

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
INTISARI	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Perancangan	3
1.5 Manfaat Perancangan	3
1.6 Metode Penulisan	3

BAB II DASAR TEORI

2.1 Mekanika Fluida	5
2.1.1 Steam	5
2.1.2 Aliran fluida	5

2.1.3 Kecepatan aliran fluida	7
2.1.4 Persamaan kontinuitas dan kekekalan energi	8
2.1.5 Kerugian <i>head</i> dalam aliran fluida	10
2.1.6 Koefisien hambatan	13
2.1.7 Panjang ekuivalen	15
2.1.8 Panjang gabungan	15
2.1.9 Faktor gesekan	15
2.1.10 Penurunan tekanan	18
2.2 Sistem Perpipaan	19
2.2.1 Instalasi sistem perpipaan	19
2.2.2 Kode dan standar	20
2.2.3 Jenis dan bahan pipa	23
2.2.4 Ukuran pipa	25
2.2.5 Ketebalan pipa	26
2.3 Komponen perpipaan	29
2.3.1 Katup	29
2.3.2 <i>Flange dan Fitting</i>	31
2.3.3 Gasket	32
2.3.4 Baut	33
2.3.5 Komponen khusus	33
2.4 Support sistem	34
2.4.1 Tipe <i>support</i>	34
2.4.2 Penempatan <i>support</i>	36

BAB III PERANCANGAN SISTEM PERPIPAAN

3.1 Sistem perpipaan	37
3.1.1 Perhitungan, perancangan, dan dimensi	37
3.1.2 Perhitungan kerugian tekanan	48
3.2 Tumpuan/Support Pipa	58

3.2.1 Desain span sistem perpipaan	59
3.2.2 Penomoran support	64
3.2.3 Jenis <i>support</i>	64

BAB IV ANALISA CAESAR II DAN PERHITUNGAN BEBAN

4.1 Operasi Caesar II	69
4.1.1 Pemodelan sederhana Caesar II	70
4.2 Analisa sistem perpipaan jalur sumur 29 dan 29A menuju separator	74
4.3 Analisa sistem perpipaan jalur separator menuju pad 7	77

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	81
5.1.1 Sistem perpipaan	81
5.1.2 Ukuran-ukuran pipa	81
5.1.3 Tegangan pada pipa	82
5.1.4 Defleksi pada pipa	82
5.1.5 Beban dan <i>support</i>	82
5.2 Saran	82
5.2.1 Pabrikasi	82
5.2.2 Erection	83
5.2.3 Operasi	83

DAFTAR PUSTAKA	84
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN A	86
LAMPIRAN B	87
LAMPIRAN C	89
LAMPIRAN D	90
LAMPIRAN E	91



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

PERANCANGAN SISTEM PERPIPAAN PADA SUMUR PRODUKSI PANASBUMI PAD 29 DI DIENG
Albert Witman Sitompul, Dr. Ir. Urip Agus Salim, ST. M.Eng.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

LAMPIRAN F	93
LAMPIRAN G	143

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Aliran berdasarkan bentuknya
- Gambar 2.2 Keseimbangan energi
- Gambar 2.3 Macam system perpipaan
- Gambar 2.4 Grafik DLF normal yang diijinkan
- Gambar 3.1 Angker pada pipa
- Gambar 3.2 Guide pada pipa satu kolom
- Gambar 3.3 *pipe saddle*
- Gambar 4.1 Pipa lurus
- Gambar 4.2 DBB pada pipa
- Gambar 4.3 Distribusi gaya sepanjang pipa
- Gambar 4.4 Hasil Caesar II untuk pipa lurus
- Gambar 4.5 Pipa dengan belokan
- Gambar 4.6 DBB batang AB
- Gambar 4.7 DBB batang BC
- Gambar 4.8 Hasil Caesar II untuk pipa dengan belokan
- Gambar 4.9 Jalur pipa dari sumur 29 dan 29 A ke separator
- Gambar 4.10 Jalur pipa dari separator menuju pad 7

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Bilangan Reynolds
Tabel 2.2	Tabel koefisien Hazel-Williams
Tabel 2.3	Koefisien kerugian minor losses
Tabel 2.4	Panjang Ekuivalen untuk Katup dan <i>Fitting</i>
Tabel 2.5	Angka Kekasaran Absolut (ε) untuk Beberapa Material Pipa
Tabel 2.6	Aplikasi dari Pipa, Tabung dan <i>Fitting</i>
Tabel 2.7	Data sifat material
Tabel 2.8	<i>Joint Examination</i>
Tabel 2.9	<i>Surface Examination</i>
Tabel 3.1	Jenis support pada jalur pipa
Tabel 4.1	<i>Stress</i> maksimal yang terjadi pada jalur pipa pada kondisi operasional
Tabel 4.2	<i>Stress</i> maksimal yang terjadi pada jalur pipa pada kondisi sustain
Tabel 4.3	Beban dan momen maksimal pada jalur pipa pada kondisi operasional
Tabel 4.4	Beban dan momen maksimal pada jalur pipa pada kondisi sustain
Tabel 4.5	Defleksi dan rotasi maksimal pada jalur pipa pada kondisi operasional
Tabel 4.6	Defleksi dan rotasi maksimal pada jalur pipa pada kondisi sustain
Tabel 4.7	<i>Stress</i> maksimal yang terjadi pada jalur pipa pada kondisi operasional
Tabel 4.8	<i>Stress</i> maksimal yang terjadi pada jalur pipa pada kondisi sustain
Tabel 4.9	Beban dan momen maksimal pada jalur pipa pada kondisi operasional
Tabel 4.10	Beban dan momen maksimal pada jalur pipa pada kondisi sustain.
Tabel 4.11	Defleksi dan rotasi maksimal pada jalur pipa pada kondisi operasional
Tabel 4.12	Defleksi dan rotasi maksimal pada jalur pipa pada kondisi sustain
Tabel 5.1	Ukuran-ukuran pipa pada jalur Pad 29 menuju Pad 7

DAFTAR NOTASI

A	=	Luas penampang Pipa (m^2)
C	=	Laju korosi (in/tahun)
C	=	Koefisien periode
Cd	=	Drag Koefisien
C _{hw}	=	Koeffisien Hazen-Williams
CL	=	Koefisien kerugian aliran
D _i	=	Diameter dalam pipa (mm, in)
D _o	=	Diameter luar pipa (mm, in)
E	=	Modulus elastisitas pipa (Psi)
E _q	=	Faktor kualitas sambungan
F	=	Gaya yang bekerja (N)
f	=	Koeffisien gesekan atau factor gesekan
f _a	=	frekuensi alami (hz)
f _{tp}	=	Koeffisien gesekan aliran 2 fase.
G	=	Fluks massa
g	=	Percepatan gravitasi (m/s^2)
h _F	=	<i>Head loss mayor</i> (m)
h _L	=	<i>Head loss total</i> (m)
h _M	=	<i>Head loss minor</i> (m)
I	=	Koefisien kepentingan instalasi
I	=	Momen inersia (m^4)
K	=	Koefisien kerugian aliran
L	=	Panjang pipa (m)
L _e	=	Panjang ekuivalen pipa (m)
L _S	=	Panjang span support pipa (m, ft)
L _{tot}	=	Panjang pipa ditambah panjang ekuivalen perlengkapan pipa (m)
M	=	Momen Lentur (N.m)

Q	=	Debit atau Laju Aliran atau Kapasitas Aliran total (m^3/s)
P	=	Tekanan fluida (atm, kPa)
P_{des}	=	Tekanan desain system (kPa)
P_1	=	Tekanan ujung pipa masuk (Bar)
P_2	=	Tekanan ujung pipa keluaran (Bar)
Re	=	Reynolds number
S_{allow}	=	Tegangan izin pada temperature desain (Psi, kPa)
S_{axial}	=	Tegangan axial (psi, kPa)
S_h	=	<i>Tensile stress</i> yang diijinkan (Psi)
S_T	=	Tegangan izin pada temperature tes (Psi, kPa)
T	=	Torsi (N.m)
t_m	=	Tebal minimum pipa (mm, in)
V	=	Kecepatan rata-rata aliran (m/s)
w	=	berat total pipa (lb/ft)
Y	=	Koefisien sifat material
Z	=	Koefisien zona gempa
Z_U	=	Titik tertinggi pipa (mm, m)
Z_D	=	Titik terendah level reservoir (mm, m)
α	=	Faktor koreksi energi kinetik
ϵ_a	=	Angka kekasaran absolute (mm)
ϵ_o	=	Angka kekasaran awal (mm)
ρ	=	Masa jenis fluida (kg/m^3)
σ_L	=	Tegangan longitudinal (kPa)
σ	=	Koefisien kavitasi thoma
μ	=	Viskositas absolute (centipoise, pa.s)
μ_a	=	Viskositas absolute air (centipoise, pa.s)
μ_c	=	Viskositas absolute campuran (centipoise, pa.s)
μ_u	=	Viskositas absolute uap (centipoise, pa.s)
τ	=	Tegangan geser (psi)
ν	=	Viskositas kinematis (m^2/s)
γ	=	Berat jenis fluida (N/m^3)



- w = Berat total pipa (kg/m, lb/in)
- δ = Konstanta untuk menghitung angka kekasaran
- Δh = Penurunan *Head* (mm/m)
- ΔP_d = Penurunan Tekanan (atm, kPa)
- ΔP_L = Kerugian Tekanan (atm, kPa)

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A = Peta Topografi
- Lampiran B = Data-data Karakteristik Fisis Sumur.
- Lampiran C = Pemilihan material terhadap temperatur operasi
- Lampiran D = Komposisi Kimia A 106 Gr. B
- Lampiran E = Spesifikasi pipa
- Lampiran F = Analisis Caesar II untuk jalur separator menuju pad 7
- Lampiran G = Analisis Caesar II untuk jalur sumur menuju separator