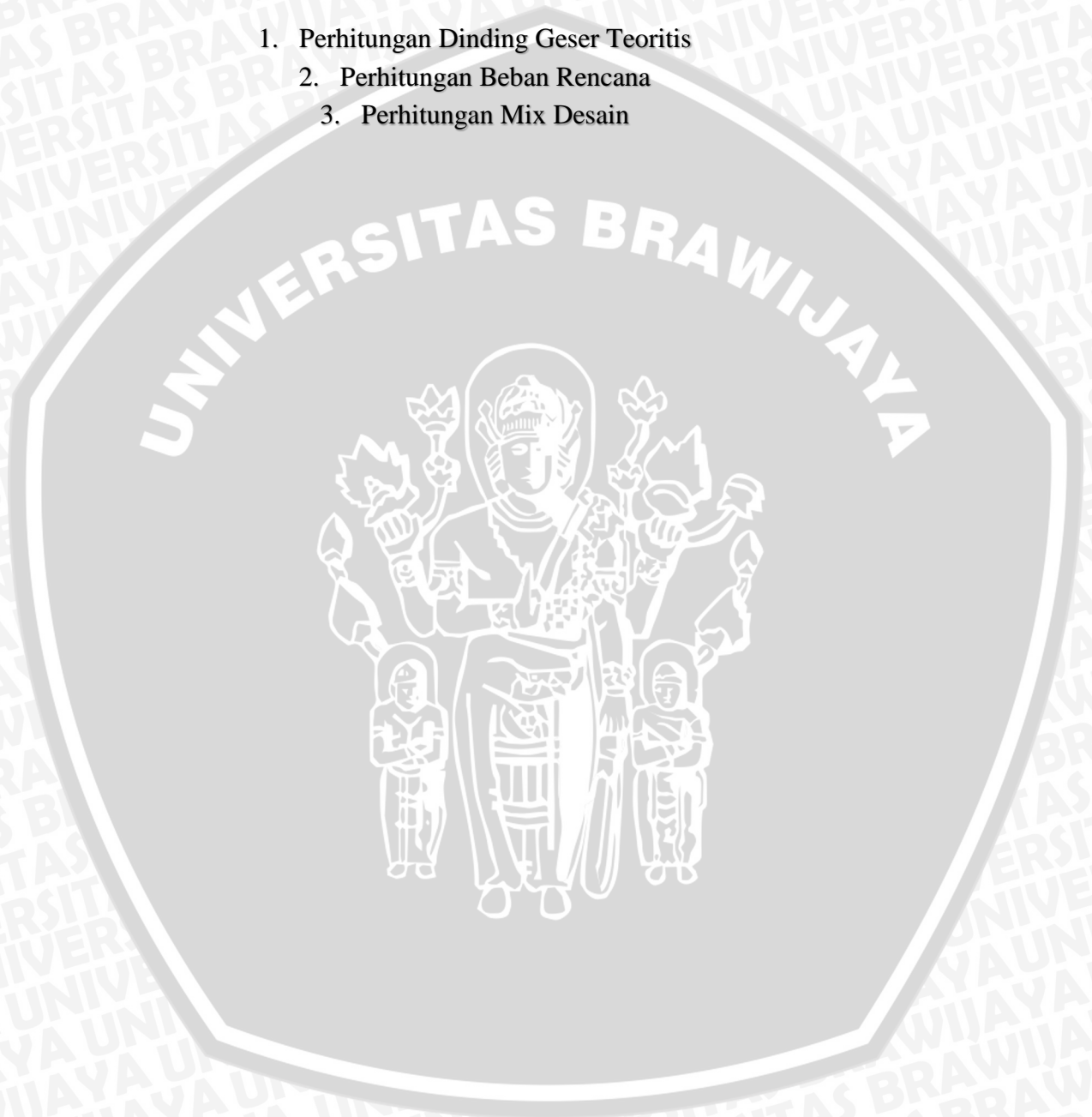


LAMPIRAN 1

DESAIN DINDING GESER

1. Perhitungan Dinding Geser Teoritis
2. Perhitungan Beban Rencana
3. Perhitungan Mix Desain



1.1 Perhitungan Dinding Geser Teoritis

- Dinding Rencana

$$b = 400 \text{ mm}$$

$$h = 80 \text{ mm}$$

$$L = 800 \text{ mm}$$

- Tulangan

$$\text{Longitudinal} : 16-\text{Ø}8$$

$$\text{Transversal} : \text{Ø}8-150$$

- Kontrol Dinding

- a. Rasio Tulangan Vertikal

Ukuran Ø8

$$\rho_v = \frac{16 \times \left(\frac{1}{4} \times \pi \times 7,88^2\right)}{400 \times 80} = 2,44\%$$

- b. Rasio Tulangan Horizontal

Menurut SNI, jarak sengkang tidak dapat lebih besar dari :

$$- \text{ Total kumulatif dari 48 kali diameter tulangan horizontal } (\text{Ø}8) = 48 \times 8 = 384 \text{ mm}$$

$$- \text{ Total kumulatif dari 16 kali diameter tulangan vertikal } (\text{Ø}8) = 16 \times 8 = 128 \text{ mm}$$

Sehingga, penggunaan tulangan baja Ø8 dengan jarak spasi 150 mm telah memenuhi salah satu syarat.

- c. Rasio Badan

Rasio badan merupakan perbandingan antara tinggi benda uji terhadap lebar benda uji, maka :

$$\text{Rasio Beban } (a) = 800/400 = 2$$

- d. Rasio Pembebanan

Rasio pembebanan merupakan persen pembebanan terhadap kapasitas pembebanan benda uji, maka :

$$\text{Rasio beban } (n) = 30 \text{ kN} / 579 \text{ kN} = 0,052$$

- e. Perencanaan dengan Diagram Interaksi

Letak garis netral pada kondisi seimbang (balanced)

$$\text{Jika } E_s = 200.000 \text{ MPa}$$

Dan $\epsilon_s = \epsilon_y$, maka :

$$\frac{Cb}{d} = \frac{0,003}{0,003 + \epsilon_y} = \frac{0,003}{0,003 + \frac{f_y}{E_s}} = \frac{600}{600 + f_y}$$

Sehingga :

$$C_b = \frac{600 \cdot d}{600 + f_y}$$

$$ab = \beta \cdot C_b$$

Regangan yang terjadi :

$$\epsilon_{s1} = 0,003 \times \frac{c-d'}{c}$$

$$\epsilon_{s1} = 0,003 \times \frac{c-h/2}{c}$$

$$\epsilon_{s1} = 0,003 \times \frac{d-c}{c}$$

Tegangan yang terjadi :

$$f_s = \epsilon_s \times E_s$$

Cek tulangan Tekan

$$\epsilon_y = f_y / E_s$$

$$\epsilon_s = (\epsilon_c \times (C_b - d')) / C_b$$

Jika tulangan sudah leleh ($\epsilon_s > \epsilon_y$), maka gunakan ϵ_y atau ($f_s > f_y$), maka gunakan f_y . Jika tulangan belum leleh $\epsilon_s < \epsilon_y$, maka gunakan ϵ_s atau $f_s > f_y$, maka gunakan f_s .

Gaya yang terjadi :

1. Benda Uji SW-50

Beton tekan : $C_c = 0.85 \cdot f'_{c,b} \cdot a$

Tulangan tekan lapis pertama (C_{s1}) diasumsikan belum leleh : $C_{s1} = A_{s1} \cdot f_s$

Tulangan tekan lapis kedua (C_{s2}) diasumsikan belum leleh : $C_{s2} = A_{s2} \cdot f_s$

Tulangan tekan lapis ketiga (C_{s3}) diasumsikan belum leleh : $C_{s3} = A_{s3} \cdot f_s$

Tulangan tarik lapis pertama (T_1) diasumsikan belum leleh : $T_1 = A_{s1} \cdot f_y$

Tulangan tarik lapis kedua (T_2) diasumsikan leleh : $T_2 = A_{s2} \cdot f_y$

Tulangan tarik lapis ketiga (T_3) diasumsikan leleh : $T_3 = A_{s3} \cdot f_y$

Tulangan tarik lapis keempat (T_4) diasumsikan leleh : $T_4 = A_{s4} \cdot f_y$

Tulangan tarik lapis kelima (T_5) diasumsikan leleh : $T_5 = A_{s5} \cdot f_y$

Nilai P_n dan M_n :

$$P_n = C_c + C_{s1} + C_{s2} + C_{s3} + T_4 - T_5 - T_1 - T_2 - T_3$$



$$M_n = P_n \cdot e$$

$$M_n = C_s1 \cdot \left(\frac{h}{2} - d'\right) + C_s2 \cdot \left(\frac{h}{2} - (d' + 50)\right) + C_s3 \cdot \left(\frac{h}{2} - (d' + 100)\right) + T1 \cdot \left(\frac{h}{2} - (d' + 200)\right) - T2 \cdot \left(\frac{h}{2} - (d' + 150)\right) - T3 \cdot \left(\frac{h}{2} + (d' + 100)\right) - T4 \cdot \left(\frac{h}{2} + (d' + 50)\right) - T5 \cdot \left(\frac{h}{2} + d'\right)$$

Hasil Perhitungan Diagram Interaksi :

I. Garis netral (kondisi balanced)

$$E_c = 0,003 \text{ mm}$$

$$C_b = 234.46 \text{ mm}$$

$$A_b = 199.3 \text{ mm}$$

II. Cek Tulangan Tekan

$$e_y = 0,00189$$

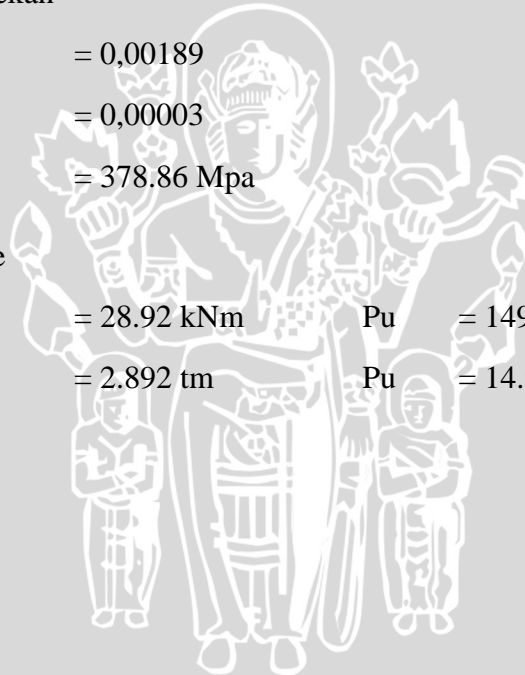
$$e_{s'} = 0,00003$$

$$f_s' = f_y = 378.86 \text{ Mpa}$$

III. Momen Ultimate

$$M_u = 28.92 \text{ kNm} \quad P_u = 149 \text{ kN}$$

$$M_u = 2.892 \text{ tm} \quad P_u = 14.9 \text{ ton}$$



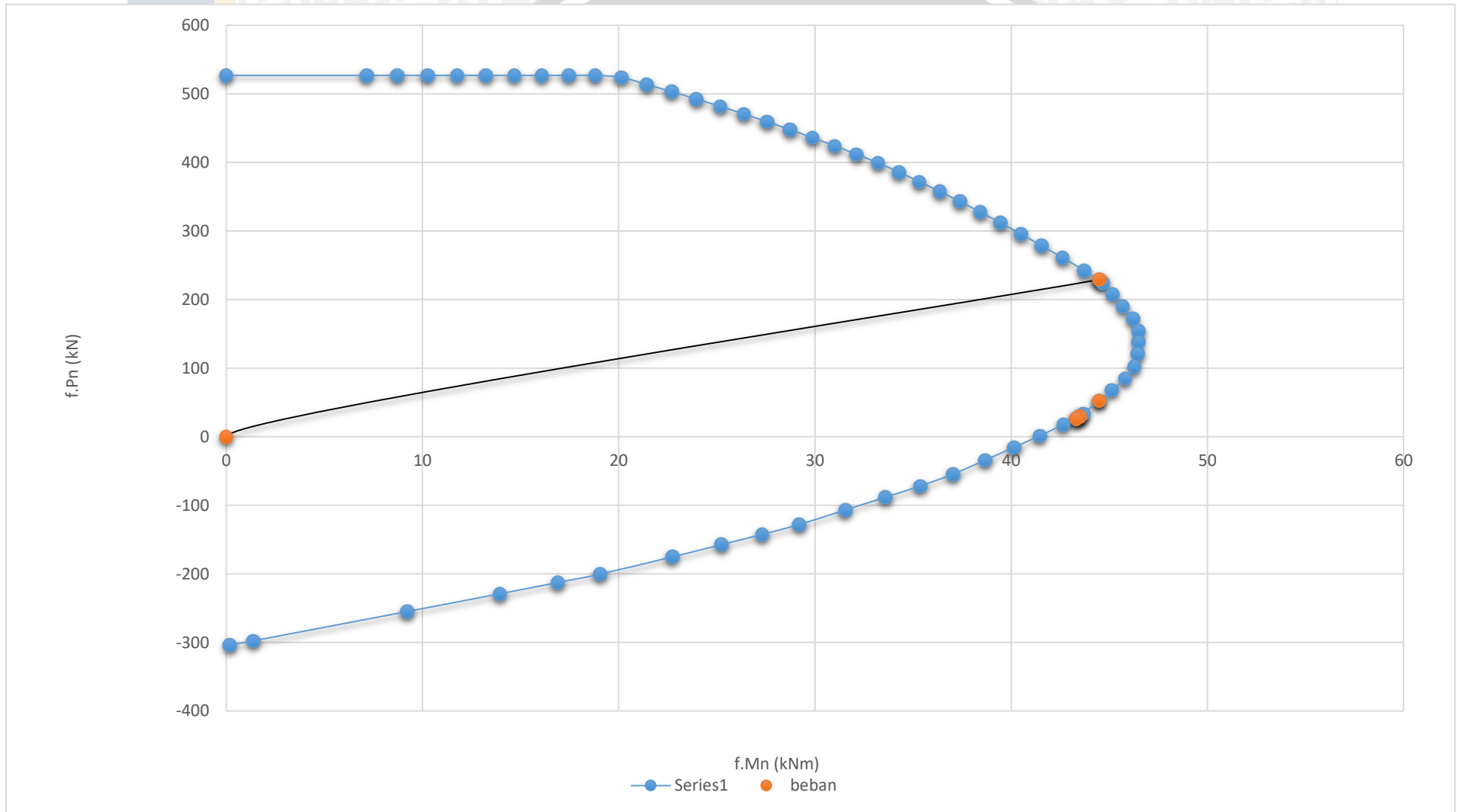
Compression Failure :

c	ϵ_{s1}	ϵ_{s2}	ϵ_{s3}	ϵ_{s4}	ϵ_{s5}	ϵ_{s6}	ϵ_{s7}	ϵ_{s8}	C_s	a	C_c	M_c	P_n	M_n	$\Phi.P_n$	$\Phi.M_n$	Ph
mm									kN	mm	kN	kNmm	kN	kNm	kN	kNm	kN
480.0	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	239.1	408.0	370.4	-1481.5	527.0	7.1	342.5	4.6	8.932
472.0	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	236.4	401.2	364.2	-218.5	527.0	8.7	342.5	5.7	10.896
464.0	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	233.7	394.4	358.0	1002.5	527.0	10.3	342.5	6.7	12.821
456.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	230.9	387.6	351.9	2181.6	527.0	11.8	342.5	7.6	14.707
448.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	227.7	380.8	345.7	3318.6	527.0	13.2	342.5	8.6	16.543
440.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	224.3	374.0	339.5	4413.7	527.0	14.7	342.5	9.5	18.338
432.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	220.7	367.2	333.3	5466.8	527.0	16.1	342.5	10.5	20.096
424.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	217.0	360.4	327.2	6478.0	527.0	17.5	342.5	11.3	21.819
416.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	213.2	353.6	321.0	7447.2	527.0	18.8	342.5	12.2	23.507
408.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	209.2	346.8	314.8	8374.3	524.1	20.1	340.6	13.1	25.161
400.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	205.1	340.0	308.7	9259.6	513.8	21.4	333.9	13.9	26.782
392.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	200.8	333.2	302.5	10102.8	503.3	22.7	327.1	14.8	28.372
384.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	196.3	326.4	296.3	10904.1	492.6	23.9	320.2	15.6	29.931
376.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	191.7	319.6	290.1	11663.3	481.8	25.2	313.2	16.4	31.462
368.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	186.8	312.8	284.0	12380.6	470.7	26.4	306.0	17.1	32.966
360.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	181.7	306.0	277.8	13056.0	459.5	27.6	298.7	17.9	34.445
352.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	176.4	299.2	271.6	13689.3	448.0	28.7	291.2	18.7	35.899
344.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	170.8	292.4	265.4	14280.7	436.2	29.9	283.6	19.4	37.332
336.0	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	165.0	285.6	259.3	14830.1	424.2	31.0	275.8	20.1	38.746
328.0	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	158.9	278.8	253.1	15337.5	412.0	32.1	267.8	20.9	40.142
320.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	152.4	272.0	246.9	15803.0	399.4	33.2	259.6	21.6	41.525
312.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	145.2	265.2	240.7	16226.5	385.9	34.3	250.9	22.3	42.846
304.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	137.5	258.4	234.6	16607.9	372.1	35.3	241.8	23.0	44.147
296.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	129.4	251.6	228.4	16947.5	357.8	36.4	232.5	23.6	45.440
288.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	120.8	244.8	222.2	17245.0	343.0	37.4	223.0	24.3	46.728
280.0	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	111.7	238.0	216.1	17500.6	327.8	38.4	213.1	25.0	48.017
272.0	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	102.1	231.2	209.9	17714.2	312.0	39.4	202.8	25.6	49.310
256.0	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	81.1	217.6	197.5	18015.4	278.7	41.5	181.1	27.0	51.932
248.0	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	69.6	210.8	191.4	18103.1	261.0	42.6	169.6	27.7	53.273
240.0	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	57.3	204.0	185.2	18148.7	242.5	43.7	157.6	28.4	54.643

Tension Failure :

c	εs1	εs2	εs3	εs4	εs5	εs6	εs7	εs8	Cs	a	Cc	Mc	Pn	Mn	Φ.Pn	Mu	Ph
mm									kN	mm	kN	kNmm	kN	kNm	kN	kNm	kN
234.6	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	48.6	199.4	181.0	18155.8	229.6	44.5	149.2	28.9	55.589
232.0	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	45.2	197.2	179.0	18152.4	224.3	44.7	145.8	29.0	55.814
224.0	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	34.7	190.4	172.8	18114.2	207.6	45.2	134.9	29.4	56.460
216.0	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	23.4	183.6	166.7	18033.9	190.1	45.7	123.6	29.7	57.105
208.0	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	11.3	176.8	160.5	17911.7	171.8	46.2	111.6	30.0	57.755
200.0	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.003	0.0	170.0	154.3	17747.5	154.3	46.5	100.3	30.2	58.106
192.0	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-10.1	163.2	148.2	17541.3	138.1	46.5	89.8	30.2	58.095
184.0	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-21.0	156.4	142.0	17293.2	121.0	46.4	78.6	30.2	58.053
176.0	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-33.8	149.6	135.8	17003.0	102.0	46.3	66.3	30.1	57.834
168.0	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-44.9	142.8	129.6	16670.9	84.7	45.8	55.1	29.8	57.246
160.0	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-55.4	136.0	123.5	16296.8	68.0	45.1	44.21	29.3	56.407
153.1	-0.004	-0.004	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	-65.4	130.1	118.1	15939.2	52.71	44.5	34.26	28.9	55.608
145.1	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	-78.1	123.3	111.9	15486.8	33.8	43.7	23.0	29.8	54.594
143.5	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.001	0.002	0.003	-80.7	122.0	110.8	15395.1	30.03	43.5	20.9	30.2	54.387
141.9	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.001	0.002	0.003	-83.1	120.6	109.5	15295.5	26.35	43.3	18.6	30.6	54.145
137.1	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.003	-88.4	116.5	105.8	14992.5	17.4	42.7	12.8	31.5	53.316
129.1	-0.006	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.003	-98.0	109.7	99.6	14456.1	1.57	41.5	1.2	32.9	51.825
121.1	-0.006	-0.005	-0.004	-0.003	-0.001	0.000	0.001	0.003	-108.9	102.9	93.4	13877.8	-15.49	40.1	-13.2	34.3	50.172
113.1	-0.007	-0.006	-0.004	-0.003	-0.001	0.000	0.001	0.003	-121.3	96.1	87.3	13257.5	-34.1	38.7	-31.3	35.6	48.336
105.1	-0.008	-0.006	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.003	-135.7	89.3	81.1	12595.2	-54.6	37.0	-54.12	36.7	46.286
97.1	-0.009	-0.007	-0.006	-0.004	-0.002	-0.001	0.001	0.002	-146.7	82.5	74.9	11891.0	-71.8	35.4	-75.5	37.2	44.212
89.1	-0.010	-0.008	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.002	-157.0	75.7	68.7	11144.8	-88.2	33.6	-97.9	37.3	41.979
81.1	-0.011	-0.009	-0.007	-0.006	-0.003	-0.001	0.001	0.002	-169.3	68.9	62.6	10356.6	-106.8	31.5	-125.5	37.1	39.437
73.1	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007	-0.004	-0.002	0.000	0.002	-184.4	62.1	56.4	9526.4	-128.0	29.2	-160.0	36.5	36.502
65.1	-0.015	-0.012	-0.010	-0.008	-0.005	-0.002	0.000	0.002	-192.7	55.3	50.2	8654.2	-142.5	27.3	-185.2	35.5	34.131
57.1	-0.017	-0.014	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	-0.001	0.002	-201.4	48.5	44.0	7740.1	-157.4	25.2	-212.9	34.1	31.536
49.1	-0.020	-0.017	-0.014	-0.011	-0.007	-0.004	-0.001	0.002	-213.1	41.7	37.9	6784.0	-175.2	22.7	-248.0	32.2	28.415
41.1	-0.025	-0.021	-0.018	-0.014	-0.009	-0.006	-0.002	0.002	-232.0	34.9	31.7	5785.9	-200.3	19.1	-301.1	28.6	23.819
33.1	-0.032	-0.027	-0.023	-0.018	-0.012	-0.008	-0.003	0.001	-238.2	28.1	25.5	4745.8	-212.7	16.9	-328.96	26.1	21.101
25.1	-0.043	-0.037	-0.031	-0.025	-0.017	-0.011	-0.005	0.001	-248.4	21.3	19.4	3663.8	-229.0	13.9	-367.4	22.4	17.426
17.1	-0.064	-0.055	-0.047	-0.038	-0.026	-0.018	-0.009	0.000	-268.1	14.5	13.2	2539.8	-254.9	9.2	-432.1	15.6	11.522
9.1	-0.123	-0.107	-0.090	-0.074	-0.052	-0.036	-0.019	-0.003	-304.7	7.7	7.0	1373.8	-297.7	1.4	-549.3	2.5	1.717
1.1	-1.062	-0.923	-0.784	-0.645	-0.464	-0.324	-0.185	-0.046	-304.7	0.9	0.8	165.8	-303.9	0.2	-567.3	0.3	0.207

Gambar Diagram Interaksi SW - 50 :



Jika $E_s = 200.000 \text{ MPa}$

Dan $\epsilon_s = \epsilon_y$, maka :

$$\frac{Cb}{d} = \frac{0,003}{0,003 + \epsilon_y} = \frac{0,003}{0,003 + \frac{f_y}{E_s}} = \frac{600}{600 + f_y}$$

Sehingga :

$$C_b = \frac{600 \cdot d}{600 + f_y}$$

$$a_b = \beta \cdot C_b$$

Regangan yang terjadi :

$$\epsilon_{s1} = 0,003 \times \frac{c-d}{c}$$

$$\epsilon_{s1} = 0,003 \times \frac{c-h/2}{c}$$

$$\epsilon_{s1} = 0,003 \times \frac{d-c}{c}$$

Tegangan yang terjadi :

$$f_s = \epsilon_s \times E_s$$

Cek tulangan Tekan

$$\epsilon_y = f_y / E_s$$

$$\epsilon_s = (\epsilon_c \times (C_b - d')) / C_b$$

Jika tulangan sudah leleh ($\epsilon_s > \epsilon_y$), maka gunakan ϵ_y atau ($f_s > f_y$), maka gunakan f_y . Jika tulangan belum leleh $\epsilon_s < \epsilon_y$, maka gunakan ϵ_s atau $f_s > f_y$, maka gunakan f_s .

Gaya yang terjadi :

2. Benda Uji DGK-75

Beton tekan : $C_c = 0.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot a$

Tulangan tekan lapis pertama (C_{s1}) diasumsikan belum leleh : $C_{s1} = A_{s1} \cdot f_s$

Tulangan tekan lapis kedua (C_{s2}) diasumsikan belum leleh : $C_{s2} = A_{s2} \cdot f_s$

Tulangan tekan lapis ketiga (C_{s3}) diasumsikan belum leleh : $C_{s3} = A_{s3} \cdot f_s$

Tulangan tarik lapis pertama (T_1) diasumsikan belum leleh : $T_1 = A_{s1} \cdot f_s$

Tulangan tarik lapis kedua (T_2) diasumsikan leleh : $T_2 = A_{s2} \cdot f_y$

Tulangan tarik lapis ketiga (T_3) diasumsikan leleh : $T_3 = A_{s3} \cdot f_y$

Tulangan tarik lapis keempat (T_4) diasumsikan leleh : $T_4 = A_{s4} \cdot f_y$

Tulangan tarik lapis kelima (T_5) diasumsikan leleh : $T_5 = A_{s5} \cdot f_y$

Nilai P_n dan M_n :

$$P_n = C_c + C_{s1} + C_{s2} + C_{s3} + T_4 - T_5 - T_1 - T_2 - T_3$$

$$M_n = P_n \cdot e$$

$$M_n = C_s1 \cdot \left(\frac{h}{2} - d'\right) + C_s2 \cdot \left(\frac{h}{2} - (d' + 50)\right) + C_s3 \cdot \left(\frac{h}{2} - (d' + 100)\right) + T1 \cdot \left(\frac{h}{2} - (d' + 200)\right) - T2 \cdot \left(\frac{h}{2} - (d' + 150)\right) - T3 \cdot \left(\frac{h}{2} + (d' + 100)\right) - T4 \cdot \left(\frac{h}{2} + (d' + 50)\right) - T5 \cdot \left(\frac{h}{2} + d'\right)$$

Hasil Perhitungan Diagram Interaksi :

IV. Garis netral (kondisi balanced)

$$E_c = 0,003 \text{ mm}$$

$$C_b = 234.46 \text{ mm}$$

$$A_b = 199.3 \text{ mm}$$

V. Cek Tulangan Tekan

$$e_y = 0,00189$$

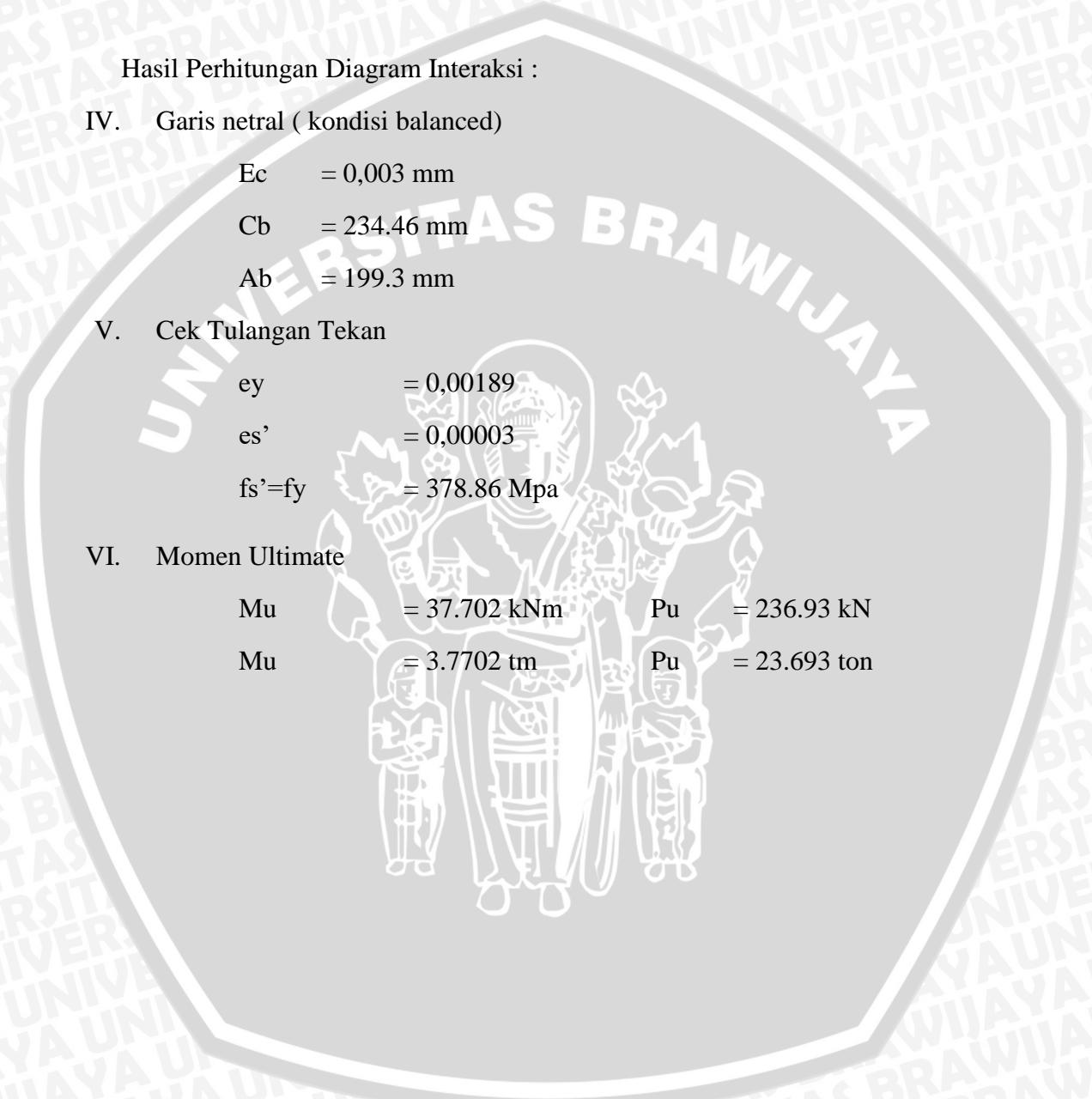
$$e_s' = 0,00003$$

$$f_s' = f_y = 378.86 \text{ Mpa}$$

VI. Momen Ultimate

$$M_u = 37.702 \text{ kNm} \quad P_u = 236.93 \text{ kN}$$

$$M_u = 3.7702 \text{ tm} \quad P_u = 23.693 \text{ ton}$$



repo

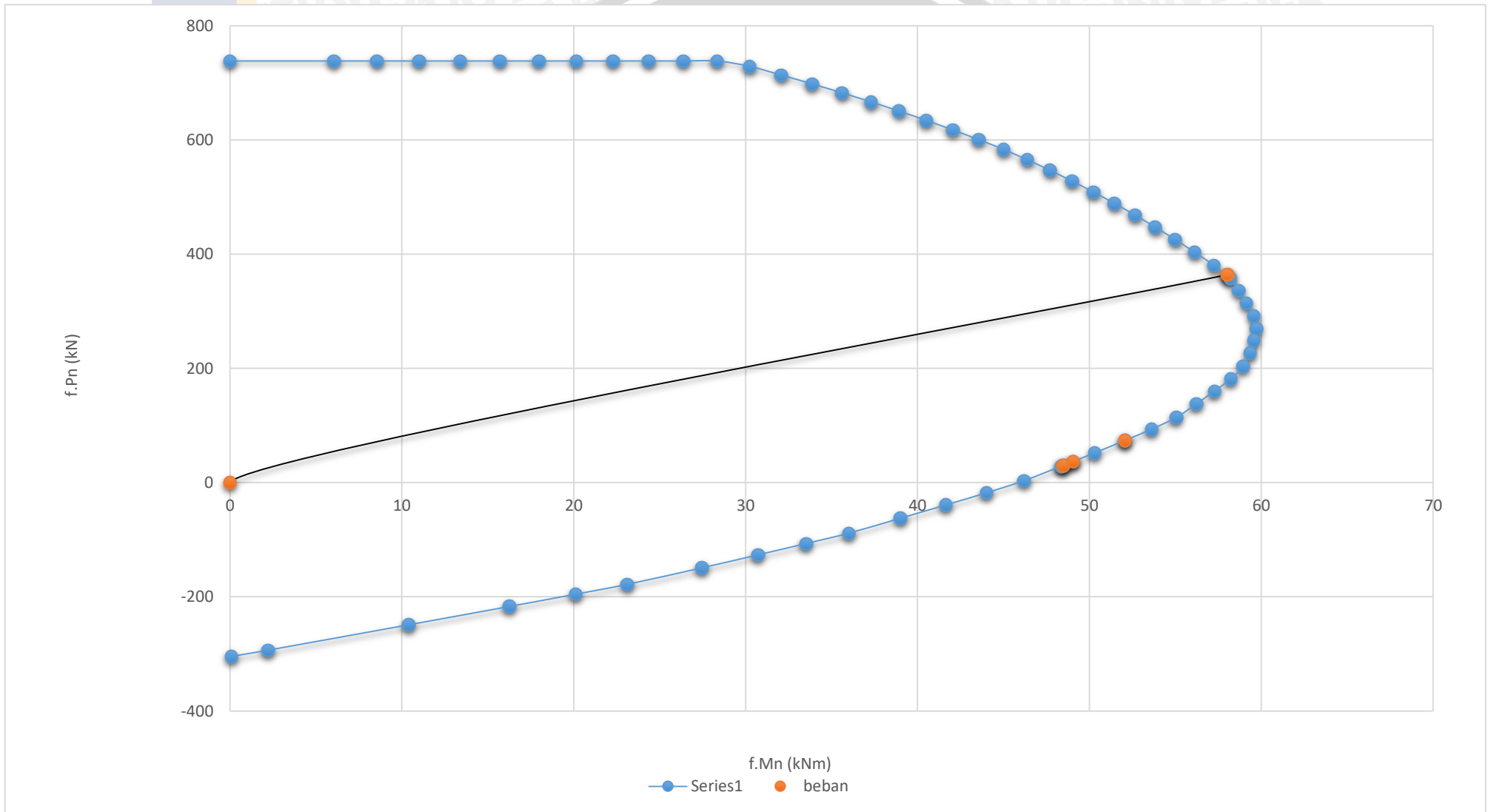
Compression Failure :

c	ϵ_{s1}	ϵ_{s2}	ϵ_{s3}	ϵ_{s4}	ϵ_{s5}	ϵ_{s6}	ϵ_{s7}	ϵ_{s8}	C_s	a	C_c	M_c	P_n	M_n	$\Phi.P_n$	$\Phi.M_n$	Ph
mm									kN	mm	kN	kNm	kN	kNm	kN	kNm	kN
480.0	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	239.1	408.0	646.4	-2585.7	738.0	6.0	479.7	3.9	7.5516
472.0	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	236.4	401.2	635.7	-381.4	738.0	8.6	479.7	5.6	10.692
464.0	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	233.7	394.4	624.9	1749.7	738.0	11.0	479.7	7.2	13.755
456.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	230.9	387.6	614.1	3807.5	738.0	13.4	479.7	8.7	16.74
448.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	227.7	380.8	603.3	5792.1	738.0	15.7	479.7	10.2	19.635
440.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	224.3	374.0	592.6	7703.4	738.0	18.0	479.7	11.7	22.45
432.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	220.7	367.2	581.8	9541.4	738.0	20.2	479.7	13.1	25.189
424.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	217.0	360.4	571.0	11306.2	738.0	22.3	479.7	14.5	27.854
416.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	213.2	353.6	560.2	12997.7	738.0	24.4	479.7	15.8	30.445
408.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	209.2	346.8	549.5	14615.9	738.0	26.4	479.7	17.1	32.963
400.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	205.1	340.0	538.7	16160.9	738.0	28.3	479.7	18.4	35.409
392.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	200.8	333.2	527.9	17632.6	728.7	30.2	473.7	19.6	37.784
384.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	196.3	326.4	517.1	19031.1	713.5	32.1	463.8	20.8	40.09
376.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	191.7	319.6	506.4	20356.2	698.0	33.9	453.7	22.0	42.329
368.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	186.8	312.8	495.6	21608.2	682.4	35.6	443.6	23.1	44.501
360.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	181.7	306.0	484.8	22786.8	666.5	37.3	433.2	24.2	46.608
352.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	176.4	299.2	474.1	23892.2	650.4	38.9	422.8	25.3	48.653
344.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	170.8	292.4	463.3	24924.4	634.1	40.5	412.2	26.3	50.637
336.0	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	165.0	285.6	452.5	25883.3	617.5	42.0	401.4	27.3	52.562
328.0	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	158.9	278.8	441.7	26768.9	600.6	43.5	390.4	28.3	54.432
320.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	152.4	272.0	431.0	27581.2	583.4	45.0	379.2	29.2	56.247
312.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	145.2	265.2	420.2	28320.3	565.4	46.4	367.5	30.1	57.963
304.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	137.5	258.4	409.4	28986.2	546.9	47.7	355.5	31.0	59.619
296.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	129.4	251.6	398.6	29578.7	528.0	49.0	343.2	31.8	61.229
288.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	120.8	244.8	387.9	30098.0	508.6	50.2	330.6	32.7	62.795
280.0	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	111.7	238.0	377.1	30544.1	488.8	51.5	317.7	33.4	64.322
272.0	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	102.1	231.2	366.3	30916.8	468.4	52.7	304.5	34.2	65.814
264.0	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	91.9	224.4	355.5	31216.4	447.5	53.8	290.9	35.0	67.277
256.0	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	81.1	217.6	344.8	31442.6	425.9	55.0	276.8	35.7	68.716
248.0	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	69.6	210.8	334.0	31595.6	403.6	56.1	262.3	36.5	70.139
240.0	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	57.3	204.0	323.2	31675.3	380.5	57.2	247.4	37.2	71.551

Tension Failure :

C	εs1	εs2	εs3	εs4	εs5	εs6	εs7	εs8	Cs	a	Cc	Mc	Pn	Mn	Φ.Pn	Φ.Mn	Ph
mm									kN	mm	kN	kNmm	kN	kNm	kN	kNm	kN
234.6	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	48.6	199.4	315.9	31687.7	364.5	58.0	236.9	37.7	72.504
232.0	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	45.2	197.2	312.4	31681.8	357.7	58.2	232.5	37.8	72.726
224.0	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	34.7	190.4	301.7	31615.0	336.4	58.7	218.7	38.1	73.336
208.0	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	11.3	176.8	280.1	31261.6	291.4	59.6	189.4	38.7	74.442
200.0	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.003	0.0	170.0	269.3	30975.0	269.3	59.7	175.1	38.8	74.64
192.0	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-10.1	163.2	258.6	30615.2	248.5	59.5	161.5	38.7	74.437
184.0	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-21.0	156.4	247.8	30182.1	226.8	59.3	147.4	38.6	74.165
176.0	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-33.8	149.6	237.0	29675.7	203.2	58.9	132.1	38.3	73.675
168.0	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-44.9	142.8	226.3	29096.0	181.3	58.2	117.9	37.8	72.777
160.0	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-55.4	136.0	215.5	28443.1	160.0	57.3	104.0	37.2	71.59
152.0	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	-67.0	129.2	204.7	27717.0	137.7	56.2	89.5	36.5	70.273
144.0	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	-79.9	122.4	193.9	26917.6	114.0	55.1	74.1	35.8	68.818
136.0	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.003	-89.6	115.6	183.2	26044.9	93.5	53.6	60.8	34.9	67.027
128.3	-0.006	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.003	-99.0	109.1	172.8	25137.6	73.80	52.1	48.1	33.9	65.093
120.3	-0.007	-0.005	-0.004	-0.003	-0.001	0.000	0.001	0.003	-110.0	102.3	162.0	24121.2	52.0	50.3	36.2	35.0	62.882
115.1	-0.007	-0.006	-0.004	-0.003	-0.001	0.000	0.001	0.003	-118.1	97.8	155.0	23415.8	36.90	49.1	26.8	35.6	61.313
112.8	-0.007	-0.006	-0.005	-0.003	-0.001	0.000	0.001	0.003	-121.9	95.9	151.9	23095.6	30.02	48.5	22.2	35.8	60.59
112.3	-0.007	-0.006	-0.005	-0.003	-0.001	0.000	0.001	0.003	-122.6	95.5	151.3	23031.6	28.6	48.4	21.27	35.9	60.445
104.3	-0.008	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	-137.1	88.7	140.5	21868.8	3.4	46.2	2.7	36.6	57.751
96.3	-0.009	-0.007	-0.006	-0.004	-0.002	-0.001	0.001	0.002	-147.6	81.9	129.7	20632.7	-17.9	44.0	-14.9	36.8	55.024
88.3	-0.010	-0.008	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.002	-158.1	75.1	118.9	19323.3	-39.1	41.7	-34.4	36.6	52.066
80.3	-0.011	-0.009	-0.008	-0.006	-0.003	-0.001	0.000	0.002	-170.6	68.3	108.2	17940.6	-62.5	39.0	-57.8	36.1	48.753
72.3	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007	-0.004	-0.002	0.000	0.002	-186.0	61.5	97.4	16484.7	-88.6	36.0	-86.7	35.2	44.997
64.3	-0.015	-0.013	-0.010	-0.008	-0.005	-0.002	0.000	0.002	-193.4	54.7	86.6	14955.6	-106.8	33.5	-108.4	34.0	41.885
56.3	-0.017	-0.015	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	-0.001	0.002	-202.4	47.9	75.8	13353.1	-126.6	30.7	-133.5	32.4	38.392
48.3	-0.021	-0.018	-0.015	-0.011	-0.007	-0.004	-0.001	0.002	-214.4	41.1	65.1	11677.5	-149.3	27.5	-164.3	30.2	34.315
40.3	-0.025	-0.022	-0.018	-0.014	-0.009	-0.006	-0.002	0.002	-232.5	34.3	54.3	9928.5	-178.2	23.1	-206.4	26.8	28.886
32.3	-0.033	-0.028	-0.023	-0.019	-0.013	-0.008	-0.003	0.001	-239.0	27.5	43.5	8106.3	-195.4	20.1	-233.2	24.0	25.13
24.3	-0.044	-0.038	-0.032	-0.026	-0.018	-0.011	-0.005	0.001	-249.7	20.7	32.7	6210.8	-217.0	16.2	-268.3	20.1	20.309
16.3	-0.067	-0.058	-0.049	-0.040	-0.028	-0.019	-0.009	0.000	-271.0	13.9	22.0	4242.1	-249.0	10.4	-324.0	13.5	12.992
8.3	-0.135	-0.117	-0.099	-0.081	-0.057	-0.039	-0.021	-0.003	-304.7	7.1	11.2	2200.1	-293.5	2.2	-408.1	3.1	2.7501
0.3	-3.640	-3.164	-2.687	-2.211	-1.592	-1.116	-0.640	-0.164	-304.7	0.3	0.4	84.8	-304.3	0.1	-429.7	0.1	0.106

Diagram Interaksi DGK - 75 :



Jika $E_s = 200.000 \text{ MPa}$

Dan $\epsilon_s = \epsilon_y$, maka :

$$\frac{Cb}{d} = \frac{0,003}{0,003 + \epsilon_y} = \frac{0,003}{0,003 + \frac{f_y}{E_s}} = \frac{600}{600 + f_y}$$

Sehingga :

$$Cb = \frac{600 \cdot d}{600 + f_y}$$

$$ab = \beta \cdot Cb$$

Regangan yang terjadi :

$$\epsilon_{s1} = 0,003 \times \frac{c-d'}{c}$$

$$\epsilon_{s1} = 0,003 \times \frac{c-h/2}{c}$$

$$\epsilon_{s1} = 0,003 \times \frac{d-c}{c}$$

Tegangan yang terjadi :

$$f_s = \epsilon_s \times E_s$$

Cek tulangan Tekan

$$\epsilon_y = f_y / E_s$$

$$\epsilon_s = (\epsilon_c \times (Cb-d')) / Cb$$

Jika tulangan sudah leleh ($\epsilon_s > \epsilon_y$), maka gunakan ϵ_y atau ($f_s > f_y$), maka gunakan f_y . Jika tulangan belum leleh $\epsilon_s < \epsilon_y$, maka gunakan ϵ_s atau $f_s > f_y$, maka gunakan f_s .

Gaya yang terjadi :

3. Benda Uji DGK-150

Beton tekan : $C_c = 0.85 \cdot f'_{c.b.a}$

Tulangan tekan lapis pertama (C_{s1}) diasumsikan belum leleh : $C_{s1} = A_{s1} \cdot f_s$

Tulangan tekan lapis kedua (C_{s2}) diasumsikan belum leleh : $C_{s2} = A_{s2} \cdot f_s$

Tulangan tekan lapis ketiga (C_{s3}) diasumsikan belum leleh : $C_{s3} = A_{s3} \cdot f_s$

Tulangan tarik lapis pertama (T_1) diasumsikan belum leleh : $T_1 = A_{s1} \cdot f_s$

Tulangan tarik lapis kedua (T_2) diasumsikan leleh : $T_2 = A_{s2} \cdot f_y$

Tulangan tarik lapis ketiga (T_3) diasumsikan leleh : $T_3 = A_{s3} \cdot f_y$

Tulangan tarik lapis keempat (T_4) diasumsikan leleh : $T_4 = A_{s4} \cdot f_y$

Tulangan tarik lapis kelima (T_5) diasumsikan leleh : $T_5 = A_{s5} \cdot f_y$

Nilai P_n dan M_n :

$$P_n = C_c + C_{s1} + C_{s2} + C_{s3} + T_4 - T_5 - T_1 - T_2 - T_3$$

$$M_n = P_n \cdot e$$

$$M_n = C_s1 \cdot \left(\frac{h}{2} - d'\right) + C_s2 \cdot \left(\frac{h}{2} - (d' + 50)\right) + C_s3 \cdot \left(\frac{h}{2} - (d' + 100)\right) + T1 \cdot \left(\frac{h}{2} - (d' + 200)\right) - T2 \cdot \left(\frac{h}{2} - (d' + 150)\right) - T3 \cdot \left(\frac{h}{2} + (d' + 100)\right) - T4 \cdot \left(\frac{h}{2} + (d' + 50)\right) - T5 \cdot \left(\frac{h}{2} + d'\right)$$

Hasil Perhitungan Diagram Interaksi :

VII. Garis netral (kondisi balanced)

$$E_c = 0,003 \text{ mm}$$

$$C_b = 234.46 \text{ mm}$$

$$A_b = 199.3 \text{ mm}$$

VIII. Cek Tulangan Tekan

$$e_y = 0,00189$$

$$e_{s'} = 0,00003$$

$$f_s' = f_y = 378.86 \text{ Mpa}$$

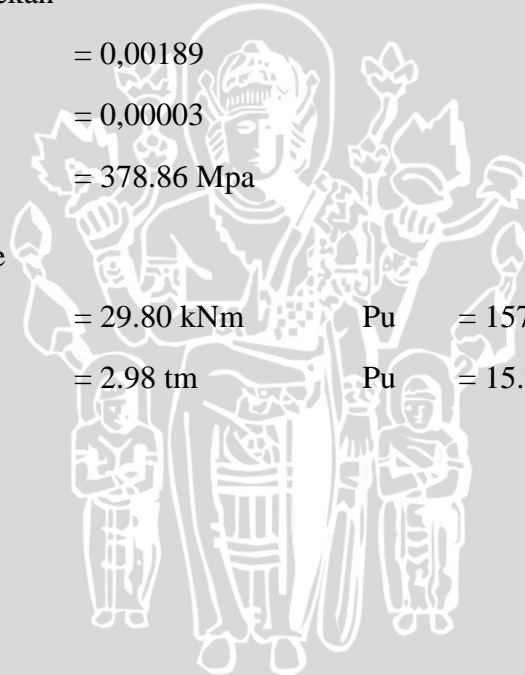
IX. Momen Ultimate

$$M_u = 29.80 \text{ kNm}$$

$$P_u = 157.82 \text{ kN}$$

$$M_u = 2.98 \text{ tm}$$

$$P_u = 15.782 \text{ ton}$$



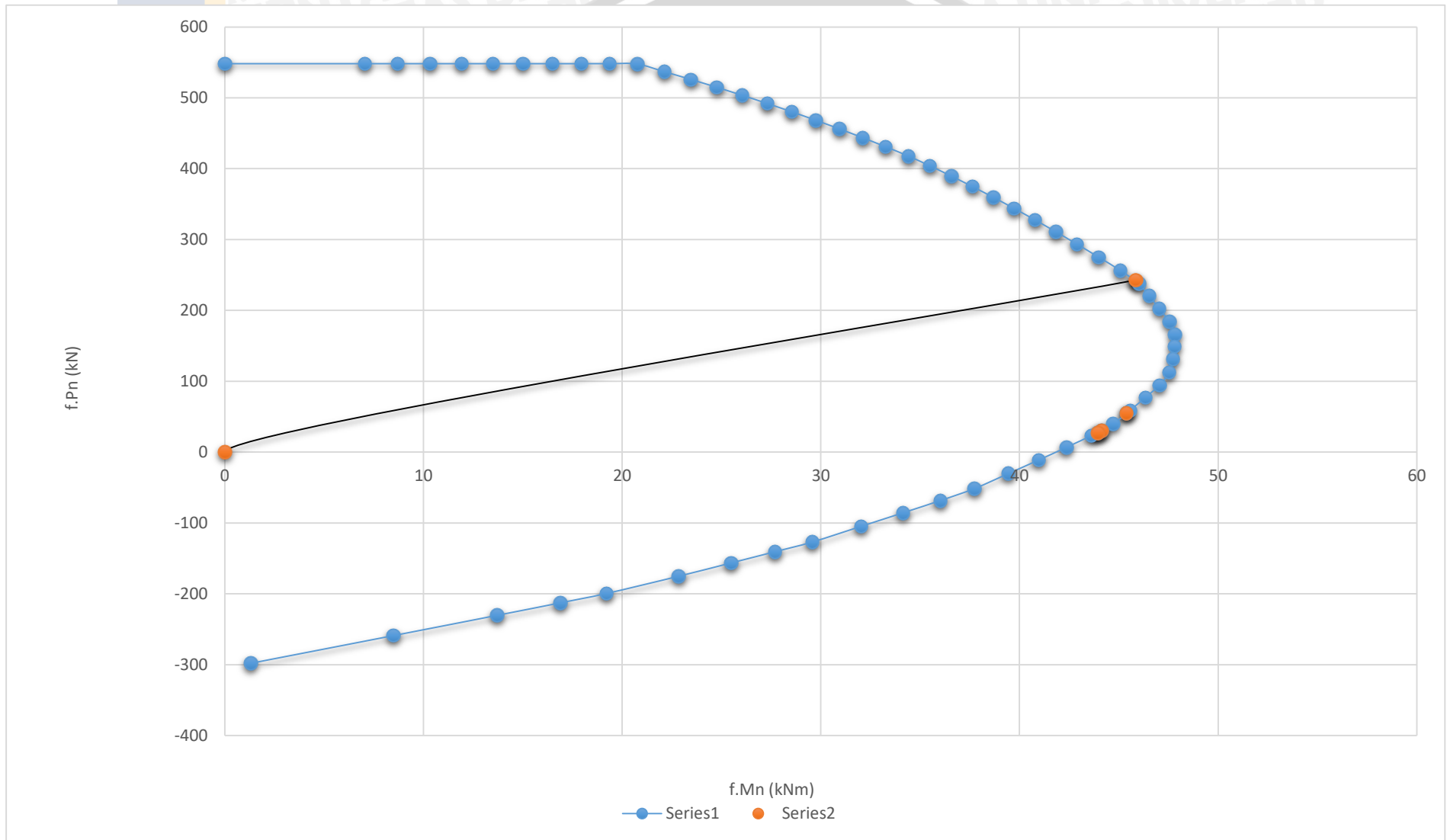
Compression Failure :

c	εs1	εs2	εs3	εs4	εs5	εs6	εs7	εs8	Cs	a	Cc	Mc	Pn	Mn	Φ.Pn	Φ.Mn	Ph
mm									kN	mm	kN	kNmm	kN	kNm	kN	kNm	kN
480.0	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	239.1	408.0	398.1	-1592.5	548.2	7.0	356.3	4.6	8.793
472.0	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	236.4	401.2	391.5	-234.9	548.2	8.7	356.3	5.7	10.875
464.0	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	233.7	394.4	384.9	1077.6	548.2	10.3	356.3	6.7	12.915
456.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	230.9	387.6	378.2	2345.0	548.2	11.9	356.3	7.8	14.911
448.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	227.7	380.8	371.6	3567.2	548.2	13.5	356.3	8.8	16.854
440.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	224.3	374.0	364.9	4744.3	548.2	15.0	356.3	9.8	18.751
432.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	220.7	367.2	358.3	5876.3	548.2	16.5	356.3	10.7	20.608
424.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	217.0	360.4	351.7	6963.2	548.2	17.9	356.3	11.7	22.425
416.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	213.2	353.6	345.0	8005.0	548.2	19.4	356.3	12.6	24.204
408.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	209.2	346.8	338.4	9001.6	547.7	20.8	356.0	13.5	25.945
400.0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	205.1	340.0	331.8	9953.2	536.9	22.1	349.0	14.4	27.649
392.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	200.8	333.2	325.1	10859.6	526.0	23.5	341.9	15.2	29.318
384.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	196.3	326.4	318.5	11720.8	514.8	24.8	334.6	16.1	30.952
376.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	191.7	319.6	311.9	12537.0	503.5	26.0	327.3	16.9	32.554
368.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	186.8	312.8	305.2	13308.0	492.0	27.3	319.8	17.7	34.125
360.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	181.7	306.0	298.6	14034.0	480.3	28.5	312.2	18.5	35.667
352.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	176.4	299.2	292.0	14714.8	468.3	29.7	304.4	19.3	37.181
344.0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	170.8	292.4	285.3	15350.4	456.1	30.9	296.5	20.1	38.669
336.0	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	165.0	285.6	278.7	15941.0	443.7	32.1	288.4	20.9	40.134
328.0	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	158.9	278.8	272.1	16486.4	430.9	33.3	280.1	21.6	41.579
320.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	152.4	272.0	265.4	16986.7	417.8	34.4	271.6	22.4	43.004
312.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	145.2	265.2	258.8	17441.9	404.0	35.5	262.6	23.1	44.365
304.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	137.5	258.4	252.1	17852.0	389.6	36.6	253.3	23.8	45.702
296.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	129.4	251.6	245.5	18216.9	374.9	37.6	243.7	24.5	47.026
288.0	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	120.8	244.8	238.9	18536.8	359.7	38.7	233.8	25.1	48.343
280.0	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	111.7	238.0	232.2	18811.5	344.0	39.7	223.6	25.8	49.656
272.0	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	102.1	231.2	225.6	19041.1	327.7	40.8	213.0	26.5	50.969
264.0	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	91.9	224.4	219.0	19225.5	310.9	41.8	202.1	27.2	52.288
256.0	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	81.1	217.6	212.3	19364.9	293.5	42.9	190.7	27.9	53.619
248.0	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	69.6	210.8	205.7	19459.1	275.3	44.0	178.9	28.6	54.968
240.0	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	57.3	204.0	199.1	19508.2	256.4	45.1	166.7	29.3	56.343

Tension Failure :

c	εs1	εs2	εs3	εs4	εs5	εs6	εs7	εs8	Cs	a	Cc	Mc	Pn	Mn	Φ.Pn	Φ.Mn	Ph
mm									kN	mm	kN	kNmm	kN	kNm	kN	kNm	kN
234.6	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	48.6	199.4	194.6	19515.8	243.1	45.8	158.0	29.8	57.289
232.0	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	45.2	197.2	192.4	19512.2	237.7	46.0	154.5	29.9	57.514
224.0	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	34.7	190.4	185.8	19471.0	220.5	46.5	143.3	30.2	58.156
216.0	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	23.4	183.6	179.2	19384.8	202.6	47.0	131.7	30.6	58.794
208.0	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	11.3	176.8	172.5	19253.4	183.8	47.5	119.5	30.9	59.432
200.0	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.003	0.0	170.0	165.9	19076.9	165.9	47.8	107.8	31.1	59.768
192.0	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-10.1	163.2	159.3	18855.3	149.2	47.8	97.0	31.1	59.738
184.0	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-21.0	156.4	152.6	18588.5	131.6	47.7	85.6	31.0	59.673
176.0	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-33.8	149.6	146.0	18276.7	112.2	47.5	72.9	30.9	59.426
168.0	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-44.9	142.8	139.3	17919.7	94.4	47.0	61.4	30.6	58.807
160.0	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	-55.4	136.0	132.7	17517.6	77.3	46.3	50.23	30.1	57.933
152.0	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	-67.0	129.2	126.1	17070.3	59.0	45.6	38.37	29.6	56.964
150.2	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	-69.8	127.7	124.6	16965.3	54.82	45.4	35.64	29.5	56.736
144.0	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	-79.9	122.4	119.4	16578.0	39.5	44.7	26.50	30.0	55.894
139.5	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.003	-85.7	118.6	115.7	16282.6	30.02	44.1	21.07	31.0	55.161
138.2	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.003	-87.2	117.4	114.6	16190.8	27.41	43.9	19.48	31.2	54.919
136.0	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.003	-89.6	115.6	112.8	16040.5	23.2	43.6	16.77	31.6	54.521
128.0	-0.006	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.003	-99.4	108.8	106.2	15457.9	6.8	42.4	5.25	33.0	52.959
120.0	-0.007	-0.005	-0.004	-0.003	-0.001	0.000	0.001	0.003	-110.5	102.0	99.5	14830.2	-11.0	41.0	-9.16	34.3	51.228
112.0	-0.007	-0.006	-0.005	-0.003	-0.001	0.000	0.001	0.003	-123.1	95.2	92.9	14157.4	-30.3	39.4	-27.19	35.5	49.307
104.0	-0.008	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	-137.7	88.4	86.3	13439.4	-51.5	37.7	-49.85	36.5	47.162
96.0	-0.009	-0.007	-0.006	-0.004	-0.002	-0.001	0.001	0.002	-147.9	81.6	79.6	12676.3	-68.3	36.0	-69.91	36.9	45.031
88.0	-0.010	-0.008	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.002	-158.5	74.8	73.0	11868.1	-85.5	34.2	-92.31	36.9	42.690
80.0	-0.011	-0.009	-0.008	-0.006	-0.003	-0.001	0.000	0.002	-171.2	68.0	66.4	11014.8	-104.8	32.0	-119.78	36.6	40.027
72.0	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007	-0.004	-0.002	0.000	0.002	-186.7	61.2	59.7	10116.4	-126.9	29.6	-154.20	35.9	36.955
64.0	-0.015	-0.013	-0.010	-0.008	-0.005	-0.003	0.000	0.002	-193.7	54.4	53.1	9172.8	-140.6	27.7	-177.14	34.9	34.605
56.0	-0.017	-0.015	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	-0.001	0.002	-202.8	47.6	46.4	8184.2	-156.4	25.5	-204.97	33.4	31.864
48.0	-0.021	-0.018	-0.015	-0.012	-0.007	-0.004	-0.001	0.002	-214.9	40.8	39.8	7150.4	-175.1	22.9	-240.28	31.4	28.565
40.0	-0.026	-0.022	-0.018	-0.014	-0.010	-0.006	-0.002	0.002	-232.7	34.0	33.2	6071.4	-199.5	19.2	-289.61	27.9	24.018
32.0	-0.033	-0.028	-0.023	-0.019	-0.013	-0.008	-0.003	0.001	-239.3	27.2	26.5	4947.4	-212.7	16.9	-318.02	25.2	21.108
24.0	-0.045	-0.039	-0.032	-0.026	-0.018	-0.012	-0.005	0.001	-250.3	20.4	19.9	3778.2	-230.4	13.7	-357.64	21.3	17.138
16.0	-0.069	-0.059	-0.050	-0.041	-0.028	-0.019	-0.010	0.000	-272.3	13.6	13.3	2563.9	-259.0	8.5	-426.30	14.0	10.603
8.0	-0.140	-0.122	-0.103	-0.084	-0.060	-0.041	-0.022	-0.004	-304.7	6.8	6.6	1304.5	-298.1	1.3	-528.64	2.3	1.631

Diagram Interaksi DGK-150 :



1.2 Perhitungan Beban Teoritis Rencana

Perhitungan beban rencana dilakukan untuk 3 (tiga) variasi dinding geser dimana beban aksial bernilai sama untuk ketiga variasi. Mutu beton yang digunakan pada setiap spesimen merupakan hasil dari *kuat tekan uji silinder*.

Karena beberapa keterbatasan pada alat uji maka beban rencana aksial merupakan 5% dari 0.1 P beban aksial sentris, maka :

$$(kn) P_{no} = 0.8 \times (0.85.fc'.b.h + A_s (f_y - 0.85.fc')) \times 0.001$$

Dari rumus diatas maka nilai beban aksial untuk setiap spesimen uji pada masing-masing kelompok adalah sebagai berikut :

Shear Wall	Rasio badan (a)	ρ_v (%)	ρ_h (%)	F'c (MPa)	0.05P _{no} (kg)	M _{no} (kgm)	Pn (kg)	Mn (kgm)	Ph (kg)
SW – 50	2	2,44	0.55	13.35	2634.75	4331.61	3000	4350.98	5438.72
DGK – 75	2	2,44	1.02	23.30	3690.10	4905.02	3000	4847.20	6058.99
DGK – 150	2	2,44	0.55	14.35	2740.82	4393.50	3000	4412.85	5516.07

1.3 Mix Design

NO	URAIAN	TABEL / GRAFIK	NILAI
1	Kuat tekan yang disyaratkan (28 HR, 5%)	SNI (rasio = 1)	20 Mpa
2	Deviasi standar	SNI (Mutu Baik)	4.2
3	Nilai Tambah (Margin)	(K=1,64)	6.888 Mpa
4	Kuat tekan rata2 yg ditargetkan	(1) + (3)	26.888 Mpa
5	Jenis Semen	Ditetapkan	Normal (Tipe I)
6	Jenis Agregat Kasar	Ditetapkan	Batu pecah
	Jenis Agregat Halus	Ditetapkan	Pasir
7	Faktor Air semen Bebas	Tabel 2, Grafik 1/2	0.55
8	Faktor air semen Maksimum	Ditetapkan	0.6
9	Slump	Ditetapkan	60 - 180 mm
10	Ukuran Agregat Maksimum	Ditetapkan	20
11	Kadar Air Bebas	TABEL 6	225 kg/m3
12	Jumlah semen	(11) : (8)	375 kg/m3
13	Jumlah Semen Maksimum	Ditetapkan	-
14	Jumlah Semen Minimum	Ditetapkan	275 kg/m3
15	FAS yg disesuaikan	-	-
16	Susunan besar butir agregat halus	Grafik 3 - 6	Zona 1
17	Persen agregat halus	Grafik 13 - 15	45%
18	Berat Jenis Relatif Agregat (SSD)	Diketahui	2.7 kg/m3
19	Berat isi beton	Grafik 16	2375 kg/m3
20	Kadar agregat gabungan	(19) - (11) - (12)	1775.000 kg/m3
21	Kadar agregat halus	(17) * (20)	798.750 kg/m3
22	Kadar agregat kasar	(20) - (21)	976.250 kg/m3

Banyaknya Bahan (Teoritis)	Silinder			
	Semen (kg)	Air (kg/lt)	Ag. Halus (kg)	Ag. Kasar (kg)
Tiap m3 dg ketelitian 5kg (Teoritis)	375.00	225	798.750	976.250
Tiap campuran uji 0,198 m3	5.97	3.58	12.71	15.53
Jumlah (Kg)	37.79			
Proporsi (Teoritis)	1.00	0.60	2.13	2.60

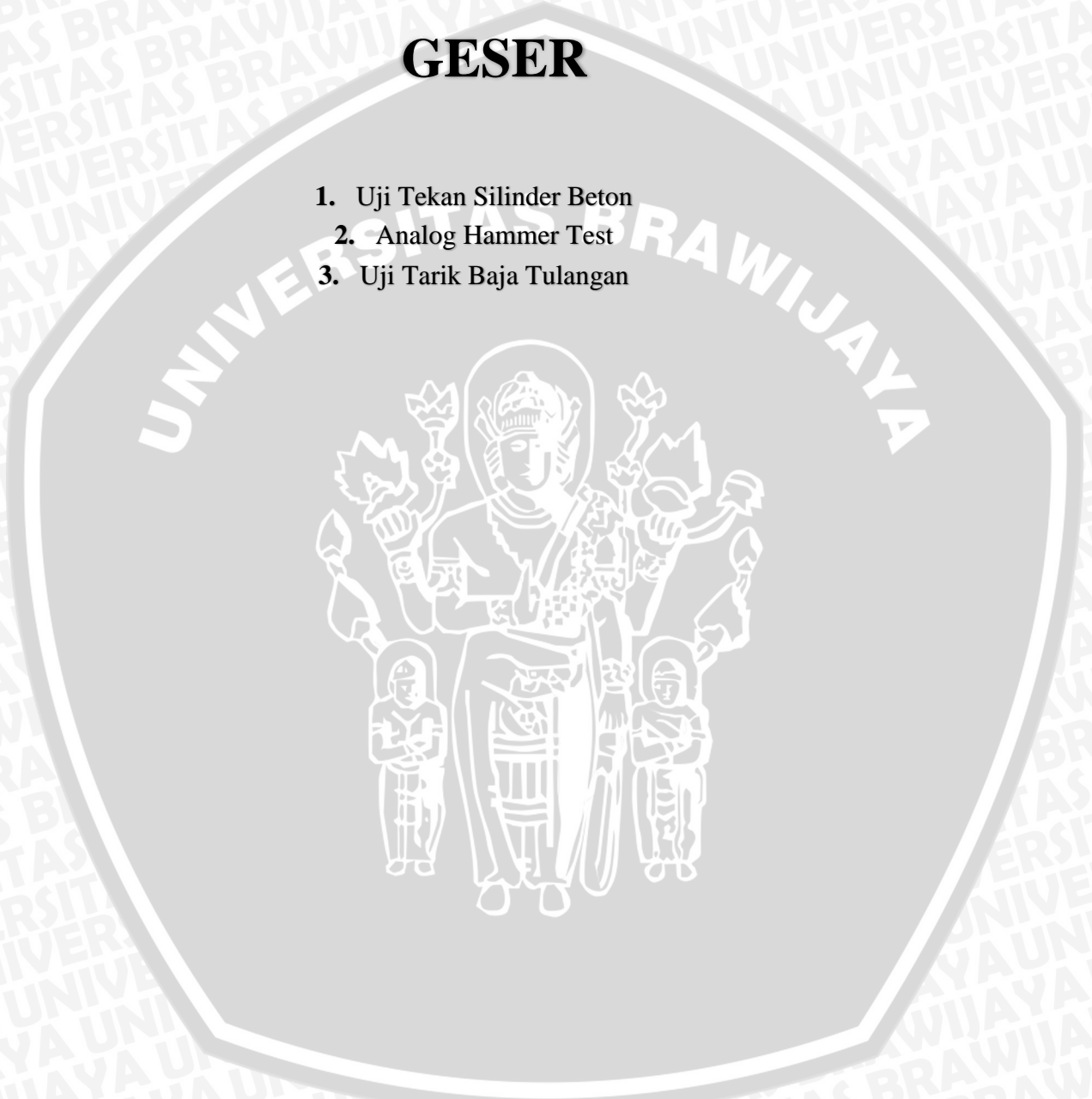
Dinding Geser				Pondasi			
Semen (kg)	Air (kg/ltr)	Ag. Halus (kg)	Ag. Kasar (kg)	Semen (kg)	Air (kg/ltr)	Ag. Halus (kg)	Ag. Kasar (kg)
375.00	225	798.750	976.250	375.00	225	798.750	976.250
15.60	9.36	33.23	40.61	52.50	31.50	111.83	136.68
98.80				332.50			
1.00	0.60	2.13	2.60	1.00	0.60	2.13	2.60



LAMPIRAN 2

HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA MATERIAL PENYUSUN DINDING GESER

1. Uji Tekan Silinder Beton
2. Analog Hammer Test
3. Uji Tarik Baja Tulangan



2.1 Uji Tekan Silinder Beton

KODE BENDA UJI	BERAT	d	A	h	V	BERAT ISI	BEBAN	KUAT TEKAN	Kuat Tekan
	kg	cm	cm ²	cm	cm ³	kg/cm ³	MAX	28 hari	28 hari
	kg	cm	cm ²	cm	cm ³	kg/cm ³	kg	kg/cm ²	Mpa
SW - 50 (1)	12.4	15	176.625	30	5298.75	0.002340	19400	109.837	11.20
SW - 50 (1)	12.3	15	176.625	30	5298.75	0.002321	29100	164.756	16.79
SW - 50 (1)	12.4	15	176.625	30	5298.75	0.002340	20900	118.330	12.06
								Fc	13.35
DGK - 75 (1)	12.15	15	176.625	30	5298.75	0.002293	50500	285.916	29.15
DGK - 75 (1)	12.35	15	176.625	30	5298.75	0.002331	46000	260.439	26.55
DGK - 75 (1)	12.3	15	176.625	30	5298.75	0.002321	24600	139.278	14.20
								Fc	23.30
DGK - 150 (1)	12.1	15	176.625	30	5298.75	0.002284	25500	144.374	14.72
DGK - 150 (1)	12.4	15	176.625	30	5298.75	0.002340	22200	125.690	12.81
DGK - 150 (1)	12.55	15	176.625	30	5298.75	0.002368	26900	152.300	15.52
								Fc	14.35

2.2 Analog Hammer Test

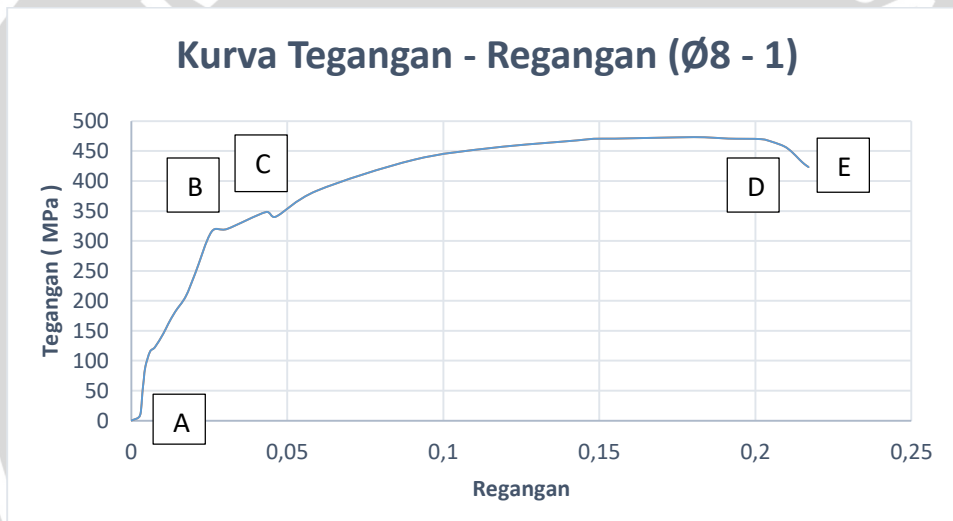
SUDUT PUKULAN		0°	0°	0°
KODE BIDANG UJI		SW - 50	DGK - 75	DGK - 150
TITIK TEMBAKAN KE				
NILAI LENTING PALU BETON (R)	1	40	34	34
	2	40	32	30
	3	38	32	32
	4	38	36	34
	5	40	32	30
	6	36	36	33
	7	36	35	32
	8	36	33	30
	9	40	34	34
	10	36	35	33
Jumlah N		10	10	10
R MAKSIMUM		40	36	34
R MINIMUM		36	32	30
R RATA-RATA		38.0	33.9	32.2
R RATA-RATA TERKOREKSI		38.0	33.9	32.2
PERKIRAAN KUAT TEKAN BETON TERKOREKSI (kubus) (kg/cm²)		355.04	280.74	258.13
Koreksi ke silinder	0.83	29.47	23.30	21.42

2.3 Uji Tarik Baja Tulangan

No Tulangan	Diameter (mm)	Diameter Aktual (mm2)	A (mm2)	P (N)	fy (Mpa)
1	Ø8	7.88	48.744104	16406	336.57
2	Ø8	7.88	48.744104	19660	403.33
3	Ø8	7.88	48.744104	19335	396.66
				fy	378.86

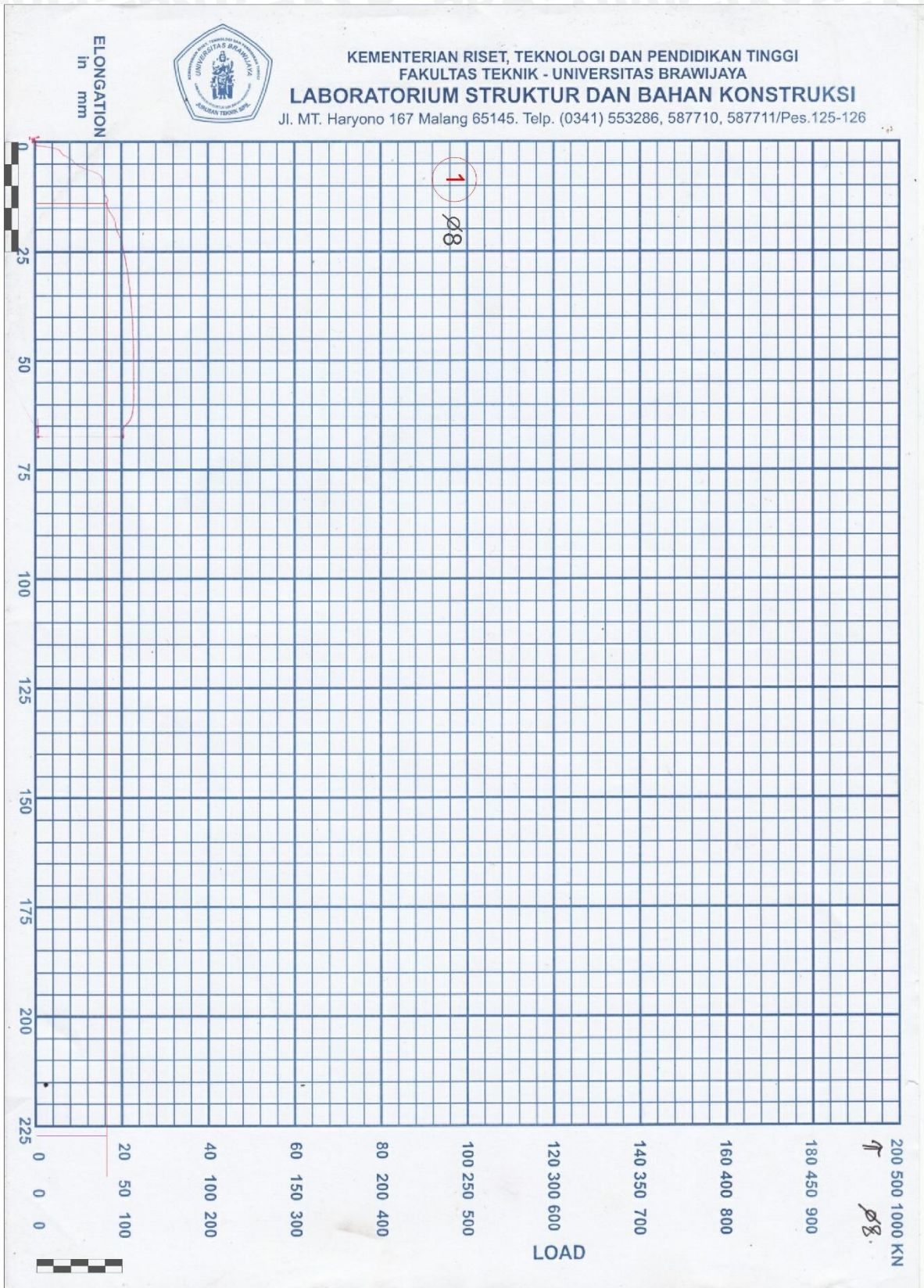
I. Tulangan Ø8 (1)

Berikut ini adalah hubungan tegangan-regangan dari masing-masing tulangan yang digunakan dalam pengujian.



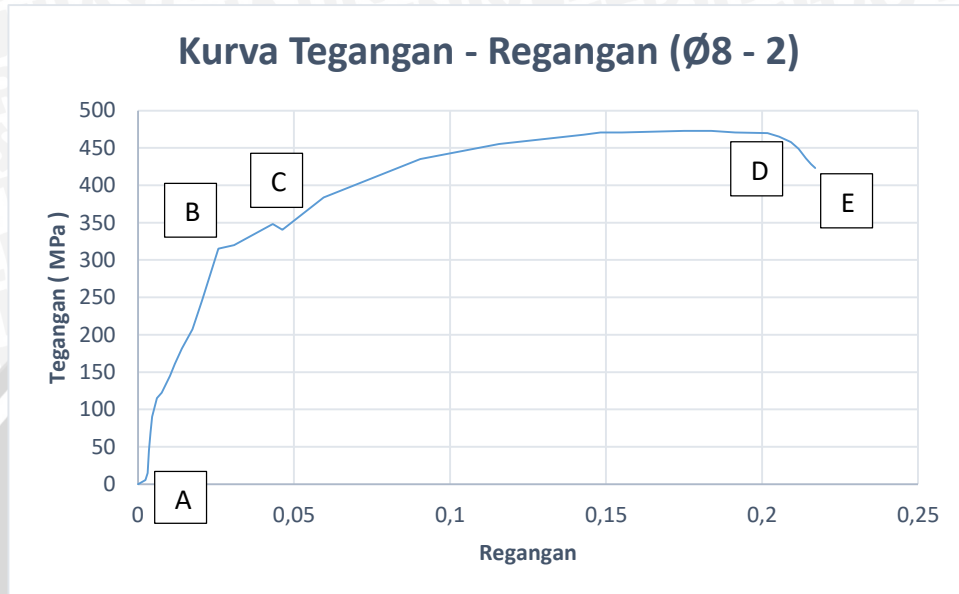
Dari grafik hubungan tegangan regangan baja tersebut, Titik A-B menunjukkan daerah elastis dari baja. Titik B-C menunjukkan daerah plastis dari baja, titik B merupakan besaran f_y (yield stress) tegangan dimana terbentuk daerah leleh. Dari grafik didapatkan nilai f_y sebesar 336,57 MPa. Titik C-D menunjukkan daerah *strain hardening*, titik D merupakan tegangan tarik maksimum dari baja tersebut. Setelah itu grafik menunjukkan penurunan, hingga pada titik E baja tersebut mengalami putus.

Elongasi (mm)	Beban (N)	Regangan	Tegangan (Mpa)
0	0	0	0
0.386	264.715	0.002	5.431
0.494	718.821	0.003	14.747
0.569	2182.288	0.004	44.770
0.647	3376.735	0.004	69.275
0.727	4405.466	0.005	90.379
0.965	5617.131	0.006	115.237
1.212	5967.933	0.008	122.434
1.643	7067.685	0.010	144.996
1.891	7846.766	0.012	160.979
2.254	8856.128	0.014	181.686
2.791	10093.619	0.017	207.074
3.283	11983.213	0.021	245.839
4.120	15372.861	0.026	315.379
4.921	15598.838	0.031	320.015
6.915	16976.219	0.043	348.272
7.407	16593.135	0.046	340.413
9.519	18706.553	0.059	383.771
14.477	21220.273	0.090	435.340
18.510	22195.201	0.116	455.341
22.850	22802.109	0.143	467.792
23.718	22937.695	0.148	470.574
24.817	22948.456	0.155	470.795
28.000	23049.607	0.175	472.870
29.396	23058.216	0.184	473.046
30.622	22950.608	0.191	470.839
32.288	22905.413	0.202	469.911
32.868	22683.740	0.205	465.364
33.484	22317.874	0.209	457.858
33.867	21874.529	0.212	448.763
34.257	21256.860	0.214	436.091
34.514	20880.232	0.216	428.364
34.730	20634.886	0.217	423.331



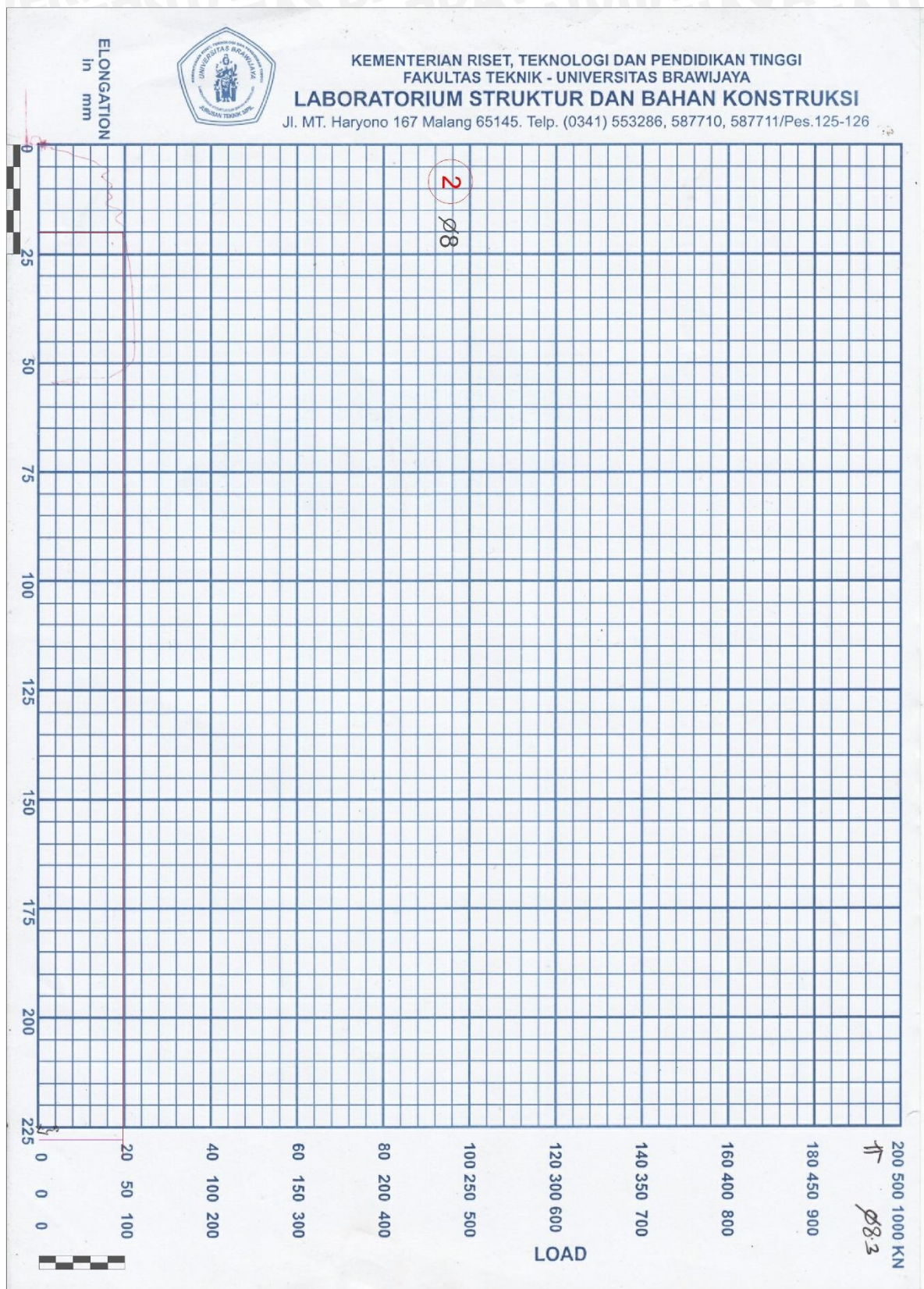
II. Tulangan Ø8 (2)

Berikut ini adalah hubungan tegangan-regangan dari masing-masing tulangan yang digunakan dalam pengujian.



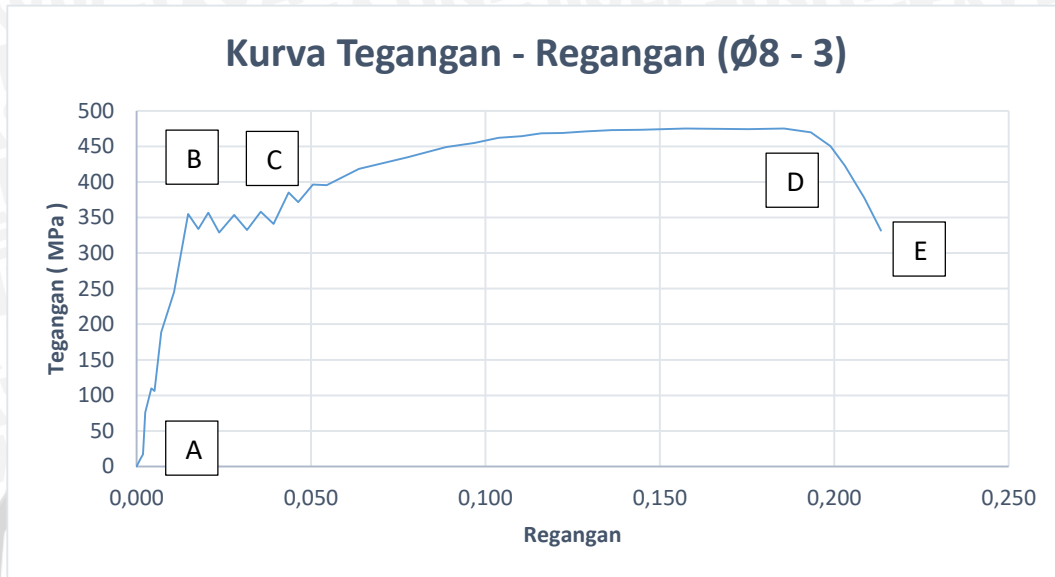
Dari grafik hubungan tegangan regangan baja tersebut, Titik A-B menunjukkan daerah elastis dari baja. Titik B-C menunjukkan daerah plastis dari baja, titik B merupakan besaran f_y (*yield stress*) tegangan dimana terbentuk daerah leleh. Dari grafik didapatkan nilai f_y sebesar 403,33 MPa. Titik C-D menunjukkan daerah *strain hardening*, titik D merupakan tegangan tarik maksimum dari baja tersebut. Setelah itu grafik menunjukkan penurunan, hingga pada titik E baja tersebut mengalami putus.

Elongasi (mm)	Beban (N)	Regangan	Tegangan (Mpa)
0.000	0.000	0.000	0.000
0.197	609.061	0.001	12.495
0.308	2898.956	0.002	59.473
0.493	3273.432	0.003	67.155
0.971	7151.619	0.006	146.718
1.520	9734.209	0.009	199.700
1.877	12568.600	0.012	257.849
2.396	14225.761	0.015	291.846
3.057	16552.244	0.019	339.574
3.729	14852.039	0.023	304.694
4.363	15848.488	0.027	325.137
4.909	17202.195	0.031	352.908
5.552	16343.484	0.035	335.292
6.241	17169.913	0.039	352.246
6.973	15603.142	0.044	320.103
7.545	17505.649	0.047	359.134
7.983	19492.091	0.050	399.886
8.957	18045.841	0.056	370.216
10.083	20256.107	0.063	415.560
10.671	19659.959	0.067	403.330
11.713	20467.018	0.073	419.887
13.229	20783.385	0.083	426.377
14.801	21327.881	0.093	437.548
15.712	21437.641	0.098	439.800
16.798	21715.270	0.105	445.495
17.606	21865.921	0.110	448.586
18.607	21954.159	0.116	450.396
19.274	22040.245	0.120	452.162
19.924	22132.788	0.125	454.061
20.691	22276.983	0.129	457.019
21.736	22315.72	0.136	457.814
22.667	22378.134	0.142	459.094
23.199	22399.656	0.145	459.536
23.880	22371.678	0.149	458.962
24.561	22479.285	0.154	461.169
25.384	22403.960	0.159	459.624
25.735	22328.634	0.161	458.079
26.047	22081.136	0.163	453.001
26.521	21510.815	0.166	441.301
27.102	20273.324	0.169	415.913
27.646	18575.272	0.173	381.077
27.966	16959.001	0.175	347.919



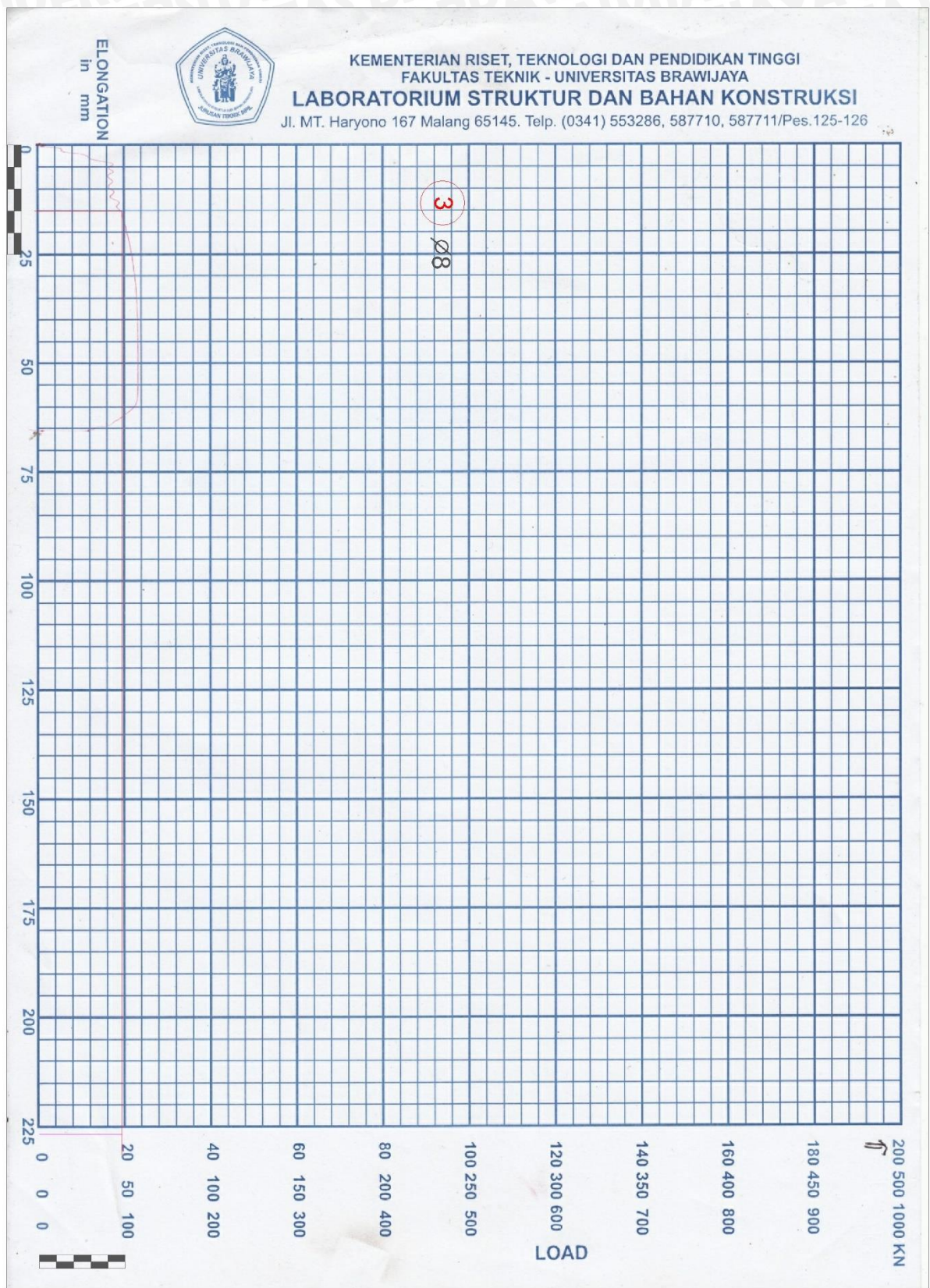
III Tulangan Ø8 (3)

Berikut ini adalah hubungan tegangan-regangan dari masing-masing tulangan yang digunakan dalam pengujian.



Dari grafik hubungan tegangan regangan baja tersebut, Titik A-B menunjukkan daerah elastis dari baja. Titik B-C menunjukkan daerah plastis dari baja, titik B merupakan besaran f_y (*yield stress*) tegangan dimana terbentuk daerah leleh. Dari grafik didapatkan nilai f_y sebesar 396,66 MPa. Titik C-D menunjukkan daerah *strain hardening*, titik D merupakan tegangan tarik maksimum dari baja tersebut. Setelah itu grafik menunjukkan penurunan, hingga pada titik E baja tersebut mengalami putus.

Elongasi (mm)	Beban (N)	Regangan	Tegangan (Mpa)
0.000	0.000	0.000	0.000
0.160	471.323	0.001	9.669
0.293	828.581	0.002	16.999
0.399	3701.711	0.002	75.942
0.682	5352.416	0.004	109.806
0.826	5167.330	0.005	106.009
1.126	9204.778	0.007	188.839
1.710	11946.626	0.011	245.089
2.360	17301.194	0.015	354.939
2.829	16268.159	0.018	333.746
3.289	17387.281	0.021	356.705
3.785	16024.965	0.024	328.757
4.471	17232.325	0.028	353.526
5.061	16218.659	0.032	332.731
5.694	17456.150	0.036	358.118
6.282	16623.265	0.039	341.031
6.980	18779.727	0.044	385.272
7.414	18123.319	0.046	371.805
8.086	19334.983	0.051	396.663
8.716	19276.875	0.054	395.471
10.197	20393.845	0.064	418.386
12.424	21198.752	0.078	434.899
14.197	21883.138	0.089	448.939
15.499	22188.744	0.097	455.209
16.597	22539.546	0.104	462.406
17.660	22645.002	0.110	464.569
18.560	22843.000	0.116	468.631
19.529	22866.674	0.122	469.117
20.607	22969.977	0.129	471.236
21.791	23056.064	0.136	473.002
23.109	23075.433	0.144	473.400
25.169	23163.672	0.157	475.210
28.052	23129.237	0.175	474.503
29.700	23176.585	0.186	475.475
30.936	22911.869	0.193	470.044
31.819	21967.072	0.199	450.661
32.489	20611.213	0.203	422.845
33.382	18407.403	0.209	377.633
34.146	16167.007	0.213	331.671



LAMPIRAN 3

DATA PENGUJIAN BEBAN SIKLIK

1. Benda Uji SW - 50
2. Benda Uji DGK - 75
3. Benda Uji DGK - 150



3.1 Benda Uji SW-50

Data Uji Pembebanan Siklik

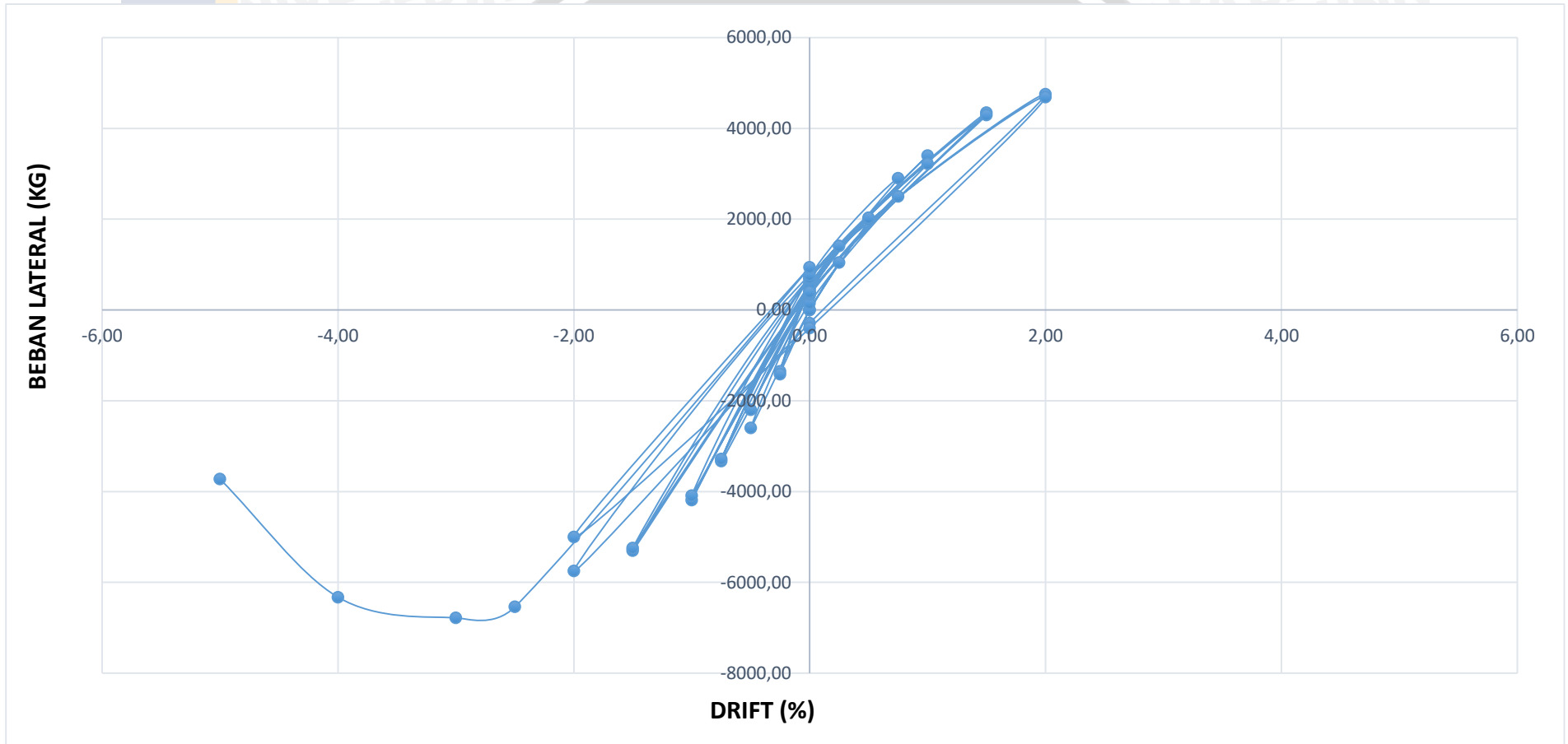
Urutan Pembebanan	Drift (%)	Simpangan (mm)	Beban Lateral (kg)
1	0.00	0.00	0
2	0.25	2.00	1046
3	0.00	0.00	0
4	-0.25	-2.00	-1350
5	0.00	0.00	480
6	0.25	2.00	1410
7	0.00	0.00	600
8	-0.25	-2.00	-1416
9	0.00	0.00	500
10	0.50	4.00	1990
11	0.00	0.00	0
12	-0.50	-4.00	-2600
13	0.00	0.00	370
14	0.50	4.00	2034
15	0.00	0.00	450
16	-0.50	-4.00	-2200
17	0.00	0.00	316
18	0.75	6.00	2500
19	0.00	0.00	150
20	-0.75	-6.00	-3328
21	0.00	0.00	730
22	0.75	6.00	2901
23	0.00	0.00	403
24	-0.75	-6.00	-3284
25	0.00	0.00	540
26	1.00	8.00	3400
27	0.00	0.00	504
28	-1.00	-8.00	-4190
29	0.00	0.00	570
30	1.00	8.00	3222
31	0.00	0.00	343
32	-1.00	-8.00	-4088
33	0.00	0.00	705
34	1.50	12.00	4345
35	0.00	0.00	369
36	-1.50	-12.00	-5302
37	0.00	0.00	692
38	1.50	12.00	4296
39	0.00	0.00	396

40	-1.50	-12.00	-5244
41	0.00	0.00	714
42	2.00	16.00	4750
43	0.00	0.00	-288
44	-2.00	-16.00	-5750
45	0.00	0.00	773
46	2.00	16.00	4690
47	0.00	0.00	-400
48	-2.00	-16.00	-4998
49	0.00	0.00	938
52	-2.50	-20.00	-6540
60	-3.00	-24.00	-6780
68	-4.00	-32.00	-6326
76	-5.00	-40.00	-3726

Tabel *Envelope Hubungan Beban dengan Drift dan Simpangan*

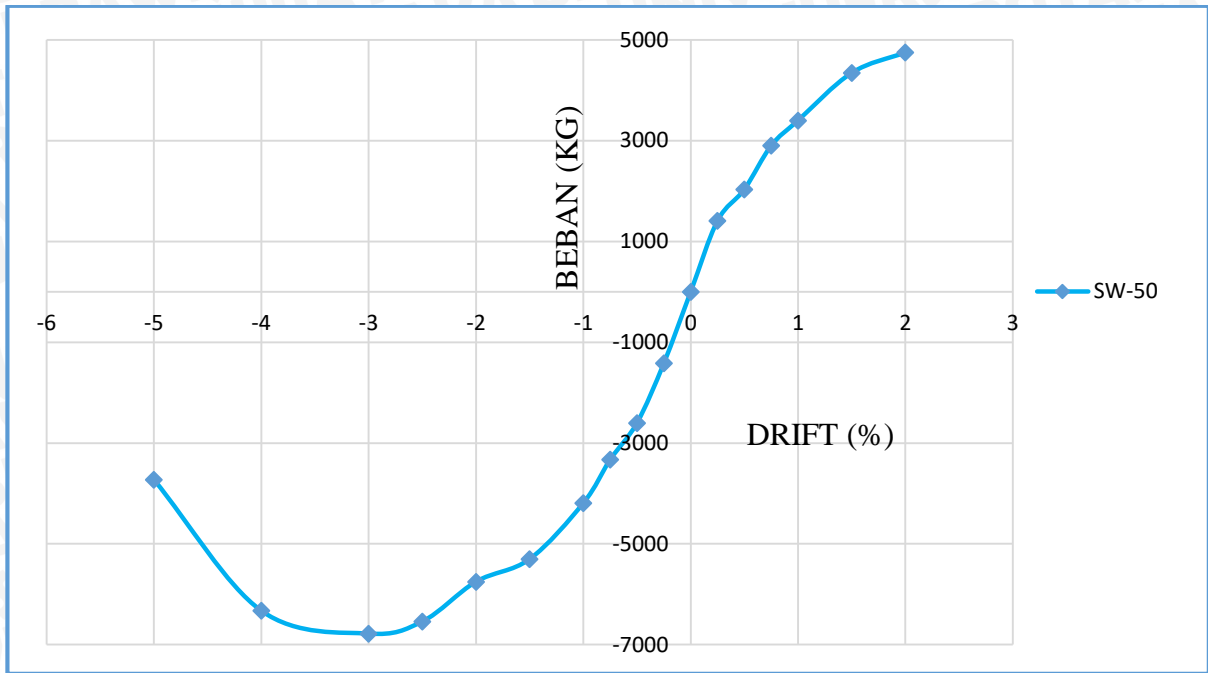
Drift (%)	Simpangan (mm)	Beban (kg)
2	16	4750
1.5	12	4345
1	8	3400
0.75	6	2901
0.5	4	2034
0.25	2	1410
0	0	0
-0.25	-2	-1416
-0.5	-4	-2600
-0.75	-6	-3328
-1	-8	-4190
-1.5	-12	-5302
-2	-16	-5750
-2.5	-20	-6540
-3	-24	-6780
-4	-32	-6326
-5	-40	-3726

Berikut ini adalah rekapitulasi yang didapatkan dari pengujian siklik pada benda uji dengan dengan kondisi pada drift tertentu hanya menggunakan pembebanan satu arah. Dikarenakan kemampuan loadcell hanya 5 ton pada pembebanan lateral

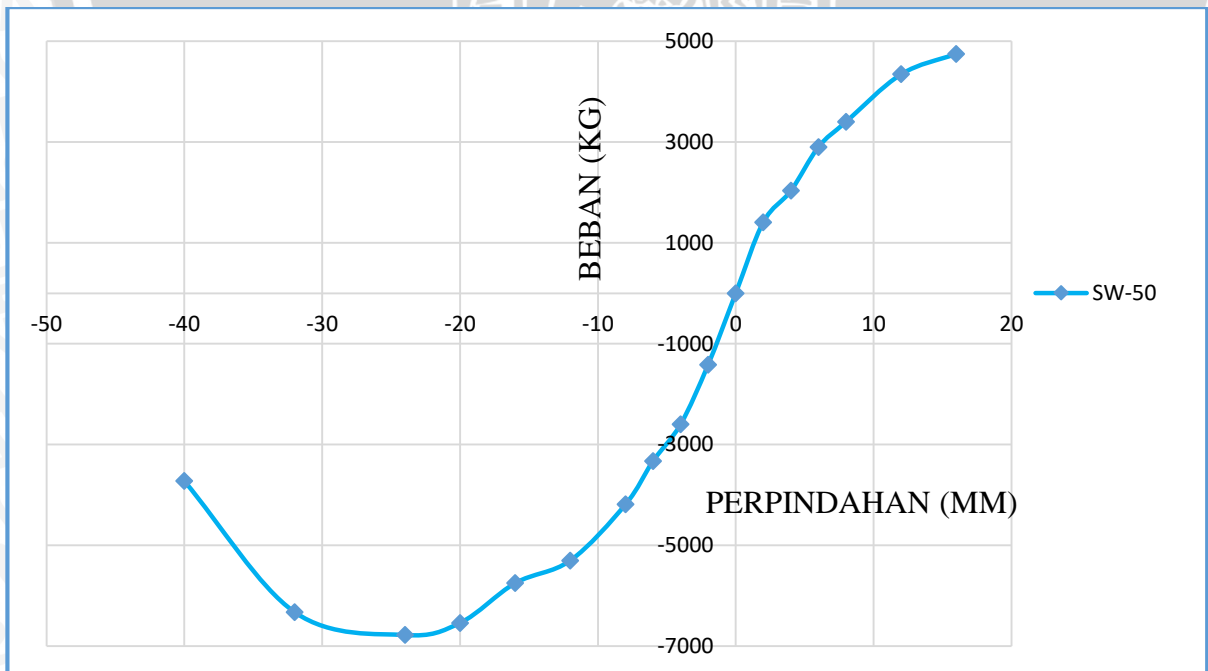


Grafik Histerisis Hubungan Beban dengan Drift Benda Uji SW-50

Pada grafik envelope berikut, data yang diambil untuk pembuatan grafik adalah beban lateral yang terjadi pada setiap drift baik itu dari sisi push (+) dan pull (-) dalam kondisi maksimum.



Grafik *Envelope* Hubungan Beban (P) dengan *Drift* (%) Benda Uji SW-50



Grafik *Envelope* Hubungan Beban (P) dengan Δ (mm) Benda Uji SW-50

3.2 Benda Uji DGK-75

- Data Uji Pembebanan Siklik

Urutan Pembebanan	Drift (%)	Simpangan (mm)	Beban Lateral (kg)
1	0.00	0.00	0.00
2	0.25	2.00	1478.00
3	0.00	0.00	0.00
4	-0.25	-2.00	-1446.00
5	0.00	0.00	382.00
6	0.25	2.00	1450.00
7	0.00	0.00	157.00
8	-0.25	-2.00	-1580.00
9	0.00	0.00	396.00
10	0.50	4.00	2380.00
11	0.00	0.00	-174.00
12	-0.50	-4.00	-2560.00
13	0.00	0.00	274.00
14	0.50	4.00	2191.00
15	0.00	0.00	0.00
16	-0.50	-4.00	-2504.00
17	0.00	0.00	75.00
18	0.75	6.00	3050.00
19	0.00	0.00	-210.00
20	-0.75	-6.00	-3592.00
21	0.00	0.00	378.00
22	0.75	6.00	2950.00
23	0.00	0.00	-142.00
24	-0.75	-6.00	-3460.00
25	0.00	0.00	121.00
26	1.00	8.00	3760.00
27	0.00	0.00	0.00
28	-1.00	-8.00	-4090.00
29	0.00	0.00	263.00
30	1.00	8.00	3768.00
31	0.00	0.00	-134.00
32	-1.00	-8.00	-4052.00
33	0.00	0.00	271.00
36	-1.50	-12.00	-5366.00
44	-2.00	-16.00	-5952.00
52	-2.50	-20.00	-6414.00
60	-3.00	-24.00	-6528.00
68	-4.00	-32.00	-6316.00
76	-5.00	-40.00	-6122.00



Berikut ini adalah rekapitulasi yang didapatkan dari pengujian siklik pada benda uji dengan dengan kondisi pada drift tertentu hanya menggunakan pembebanan satu arah. Dikarenakan kemampuan loadcell hanya 5 ton pada pembebanan lateral

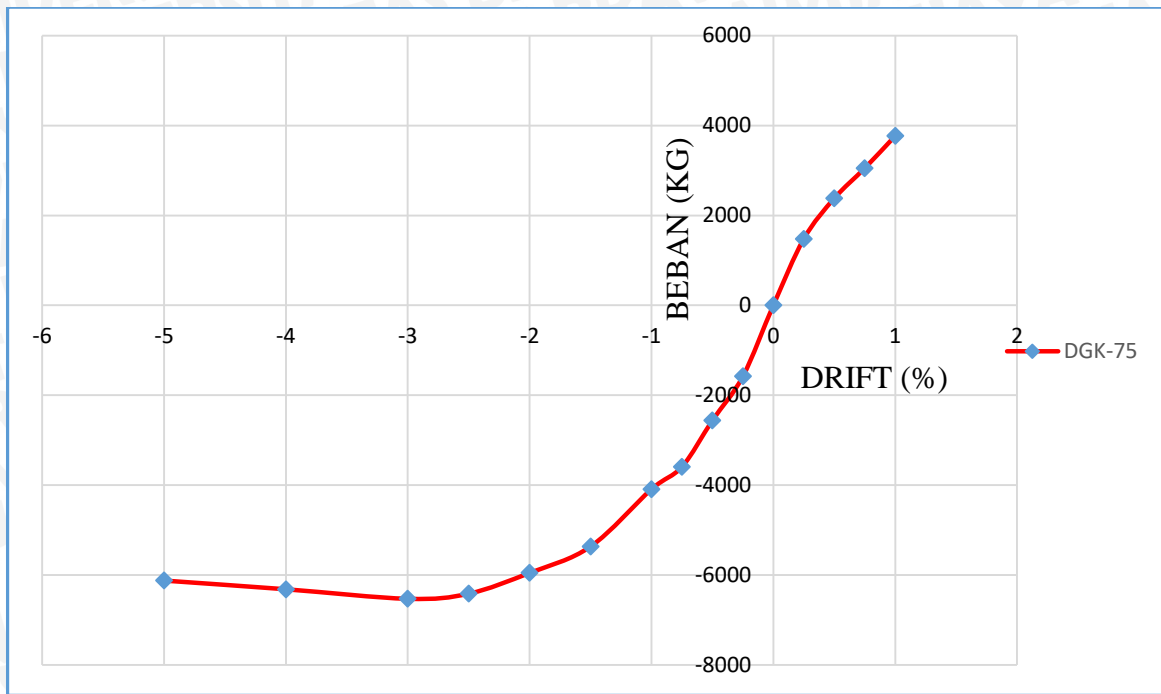


Grafik Histerisis Hubungan Beban dengan Drift Benda Uji DGK-75

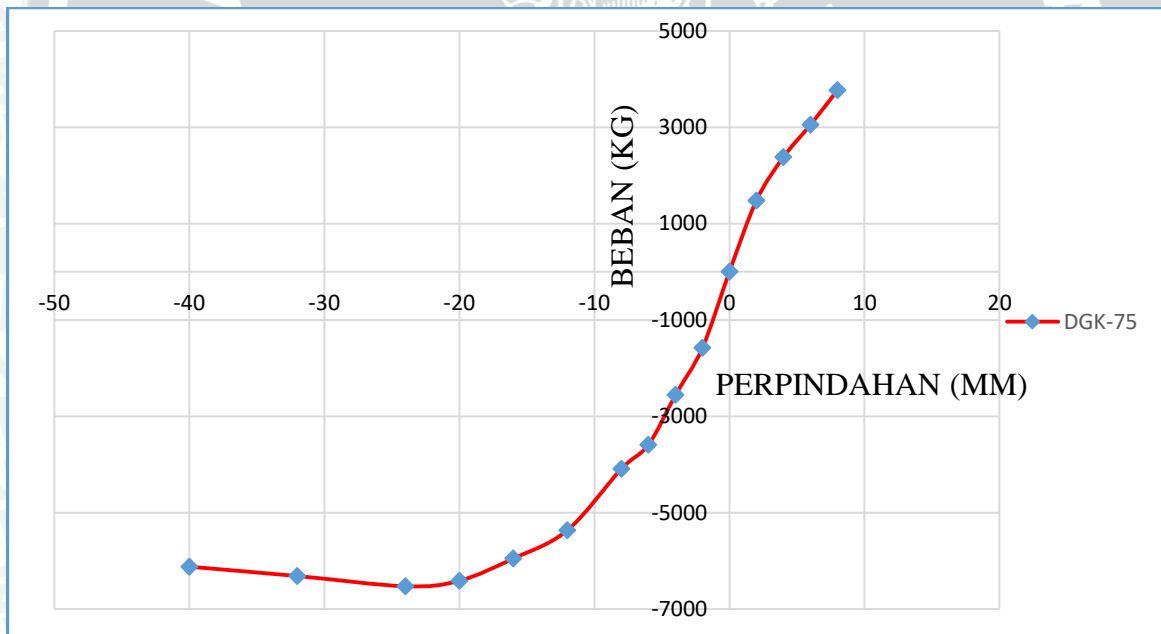
Tabel *Envelope* Hubungan *Beban* dengan *Drift* dan *Simpangan*

Drift (%)	Simpangan (mm)	Beban (kg)
1	8	3768
0.75	6	3050
0.5	4	2380
0.25	2	1478
0	0	0
-0.25	-2	-1580
-0.5	-4	-2560
-0.75	-6	-3592
-1	-8	-4090
-1.5	-12	-5366
-2	-16	-5952
-2.5	-20	-6414
-3	-24	-6528
-4	-32	-6316
-5	-40	-6122

Pada grafik *envelope* berikut, data yang diambil untuk pembuatan grafik adalah beban lateral yang terjadi pada setiap drift baik itu dari sisi push (+) dan pull (-) dalam kondisi maksimum.



Grafik *Envelope* Hubungan Beban (P) dengan *Drift* (%) Benda Uji DGK-75



Grafik *Envelope* Hubungan Beban (P) dengan Δ (mm) Benda Uji DGK-75

3.3 Benda Uji DGK-150

- Data Uji Pembebanan Siklik

Urutan Pembebanan	Drift (%)	Simpangan (mm)	Beban Lateral (kg)
1	0.00	0.00	0
2	0.25	2.00	1046
3	0.00	0.00	0
4	-0.25	-2.00	-1350
5	0.00	0.00	480
6	0.25	2.00	1410
7	0.00	0.00	600
8	-0.25	-2.00	-1416
9	0.00	0.00	500
10	0.50	4.00	1990
11	0.00	0.00	0
12	-0.50	-4.00	-2600
13	0.00	0.00	370
14	0.50	4.00	2034
15	0.00	0.00	450
16	-0.50	-4.00	-2200
17	0.00	0.00	316
18	0.75	6.00	2500
19	0.00	0.00	150
20	-0.75	-6.00	-3328
21	0.00	0.00	730
22	0.75	6.00	2901
23	0.00	0.00	403
24	-0.75	-6.00	-3284
25	0.00	0.00	540
26	1.00	8.00	3400
27	0.00	0.00	504
28	-1.00	-8.00	-4190
29	0.00	0.00	570
30	1.00	8.00	3222
31	0.00	0.00	343
32	-1.00	-8.00	-4088
33	0.00	0.00	705
34	1.50	12.00	4345
35	0.00	0.00	369
36	-1.50	-12.00	-5302
37	0.00	0.00	692
38	1.50	12.00	4296
39	0.00	0.00	396

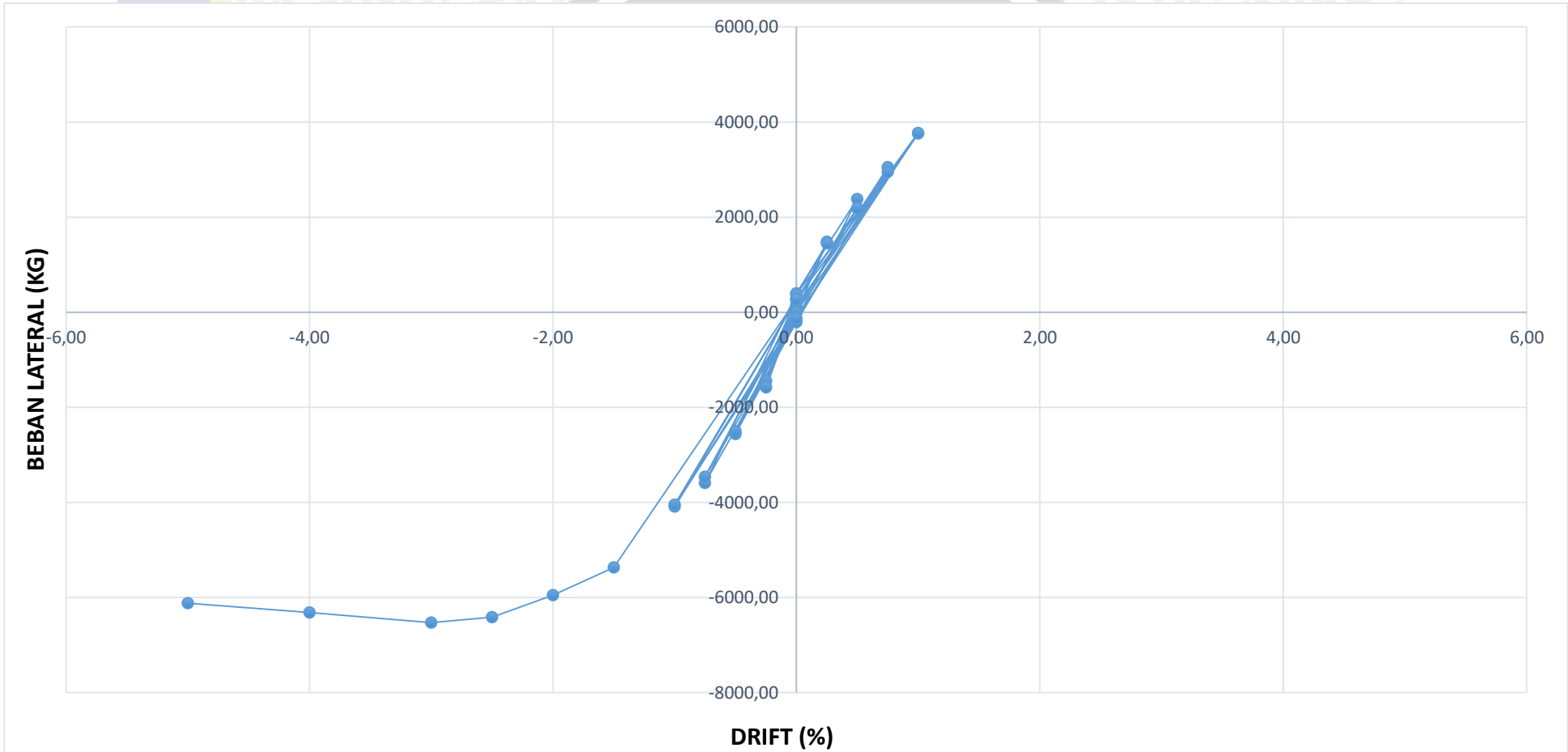


40	-1.50	-12.00	-5244
41	0.00	0.00	714
42	2.00	16.00	4750
43	0.00	0.00	-288
44	-2.00	-16.00	-5750
45	0.00	0.00	773
46	2.00	16.00	4690
47	0.00	0.00	-400
48	-2.00	-16.00	-4998
49	0.00	0.00	938
52	-2.50	-20.00	-6540
60	-3.00	-24.00	-6780
68	-4.00	-32.00	-6326
76	-5.00	-40.00	-3726

Tabel *Envelope* Hubungan *Beban* dengan *Drift* dan *Simpangan*

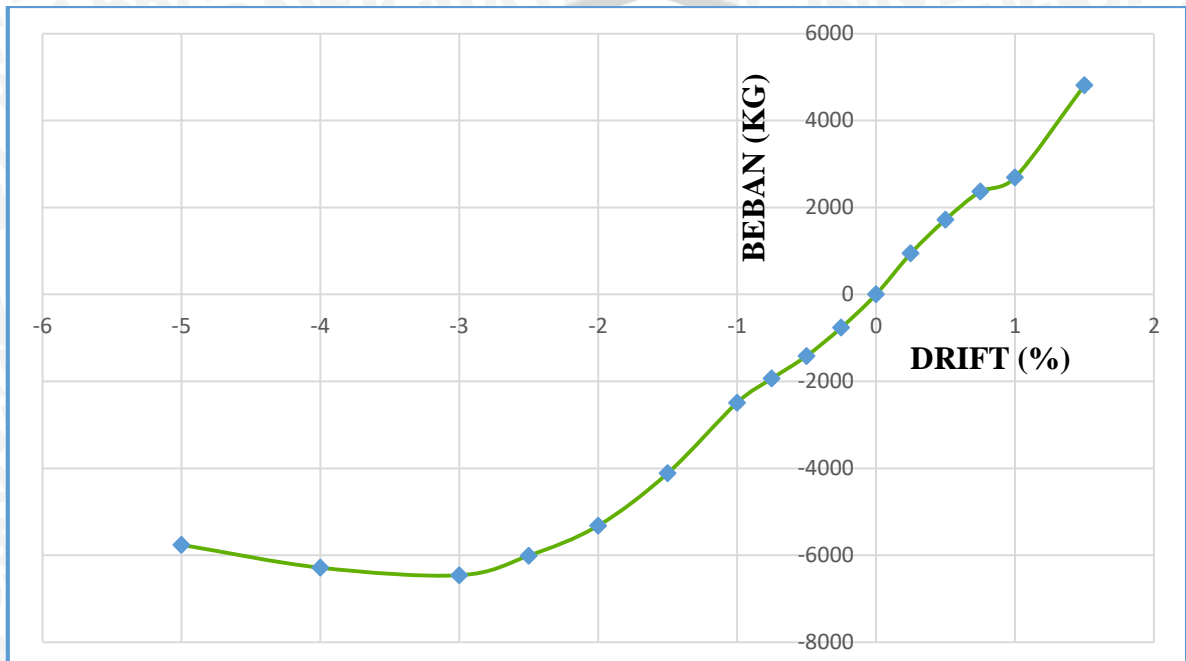
Drift (%)	Simpangan (mm)	Beban (kg)
1.5	4812	12
1	2688	8
0.75	2365	6
0.5	1721	4
0.25	943	2
0	0	0
-0.25	-762	-2
-0.5	-1416	-4
-0.75	-1936	-6
-1	-2490	-8
-1.5	-4114	-12
-2	-5320	-16
-2.5	-6010	-20
-3	-6460	-24
-4	-6286	-32
-5	-5760	-40

Berikut ini adalah rekapitulasi yang didapatkan dari pengujian siklik pada benda uji dengan dengan kondisi pada drift tertentu hanya menggunakan pembebanan satu arah. Dikarenakan kemampuan loadcell hanya 5 ton pada pembebanan lateral

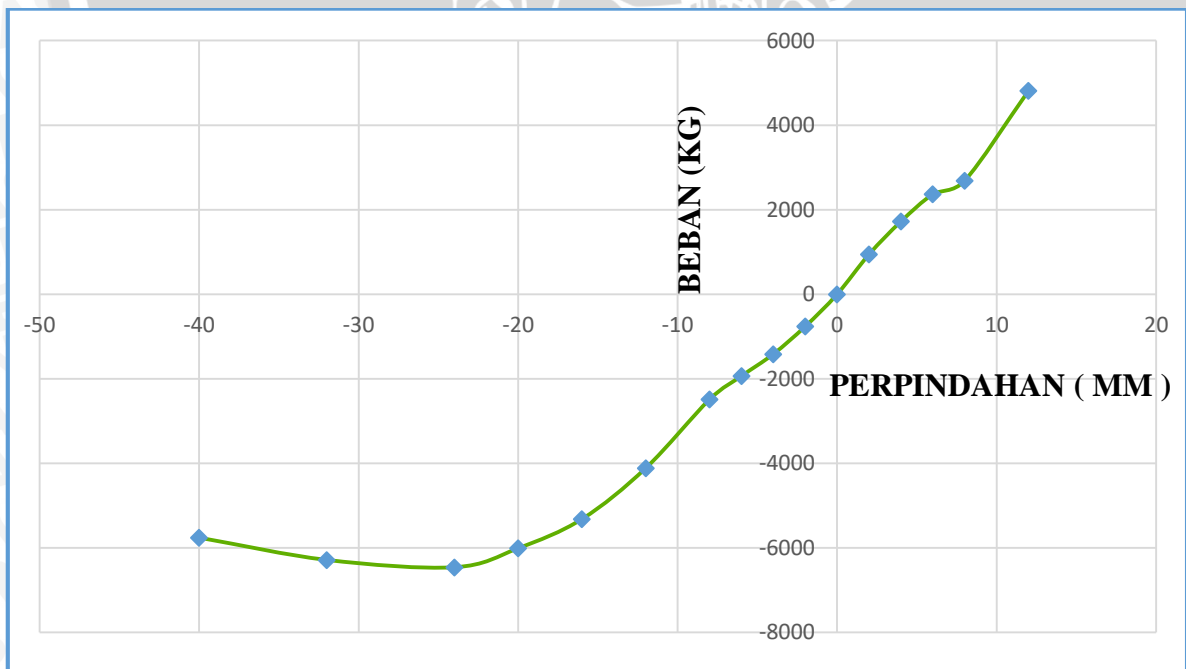


Grafik Histerisis Hubungan Beban dengan Drift Benda Uji DGK-150

Pada grafik envelope berikut, data yang diambil untuk pembuatan grafik adalah beban lateral yang terjadi pada setiap drift baik itu dari sisi push (+) dan pull (-) dalam kondisi maksimum.



Grafik *Envelope* Hubungan *Beban (P)* dengan *Drift (%)* Benda Uji DGK-150



Grafik *Envelope* Hubungan *Beban (P)* dengan Δ (mm) Benda Uji DGK-150

Dari grafik histerisis dapat diambil kesimpulan bahwa benda uji SW-50 lebih besar kemampuannya dalam disipasi beban. Hal ini terlihat dari luasan total grafik histerisis yang lebih besar dari benda uji dengan kekangan (DGK-75 dan DGK-150).



LAMPIRAN 4

HASIL ANALISA KEKUATAN

1. Perhitungan Daktilitas
2. Perhitungan Kekakuan



1. PERHITUNGAN DAKTILITAS

Perpindahan daktilitas atau *displacement ductility* didapat dari grafik hubungan antara beban lateral dengan *displacement*. *Displacement ductility* ditentukan dengan asumsi leleh, yaitu leleh pertama dari asumsi 75% dari nilai Pmax.

Displacement Ductility dengan mengasumsikan bahwa leleh pertama terjadi pada saat perpindahan sebesar 75% dari Pmax dan Displacement ultimit sebesar 80% dari Pmax.

$$\Delta\mu = \frac{\Delta u}{\Delta y}$$

Cara menentukan nilai dari *displacement ductility* adalah:

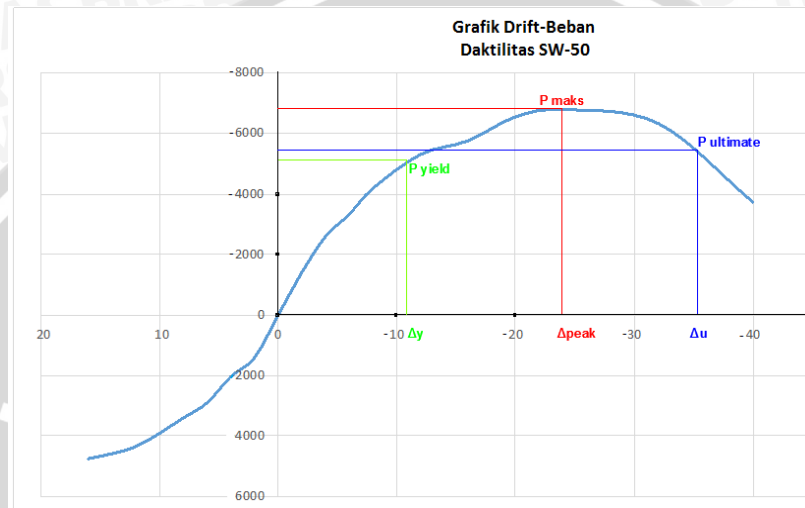
1. Tentukan besarnya Ph maks dari grafik beban *lateral-displacement*.
2. Tarik garis horizontal sebesar 75% dari Ph maks hingga menyentuh grafik.
3. Tarik garis vertikal dari point 2 hingga didapatkan nilai perpindahan lelehnya (Δy).
4. Tarik garis horizontal sebesar 80% dari Ph maks hingga menyentuh grafik.
5. Tarik garis vertikal dari point 4 hingga didapatkan nilai perpindahan ultimitnya (Δu).
6. Hitung nilai $\mu\Delta$ dari pembagian nilai perpindahan ultimit (Δu) terhadap perpindahan leleh (Δy).

Namun pada penelitian ini yang digunakan adalah daktilitas saat beban lateral puncak (Ph maks) dan saat beban lateral penetrasi leleh (0,75 Ph maks) dikarenakan nilai saat beban ultimit (0,8 Ph maks) tidak ada pada benda uji DGK-75 dan DGK-150. Cara menentukan nilai daktilitas perpindahan beban lateral puncak adalah:

1. Tarik garis horizontal sebesar nilai Ph maks hingga menyentuh grafik.
2. Tarik garis vertikal hingga didapatkan nilai perpindahan saat beban lateral maksimum (Δu peak).
3. Tarik garis horizontal sebesar 75% dari Ph maks hingga menyentuh grafik.
4. Tarik garis vertikal dari point 3 hingga didapatkan nilai perpindahan lelehnya (Δy).

- Hitung nilai daktilitas saat beban lateral maksimum atau puncak ($\mu\Delta$ peak) dari pembagian nilai perpindahan saat beban lateral maksimum (Δ peak) terhadap perpindahan leleh (Δy).

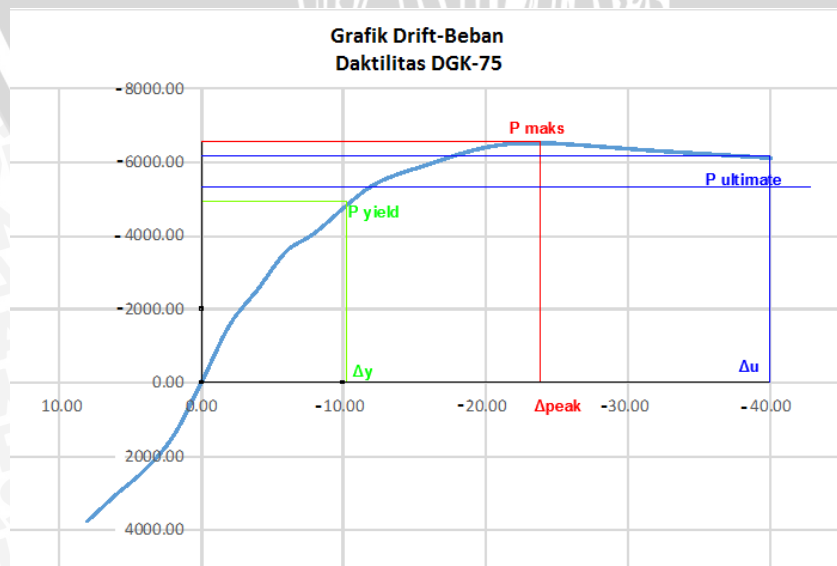
1. Daktilitas SW-50



$$\mu\Delta = \frac{\Delta u}{\Delta y} = \frac{-35,444 \text{ mm}}{-10,9176 \text{ mm}} = 3,2465$$

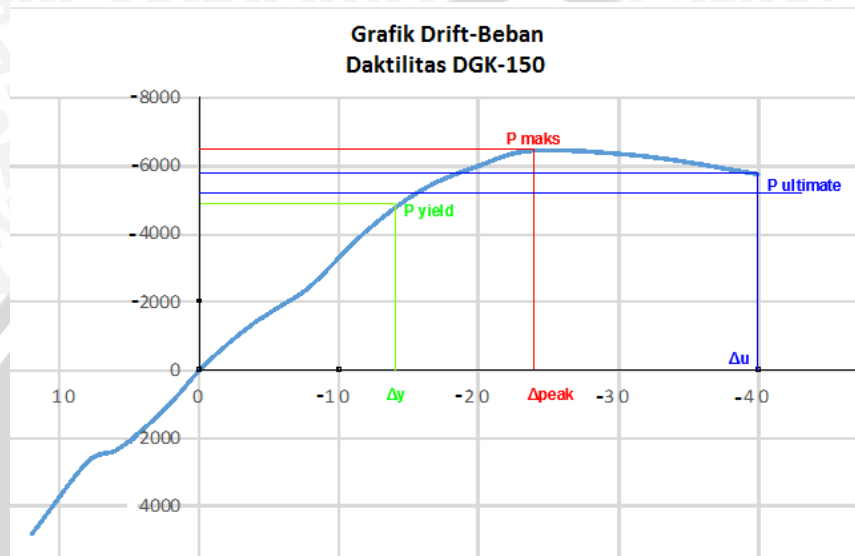
$$\mu\Delta \text{ peak} = \frac{\Delta \text{ peak}}{\Delta y} = \frac{-24 \text{ mm}}{-10,9176 \text{ mm}} = 2,1983$$

2. Daktilitas DGK-75



$$\mu\Delta \text{ peak} = \frac{\Delta \text{ peak}}{\Delta y} = \frac{-24 \text{ mm}}{-10,3066 \text{ mm}} = 2,3286$$

3. Daktilitas DGK-150



$$\mu\Delta \text{ peak} = \frac{\Delta \text{ peak}}{\Delta y} = \frac{-24 \text{ mm}}{-14,1099 \text{ mm}} = 1,7009$$

Kolom	Δu (mm)	Δy (mm)	$\mu\Delta$	$\Delta u \text{ peak}$ (mm)	$\mu\Delta \text{ peak}$
DGK-150	-	-14,10992787	0	-24	1,70093
DGK-75	-	-10,30662932	0	-24	2,328598
SW-50	-35,44398	-10,91762	3,246493283	-24	2,198281

2. PERHITUNGAN KEKAKUAN

Kekakuan didefinisikan sebagai gaya yang dibutuhkan suatu elemen untuk menghasilkan suatu lendutan atau merupakan rasio antara beban dengan perpindahan kolom. Rumus umum kekakuan adalah :

$$k = \frac{Ph}{x}$$

Ph = Beban yang terjadi (kg)

x = Deformasi searah beban (m)

k = Kekakuan struktur (kg/m)

Cara menentukan nilai kekakuan menggunakan metode tangen (*tangential method*) adalah sebagai berikut :

Tangential Stiffness

- Buatlah garis (merah) yang menyentuh titik pada saat beban max pada sumbu x dan sumbu y.
- Tarik garis (hitam) dari (0,0) hingga ke garis puncak (langkah a) sejajar garis lurus saat awal dari grafik.
- Tarik garis (hitam) ke arah bawah hingga bersinggungan untuk menentukan Δ (perpindahan) kemudian baca nilai Δ (perpindahan).
- Tangential stiffness* adalah perbandingan antara garis vertikal (nilai beban lateral) dari proses diatas dan Δ (nilai perpindahan).

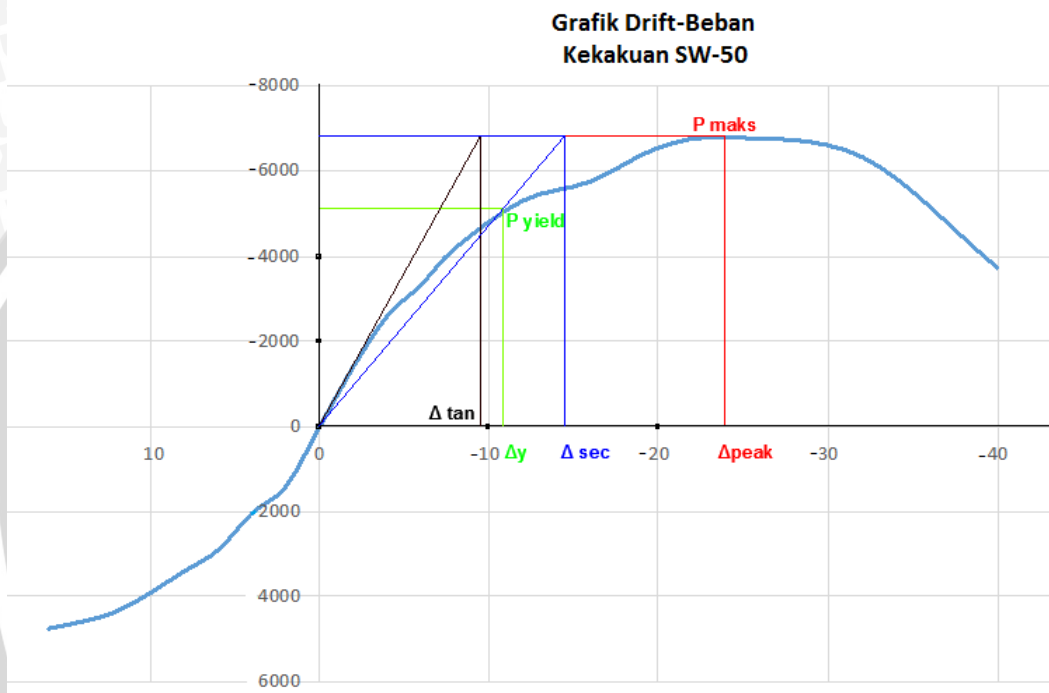
Cara menentukan nilai kekakuan menggunakan metode sekan (*secant method*) adalah sebagai berikut :

Secant Stiffness

- Buatlah garis (merah) yang menyentuh titik pada saat beban max pada sumbu x dan sumbu y.
- Buatlah garis (hijau) yang menyentuh titik pada saat beban penetrasi leleh (saat 0,75 beban lateral maksimum) pada sumbu x dan sumbu y.
- Tarik garis (biru) dari (0,0) hingga ke garis puncak (langkah a) melalui titik penetrasi leleh (langkah b).

- d. Tarik garis (biru) kearah bawah hingga bersinggungan untuk menentukan Δ (perpindahan) kemudian baca nilai Δ (perpindahan).
- e. *Secant stiffness* adalah perbandingan antara garis vertikal (nilai beban lateral) dari proses diatas dan Δ (nilai perpindahan).

1. Kekakuan SW-50



Metode Tangen

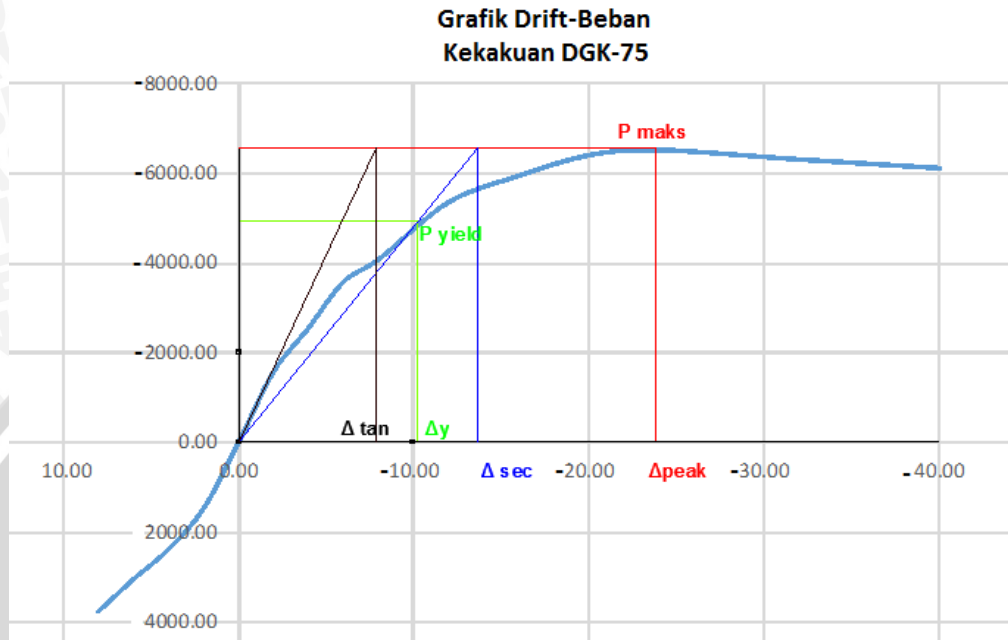
$$k = \frac{Ph}{\Delta} = \frac{-6780 \text{ kg}}{-9,6038 \text{ mm}} = 705,9670 \text{ kg/mm}$$

Metode Sekan

$$k = \frac{Ph}{\Delta} = \frac{-6780 \text{ kg}}{-14,5568 \text{ mm}} = 465,7617 \text{ kg/mm}$$



2. Kekakuan DGK-75



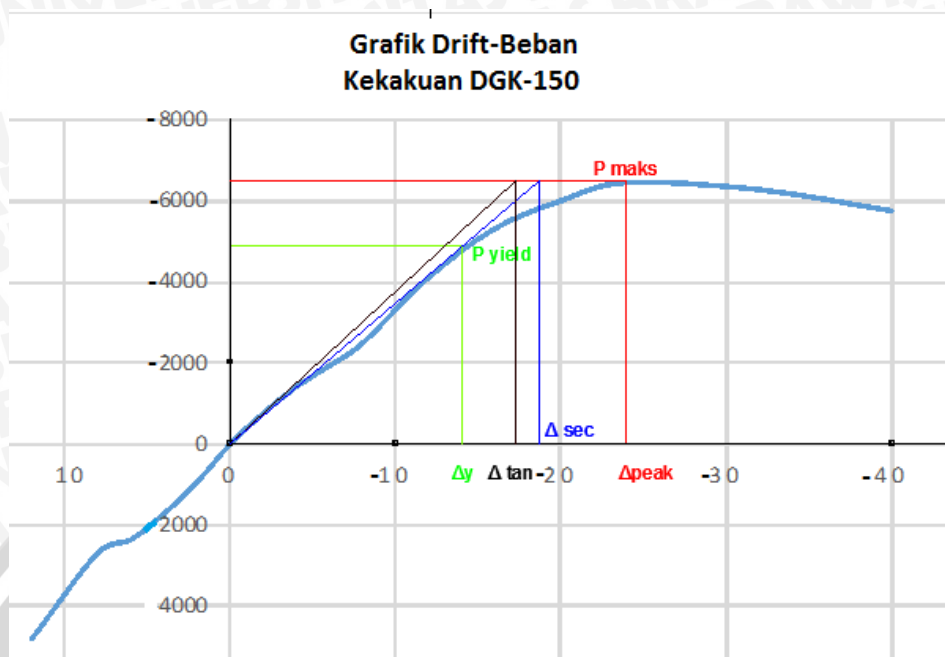
Metode Tangen

$$k = \frac{Ph}{\Delta} = \frac{-6528 \text{ kg}}{-7,9358 \text{ mm}} = 822,5972 \text{ kg/mm}$$

Metode Sekan

$$k = \frac{Ph}{\Delta} = \frac{-6528 \text{ kg}}{-13,7422 \text{ mm}} = 475,0327 \text{ kg/mm}$$

3. Kekakuan DGK-150



Metode Tangen

$$k = \frac{Ph}{\Delta} = \frac{-6460 \text{ kg}}{-17,7968 \text{ mm}} = 362,9875 \text{ kg/mm}$$

Metode Sekan

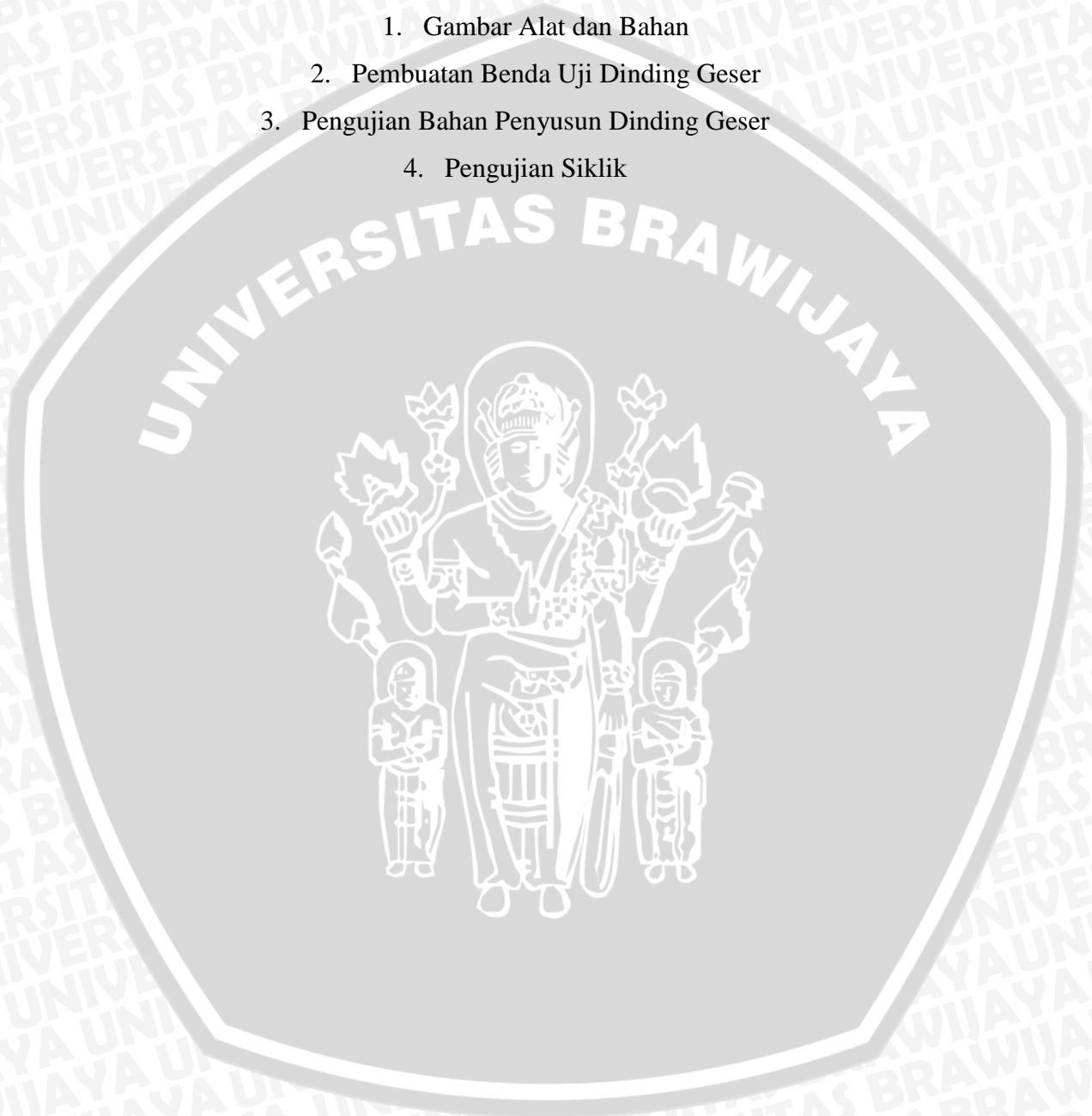
$$k = \frac{Ph}{\Delta} = \frac{-6460 \text{ kg}}{-19,2628 \text{ mm}} = 335,3621 \text{ kg/mm}$$

Kolom	Tangen (kg/mm)	Sekan (kg/mm)	Selisih %
DGK-150	362,988	335,36208	7,610572706
DGK-75	822,597	475,03266	42,25209397
SW-50	705,967	465,76171	34,0250055

LAMPIRAN 5

DOKUMENTASI PENELITIAN

1. Gambar Alat dan Bahan
2. Pembuatan Benda Uji Dinding Geser
3. Pengujian Bahan Penyusun Dinding Geser
4. Pengujian Siklik



1. Gambar Alat dan Bahan



Waterpass dan Meteran



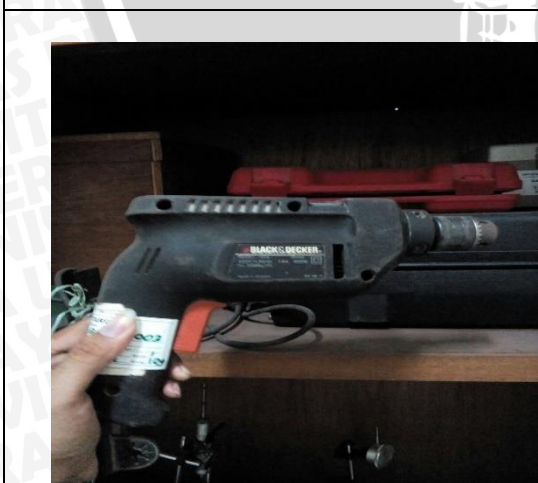
Palu



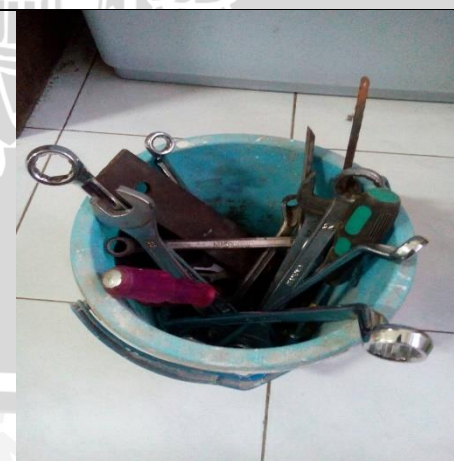
Sekop



Cetokan



Bor Listrik



Kunci inggris, mur, obeng,
pemotong besi dan baut



Tali



Vibrator



Pembuat *Caping* Beton



Hydraulic Forklift



Baja Pengekang



Baja WF



Analog Dial Gauge





Molen



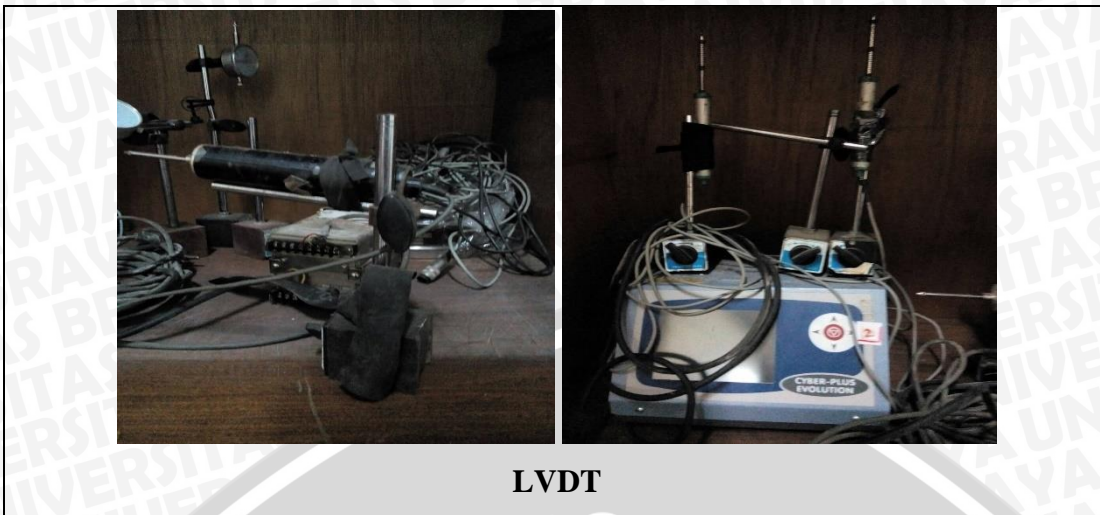
Timbangan Elektrik



Hydraulic Jack



Load Cell dan Pembacanya



LVDT

2. Pembuatan Benda Uji Dinding Geser



Setting Up Frame



Penimbangan Bahan Penyusun Dinding Geser



Pembuatan Tahu Beton



Pengujian Slump

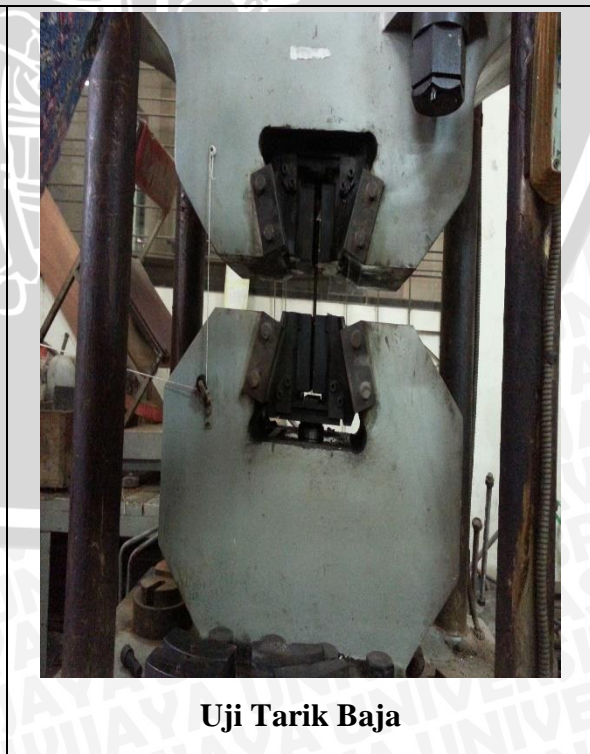


Pembuatan Silinder Beton

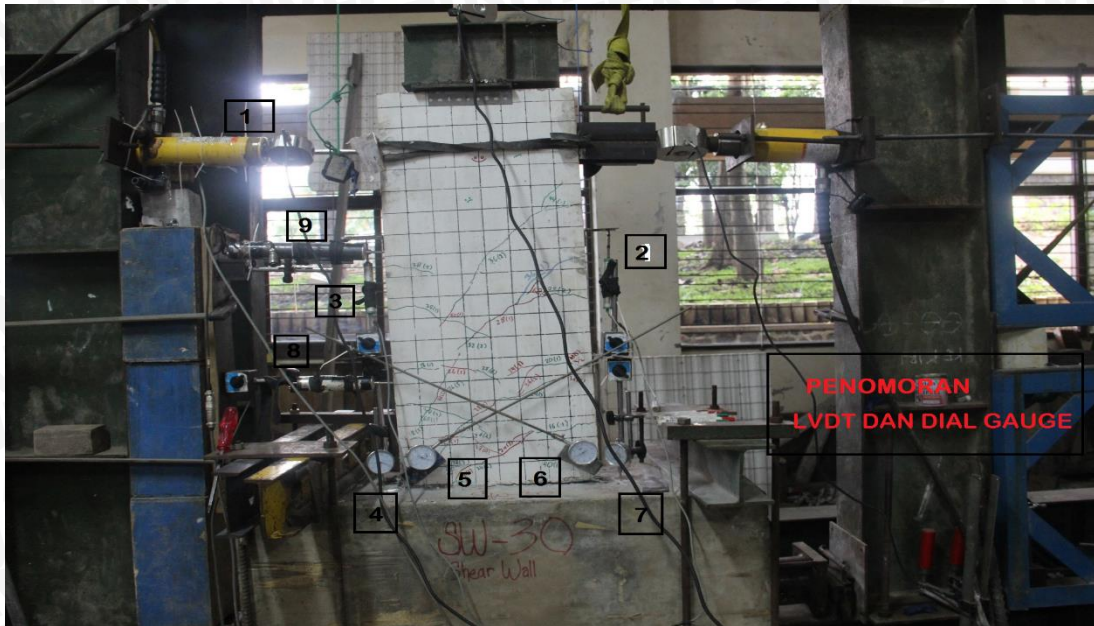




3. Pengujian Bahan Penyusun Dinding Geser



4. Pengujian Siklik



Pengujian Beban Siklik Benda Uji Dinding Geser

