

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SEPARATOR HORIZONTAL KAPASITAS 4500 *BARREL* *PER DAY* PADA AREA BUNYU *FIELD*

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Persyaratan untuk Mencapai Derajat Kesarjanaan Strata Satu (S1)
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional

OLEH

NAMA : MUHAMMAD NUR MIEFTAHUL
HUDA
NPM : 183112700140063
PEMINATAN : KONSTRUKSI MESIN



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2022**



LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN SEPARATOR HORIZONTAL KAPASITAS 4500 BARREL
PER DAY PADA AREA BUNYU FIELD**

OLEH

**NAMA : MUHAMMAD NUR MIEFTAHUL
HUDA**
NPM : 183112700140063
PEMINATAN : KONSTRUKSI MESIN

Telah diperiksa dan disetujui untuk dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional.

Jakarta, 25 Agustus 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Sungkono, M.T.
NID. 040005087

Ahmad Zayadi, S.T., M.T.
NID. 0108140840



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA

LEMBAR PERBAIKAN TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN SEPARATOR HORIZONTAL KAPASITAS 4500 BARREL
PER DAY PADA AREA BUNYU FIELD**

OLEH

**NAMA : MUHAMMAD NUR MIEFTAHUL
HUDA**
NPM : 183112700140063
PEMINATAN : KONSTRUKSI MESIN

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

Jakarta, 25 Agustus 2022

Menyetujui,

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Ir. Imam Sufa'at, MT
NID. 040477086

Ir. Marsudi, M.Sc
NID. 040002262

Asmawi, ST., MT
NID. 0108060761



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SEPARATOR HORIZONTAL KAPASITAS 4500 BARREL

PER DAY PADA AREA BUNYU FIELD

OLEH

**NAMA : MUHAMMAD NUR MIEFTAHUL
HUDA
NPM : 183112700140063
PEMINATAN : KONSTRUKSI MESIN**

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dalam sidang Tugas Akhir, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional, pada :

Hari

: Kamis

Tanggal

: 25 Agustus 2022

Tugas akhir tersebut telah diperbaiki dan disetujui Tim Penguji

Jakarta, 25 Agustus 2022

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Basori, ST., MT
NID. 0102130822

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Nur Miestahul Huda

Nim : 183112700140063

Program Studi : S1 Teknik Mesin

Peminatan : Konstruksi Mesin

Dengan ini saya menyatakan Tugas Akhir ini tidak terdapat judul karya yang pernah diajukan, dengan judul "**Perancangan Separator Horizontal Kapasitas 4500 Barrel Per Day Pada Area Bunyu Field**", adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya ilmiah orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, 25 Agustus 2022



Muhammad Nur Miestahul Huda

PERANCANGAN SEPARATOR HORIZONTAL KAPASITAS 4500 BARREL PER DAY PADA AREA BUNYU FIELD ¹⁾

Muhammad Nur Mieftahul Huda²⁾
183112700140063

Abstrak,

Bejana tekan merupakan alat penampung fluida berupa uap air, cairan, atau gas yang memiliki temperatur dan tekanan tertentu. Bentuk pengaplikasian bejana tekan berada dalam industri yang dapat memproduksi minyak dan gas yaitu separator. Separator ini dibuat berdasarkan karakteristik sumur produksi. Hal ini mengakibatkan spesifikasi dan kapasitas separator pada setiap sumur berbeda. Sehingga sebelum pembuatan separator harus dilakukan proses perancangan. Perancangan separator ini dilakukan dengan kalkulasi manual yang berpedoman pada standar ASME Section VIII Div 1 dan memanfaatkan kemajuan teknologi, yaitu menggunakan software PV Elite. Perancangan ini menggunakan material dinding bejana (shell) dan kepala bejana (head) SA-516 Grade 70. dengan desain tekanan = 160 Psi dan dimensi panjang bejana tekan (tangent line/tangent line) = 3810mm, dengan diameter (D) = 1499mm. Didapat tebal material pelat yang digunakan untuk *head* adalah 10mm dan untuk *shell* adalah 12mm. Tekanan kerja maksimal yang diizinkan separator sebesar 180 Psi. Tekanan hidrostatik yang berada didalam separator horizontal sebesar 2.2 psi. Berat keseluruhan separator didapat sebesar 3047 kg. Berdasarkan hasil analisis PV Elite perancangan separator horizontal memenuhi syarat dan tidak terdapat eror pada hasil analisis, maka desain separator dinyatakan aman untuk dilakukan fabrikasi.

Kata kunci : separator horizontal, perancangan, SA-516 Grade 70, PV Elite, ASME Sec VIII Div 1

¹⁾ Judul Tugas Akhir Untuk Melengkapi Persyaratan Mencapai Jenjang Sarjana (S-I).

²⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat tuhan yang maha kuasa, yang telah melimpahkan kasih dan karuniannya, sehingga penulis dapat menyusun Tugas Akhir dengan judul “**Perancangan Separator Horizontal Kapasitas 4500 Barrel Per Day Pada Area Bunyu Field**”, tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya serta iringan doa kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan tugas akhir, yang di antaranya kepada :

1. Bapak Novi Azman, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
2. Bapak Basori, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
3. Bapak Ir. Sungkono, M.T. selaku pembimbing I yang telah membantu dan membimbing dan memberikan ilmu kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Ahmad Zayadi S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional dan Pembimbing II.
5. Bapak Masyudi, S.T., M.T., selaku Kepala Laboratorium Program Studi Teknik Mesin yang telah mengizinkan pemakaian fasilitas laboratorium kepada penulis.
6. Seluruh staf pengajar di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

7. Bapak H. Lasno Raharjo dan Ibu Titi Nur Yanti yang selalu memberikan do'a, motivasi dan materi tiada henti kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
8. Rekan-rekan se-almamater yang telah memberikan sumbangan pemikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
9. Tamara Arruum Shafira selaku istri dan anak yang berada di dalam kandungan sebagai penyemangat penulis dan motivasi penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis telah berusaha dengan segala daya dan upaya, namun penulis menyadari akan keterbatasan pengetahuan, kemampuan, pengalaman dan waktu. Sehingga tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dengan segenap hati dan sikap terbuka penulis menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Demikian tugas akhir ini dibuat dengan harapan semoga dapat bermanfaat bagi pembaca aamiin.

Jakarta, 25 Agustus 2022

Penulis,



Muhammad Nur Mieftahul Huda

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERBAIKAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Perancangan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Perancangan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Perancangan	5
2.1.1 Tujuan Perancangan	5
2.2 Minyak dan Gas Bumi	6

2.3	Separator	7
2.3.1	Jenis Jenis Separator	8
2.3.2	Fasa Pemisahan Separator	11
2.3.3	Material Separator	13
2.3.4	Bagian - Bagian Separator	14
2.3.5	Terkanan Kerja Maksimum yang Diizinkan (MAWP)	25
2.3.6	Tekanan Tes Hidrostatik	27
2.4	Software PV Elite	27
2.4.1	Fitur PV Elite	28
2.4.2	Alur Kerja PV Elite	29
2.4.3	Antarmuka PV Elite 2022	30
BAB III	METODOLOGI PERANCANGAN	
3.1	Diagram Alir	36
3.2	Data Masukan	37
3.3	Perhitungan Kapasitas Separator	38
3.4	Perhitungan Tebal Shell dan Head	39
3.5	Perhitungan MAWP Shell, Head dan Flange	41
3.6	Perhitungan Tekanan Hidrostatik	43
3.7	Perhitungan Lifting Lug	43
3.8	Pemodelan Separator dengan Software	47
3.8.1	Pemodelan Separator dengan Software Autocad	47
3.8.2	Pemodelan Separator dengan Software PV Elite	49

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Perhitungan Manual Separator	57
4.2	Desain 2D Separator Horizontal	57
4.3	Desain 3D Separator Horizontal	58
4.4	Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan PV Elite	60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar	2.1 <i>Horizontal Separator</i>	9
Gambar	2.2 <i>Vertical Separator</i>	10
Gambar	2.3 <i>Sphetical Separator</i>	11
Gambar	2.4 Separator Dua Fasa	12
Gambar	2.5 Separator Tiga Fasa	13
Gambar	2.6 <i>Saddle</i>	22
Gambar	2.7 <i>Detail saddle</i>	23
Gambar	2.8 <i>Skirt</i>	24
Gambar	2.9 <i>Davit manhole</i>	25
Gambar	2.10 Tampilan Awal PV Elite 2022	30
Gambar	2.11 <i>Toolbar Input Processors</i>	31
Gambar	2.12 <i>Toolbar General Input</i>	31
Gambar	2.13 <i>Toolbar Design Contrains</i>	32
Gambar	2.14 <i>Toolbar Load Case</i>	32
Gambaar	2.15 <i>Toolbar Wind Load</i>	33
Gambar	2.16 <i>Toolbar Seismic Load</i>	33
Gambar	2.17 <i>Toolbar Elements</i>	34
Gambar	2.18 <i>Toolbar Details</i>	34
Gambar	2.19 <i>Toolbar Perancangan Nozzle</i>	35
Gambar	2.20 Tampilan Hasil Perhitungan PV Elite	35
Gambar	3.1 Diagram Alir Perancangan Separator	36
Gambar	3.2 Penentuan Diameter Dalam dan Jari-Jari	39

Gambar	3.3	Detail <i>Head Ellipsoidal</i> 2:1	41
Gambar	3.4	Dimensi <i>Head</i> dan <i>Shell</i>	47
Gambar	3.5	Desain <i>Saddle</i>	48
Gambar	3.6	Detail <i>Lifting Lug</i>	49
Gambar	3.7	Input Data Desain	50
Gambar	3.8	Input Data Angin	50
Gambar	3.9	Input Data Gempa	52
Gambar	3.10	Desain <i>Left Head</i>	53
Gambar	3.11	Model <i>Left Head</i>	53
Gambar	3.12	Desain <i>Shell</i>	53
Gambar	3.13	Model <i>Shell</i>	53
Gambar	3.14	Model <i>Right Head</i>	54
Gambar	3.15	<i>Saddle Input</i>	54
Gambar	3.16	<i>Saddle Dialog</i>	55
Gambar	3.17	Model <i>Saddle</i>	55
Gambar	3.18	Desain <i>Nozzle</i>	56
Gambar	3.19	Model <i>Nozzle</i>	56
Gambar	4.1	Desain 2D Separator	58
Gambar	4.2	Desain 3D Separator	58
Gambar	4.3	Tampilan Hasil Analisis PV Elite	59

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel	2.1 <i>Projection Minimum Nozzle</i>	21
Tabel	3.1 <i>Maximum Allowable Working Pressure Flange</i>	42
Tabel	3.2 <i>Berat Nozzle</i>	44
Tabel	3.3 <i>Orientasi dan Projection Nozzle</i>	48
Tabel	4.1 Hasil Perhitungan Manual	57
Tabel	4.2 Hasil Perhitungan <i>Software PV Elite</i>	59
Tabel	4.3 Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan PV	60

