

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI	xxi
INTISARI	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Lokasi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Spasi Kolom dari Timber Designers' Manual	5

2.2 Hasil Penelitian Menurut Suwarno Wiryomartono (1982)	6
2.3 Spasi Kolom Menurut German Gurfinkel (1981)	7
2.4 Spasi Kolom Menurut Judith J. Stalnaker dan Ernest C. Harris (1989)	7
2.5 Spasi Kolom Menurut Keith J. Faherty	8
2.6 Alat Sambung Paku	8
2.7 Faktor Tekuk	9
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Data Karakteristik Kayu.....	10
3.1.1 Pengujian Kadar Lengas Kayu.....	10
3.1.2 Pengujian Tegangan Bahan.....	10
3.1.3 Pengujian Kuat Desak Kayu.....	11
3.2 Berat Volume dan Berat Jenis Bahan.....	11
3.3 Penentuan Modulus Elastisitas (E) Kayu	12
3.4 Jarak Klos.....	13
3.5 Batang Ganda.....	14
BAB IV METODE PENELITIAN	16
4.1 Bahan-bahan Penelitian.....	16
4.2 Model Benda Uji.....	16
4.3 Peralatan Penelitian.....	17
4.4 Prosedur Penelitian.....	18

BAB V HASIL PENELITIAN	21
5.1 Kadar Lengas Kayu.....	21
5.2 Berat Volume Kayu.....	22
5.3 Mutu Kayu.....	23
5.4 Modulus Elastisitas Kayu.....	23
5.5 Kuat Desak Benda Uji.....	31
BAB VI PEMBAHASAN	76
6.1 Kekuatan Desak Maksimum Benda Uji.....	76
6.2 Perilaku Benda Uji Terhadap Beban Desak.....	78
6.2.1 Perilaku Benda Uji 1.0 m , Jarak Klos 30 cm.....	78
6.2.2 Perilaku Benda Uji 1.3 m, Jarak Klos 40 cm.....	80
6.2.3 Perilaku Benda Uji 1.6 m, Jarak Klos 50 cm.....	82
6.2.4 Perilaku Benda Uji 1.9 m, Jarak Klos 60 cm.....	84
6.2.5 Perilaku Benda Uji 2.2 m, Jarak Klos 70 cm.....	87
6.3 Hubungan Jarak Klos Dengan Kekuatan Desak Maksimum Batang ..	89
6.4 Pola Rusak Benda Uji.....	92
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	94
7.1 Kesimpulan.....	94
7.2 Saran.....	95

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Batang Ganda dengan Klos	5
Gambar 3.1	Sampel Uji Desak Kayu	11
Gambar 3.2	Grafik Tegangan - Regangan	12
Gambar 3.3	Lentur pada Batang akibat Beban Desak	13
Gambar 4.1	Pelaksanaan Pengujian	20
Gambar 5.1	Diagram Tegangan - Regangan Kayu Sampel 1	24
Gambar 5.2	Diagram Tegangan - Regangan Kayu Sampel 2	26
Gambar 5.3	Diagram Tegangan - Regangan Kayu Sampel 3	27
Gambar 5.4	Diagram Tegangan - Regangan Kayu Sampel 4	29
Gambar 5.5	Diagram Tegangan - Regangan Kayu Sampel 5	30
Gambar 5.6	Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 1.0m/A/1	31
Gambar 5.7	Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 1.0m/A/1	32
Gambar 5.8	Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 1.0m/A/1	32
Gambar 5.9	Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 1.0m/A/1	33
Gambar 5.10	Grafik Beban – Defleksi Dial 5 Benda Uji 1.0m/A/1	33
Gambar 5.11	Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 1.0m/A/1	34
Gambar 5.12	Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 1.0m/B/1	34
Gambar 5.13	Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 1.0m/B/1	35
Gambar 5.14	Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 1.0m/B/1	35
Gambar 5.15	Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 1.0m/B/1	36
Gambar 5.16	Grafik Beban – Defleksi Dial 5 Benda Uji 1.0m/B/1	36

Gambar 5.17 Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 1.0m/B/1	37
Gambar 5.18 Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 1.0m/C/1	37
Gambar 5.19 Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 1.0m/C/1	38
Gambar 5.20 Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 1.0m/C/1	38
Gambar 5.21 Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 1.0m/C/1	39
Gambar 5.22 Grafik Beban – Defleksi Dial 5 Benda Uji 1.0m/C/1	39
Gambar 5.23 Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 1.0m/C/1	40
Gambar 5.24 Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 1.3m/A/2	40
Gambar 5.25 Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 1.3m/A/2	41
Gambar 5.26 Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 1.3m/A/2	41
Gambar 5.27 Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 1.3m/A/2	42
Gambar 5.28 Grafik Beban – Defleksi Dial 5 Benda Uji 1.3m/A/2	42
Gambar 5.29 Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 1.3m/A/2	43
Gambar 5.30 Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 1.3m/B/2	43
Gambar 5.31 Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 1.3m/B/2	44
Gambar 5.32 Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 1.3m/B/2	44
Gambar 5.33 Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 1.3m/B/2	45
Gambar 5.34 Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 1.3m/B/2	45
Gambar 5.35 Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 1.3m/C/2	46
Gambar 5.36 Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 1.3m/C/2	46
Gambar 5.37 Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 1.3m/C/2	47
Gambar 5.38 Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 1.3m/C/2	47
Gambar 5.39 Grafik Beban – Defleksi Dial 5 Benda Uji 1.3m/C/2	48

Gambar 5.40 Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 1.3m/C/2	48
Gambar 5.41 Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 1.6m/A/3	49
Gambar 5.42 Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 1.6m/A/3	49
Gambar 5.43 Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 1.6m/A/3	50
Gambar 5.44 Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 1.6m/A/3	50
Gambar 5.45 Grafik Beban – Defleksi Dial 5 Benda Uji 1.6m/A/3	51
Gambar 5.46 Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 1.6m/A/3	51
Gambar 5.47 Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 1.6m/B/3	52
Gambar 5.48 Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 1.6m/B/3	52
Gambar 5.49 Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 1.6m/B/3	53
Gambar 5.50 Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 1.6m/B/3	53
Gambar 5.51 Grafik Beban – Defleksi Dial 5 Benda Uji 1.6m/B/3	54
Gambar 5.52 Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 1.6m/B/3	54
Gambar 5.53 Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 1.6m/C/3	55
Gambar 5.54 Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 1.6m/C/3	55
Gambar 5.55 Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 1.6m/C/3	56
Gambar 5.56 Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 1.6m/C/3	56
Gambar 5.57 Grafik Beban – Defleksi Dial 5 Benda Uji 1.6m/C/3	57
Gambar 5.58 Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 1.6m/C/3	57
Gambar 5.59 Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 1.9m/A/4	58
Gambar 5.60 Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 1.9m/A/4	58
Gambar 5.61 Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 1.9m/A/4	59
Gambar 5.62 Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 1.9m/A/4	59

Gambar 5.63 Grafik Beban – Defleksi Dial 5 Benda Uji 1.9m/A/4	60
Gambar 5.64 Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 1.9m/A/4	60
Gambar 5.65 Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 1.9m/B/4	61
Gambar 5.66 Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 1.9m/B/4	61
Gambar 5.67 Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 1.9m/B/4	62
Gambar 5.68 Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 1.9m/B/4	62
Gambar 5.69 Grafik Beban – Defleksi Dial 5 Benda Uji 1.9m/B/4	63
Gambar 5.70 Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 1.9m/B/4	63
Gambar 5.71 Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 1.9m/C/4	64
Gambar 5.72 Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 1.9m/C/4	64
Gambar 5.73 Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 1.9m/C/4	65
Gambar 5.74 Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 1.9m/C/4	65
Gambar 5.75 Grafik Beban – Defleksi Dial 5 Benda Uji 1.9m/C/4	66
Gambar 5.76 Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 1.9m/C/4	66
Gambar 5.77 Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 2.2m/A/5	67
Gambar 5.78 Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 2.2m/A/5	67
Gambar 5.79 Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 2.2m/A/5	68
Gambar 5.80 Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 2.2m/A/5	68
Gambar 5.81 Grafik Beban – Defleksi Dial 5 Benda Uji 2.2m/A/5	69
Gambar 5.82 Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 2.2m/A/5	69
Gambar 5.83 Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 2.2m/B/5	70
Gambar 5.84 Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 2.2m/B/5	70
Gambar 5.85 Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 2.2m/B/5	71

Gambar 5.86 Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 2.2m/B/5	71
Gambar 5.87 Grafik Beban – Defleksi Dial 5 Benda Uji 2.2m/B/5	72
Gambar 5.88 Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 2.2m/B/5	72
Gambar 5.89 Grafik Beban – Defleksi Dial 1 Benda Uji 2.2m/C/5	73
Gambar 5.90 Grafik Beban – Defleksi Dial 2 Benda Uji 2.2m/C/5	73
Gambar 5.91 Grafik Beban – Defleksi Dial 3 Benda Uji 2.2m/C/5	74
Gambar 5.92 Grafik Beban – Defleksi Dial 4 Benda Uji 2.2m/C/5	74
Gambar 5.93 Grafik Beban – Defleksi Dial 5 Benda Uji 2.2m/C/5	75
Gambar 5.94 Grafik Beban – Defleksi Dial 6 Benda Uji 2.2m/C/5	75
Gambar 6.1 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 1.0m/A/1	79
Gambar 6.2 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 1.0m/B/1	79
Gambar 6.3 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 1.0m/C/1	80
Gambar 6.4 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 1.3m/A/2	81
Gambar 6.5 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 1.3m/B/2	81
Gambar 6.6 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 1.3m/C/2	82
Gambar 6.7 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 1.6m/A/3	83
Gambar 6.8 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 1.6m/B/3	83
Gambar 6.9 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 1.6m/C/3	84
Gambar 6.10 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 1.9m/A/4	85
Gambar 6.11 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 1.9m/B/4	86
Gambar 6.12 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 1.9m/C/4	86
Gambar 6.13 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 2.2m/A/5	87
Gambar 6.14 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 2.2m/B/5	88

Gambar 6.15 Grafik Gabungan Beban – Defleksi Benda Uji 2.2m/C/5	88
Gambar 6.16 Grafik Hubungan $(P/P_{max})-(L_1/d)$ Sampel A	89
Gambar 6.17 Grafik Hubungan $(P/P_{max})-(L_1/d)$ Sampel B	90
Gambar 6.18 Grafik Hubungan $(P/P_{max})-(L_1/d)$ Sampel C	90
Gambar 6.19 Grafik Kecenderungan Hubungan $P/P_{max} - L_1/d$ untuk Tiga Sampel Penelitian	90
Gambar 6.20 Grafik Gabungan Hubungan $P/P_{max} - L_1/d$ untuk Tiga Sampel Penelitian	91



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Berat Sampel Untuk Uji Kadar Lengas Kayu	21
Tabel 5.2 Kadar Lengas Kayu	22
Tabel 5.3 Berat Volume Kayu	22
Tabel 5.4 Kuat Desak Kayu Sampel 1	24
Tabel 5.5 Kuat Desak Kayu Sampel 2	25
Tabel 5.6 Kuat Desak Kayu Sampel 3	27
Tabel 5.7 Kuat Desak Kayu Sampel 4	28
Tabel 5.8 Kuat Desak Kayu Sampel 5	30
Tabel 6.1 Hubungan Beban Maksimum – (L_1/d)	89
Tabel 6.2 Hasil Uji Kuat Desak Batang Tunggal	92
Tabel 6.3 P_{cr} Berdasarkan Modulus Elastisitas Hasil Penelitian	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Tabel Kuat Desak Masing-masing Sampel

Tabel Kuat Desak Sampel 1,0m/A/1 Dial I dan Dial IV	97
Tabel Kuat Desak Sampel 1,0m/A/1 Dial II dan Dial III	98
Tabel Kuat Desak Sampel 1,0m/A/1 Dial V dan Dial VI	99
Tabel Kuat Desak Sampel 1,0m/B/1 Dial I dan Dial IV	100
Tabel Kuat Desak Sampel 1,0m/B/1 Dial II dan Dial III	101
Tabel Kuat Desak Sampel 1,0m/B/1 Dial V dan Dial VI	102
Tabel Kuat Desak Sampel 1,0m/C/1 Dial I dan Dial IV	103
Tabel Kuat Desak Sampel 1,0m/C/1 Dial II dan Dial III	104
Tabel Kuat Desak Sampel 1,0m/C/1 Dial V dan Dial VI	105
Tabel Kuat Desak Sampel 1,3m/A/2 Dial I dan dial IV	106
Tabel Kuat Desak Sampel 1,3m/A/2 Dial II dan Dial III	107
Tabel Kuat Desak Sampel 1,3m/A/2 Dial V dan Dial VI	108
Tabel Kuat Desak Sampel 1,3m/B/2 Dial I dan Dial IV	109
Tabel Kuat Desak Sampel 1,3m/B/2 Dial II dan Dial III	110
Tabel Kuat Desak Sampel 1,3m/B/2 Dial VI	110
Tabel Kuat Desak Sampel 1,3m/C/2 Dial I dan Dial IV	111
Tabel Kuat Desak Sampel 1,3m/C/2 Dial II dan Dial III	112
Tabel Kuat Desak Sampel 1,3m/C/2 Dial V dan Dial VI	113
Tabel Kuat Desak Sampel 1,6m/A/3 Dial I dan Dial IV	114
Tabel Kuat Desak Sampel 1,6m/A/3 Dial II dan Dial III	115

Tabel Kuat Desak Sampel 1,6m/A/3 Dial V dan Dial VI	116
Tabel Kuat Desak Sampel 1,6m/B/3 Dial I dan Dial IV	117
Tabel Kuat Desak Sampel 1,6m/B/3 Dial II dan Dial III	118
Tabel Kuat Desak Sampel 1,6m/B/3 Dial V dan Dial VI	119
Tabel Kuat Desak Sampel 1,6m/C/3 Dial I dan Dial IV	120
Tabel Kuat Desak Sampel 1,6m/C/3 Dial II dan Dial III	121
Tabel Kuat Desak Sampel 1,6m/C/3 Dial V dan Dial VI	122
Tabel Kuat Desak Sampel 1,9m/A/4 Dial I dan Dial IV	123
Tabel Kuat Desak Sampel 1,9m/A/4 Dial II dan Dial III	124
Tabel Kuat Desak Sampel 1,9m/A/4 Dial V dan Dial VI	125
Tabel Kuat Desak Sampel 1,9m/B/4 Dial I dan Dial IV	126
Tabel Kuat Desak Sampel 1,9m/B/4 Dial II dan Dial III	127
Tabel Kuat Desak Sampel 1,9m/B/4 Dial V dan Dial VI	128
Tabel Kuat Desak Sampel 1,9m/C/4 Dial I dan Dial IV	129
Tabel Kuat Desak Sampel 1,9m/C/4 Dial II dan Dial III	130
Tabel Kuat Desak Sampel 1,9m/C/4 Dial V dan Dial VI	131
Tabel Kuat Desak Sampel 2,2m/A/5 Dial I dan Dial IV	132
Tabel Kuat Desak Sampel 2,2m/A/5 Dial II dan Dial III	133
Tabel Kuat Desak Sampel 2,2m/A/5 Dial V dan Dial VI	134
Tabel Kuat Desak Sampel 2,2m/B/5 Dial I dan Dial IV	135
Tabel Kuat Desak Sampel 2,2m/B/5 Dial II dan Dial III	136
Tabel Kuat Desak Sampel 2,2m/B/5 Dial V dan Dial VI	137
Tabel Kuat Desak Sampel 2,2m/C/5 Dial I dan Dial IV	138

Tabel Kuat Desak Sampel 2,2m/C/5 Dial II dan Dial III	139
Tabel Kuat Desak Sampel 2,2m/C/5 Dial V dan Dial VI	140
Lampiran 2 Tabel Kuat Desak Batang Tunggal	
Tabel Kuat Desak Batang Tunggal L = 100 cm	141
Tabel Kuat Desak Batang Tunggal L = 130 cm	141
Tabel Kuat Desak Batang Tunggal L = 160 cm	142
Tabel Kuat Desak Batang Tunggal L = 190 cm	142
Tabel Kuat Desak Batang Tunggal L = 220 cm	142
Lampiran 3 Hasil Perhitungan P_{max} Teoritis menurut PKKI 1961 dan Suwarno	
P_{max} untuk L = 100 cm	143
P_{max} untuk L = 130 cm	144
P_{max} untuk L = 160 cm	145
P_{max} untuk L = 190 cm	146
P_{max} untuk L = 220 cm	147
Lampiran 4 Hasil Perhitungan P_{cr} berdasarkan Modulus Elastisitas Kayu Hasil Penelitian	
P_{cr} untuk E_1 dan L = 100 cm	148
P_{cr} untuk E_2 dan L = 100 cm	149
P_{cr} untuk E_3 dan L = 100 cm	150
P_{cr} untuk E_4 dan L = 100 cm	151
P_{cr} untuk E_5 dan L = 100 cm	152
P_{cr} untuk E_1 dan L = 130 cm	153
P_{cr} untuk E_2 dan L = 130 cm	154

P_{cr} untuk E_3 dan $L = 130$ cm	155
P_{cr} untuk E_4 dan $L = 130$ cm	156
P_{cr} untuk E_5 dan $L = 130$ cm	157
P_{cr} untuk E_1 dan $L = 160$ cm	158
P_{cr} untuk E_2 dan $L = 160$ cm	159
P_{cr} untuk E_3 dan $L = 160$ cm	160
P_{cr} untuk E_4 dan $L = 160$ cm	161
P_{cr} untuk E_5 dan $L = 160$ cm	162
P_{cr} untuk E_1 dan $L = 190$ cm	163
P_{cr} untuk E_2 dan $L = 190$ cm	164
P_{cr} untuk E_3 dan $L = 190$ cm	165
P_{cr} untuk E_4 dan $L = 190$ cm	166
P_{cr} untuk E_5 dan $L = 190$ cm	167
P_{cr} untuk E_1 dan $L = 220$ cm	168
P_{cr} untuk E_2 dan $L = 220$ cm	169
P_{cr} untuk E_3 dan $L = 220$ cm	170
P_{cr} untuk E_4 dan $L = 220$ cm	171
P_{cr} untuk E_5 dan $L = 220$ cm	172
P_{cr} untuk E_r dan $L = 100$ cm	173
P_{cr} untuk E_r dan $L = 130$ cm	174
P_{cr} untuk E_r dan $L = 160$ cm	175
P_{cr} untuk E_r dan $L = 190$ cm	176
P_{cr} untuk E_r dan $L = 220$ cm	177

DAFTAR NOTASI

A	: luas tampang, cm^2
a	: jarak antar batang tunggal, cm
b	: lebar tampang kayu, cm
h	: tinggi tampang, cm
E	: modulus Elastisitas, kg/cm^2
F_{br}	: luas bruto, cm^2
G	: modulus Geser
i_x	: jari-jari inersia arah x, cm
i_y	: jari-jari inersia arah y
I_x	: momen inersia arah x, cm^4
I_y	: momen inersia arah y, cm^4
L	: panjang batang, cm
L_0	: panjang mula-mula, cm
L_1	: jarak klos, cm
MC	: kadar lengas kayu, %
P	: beban, kg
P_{cr}	: beban maksimum yang masih dapat dipikul material, kg
V	: volume, cm^3
W	: berat, gr
W_0	: berat kering udara, gr
W_1	: berat kering tungku, gr
β	: faktor bentuk, 1,2
ε	: regangan
ε_p	: regangan sebanding
γ	: berat volume, kg/cm^3
χ	: angka kelangsingan
σ	: tegangan, kg/cm^2
σ_p	: tegangan sebanding, kg/cm^2
ω	: faktor tekuk