

SKRIPSI

PERANCANGAN BEJANA TEKAN GAS KO POT MENGUNAKAN PV ELITE BERBASIS ASME BPVC SECTION VIII DIVISION 1

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai jenjang pendidikan derajat
kesarjanaan Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Dan Sains
Universitas Nasional

OLEH

NAMA : HILMAN DARLIMAN
NIM : 197001416077
PEMINATAN : KONSTRUKSI MESIN



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2023**



LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**PERANCANGAN BEJANA TEKAN GAS KO POT
MENGUNAKAN PV ELITE BERBASIS ASME BPVC
SECTION VIII DIVISION 1**

Oleh:

NAMA : HILMAN DARLIMAN
NIM : 197001416077
PEMINATAN : KONSTRUKSI MESIN

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar drajat kesarjanaan strata satu (S.T.) di program Studi S-1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional. SKRIPSI ini dapat disetujui, untuk diajukan dalam sidang.

Jakarta, 25 Juni 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Cahyono HP, S.T., M.T.
NID. 0317117205

Dosen Pembimbing II

Masyhudi, S.T., M.T.
NID. 0301050723



LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI

**PERANCANGAN BEJANA TEKAN GAS KO POT
MENGUNAKAN PV ELITE BERBASIS ASME BPVC
SECTION VIII DIVISION 1**

Oleh:

NAMA : HILMAN DARLIMAN
NIM : 197001416077
PEMINATAN : KONSTRUKSI MESIN

SKRIPSI ini telah diperbaiki sesuai saran dan koreksi dari Tim Dosen Penguji Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional.

Jakarta, 06 September 2023

Menyetujui,

Penguji I

Basori, S.T., M.T., Ph.D
NID. 010230882

Penguji II

Fahamsyah S.T., M.Eng., Ph.D
NID. 040022024

Penguji III

Ir. Sungkono, M.T
NID. 040005087



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PERANCANGAN BEJANA TEKAN GAS KO POT
MENGUNAKAN PV ELITE BERBASIS ASME BPVC
SECTION VIII DIVISION 1**

Oleh:

NAMA : HILMAN DARLIMAN
NIM : 197001416077
PEMINATAN : KONSTRUKSI MESIN

Telah dipertahankan dihadapan Tim Dosen Penguji dalam sidang SKRIPSI Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional yang dilaksanakan pada:

Hari : Sabtu

Tanggal : 26 Agustus 2023

Jakarta, 06 September 2023

Mengesahkan:

Ketua Program Studi Teknik Mesin .



Basori, S.T., M.T., Ph.D
NID.010230882

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : **HILMAN DARLIMAN**
NIM : **197001416077**
PROGRAM STUDI : **S-1 TEKNIK MESIN**
PEMINATAN : **KONSTRUKSI MESIN**

Dengan ini penulis menyatakan tugas akhir yang berjudul **“Perancangan Bejana Tekan Gas KO Pot Menggunakan PV Elite Berbasis ASME BPVC Section VIII Division 1”** adalah asli hasil karya penulis dan bukan dari publikasi serta tidak mengutip dari karya ilmiah orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, 25 Agustus 2023



Hilman Darliman
197001416077

PERANCANGAN BEJANA TEKAN GAS KO POT MENGGUNAKAN PV ELITE BERBASIS ASME BPVC SECTION VIII DIVISION 1 ^[1]

Hilman Darliman^[2]
19700141677

Abstrak,

Instrument Gas KO (Knockout) Pot adalah bejana tekan yang digunakan untuk menampung fluida dalam kondisi tekanan dan temperatur tertentu. Dalam perancangannya, diperlukan perhitungan yang teliti untuk memastikan bejana tersebut aman dan sesuai standar. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menghitung dimensi serta kekuatan Gas KO Pot menggunakan metode manual dan perangkat lunak PV Elite, berdasarkan standar ASME BPVC SECTION VIII DIVISION 1. Material yang digunakan adalah SA-312 316l untuk *shell* dan SA-403 316l untuk *head*, dengan tekanan desain 1,5857 MPa, panjang 1169 mm, dan diameter 407 mm. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tekanan kerja maksimum yang diizinkan (MAWP) adalah 1,58579 MPa, dan tekanan hidrostatik sebesar 5,01220 MPa. Tebal dinding yang dihitung dengan PV Elite adalah 2,7927 mm untuk *shell*, 2,7751 mm untuk *bottom head* dan 2,7684 mm untuk *top head*, sementara hasil perhitungan manual menunjukan tebal sedikit lebih besar. Perbedaan dalam hasil ini menekankan pentingnya verifikasi dalam desain untuk memastikan akurasi keselamatan.

Kata kunci: Bejana Tekan, Gas KO (Knockout) Pot, ASME BPVC, PV Elite.



¹⁾ Judul Skripsi Mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Dan Sains Universitas Nasional.

²⁾ Mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Dan Sains Universitas Nasional.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan kasih dan karunianya, sehingga penulis dapat menyusun SKRIPSI dengan judul **“Perancangan Bejana Tekan Gas KO Pot Menggunakan PV Elite Berbasis ASME BPVC Section VIII Division 1”**, SKRIPSI ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

Dalam penyusunan SKRIPSI ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih banyak atas bantuan dan dukungannya selama ini kepada yang terhormat:

1. Bapak Novi Azman, S.T., M.T. Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
2. Bapak Basori, S.T., M.T., Ph.D. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
3. Bapak Ahmad Zayadi, S.T., M.T. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
4. Bapak Cahyono HP, S.T., M.T. Selaku Pembimbing I yang telah membantu dan membimbing dan memberikan ilmu kepada penulis dalam penyusunan Skripsi
5. Bapak Masyhudi, S.T., M.T. Selaku Kepala Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional dan Pembimbing II. yang telah membantu dan membimbing dan memberikan ilmu kepada penulis dalam penyusunan Skripsi

6. Seluruh Staf Pengajar di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
7. Kedua Orang Tua Serta Istri, atas kasih sayang dukungan, do'a serta bantuan moril maupun materil.
8. Rekan-rekan mahasiswa teknik mesin dan sahabat atas dukungan dan bantuan dalam mengerjakan Skripsi.
9. Rekan-rekan kerja atas dukungan dan bantuan dalam mengerjakan Skripsi.

Atas segala jasa baik dan bantuan yang di berikan, tak lupa penulis panjatkandoa kehadiran Allah SWT semoga mendapat balasan yang setimpal. Dengan segala keterbatasan kemampuan yang di miliki, penulis menyadari bahwa isi Skripsi masih jauh dari kesempurnaan baik dalam segi materi ataupun cara penyajiannya, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna khususnya bagi penulis dan umum bagi yang memerlukan.



Jakarta, 28 Juni 2023

Penulis

Hilman Darliman

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
Abstrak,	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Perancangan	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Metode Perancangan	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Perancangan	6
2.1.1 Tujuan Perancangan	6
2.1.2 Jenis-Jenis Perancangan Bejana Tekan	7
2.2 Minyak dan Gas Bumi	9

2.3	Instrument Gas KO Pot	10
2.3.1	Jenis-Jenis Bejana Tekan	11
2.3.2	Pemisahaan pada Bejana Tekan	14
2.3.3	Material Instrument Gas KO Pot	15
2.3.4	Bagian-Bagian Instrument Gas KO Pot	17
2.3.5	Tekanan Kerja Maksimum yang Diizinkan	28
2.3.6	Tekanan Tes Hidrostatik	29
2.3.7	Pengelasan	30
2.3.8	Efisiensi Sambungan	32
2.3.9	Beban Angin	33
2.3.10	Beban Gempa	35
2.3.11	Kapasitas Bejana	37
2.4	Keamanan Proses (Safety Prosses)	37
2.5	Perangkat Lunak PV Elite	38
2.5.1	Fitur PV Elite	39
2.5.2	Alur Kerja PV Elite	40
2.5.3	Antarmuka PV Elite 2019	41

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN 48

3.1	Diagram Alir	48
3.2	Data Masukan	50

3.3	Perhitungan Manual Instrumen Gas KO Pot	51
3.3.1	Perhitungan Shell	51
3.3.2	Perhitungan Head	52
3.3.3	Perhitungan MAWP shell	53
3.3.4	Perhitungan MAWP Head	53
3.3.4	Perhitungan Tekanan Tes Hidrostatik	54
3.3.5	Perhitungan Kapasitas	55
3.4	Perhitungan PV Elite Instrumen Gas KO Pot	56
3.4.1	Perhitungan Analisis shell dan head	56
3.4.2	Kepala (Head)	57
3.4.3	Dinding (Shell)	58
3.4.4	Kepala (Head)	59
3.4.5	Perhitungan Tekanan Tes Hidrotes	60
3.5	Pemodelan dengan Perangkat Lunak	60
3.5.1	Pemodelan Gas KO Pot dengan PV Elite	61
3.5.2	Pemodelan Gas KO Pot dengan Autocad	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		64
4.1	Perancangan Bejana Tekan Instrument Gas KO Pot	64
4.1.1	Input Data Instrument Gas KO Pot	64
4.1.2	Pemodelan Gas KO Pot dengan PV Elite	66

4.1.3	Proses Running dengan PV Elite	70
4.2	Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan PV Elite	70
4.3	Analisa Hasil Perancangan Instrument Gas KO Pot	71
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1	Kesimpulan	74
5.2	Saran	74
DAFTAR PUSTAKA		75
LAMPIRAN I		76
Data Sheet Instrumen Gas KO Pot		76
LAMPIRAN II		78
P&Id (Piping And Instrument Diagram)		78
LAMPIRAN III		79
Gambar Geometri 2D Instrument Gas KO Pot		79
	Error! Bookmark not defined.	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bejana Tekan Tipe Vertical	12
Gambar 2.2 Bejana Tekan Tipe Horizontal	13
Gambar 2.3 Bejana Tekan Tipe <i>Spherical</i>	13
Gambar 2.4 Bejana tekan dua fasa	14
Gambar 2.5 Bejana tekan tiga fasa	15
Gambar 2.6 Saddle Supports	20
Gambar 2.7 Leg Support	20
Gambar 2.8 Lug Support	21
Gambar 2.9 Skirt Support	21
Gambar 2.10 Cylindrical Shell (Megyesy, 1998)	22
Gambar 2.11 Tipe Head (Megyesy, 1998)	24
Gambar 2.12 Kategori pengelasan bejana tekan	30
Gambar 2.13 Tampilan Awal PV Elite 2019	41
Gambar 2.14 Toolbar Input Processors	42
Gambar 2.15 Toolbar General Input	42
Gambar 2.16 Toolbar Design Constrains	43
Gambar 2.17 Toolbar Load Case	43
Gambar 2.18 Toolbar Wind Load	44
Gambar 2.19 Toolbar Seismic Load	44
Gambar 2.20 Toolbar Penambahan Elemen	45
Gambar 2.21 Toolbar Penambahan Detail	45
Gambar 2.22 Toolbar Perancangan Nozzle	46

Gambar 2.23 Tampilan Hasil Perhitungan PV Elite	47
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan	49
Gambar 3.2 Hasil Perhitungan <i>Bottom Head</i>	57
Gambar 3.3 Hasil Perhitungan <i>Shell</i>	58
Gambar 3.4 Hasil Perhitungan <i>Top Head</i>	59
Gambar 3.5 PV Elite Instrumen Gas KO Pot	61
Gambar 3.6 Pemodelan Geometri 3D Instrument Gas KO Pot	62
Gambar 3.7 Pemodelan Geometri 2D Instrumen Gas KO Pot	63
Gambar 4.1 Data Desain	65
Gambar 4.2 Input Data Beban Angin	65
Gambar 4.3 Input Data Seismic Load	66
Gambar 4.4 Pemodelan <i>Bottom Head</i>	67
Gambar 4.5 Pemodelan <i>Shell</i>	68
Gambar 4.6 Pemodelan <i>Top Head</i>	69
Gambar 4.7 Pemodelan Instrumen Gas KO Pot	69
Gambar 4.8 Tampilan Proses Running Pada Perangkat Lunak PV Elite	70



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Tabel	17
Tabel 2.2 Tabel Projection Flange	19
Tabel 2.3 Pengelasan standar	32
Tabel 2.4 Pengelasan standar	33
Table 3.1 Data Proses	50
Table 3.2 Data Design	55
Table 3.3 Hasil tekanan internal	56
Table 4.1 Input Data	64
Table 4.2 Input Desain <i>Bottom head</i>	66
Table 4.3 Input Desain <i>Shell</i>	67
Table 4.4 Input Desain <i>Top Head</i>	68
Table 4.5 Perbandingan Hasil Perancangan	71

