk teori *N,S Trahair* didapat dari nilai koefisien tekuk lokal keseluruhan penampang. Namun hal ini membuktikan bahwa untuk mencegah ataupun meminimalisir terjadinya tekuk yaitu dengan memperbesar rasio lebar terhadap tinggi profil (b/h).