

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT UJI *PRESSURE RELIEF VALVE* KAPASITAS 6 BAR

Diajukan untuk melengkapi salah satu persyaratan untuk mencapai jenjang strata satu (S1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional
Jakarta

DIAJUKAN OLEH :

NAMA : MUHAMMAD ILHAM
NIM : 173112700120089
PEMINATAN : KONVERSI ENERGI



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

JAKARTA

2021



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT UJI *PRESSURE RELIEF VALVE*

KAPASITAS 6 BAR

OLEH

NAMA : MUHAMMAD ILHAM
NIM : 173112700120089
PEMINATAN : KONVERSI ENERGI

Tugas akhir ini dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar derajat kesarjanaan strata satu (S-1) di program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional.

Jakarta, 06 Oktober 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Sungkono, MT
NID. 040005087

Masyhudi, ST., MT
NID. 0301050723



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA

LEMBAR PERBAIKAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT UJI *PRESSURE RELIEF VALVE*

KAPASITAS 6 BAR

OLEH

NAMA : MUHAMMAD ILHAM
NIM : 173112700120089
PEMINATAN : KONVERSI ENERGI

Tugas akhir ini telah diperbaiki sesuai saran dan koreksi dari Dewan Penguji Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.


Jakarta, 09 Oktober 2023


Menyetujui,


Penguji I

Penguji II

Penguji III


Basori, S.T., M.T.
NID. 010213082


Ir. Marsudi, M.Sc.
NID. 0400002262


Asmawi, ST, MT
NID. 0108140840



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT UJI *PRESSURE RELIEF VALVE*

KAPASITAS 6 BAR

OLEH

NAMA : MUHAMMAD ILHAM
NIM : 173112700120089
PEMINATAN : KONVERSI ENERGI

Telah berhasil dipertahankan dihadapan tim dosen penguji dalam sidang Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional, yang dilaksanakan pada:

Hari : Sabtu
Tanggal : 18 September 2021

Jakarta, 09 Oktober 2023

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Basori, S.T., M.T.
NID. 010213082



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Ilham
NIM : 173112700120089
Program Studi : S-1 Teknik Mesin
Peminatan : Konversi Energi

Dengan ini menyatakan Tugas Akhir ini tidak terdapat judul karya yang pernah diajukan dengan judul “Perancangan Alat Uji *Pressure Relief Valve* Kapasitas 6 Bar” adalah benar hasil karya penulis, bukan merupakan hasil dari publikasi serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya ilmiah orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, 10 September 2021

Penulis

Muhammad Ilham



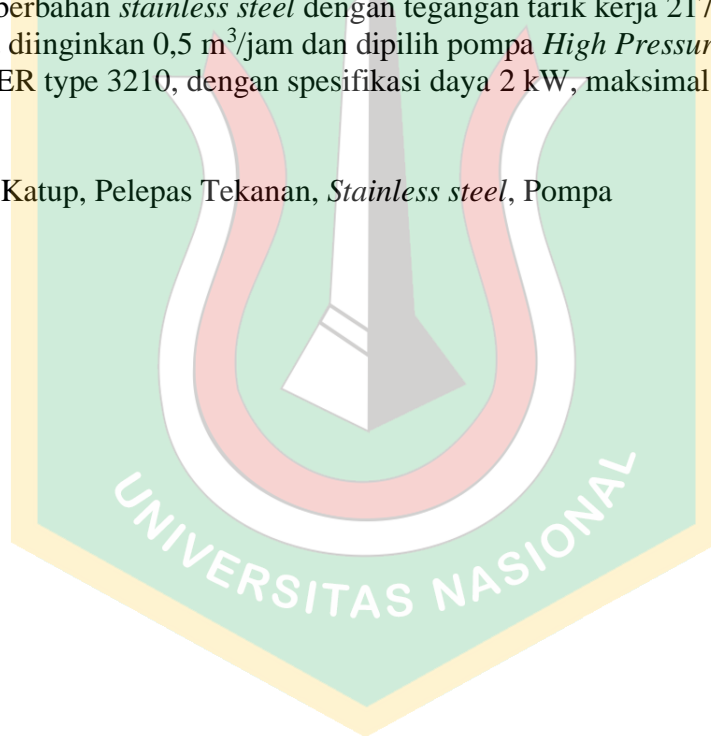
PERANCANGAN ALAT UJI *PRESSURE RELIEF VALVE* KAPASITAS 6 BAR¹⁾

Muhammad Ilham²⁾
173112700120089

Abstrak,

Perancangan Alat Uji *Pressure Relief Valve* Kapasitas 6 Bar. Pada sistem pipa bertekanan dibutuhkan alat pengatur tekanan yaitu katup pelepas tekanan, yaitu suatu peralatan yang di desain untuk melindungi suatu sistem proses dari tekanan berlebih yang diakibatkan oleh suatu kondisi yang tidak normal. Tujuan perancangan alat uji *pressure relief valve* kapasitas 6 bar adalah untuk mendapatkan spesifikasi teknis, dimensi alat dan gambar teknis dari Alat Uji *Pressure Relief Valve*. Pada perancangan alat uji *pressure relief valve* penulis menggunakan material untuk dinding (*shell*) *stainless steel* 304, dengan desain tekanan = 6 bar dan mempunyai dimensi panjang = 1000 mm, dengan diameter = 6 inch.. Dari hasil perhitungan ketebalan dinding = 1,13 mm digunakan pipa *stainless steel sch* 10S. Sambungan *flange* yang digunakan dengan 4 buah baut berbahan *stainless steel* dengan tegangan tarik kerja 217,74 N/mm², dengan debit diinginkan 0,5 m³/jam dan dipilih pompa *High Pressure Water Pump* merk OKELER type 3210, dengan spesifikasi daya 2 kW, maksimal tekanan 1,1 MPA atau 11 bar.

Kata kunci : Katup, Pelepas Tekanan, *Stainless steel*, Pompa



1) Judul Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional

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

Semoga dengan adanya laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi kita semua pada umumnya. Kami menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kami mohon maaf dan kami mengharapkan saran dan kritik yang membangun bagi kesempurnaan penyusunan laporan kami selanjutnya.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Metode Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Reaktor Serba Guna G.A Siwabessy (Rsg-Gas)	8
2.2 Sistem Pendingin Reaktor Serba Guna G.A Siwabessy (Rsg-Gas).....	8
2.3 Pompa.....	9
2.3.1 Perhitungan Kapasitas Aliran Dan Kecepatan Aliran	13
2.3.2 Perhitungan Daya Pompa.....	14
2.4 Pipa Atau Perpipaan	14
2.4.1 Jenis Pipa	16
2.4.2 Pemilihan Bahan Pipa.....	16
2.4.3 Diameter, Ketebalan Dan <i>Schedule</i> Pipa.....	20

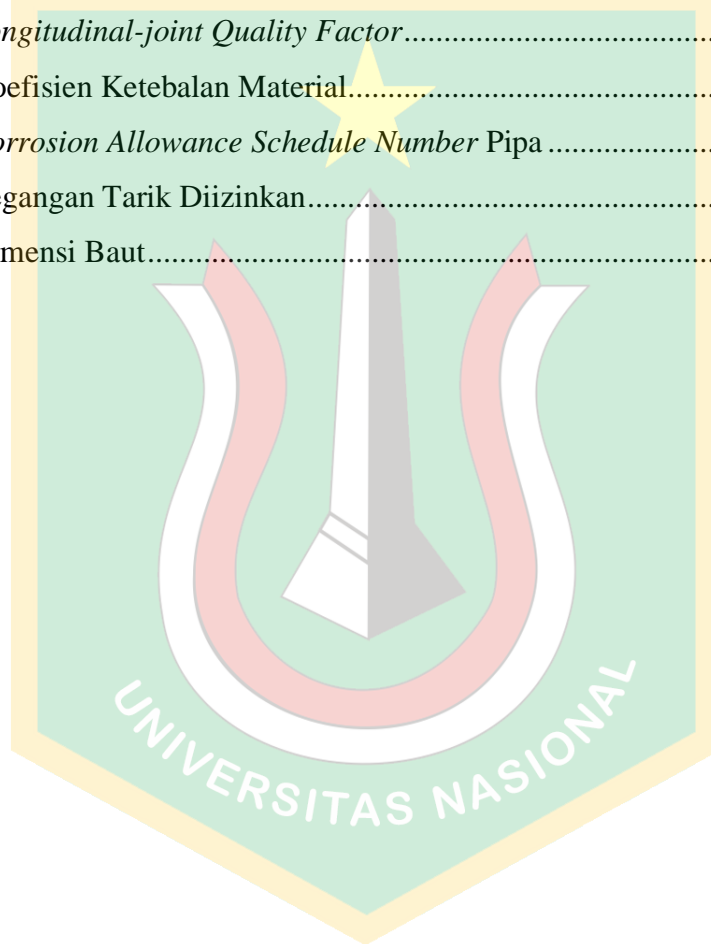
2.5	<i>Pressure Relief Valve</i>	22
2.6	Alat Uji <i>Pressure Relief Valve</i>	23
2.6.1	Spesifikasi Alat Uji <i>Pressure Relief Valve</i>	25
2.6.2	Komponen – Komponen Sistem Perpipaan	29
2.7	Definisi Fluida.....	38
2.8	Sifat – Sifat Fluida.....	38
2.8.1	Kerapatan.....	38
2.8.2	Tekanan.....	39
2.8.3	Temperatur.....	40
2.8.4	<i>Viskositas</i>	40
2.9	Aliran Fluida	41
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	45
3.1	Alur Penelitian.....	45
3.2	Gambar Rancangan Alat Uji <i>Pressure Relief Valve</i>	46
3.3	Perancangan Alat Uji <i>Pressure Relief Valve</i>	46
3.3.1	Perhitungan Ketebalan Dinding Alat Uji <i>Pressure Relief Valve</i>	46
3.3.2	Perencanaan Baut Pengikat Alat Uji <i>Pressure Relief Valve</i>	47
3.4	Perhitungan dan Perencanaan Pompa	49
3.4.1	Perhitungan <i>Friction Loss</i> dan <i>Head</i> Pompa	49
3.4.2	Perhitungan Daya Pompa.....	50
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil	52
4.1.1	Ketebalan Dinding Alat Uji <i>Pressure Relief Valve</i>	52
4.1.2	Diameter dan Kekuatan Baut Pengikat.....	52
4.1.3	<i>Friction Loss</i> dan <i>Head</i> Pompa	52
4.1.4	Pemilihan Pompa	53
4.1.5	Proses <i>Flow Diagram</i>	53
4.2	Pembahasan.....	54
4.2.1	Rancangan Alat Uji <i>Pressure Relief Valve</i>	54
4.2.2	Dimensi Alat Uji <i>Pressure Relief Valve</i>	54

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konstanta Hazen William	12
Tabel 2.2 <i>Schedule Number</i> Pipa	21
Tabel 2.3 <i>Basic Allowable Stress</i>	26
Tabel 2.4 <i>Longitudinal-joint Quality Factor</i>	27
Tabel 2.5 Koefisien Ketebalan Material.....	27
Tabel 2.6 <i>Corrosion Allowance Schedule Number</i> Pipa	28
Tabel 2.7 Tegangan Tarik Diizinkan.....	28
Tabel 2.8 Dimensi Baut.....	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pipa <i>Carbon Steel</i>	15
Gambar 2.2	Pipa <i>Stainless Steel</i>	15
Gambar 2.3	Pipa <i>Stainless Steel 409</i>	18
Gambar 2.4	Pipa <i>Stainless Steel 304</i>	18
Gambar 2.5	Pipa <i>Stainless Steel 410</i>	19
Gambar 2.6	Pipa <i>Stainless Steel S31803</i>	20
Gambar 2.7	<i>Pressure Relief Valve</i>	23
Gambar 2.8	Alat Uji <i>Pressure Relief Valve</i>	25
Gambar 2.9	Jenis – jenis <i>flange</i>	29
Gambar 2.10	<i>Blind flange</i>	30
Gambar 2.11	<i>Weld neck flange</i>	30
Gambar 2.12	<i>Slip on flange</i>	31
Gambar 2.13	<i>Threaded flange</i>	31
Gambar 2.14	<i>Gate valve</i>	32
Gambar 2.15	<i>Ball valve</i>	33
Gambar 2.16	<i>Butterfly valve</i>	33
Gambar 2.17	<i>Check valve</i>	34
Gambar 2.18	Macam – macam baut berdasarkan bentuk kepalanya	35
Gambar 3.1	Proses perancangan alat uji <i>pressure relief valve</i>	45
Gambar 3.2	Gambar rancangan alat uji <i>pressure relief valve</i>	46
Gambar 3.2	Gambar potong alat uji <i>pressure relief valve</i>	50
Gambar 4.1	Proses <i>flow diagram</i>	52
Gambar 4.2	Desin alat uji <i>pressure relief valve</i> kapasitas 6 bar	53
Gambar 4.3	Gambar rancangan alat uji <i>pressure relief valve</i>	53