

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan	iii
Naskah Soal	iv
Halaman Persembahan	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Lampiran	xviii
Daftar Notasi dan Singkatan.....	xix
Intisari	xxiii
Abstract	xxiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan Bejana Tekan	6
2.2 Analisa Tegangan pada <i>Saddle</i> Bejana Tekan Horizontal	8

BAB III DASAR TEORI

3.1 Pengertian Bejana Tekan dan <i>Separator</i>	10
3.1.1 Bejana Tekan	10
3.1.2 <i>Separator</i>	12
3.1.3 Kriteria Desain	12
3.1.4 Data Perancangan	13
3.1.5 Pembebanan	13

3.2 Teori Tegangan	14
3.2.1 Tegangan pada <i>Shell</i>	15
3.2.2 Tegangan pada <i>Ellipsoidal Head</i>	18
3.3 Perancangan <i>Shell</i>	20
3.3.1 Tebal Minimum <i>Shell</i> dan <i>MAPNC Shell</i>	21
3.3.2 MAWP (<i>Maximum Allowable Working Pressure</i>) <i>Shell</i>	24
3.3.3 Berat <i>Shell</i>	25
3.4 Perancangan <i>Head</i>	25
3.4.1 Tebal Minimum <i>Head</i>	25
3.4.2 <i>MAPNC Head</i>	26
3.4.3 MAWP (<i>Maximum Allowable Working Pressure Head</i>)	26
3.4.4 Berat <i>Head</i>	27
3.4.5 Tekanan Pengujian Hidrostatik	28
3.5 Perancangan <i>Nozzle</i>	28
3.5.1 Perancangan <i>Flange</i>	29
3.5.2 Tebal Minimum <i>Nozzle</i>	31
3.5.3 Luasan Penguat	31
3.5.4 Tegangan yang Diijinkan pada Pengelasan	35
3.5.5 Beban Pengelasan pada <i>Nozzle</i>	36
3.5.6 Kekuatan Antar Elemen Pengelasan	38
3.5.7 Analisis Kekuatan Pengelasan	38
3.5.8 Berat <i>Nozzle</i>	39
3.6 Berat Bejana Tekan dan Komponennya	39
3.6.1 Berat <i>Shell</i>	40
3.6.2 Berat <i>Head</i>	41
3.6.3 Berat <i>Nozzle</i>	42
3.6.4 Berat Fluida Kerja	42
3.7 Titik Berat Bejana Tekan	44
3.8 Perancangan <i>Saddle</i>	44
3.8.1 Tegangan Lengkung Longitudinal	45
3.8.2 Tegangan Geser Tangensial	47

3.8.3 Tegangan Sirkumferensial	47
3.9 Perancangan <i>Lifting Lug</i>	48
3.9.1 Gaya pada <i>Lifting Lug</i>	48
3.9.2 Tegangan pada <i>Lifting Lug</i>	50
3.9.3 Gaya pada Sambungan Las <i>Lifting Lug</i>	51
3.9.4 Tegangan pada Lubang Pin	53
3.10 Analisa Tegangan yang Terjadi pada Bejana Tekan	54
3.10.1 Analisa Tegangan Bejana Tekan terhadap Beban Vertikal dan Horizontal	56
3.10.2 Kriteria Kegagalan	57
3.10.3 Pemilihan Kriteria Kegagalan	60
BAB IV METODE PERANCANGAN	
4.1 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir	61
4.2 Diagram Alir Perancangan Bejana Tekan	62
4.2.1 Perancangan <i>Shell</i>	63
4.2.2 Perancangan <i>Head</i>	64
4.2.3 Perancangan <i>Nozzle</i>	65
4.2.4 Perhitungan Berat	66
4.2.5 Perancangan <i>Saddle</i>	66
4.2.6 Perancangan <i>Lifting Lug</i>	67
4.2.7 Hasil Perhitungan	68
4.2.8 Gambar Teknik	68
4.3 Analisa Tegangan pada <i>Saddle</i> dengan Variasi Jumlah <i>Rib</i> pada Pembebanan Vertikal dan Horizontal	69
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Perancangan <i>Shell</i>	70
5.1.1. Pemilihan Material <i>Shell</i>	71
5.1.2. Perhitungan Tebal Minimum <i>Shell</i>	71
5.1.3. Perhitungan MAPNC <i>Shell</i>	72
5.1.4. Perhitungan MAWP <i>Shell</i>	72
5.1.5. Tegangan pada <i>Shell</i>	72

5.1.6. Berat <i>Shell</i>	73
5.1.7. Data Hasil Perancangan <i>Shell</i>	73
5.2. <i>Head</i>	74
5.2.1. Pemilihan Material <i>Head</i>	74
5.2.2. Perhitungan Tebal Minimum <i>Head</i>	74
5.2.3. Perhitungan <i>MAPNC Head</i>	75
5.2.4. Perhitungan <i>MAWP Head</i>	75
5.2.5. Tegangan pada <i>Head</i>	76
5.2.6. Berat <i>Head</i>	78
5.2.7. Data Hasil Perancangan <i>Head</i>	79
5.2.8. Pengujian <i>Hydrotest</i>	80
5.3. Perancangan <i>Nozzle</i>	81
5.3.1. Data <i>Nozzle</i>	82
5.3.2. Pemilihan <i>Rating Flange</i>	82
5.3.3. Perancangan <i>Gas Inlet 20''</i>	83
5.3.4. Perancangan <i>Condensate Outlet 4''</i>	91
5.3.5. Perancangan <i>Nozzle Spare C/W Blind Flange 8''</i>	99
5.3.6. Perancangan <i>Nozzle Manhole 24''</i>	107
5.3.7. Perancangan <i>Nozzle Recycle Line 2"</i>	115
5.4. Perhitungan Berat Fluida Kerja	118
5.4.1. Perhitungan Berat Fluida saat Beroperasi (Gas dan Kondensat)	118
5.4.2. Perhitungan Berat Fluida saat Pengujian <i>Hydrotest</i>	119
5.4.3. Berat Perlengkapan Lainnya	120
5.5. Perhitungan Titik Berat Bejana	120
5.6. Perancangan <i>Saddle</i>	121
5.6.1. Tegangan Lengkung Longitudinal	122
5.6.2. Tegangan Geser Tangensial pada Permukaan <i>Saddle</i>	124
5.6.3. Tegangan Sirkumferensial pada <i>Horn Saddlen</i>	124
5.7. Perancangan <i>Lifting Lug</i>	125
5.7.1. Perhitungan Gaya di <i>Lifting Lug</i>	127
5.7.2. Perhitungan Tegangan pada <i>Lifting Lug</i>	128

5.7.3. Gaya pada Sambungan Las <i>Lifting Lug</i>	129
5.7.4. Perhitungan Tegangan pada Lubang Pin	131
5.8. Analisa Kekuatan <i>Saddle</i> Bejana Tekan dengan Variasi Jumlah <i>Rib</i> terhadap Pembebanan Vertikal dan Horizontal	132
5.8.1. Analisa Bejana Tekan terhadap Pembebanan Vertikal dan Horizontal	134
BAB VI PENUTUP	
6.1. Kesimpulan	
6.1.1. Perhitungan Bejana Tekan Horizontal <i>Gas Separator</i>	153
6.1.2. Analisa Tegangan <i>Saddle</i> Bejana Tekan Horizontal dengan Variasi Jumlah <i>Rib</i> Terhadap Beban Eksentris secara Vertikal maupun Horizontal	154
6.2. Saran	154
DAFTAR PUSTAKA	155
LAMPIRAN	157

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Jenis <i>Head</i> dan Hitungan	18
Tabel 3.2	Penentuan <i>Rating Flange</i> (ASME B16.5)	30
Tabel 5.1	Data Hasil Perancangan <i>Shell</i>	73
Tabel 5.2	Hasil Perhitungan Tegangan pada <i>Ellipsoidal Head</i>	78
Tabel 5.3	Data Hasil Perancangan <i>Head</i>	79
Tabel 5.4	Spesifikasi <i>Nozzle</i> pada <i>Separator</i>	82
Tabel 5.5	Spesifikasi Desain <i>Nozzle Gas Inlet 20"</i>	83
Tabel 5.6	Spesifikasi Desain <i>Condensate Outlet 4"</i>	91
Tabel 5.7	Spesifikasi Desain <i>Nozzle Spare C/W Blind Flange 8"</i>	99
Tabel 5.8	Spesifikasi Desain <i>Nozzle Manhole 24"</i>	107
Tabel 5.9	Spesifikasi Desain <i>Nozzle Recycle Line 2"</i>	115
Tabel 5.10	Berat Perlengkapan Lain pada Gas Separator	120
Tabel 5.11	Berat Elemen Gas Separator dan Jarak Titik Pusatnya	120
Tabel 5.12	Besar Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle Tanpa Rib</i> (Pembebanan Vertikal)	135
Tabel 5.13	Besar Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle 1 Rib</i> (Pembebanan Vertikal)	137
Tabel 5.14	Besar Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle 3 Rib</i> (Pembebanan Vertikal)	140
Tabel 5.15	Besar Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle Tanpa Rib</i> (Pembebanan Horizontal)	144
Tabel 5.16	Besar Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle 1 Rib</i> (Pembebanan Horizontal)	146
Tabel 5.17	Besar Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle 3 Rib</i> (Pembebanan Horizontal)	149

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Bejana Tekan Vertikal dan Horizontal	2
Gambar 3.1	Contoh Bejana Tekan Vertikal dalam Proses Pabrikasi	12
Gambar 3.2	Diagram Tegangan Regangan Baja Ulet (Kiri) dan Bahan Getas (Kanan)	14
Gambar 3.3	Tegangan Sirkumferensial pada <i>Shell</i> karena Tekanan Internal	16
Gambar 3.4	Tegangan Longitudinal pada <i>Shell</i> karena Tekanan Internal	16
Gambar 3.5	Arah Tegangan pada <i>Head</i>	19
Gambar 3.6	Data Dimensi pada <i>Head</i>	20
Gambar 3.7	Sketsa Ukuran Perhitungan Berat <i>Shell</i>	25
Gambar 3.8	Sketsa Ukuran Perhitungan Berat <i>Head</i>	27
Gambar 3.9	Penampang <i>Nozzle</i> tanpa <i>Reinforcing Pad</i> (Kiri) dan <i>Nozzle</i> dengan <i>Reinforcing Pad</i> (Kanan).....	29
Gambar 3.10	Contoh Jenis-Jenis <i>Flange</i>	30
Gambar 3.11	Luasan <i>Nozzle</i> dengan Penguat (ASME VIII Divisi 1)	32
Gambar 3.12	Daerah Pengelasan pada <i>Nozzle</i>	36
Gambar 3.13	Sketsa Analisis Kekuatan Las <i>Nozzle</i> dengan <i>Neck Inserted</i>	36
Gambar 3.14	Sketsa Pengecekan Kekuatan Las <i>Nozzle</i> dengan <i>Neck Abbuting</i>	38
Gambar 3.15	Sketsa Ukuran Perhitungan Berat <i>Shell</i>	41
Gambar 3.16	Sketsa Ukuran Perhitungan Berat <i>Head</i>	41
Gambar 3.17	Posisi Kondensat pada <i>Shell</i> ketika <i>Gas Separator</i> Beroperasi	43
Gambar 3.18	Posisi Kondensat pada <i>Shell</i> saat <i>Gas Separator</i> Beroperasi	43
Gambar 3.19	Sketsa <i>Saddle Gas Separator</i>	45

Gambar 3.20	Sketsa Pengangkatan <i>Gas Separator</i>	48
Gambar 3.21	Sketsa <i>Lifting Lug</i>	50
Gambar 3.22	Pembagian Elemen	55
Gambar 4.1	Diagram Penelitian Tugas Akhir	61
Gambar 4.2	Diagram Alir Perancangan <i>Pressure Vessel</i> Horizontal	62
Gambar 4.3	Diagram Alir Perancangan <i>Shell</i>	63
Gambar 4.4	Diagram Alir Perancangan <i>Head</i>	64
Gambar 4.5	Diagram Alir Perancangan <i>Nozzle</i>	65
Gambar 4.6	Diagram Alir Perancangan <i>Saddle</i>	67
Gambar 4.7	Diagram Alir Perancangan <i>Lifting Lug</i>	68
Gambar 5.1	Sketsa <i>Nozzle Gas Inlet</i> 20", Dimensi Pipa <i>Nozzle</i> (Atas), <i>Flange</i> (Tengah), dan Pengelasan <i>Nozzle</i> (Bawah)	84
Gambar 5.2	Sketsa <i>Nozzle Kondensat Outlet</i> 4", Dimensi Pipa <i>Nozzle</i> (Atas), <i>Flange</i> (Tengah), Dan Pengelasan <i>Nozzle</i> (Bawah)	92
Gambar 5.3	Sketsa <i>Nozzle Spare C/W Blind Flange</i> 8" Dimensi Pipa <i>Nozzle</i> (Atas), <i>Flange</i> (Tengah), dan Pengelasan <i>Nozzle</i> (Bawah)	100
Gambar 5.4	Sketsa <i>Nozzle Manhole</i> 24", Dimensi Pipa <i>Nozzle</i> (Atas), <i>Flange</i> (Tengah), dan Pengelasan <i>Nozzle</i> (Bawah)	108
Gambar 5.5	Sketsa <i>Nozzle</i> 2", Dimensi Pipa <i>Nozzle</i> (Atas), <i>Flange</i> (Tengah), dan Pengelasan <i>Nozzle</i> (Bawah)	116
Gambar 5.6	Penampang <i>Lifting Lug</i> Tampak Samping	126
Gambar 5.7	Sketsa <i>Gas Separator</i> pada Pengangkatan	127
Gambar 5.8.	Permodelan Bejana Tekan Menggunakan <i>Autodesk</i> <i>Inventor Professional</i> 2015	133
Gambar 5.9.	Pengaplikasian Gaya Secara Vertikal	133
Gambar 5.10	Pengaplikasian Gaya Secara Horizontal	133
Gambar 5.11	Distribusi Tegangan yang Terjadi Akibat Gaya Vertikal ..	134
Gambar 5.12	Distribusi Tegangan yang Terjadi Akibat Gaya Vertikal ..	134
Gambar 5.13	Grafik Hubungan Gaya dengan Tegangan <i>von Mises</i> (<i>Saddle</i> Tanpa <i>Rib</i> dengan Pembebanan Vertikal)	136

Gambar 5.14	Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle</i> Tanpa <i>Rib</i> (Pembebanan Vertikal)	136
Gambar 5.15	Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle</i> Tanpa <i>Rib</i> (Pembebanan Vertikal)	137
Gambar 5.16	Grafik Hubungan Gaya dengan Tegangan <i>von Mises</i> (<i>Saddle</i> 1 <i>Rib</i> dengan Pembebanan Vertikal)	138
Gambar 5.17	Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle</i> 1 <i>Rib</i> (Pembebanan Vertikal)	139
Gambar 5.18	Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle</i> 1 <i>Rib</i> (Pembebanan Vertikal)	139
Gambar 5.19	Grafik Hubungan Gaya dengan Tegangan <i>von Mises</i> (<i>Saddle</i> 3 <i>Rib</i> dengan Pembebanan Vertikal)	141
Gambar 5.20	Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle</i> 3 <i>Rib</i> (Pembebanan Vertikal)	141
Gambar 5.21	Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle</i> 3 <i>Rib</i> (Pembebanan Vertikal)	142
Gambar 5.22	Grafik Perbandingan Kekuatan <i>Saddle</i> (Pembebanan Vertikal)	143
Gambar 5.23	Grafik Hubungan Gaya dengan Tegangan <i>von Mises</i> (<i>Saddle</i> Tanpa <i>Rib</i> dengan Pembebanan Horizontal)	145
Gambar 5.24	Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle</i> Tanpa <i>Rib</i> (Pembebanan Horizontal)	145
Gambar 5.25	Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle</i> Tanpa <i>Rib</i> (Pembebanan Horizontal)	146
Gambar 5.26	Grafik Hubungan Gaya dengan Tegangan <i>von Mises</i> (<i>Saddle</i> 1 <i>Rib</i> dengan Pembebanan Horizontal)	147
Gambar 5.27	Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle</i> 1 <i>Rib</i> (Pembebanan Horizontal)	148
Gambar 5.28	Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle</i> 1 <i>Rib</i> (Pembebanan Horizontal)	148

Gambar 5.29	Grafik Hubungan Gaya dengan Tegangan <i>von Mises</i> (<i>Saddle 3 Rib</i> dengan Pembebanan Horizontal)	150
Gambar 5.30	Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle 3 Rib</i> (Pembebanan Horizontal)	150
Gambar 5.31	Tegangan yang Terjadi pada <i>Saddle 3 Rib</i> (Pembebanan Horizontal)	151
Gambar 5.32	Grafik Perbandingan Kekuatan <i>Saddle</i> (Pembebanan Horizontal)	152

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Sheet
Lampiran 2	Gambar Bejana Tekan Horizontal Gas Separator
Lampiran 3	Tabel Material
Lampiran 4	Data Sheet SA 516-70 (ASME BPVC II A (2010))
Lampiran 5	Koefisien pengali volume <i>shell</i> (Tabel 418 Megysey)
Lampiran 6	Koefisien pengali volume <i>head</i> (Tabel 422 Megysey)
Lampiran 7	Gambar Teknik

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	: Luas penguat yang dibutuhkan
A	: Jarak antara lubang pin bagian atas dengan diameter atas
a'	: Lebar <i>support</i>
A_B	: Area dengan lingkaran baut
A_f	: Area yang diproyeksikan
A_R	: Area dari <i>base ring</i>
A_s	: Area <i>skirt</i>
A_1	: Luas yang tersedia pada <i>shell</i>
A_2	: Luas yang tersedia pada <i>nozzle</i>
A_{41}	: Luas yang tersedia di pengelasan antara <i>nozzle</i> dan <i>reinforcement pad</i>
A_{42}	: Luas yang tersedia di pengelasan antara <i>reinforcement pad</i> dan <i>shell</i>
A_5	: Luas yang tersedia di <i>reinforcement pad</i>
B	: Jarak antara <i>gusset plates</i> , diukur dari <i>arc bolt circle</i>
B	: Lebar <i>pad</i>
B_t	: Total area yang dibutuhkan untuk <i>anchor bolt</i>
C	: Titik pusat gravitasi dihitung dari garis tangen kiri
C	: Faktor <i>impact</i>
C_1	: Tinggi <i>pad</i>
c'	: Tinggi area tambahan lasan
CA	: <i>Corrosion allowance</i>
C_a	: Faktor koefisien seismik
C_B	: Sirkumferensial dari lingkaran baut
C_c, C_t	: Konstanta perancangan <i>anchor bolt</i> dan <i>basing</i>
C_e	: Faktor koefisien <i>gust</i>
C_f	: Faktor bentuk
C_s	: Sirkumferensial pada diameter luar dari <i>skirt</i>
C_q	: Koefisien tekanan
C_v	: Faktor koefisien seismik
D	: Diameter luar <i>shell</i>
D_l	: Diameter lingkaran <i>anchor bolt</i>
d	: Radius dalam <i>nozzle</i> dalam keadaan terkorosi
D	: Diameter lingkaran <i>anchor bolt</i>
D_1	: Diameter lubang pin
D_p	: Radius luar <i>reinforcement pad</i>
d'	: Diameter setengah lingkaran untuk area tambahan lasan
E	: Efisiensi sambungan las
e	: Tinggi area tambahan lasan ditambah radius
f	: Faktor pengurangan tegangan

f_1	:	Faktor pengurangan kekuatan <i>nozzle</i> dan <i>shell</i>
f_2	:	Faktor pengurangan kekuatan <i>nozzle</i> dan <i>shell</i>
f_3	:	Faktor pengurangan kekuatan <i>nozzle</i> dan <i>reinforcement pad</i>
f_4	:	Faktor pengurangan kekuatan <i>nozzle</i> dan <i>reinforcement pad</i>
f_l	:	Faktor pengurangan kekuatan <i>nozzle</i> dan <i>shell</i>
f_b	:	Beban <i>bearing</i> pada beton
f_c	:	Tegangan tekan pada pondasi di <i>edge</i> terluar pada <i>base ring</i>
f_{cb}	:	Tegangan tekan pada pondasi di lingkaran <i>bolt</i> .
FT	:	Tegangan yang diijinkan <i>pad</i>
FS	:	Tegangan geser yang diijinkan
F_w	:	Tegangan pengelasan maksimum yang diijinkan
F_y	:	Tegangan <i>yield</i>
$F(y)$:	Faktor tegangan
G	:	Faktor respon <i>Gust</i> dimana lokasi <i>tower</i>
H	:	Tinggi bejana termasuk <i>skirt</i>
h	:	<i>Lever arm</i>
h	:	Panjang dari <i>lug</i>
h_1	:	Panjang <i>head</i>
h_1	:	Lebar <i>lifting lug</i>
h_T	:	Jarak dari <i>base</i> hingga bagian bawah dari <i>shell</i>
I	:	Faktor <i>importance</i>
I_1	:	Jarak dari CG ke R2 (<i>base</i>)
l	:	Panjang <i>support</i>
l_1	:	Jarak vertikal titik tengah lubang <i>pin</i> dengan sisi atas <i>support</i>
l_2	:	Jarak vertikal sisi atas <i>support</i> dengan <i>tangen line</i>
l_3	:	Jarak vertikal <i>tangen line</i> dengan sisi bawah <i>lifting lug</i>
j	:	Konstanta perancangan <i>anchorbolt</i> dan <i>basing</i>
K	:	Faktor pengali <i>head</i> elips
K_1	:	Faktor tegangan <i>occasional</i>
k_z	:	Tekanan kecepatan koefisien <i>exposure</i>
K_n	:	Konsentrasi tegangan tekan atau tarik
K_b	:	Konsentrasi tegangan lengkung
L	:	Jarak dari R1 (lubang <i>lifting lug</i>) ke R2,
L	:	Panjang garis <i>tangen</i>
L_1	:	Panjang <i>cantilever</i>
L_1	:	Jarak titik tengah lubang dan <i>base</i>
L_2 l_3	:	Dimensi titik tengah <i>bolt</i> ke ujung <i>cantilever</i>
L_3	:	Lebar <i>tailing lug</i>
l_4	:	Lebar <i>base ring</i>
Leg	:	Lebar kaki las

L_n	:	Jarak dari <i>tangen line</i> ke titik berat tiap komponen
M	:	Momen pada <i>base</i> akibat beban angin dan gempa
M_t	:	Momen pada <i>skirt</i> akibat gempa dan angin
M_h	:	Berat <i>head</i>
M_{max}	:	Momen maksimal
M_{pipa}	:	Berat pipa
M_{pad}	:	Berat <i>reinforcement pad</i>
M_s	:	Berat <i>shell</i>
M_{sf}	:	Berat <i>straight flange</i>
$MAWP$:	<i>Maximum allowable working pressure</i>
$MAPNC$:	<i>Maximum allowable pressure new and cold</i>
M_ϕ	:	Momen lengkung pada dinding <i>shell</i> pada arah sirkumferensial
N_i	:	Gaya membran pada dinding <i>shell</i> pada arah sirkumferensial
N	:	Jumlah <i>anchor bolt</i>
N_l	:	Jumlah <i>lifting lug</i>
n	:	Rasio modulus elastisitas dari baja dan beton
N_ϕ	:	Gaya membran pada dinding <i>shell</i> pada arah sirkumferensial
P	:	Tekanan internal
P_L	:	Panjang sambungan las
R	:	Radius atas <i>tailing lug</i>
Q	:	Total tegangan sekunder
q_s	:	Tekanan angin stagnasi
R	:	Radius dalam <i>shell</i> kondisi terkorosi
r	:	Radius lingkaran <i>bolt</i>
R_n	:	Radius dalam <i>nozzle</i> pada kondisi terkorosi
R_o	:	Radius luar <i>shell</i>
R_m	:	Radius rata-rata <i>shell</i>
r_i	:	Radius dalam
r_o	:	Radius luar
R_m	:	Meridional radius
R_l	:	Radius latitudinal
S	:	Tebal yang diijinkan oleh <i>shell</i>
S_l	:	Tegangan lengkung longitudinal
S_2	:	Tegangan geser tangensial
S_3	:	Tegangan maksimum yang diijinkan
S_a	:	Tegangan tarik pada <i>anchor bolt</i>
S_a	:	Tegangan maksimum yang diijinkan pada kondisi temperatur operasi
T_f	:	Gaya tarik
t	:	Tebal
T	:	Tebal <i>lifting lug</i>

t	:	Tebal <i>pad</i>
t_n	:	Tebal nominal pipa <i>nozzle</i> (<i>nozzle neck</i>)
t_r	:	Tebal minimum <i>shell</i> dan <i>head</i>
t_{rn}	:	Tebal minimum pipa <i>nozzle</i>
t_s	:	Tebal nominal <i>shell</i>
t'	:	Tebal <i>support</i>
tw	:	Tebal las <i>fillet</i>
tw_1	:	Tebal las <i>lug-pad</i>
tw_1'	:	Tebal las <i>lug-support</i>
tw_2	:	Tebal las <i>pad-shell</i>
V	:	Kecepatan angin
V_h	:	Volume <i>head</i>
V_{pad}	:	Volume <i>reinforcement pad</i>
V_s	:	Volume <i>shell</i>
V_{sf}	:	Volume <i>straight flange</i>
W	:	Berat bejana tekan
w	:	Berat <i>vessel</i> per satuan panjang dari ketinggian
W_h	:	Ketebalan las
WT	:	Berat ereksi
W_1	:	Berat ereksi untuk perhitungan
Z	:	Faktor zona <i>seismic</i>
σ_a	:	Tegangan yang diijinkan untuk tarik, desak dan bending
σ_c	:	Tegangan sirkumferensial
σ_t	:	Tegangan tangensial
σ_T	:	Tegangan tarik
σ_s	:	Tegangan karena tekanan internal
τ_a	:	Tegangan geser yang diijinkan