

**STUDI KONFIGURASI LAS SUDUT PADA STRUKTUR BAJA
YANG MEMIKUL MOMEN SEBIDANG BERDASARKAN
SPESIFIKASI SNI 03 – 1729 – 2002 TENTANG TATA CARA
PERENCANAAN STRUKTUR BAJA UNTUK BANGUNAN
GEDUNG**

**Elfrida Evalina
NRP : 0421043**

Pembimbing : Ir. GINARDY HUSADA, MT

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG**

ABSTRAK

Sambungan struktur baja dapat berupa sambungan baut maupun sambungan las. Sambungan las sendiri terdiri atas las sudut, las tumpul, las *slot* maupun *plug*. Ada dua metode yang digunakan untuk menghitung kekuatan las yang dibebani secara eksentris, yaitu: metode elastis dan metode kekuatan batas.

Pada Tugas Akhir ini akan diangkat empat contoh kasus. Kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode elastis maupun metode kekuatan batas, untuk memperoleh kekuatan nominal dari masing-masing konfigurasi las sudut. Hasil kekuatan nominal yang diperoleh dari kedua metode tersebut akan dibandingkan.

Berdasarkan hasil metode elastis untuk konfigurasi las sudut 1 diperoleh kekuatan nominal lasnya, yaitu: 1413,6987 kN, untuk konfigurasi las sudut 2 diperoleh 1191,8770 kN, untuk konfigurasi las sudut 3 kekuatan nominal lasnya 1031,9668 kN dan konfigurasi las sudut 4 diperoleh kekuatan nominal lasnya sebesar 1188,7334 kN. Sedangkan hasil dari metode kekuatan batas untuk konfigurasi las sudut 1 diperoleh kekuatan nominal lasnya, yaitu: 2532 kN. Untuk konfigurasi las sudut 2 diperoleh kekuatan nominal lasnya sebesar 1734 kN. Untuk konfigurasi las sudut 3 diperoleh kekuatan nominal lasnya sebesar 2008 kN, sedangkan untuk konfigurasi las sudut 4 diperoleh kekuatan nominal lasnya, yaitu: 1950 kN. Jika dibandingkan antara kedua metode untuk konfigurasi las sudut 1 diperoleh perbedaan sebesar 44,2%. Untuk konfigurasi las sudut 2 diperoleh perbedaan, yaitu: 31,3%, sedangkan untuk konfigurasi las sudut 3 diperoleh perbedaan sebesar 48,6% dan untuk konfigurasi las sudut 4 diperoleh perbedaan, yaitu: 39%.

DAFTAR ISI

Halaman

SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR.....	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR.....	ii
ABSTRAK.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penulisan.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Sistematika Pembahasan.....	4
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pendahuluan.....	6
2.2 Sambungan Las.....	9
2.3 Proses Pengelasan Berdasarkan Panas Tenaga Listrik.....	10
2.4 Posisi Pengelasan dan Simbol Las.....	15
2.5 Cacat pada Sambungan Las.....	17
2.6 Jenis Las.....	22
2.7 Kekuatan Las <i>Fillet</i>	27

BAB 1	PERENCANAAN LAS SUDUT
1.1	Perencanaan Las Sudut 11
1.2	Metode Perencanaan Las Sudut 11
1.2.1	Metode Elastis 11
1.2.2	Metode Kekuatan Batas 12
1.3	Konstruksi Las Sudut 13
1.3.1	Las Sudut Datar 13
1.3.2	Las Sudut Melintang 14
1.3.3	Las Sudut Tidak Menerus 15
1.4	Analisis dan Pengujian 16
1.4.1	Analisis 16
1.4.2	Pengujian 17
1.5	Hasil dan Pembahasan 18
1.5.1	Hasil 18
1.5.2	Pembahasan 19
1.6	Ringkasan 20
1.7	Daftar Pustaka 20
1.8	Lampiran 20
BAB 2	IMPLEMENTASI LAS SUDUT
2.1	Implementasi Las Sudut 21
2.1.1	Analisis 21
2.1.2	Pembahasan 22
2.1.3	Hasil 23
2.1.4	Pembahasan 24
2.1.5	Ringkasan 25
2.1.6	Daftar Pustaka 25
2.1.7	Lampiran 25
2.2	Analisis dan Pengujian 26
2.2.1	Analisis 26
2.2.2	Pengujian 27
2.2.3	Hasil 28
2.2.4	Pembahasan 29
2.2.5	Ringkasan 30
2.2.6	Daftar Pustaka 30
2.2.7	Lampiran 30
2.3	Analisis dan Pengujian 31
2.3.1	Analisis 31
2.3.2	Pengujian 32
2.3.3	Hasil 33
2.3.4	Pembahasan 34
2.3.5	Ringkasan 35
2.3.6	Daftar Pustaka 35
2.3.7	Lampiran 35
2.4	Analisis dan Pengujian 36
2.4.1	Analisis 36
2.4.2	Pengujian 37
2.4.3	Hasil 38
2.4.4	Pembahasan 39
2.4.5	Ringkasan 40
2.4.6	Daftar Pustaka 40
2.4.7	Lampiran 40
2.5	Analisis dan Pengujian 41
2.5.1	Analisis 41
2.5.2	Pengujian 42
2.5.3	Hasil 43
2.5.4	Pembahasan 44
2.5.5	Ringkasan 45
2.5.6	Daftar Pustaka 45
2.5.7	Lampiran 45
2.6	Analisis dan Pengujian 46
2.6.1	Analisis 46
2.6.2	Pengujian 47
2.6.3	Hasil 48
2.6.4	Pembahasan 49
2.6.5	Ringkasan 50
2.6.6	Daftar Pustaka 50
2.6.7	Lampiran 50
2.7	Analisis dan Pengujian 51
2.7.1	Analisis 51
2.7.2	Pengujian 52
2.7.3	Hasil 53
2.7.4	Pembahasan 54
2.7.5	Ringkasan 55
2.7.6	Daftar Pustaka 55
2.7.7	Lampiran 55
2.8	Analisis dan Pengujian 56
2.8.1	Analisis 56
2.8.2	Pengujian 57
2.8.3	Hasil 58
2.8.4	Pembahasan 59
2.8.5	Ringkasan 60
2.8.6	Daftar Pustaka 60
2.8.7	Lampiran 60
2.9	Analisis dan Pengujian 61
2.9.1	Analisis 61
2.9.2	Pengujian 62
2.9.3	Hasil 63
2.9.4	Pembahasan 64
2.9.5	Ringkasan 65
2.9.6	Daftar Pustaka 65
2.9.7	Lampiran 65
2.10	Analisis dan Pengujian 66
2.10.1	Analisis 66
2.10.2	Pengujian 67
2.10.3	Hasil 68
2.10.4	Pembahasan 69
2.10.5	Ringkasan 70
2.10.6	Daftar Pustaka 70
2.10.7	Lampiran 70
2.11	Analisis dan Pengujian 71
2.11.1	Analisis 71
2.11.2	Pengujian 72
2.11.3	Hasil 73
2.11.4	Pembahasan 74
2.11.5	Ringkasan 75
2.11.6	Daftar Pustaka 75
2.11.7	Lampiran 75
2.12	Analisis dan Pengujian 76
2.12.1	Analisis 76
2.12.2	Pengujian 77
2.12.3	Hasil 78
2.12.4	Pembahasan 79
2.12.5	Ringkasan 80
2.12.6	Daftar Pustaka 80
2.12.7	Lampiran 80
2.13	Analisis dan Pengujian 81
2.13.1	Analisis 81
2.13.2	Pengujian 82
2.13.3	Hasil 83
2.13.4	Pembahasan 84
2.13.5	Ringkasan 85
2.13.6	Daftar Pustaka 85
2.13.7	Lampiran 85
2.14	Analisis dan Pengujian 86
2.14.1	Analisis 86
2.14.2	Pengujian 87
2.14.3	Hasil 88
2.14.4	Pembahasan 89
2.14.5	Ringkasan 90
2.14.6	Daftar Pustaka 90
2.14.7	Lampiran 90
2.15	Analisis dan Pengujian 91
2.15.1	Analisis 91
2.15.2	Pengujian 92
2.15.3	Hasil 93
2.15.4	Pembahasan 94
2.15.5	Ringkasan 95
2.15.6	Daftar Pustaka 95
2.15.7	Lampiran 95
2.16	Analisis dan Pengujian 96
2.16.1	Analisis 96
2.16.2	Pengujian 97
2.16.3	Hasil 98
2.16.4	Pembahasan 99
2.16.5	Ringkasan 100
2.16.6	Daftar Pustaka 100
2.16.7	Lampiran 100
2.17	Analisis dan Pengujian 101
2.17.1	Analisis 101
2.17.2	Pengujian 102
2.17.3	Hasil 103
2.17.4	Pembahasan 104
2.17.5	Ringkasan 105
2.17.6	Daftar Pustaka 105
2.17.7	Lampiran 105
2.18	Analisis dan Pengujian 106
2.18.1	Analisis 106
2.18.2	Pengujian 107
2.18.3	Hasil 108
2.18.4	Pembahasan 109
2.18.5	Ringkasan 110
2.18.6	Daftar Pustaka 110
2.18.7	Lampiran 110
2.19	Analisis dan Pengujian 111
2.19.1	Analisis 111
2.19.2	Pengujian 112
2.19.3	Hasil 113
2.19.4	Pembahasan 114
2.19.5	Ringkasan 115
2.19.6	Daftar Pustaka 115
2.19.7	Lampiran 115
2.20	Analisis dan Pengujian 116
2.20.1	Analisis 116
2.20.2	Pengujian 117
2.20.3	Hasil 118
2.20.4	Pembahasan 119
2.20.5	Ringkasan 120
2.20.6	Daftar Pustaka 120
2.20.7	Lampiran 120
2.21	Analisis dan Pengujian 121
2.21.1	Analisis 121
2.21.2	Pengujian 122
2.21.3	Hasil 123
2.21.4	Pembahasan 124
2.21.5	Ringkasan 125
2.21.6	Daftar Pustaka 125
2.21.7	Lampiran 125
2.22	Analisis dan Pengujian 126
2.22.1	Analisis 126
2.22.2	Pengujian 127
2.22.3	Hasil 128
2.22.4	Pembahasan 129
2.22.5	Ringkasan 130
2.22.6	Daftar Pustaka 130
2.22.7	Lampiran 130
2.23	Analisis dan Pengujian 131
2.23.1	Analisis 131
2.23.2	Pengujian 132
2.23.3	Hasil 133
2.23.4	Pembahasan 134
2.23.5	Ringkasan 135
2.23.6	Daftar Pustaka 135
2.23.7	Lampiran 135
2.24	Analisis dan Pengujian 136
2.24.1	Analisis 136
2.24.2	Pengujian 137
2.24.3	Hasil 138
2.24.4	Pembahasan 139
2.24.5	Ringkasan 140
2.24.6	Daftar Pustaka 140
2.24.7	Lampiran 140
2.25	Analisis dan Pengujian 141
2.25.1	Analisis 141
2.25.2	Pengujian 142
2.25.3	Hasil 143
2.25.4	Pembahasan 144
2.25.5	Ringkasan 145
2.25.6	Daftar Pustaka 145
2.25.7	Lampiran 145
2.26	Analisis dan Pengujian 146
2.26.1	Analisis 146
2.26.2	Pengujian 147
2.26.3	Hasil 148
2.26.4	Pembahasan 149
2.26.5	Ringkasan 150
2.26.6	Daftar Pustaka 150
2.26.7	Lampiran 150
2.27	Analisis dan Pengujian 151
2.27.1	Analisis 151
2.27.2	Pengujian 152
2.27.3	Hasil 153
2.27.4	Pembahasan 154
2.27.5	Ringkasan 155
2.27.6	Daftar Pustaka 155
2.27.7	Lampiran 155
2.28	Analisis dan Pengujian 156
2.28.1	Analisis 156
2.28.2	Pengujian 157
2.28.3	Hasil 158
2.28.4	Pembahasan 159
2.28.5	Ringkasan 160
2.28.6	Daftar Pustaka 160
2.28.7	Lampiran 160
2.29	Analisis dan Pengujian 161
2.29.1	Analisis 161
2.29.2	Pengujian 162
2.29.3	Hasil 163
2.29.4	Pembahasan 164
2.29.5	Ringkasan 165
2.29.6	Daftar Pustaka 165
2.29.7	Lampiran 165
2.30	Analisis dan Pengujian 166
2.30.1	Analisis 166
2.30.2	Pengujian 167
2.30.3	Hasil 168
2.30.4	Pembahasan 169
2.30.5	Ringkasan 170
2.30.6	Daftar Pustaka 170
2.30.7	Lampiran 170
2.31	Analisis dan Pengujian 171
2.31.1	Analisis 171
2.31.2	Pengujian 172
2.31.3	Hasil 173
2.31.4	Pembahasan 174
2.31.5	Ringkasan 175
2.31.6	Daftar Pustaka 175
2.31.7	Lampiran 175
2.32	Analisis dan Pengujian 176
2.32.1	Analisis 176
2.32.2	Pengujian 177
2.32.3	Hasil 178
2.32.4	Pembahasan 179
2.32.5	Ringkasan 180
2.32.6	Daftar Pustaka 180
2.32.7	Lampiran 180
2.33	Analisis dan Pengujian 181
2.33.1	Analisis 181
2.33.2	Pengujian 182
2.33.3	Hasil 183
2.33.4	Pembahasan 184
2.33.5	Ringkasan 185
2.33.6	Daftar Pustaka 185
2.33.7	Lampiran 185
2.34	Analisis dan Pengujian 186
2.34.1	Analisis 186
2.34.2	Pengujian 187
2.34.3	Hasil 188
2.34.4	Pembahasan 189
2.34.5	Ringkasan 190
2.34.6	Daftar Pustaka 190
2.34.7	Lampiran 190
2.35	Analisis dan Pengujian 191
2.35.1	Analisis 191
2.35.2	Pengujian 192
2.35.3	Hasil 193
2.35.4	Pembahasan 194
2.35.5	Ringkasan 195
2.35.6	Daftar Pustaka 195
2.35.7	Lampiran 195
2.36	Analisis dan Pengujian 196
2.36.1	Analisis 196
2.36.2	Pengujian 197
2.36.3	Hasil 198
2.36.4	Pembahasan 199
2.36.5	Ringkasan 200
2.36.6	Daftar Pustaka 200
2.36.7	Lampiran 200
2.37	Analisis dan Pengujian 201
2.37.1	Analisis 201
2.37.2	Pengujian 202
2.37.3	Hasil 203
2.37.4	Pembahasan 204
2.37.5	Ringkasan 205
2.37.6	Daftar Pustaka 205
2.37.7	Lampiran 205
2.38	Analisis dan Pengujian 206
2.38.1	Analisis 206
2.38.2	Pengujian 207
2.38.3	Hasil 208
2.38.4	Pembahasan 209
2.38.5	Ringkasan 210
2.38.6	Daftar Pustaka 210
2.38.7	Lampiran 210
2.39	Analisis dan Pengujian 211
2.39.1	Analisis 211
2.39.2	Pengujian 212
2.39.3	Hasil 213
2.39.4	Pembahasan 214
2.39.5	Ringkasan 215
2.39.6	Daftar Pustaka 215
2.39.7	Lampiran 215
2.40	Analisis dan Pengujian 216
2.40.1	Analisis 216
2.40.2	Pengujian 217
2.40.3	Hasil 218
2.40.4	Pembahasan 219
2.40.5	Ringkasan 220
2.40.6	Daftar Pustaka 220
2.40.7	Lampiran 220
2.41	Analisis dan Pengujian 221
2.41.1	Analisis 221
2.41.2	Pengujian 222
2.41.3	Hasil 223
2.41.4	Pembahasan 224
2.41.5	Ringkasan 225
2.41.6	Daftar Pustaka 225
2.41.7	Lampiran 225
2.42	Analisis dan Pengujian 226
2.42.1	Analisis 226
2.42.2	Pengujian 227
2.42.3	Hasil 228
2.42.4	Pembahasan 229
2.42.5	Ringkasan 230
2.42.6	Daftar Pustaka 230
2.42.7	Lampiran 230
2.43	Analisis dan Pengujian 231
2.43.1	Analisis 231
2.43.2	Pengujian 232
2.43.3	Hasil 233
2.43.4	Pembahasan 234
2.43.5	Ringkasan 235
2.43.6	Daftar Pustaka 235
2.43.7	Lampiran 235
2.44	Analisis dan Pengujian 236
2.44.1	Analisis 236
2.44.2	Pengujian 237
2.44.3	Hasil 238
2.44.4	Pembahasan 239
2.44.5	Ringkasan 240
2.44.6	Daftar Pustaka 240
2.44.7	Lampiran 240
2.45	Analisis dan Pengujian 241
2.45.1	Analisis 241
2.45.2	Pengujian 242
2.45.3	Hasil 243
2.45.4	Pembahasan 244
2.45.5	Ringkasan 245
2.45.6	Daftar Pustaka 245
2.45.7	Lampiran 245
2.46	Analisis dan Pengujian 246
2.46.1	Analisis 246
2.46.2	Pengujian 247
2.46.3	Hasil 248
2.46.4	Pembahasan 249
2.46.5	Ringkasan 250
2.46.6	Daftar Pustaka 250
2.46.7	Lampiran 250
2.47	Analisis dan Pengujian 251
2.47.1	Analisis 251
2.47.2	Pengujian 252
2.47.3	Hasil 253
2.47.4	Pembahasan 254
2.47.5	Ringkasan 255
2.47.6	Daftar Pustaka 255
2.47.7	Lampiran 255
2.48	Analisis dan Pengujian 256
2.48.1	Analisis 256
2.48.2	Pengujian 257
2.48.3	Hasil 258
2.48.4	Pembahasan 259
2.48.5	Ringkasan 260
2.48.6	Daftar Pustaka 260
2.48.7	Lampiran 260
2.49	Analisis dan Pengujian 261
2.49.1	Analisis 261

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= luas penampang, mm ²
b	= lebar penampang profil, mm
C _r	= <i>corner radius</i> dari sebuah profil, mm
C _x	= <i>center of gravity</i> dari sebuah profil, mm
e	= eksentrisitas beban, mm
f	= Tegangan, MPa
f _v	= tegangan geser, MPa
f _l	= tegangan geser langsung pada sambungan las eksentris, MPa
f ₂	= tegangan geser torsi pada sambungan las eksentris, MPa
F _{EXX}	= kekuatan elektroda, ksi
I _x	= momen inersia pada sumbu x, mm ⁴
I _y	= momen inersia pada sumbu y, mm ⁴
J	= momen inersia polar, mm ⁴
kl	= panjang las menurut sumbu horizontal, mm
L	= panjang total las sudut, mm
l	= panjang las menurut sumbu vertikal, mm
M _u	= momen kerja terfaktor, Nmm
M _p	= momen plastis, Nmm
N	= jumlah segmen pada las sudut

P_n	= kekuatan nominal las, kN
r	= jarak radius dari titik pusat berat, mm
r_i	= jarak dari pusat sesaat ke sebuah elemen, mm
r_{maks}	= jarak ke elemen terjauh dari pusat sesaat, mm
R_i	= kekuatan tiap segmen las, kN
$R_{i, \text{ult}}$	= beban geser ultimit pada sebuah elemen, kN
R_n	= tegangan ijin logam las, kN
t_b	= tebal badan dari sebuah profil, mm
t_s	= tebal sayap dari sebuah profil, mm
t_e	= dimensi leher efektif, mm
w	= ukuran las sudut, mm
x	= jarak dari segmen las ke pusat sesaat terhadap sumbu x, mm
x_l	= pusat titik berat las sudut, mm
x'	= jarak beban ke tepi kolom, mm
X_{IC}, Y_{IC}	= letak pusat sesaat dari sumbu vertikal las sudut, mm
y	= jarak dari segmen las ke pusat sesaat terhadap sumbu, mm
Δ_i	= deformasi sebuah elemen, mm
Δ_o	= deformasi maksimum untuk $\theta = 0^0$, mm
ΣM	= jumlah momen, kN
ΣF_y	= jumlah gaya vertikal, kN

ASTM	= <i>American Society for Testing and Materials</i>
LRFD	= <i>Load and Resistance Factor Design</i>
SI	= <i>System International d'Unites</i> (sistem satuan internasional)

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Sambungan Las antara Balok dengan Kolom.....	2
Gambar 1.2 Las Sudut Bentuk I.....	3
Gambar 1.3 Las Sudut Bentuk I yang diberi Beban pada Masing-masing Jarak.....	4
Gambar 2.1 Perbedaan Sambungan (a) Baut dengan (b) Las.....	8
Gambar 2.2 Sambungan Pelat Tarik antara (a) Baut dengan (b) Las.....	9
Gambar 2.3 Sambungan Batang yang Mengalami Gaya Tarik.....	9
Gambar 2.4 <i>Shielded Metal Arc Welding</i>	11
Gambar 2.5 <i>Submerged Arc Welding</i>	12
Gambar 2.6 Posisi Pengelasan.....	16
Gambar 2.7 Simbol Las Sudut.....	17
Gambar 2.8 <i>Undercutting</i>	18
Gambar 2.9 Leburan Tak Sempurna (<i>Lack of Fusion</i>).....	19
Gambar 2.10 Penetrasi Sambungan yang Tidak Memadai (<i>Incomplete Penetration</i>).....	19
Gambar 2.11 Inklusi Terak.....	20
Gambar 2.12 Porositas.....	21
Gambar 2.13 Jenis – jenis Join.....	22
Gambar 2.14 Las Tumpul dengan Penetrasi Penuh.....	23
Gambar 2.15 Tipe – tipe Las Tumpul.....	24
Gambar 2.16 Las Sudut (<i>Fillet Weld</i>).....	25
Gambar 2.17 Las <i>Slot</i> dan Las <i>Plug</i>	26

Gambar 2.18	Las <i>Slot</i> dan <i>Plug</i> dalam Kombinasi Las Sudut (<i>Fillet Weld</i>).....	27
Gambar 2.19	Pembebatan Eksentris.....	31
Gambar 2.20	Pembebatan Eksentris Akibat Momen.....	32
Gambar 2.21	Resistansi R dari Segmen Las <i>fillet</i>	34
Gambar 3.1	Konfigurasi Las Sudut 1.....	40
Gambar 3.2	Konfigurasi Las Sudut 2.....	43
Gambar 3.3	Konfigurasi Las Sudut 3.....	46
Gambar 3.4	Konfigurasi Las Sudut 4.....	49
Gambar 3.5	Segmen-semen Konfigurasi Las Sudut 1.....	53
Gambar 3.6	Segmen-semen Konfigurasi Las Sudut 2.....	58
Gambar 3.7	Segmen-semen Konfigurasi Las Sudut 3.....	63
Gambar 3.8	Segmen-semen Konfigurasi Las Sudut 4.....	68
Gambar 3.9	Las Sudut I yang Diberi Beban pada Jarak-jarak Tertentu.....	74
Gambar 3.10	Hubungan antara Jarak Beban ke Tepi Kolom dengan Pusat Sesaat (X_{IC}).....	76

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Ukuran Minimum Las Sudut.....
Tabel 2.2	<i>Local Buckling</i>
Tabel 3.1	Panjang Las Vertikal pada Kasus Las Sudut.....
Tabel 3.2	Jumlah Segmen pada Kasus Las Sudut.....
Tabel 3.3	Geometri untuk Konfigurasi Las Sudut 1.....
Tabel 3.4	Geometri untuk Konfigurasi Las Sudut 2.....
Tabel 3.5	Geometri untuk Konfigurasi Las Sudut 3.....
Tabel 3.6	Geometri untuk Konfigurasi Las Sudut 4.....
Tabel 3.7	Beda Merode Elastis dengan Metode Kekuatan Batas.....
Tabel 3.8	Hubungan Antara Letak Beban dengan Letak Pusat Sesaat.....

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Penurunan Rumus Kekuatan Rencana Las (P) dengan Menggunakan Metode Elastis.....	80
--	----