



**RANCANGAN SPESIFIKASI PEGAS ULIR PADA
FOOT VALVE UNTUK MENGURANGI RUGI DAYA
POMPA PADA SISI HISAP**

SKRIPSI

I KETUT PUTRA JAYAWARDHANA

1410311026

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAKARTA**

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

2019



**RANCANGAN SPESIFIKASI PEGAS ULIR PADA
FOOT VALVE UNTUK MENGURANGI RUGI DAYA
POMPA PADA SISI HISAP**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

I KETUT PUTRA JAYAWARDHANA

1410311026

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAKARTA**

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

2019

PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : I Ketut Putra Jaya Wardhana

NRP : 1410311026

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : RANCANGAN SPESIFIKASI PEGAS ULIR PADA
FOOT VALVE UNTUK MENGURANGI RUGI DAYA
POMPA PADA SISI HISAP

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Pengaji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.


Nur Choliz, S.T., M.Eng

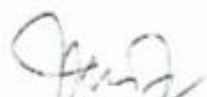
Ketua Penguji


M. Arif Sili Lekmana, S.T., M.T
Penguji I



a.n. WADEK I BIDANG AKADEMIK


Ir. Mohammad Galbi, M.T
Pengaji II Pembimbing I


Ir. Mohammad Rusdy Hutawa, M.T
Supradi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 18 Januari 2019

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : I Ketut Putra Jaya Wardhana

NIM : 1410311026

Tanggal : 18 Januari 2019

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 18 Januari 2019

Yang Menyatakan



(I Ketut Putra Jaya Wardhana)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta,
Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : I Ketut Putra Jaya Wardhana

NIM : 1410311026

Fakultas : Teknik

Jurusan : S1 Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“RANCANGAN SPESIFIKASI PEGAS ULIR PADA *FOOT VALVE*
UNTUK MENGURANGI RUGI DAYA POMPA PADA SISI HISAP”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mengaplikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 18 Januari 2019

Yang Menyatakan



(I Ketut Putra Jaya Wardhana)

RANCANGAN SPESIFIKASI PEGAS ULIR PADA *FOOT VALVE* UNTUK MENGURANGI RUGI DAYA POMPA PADA SISI HISAP

I KETUT PUTRA JAYA WARDHANA

ABSTRAK

Foot valve (tusen klep) adalah perangkat pemipaan yang dipasang di ujung pipa yang letaknya terendam dalam sumur atau bak penampungan. Fungsinya untuk menjaga agar jalur rentang pipa antara sumur dan pompa (jalur pipa hisap), tetap terisi dan dipenuhi oleh air. Tusen klep akan menahan air dalam jalur pipa hisap agar tidak (kembali) turun ke sumur atau bak penampungan. Dengan mengkondisikan jalur pipa hisap tetap terisi penuh dengan air, maka kinerja pompa akan selalu siaga untuk digunakan mendistribusikan air keluar dari dalam sumur atau bak penampungan. Katup pegas yang dimuat menutup ketika pompa sumur berhenti memompa. Menutup katup untuk mencegah air dalam pipa sumur jatuh ke dalam sumur ketika pompa berhenti bekerja. Kami membutuhkan fungsi ini untuk menjaga sumur pipa dan pompa air diisi dengan air - jika tidak pompa sumur dapat kehilangan prima, menyebabkan hilangnya air. Pada spesifikasi pegas ulir yang terdapat pada *foot valve* ukuran $\frac{1}{2}$ inch yang ada dipasaran penulis ingin memberikan rancangan spesifikasi pegas ulir untuk mengurangi daya pada sisi hisap pompa. Rancangan yang dilakukan penulis, berhasil mengurangi daya dengan nilai keuntungan 30% dari daya sisi hisap pompa sebelumnya. Pengurangan gaya pada panjang solid pegas saat digunakan dapat mempengaruhi daya tersebut.

Kata kunci : Tusen Klep, Pegas ulir, Daya, Rancangan Spesifikasi

RANCANGAN SPESIFIKASI PEGAS ULIR PADA *FOOT VALVE* UNTUK MENGURANGI RUGI DAYA POMPA PADA SISI HISAP

I KETUT PUTRA JAYA WARDHANA

ABSTRACT

Foot valve is a piping device installed at the end of a pipe which is located submerged in a well or reservoir. Its function is to keep the pipeline span between the well and the pump (suction pipe line), still filled and filled with water. Tusen valve will hold water in the suction pipeline so as not to (back) down to the well or reservoir. By conditioning the suction pipeline to remain fully filled with water, the performance of the pump will always be ready to be used to distribute water out of the well or reservoir. The spring valve that is loaded closes when the well pump stops pumping. Close the valve to prevent water in the well pipe from falling into the well when the pump stops working. We need this function to keep pipe wells and water pumps filled with water - otherwise the well pump can lose prime, causing water loss. In the specification of the helical spring found on the 1/2 inch size valve in the market, the author wants to provide a design specification for helical spring to reduce the power on the suction side of the pump. The design carried out by the author, succeeded in reducing the power with a gain value of 30% from the power side of the pump suction beforehand. Reducing force on the length of the solid spring when used can affect the power.

Keywords : Foot Valve, Helical Spring, Power, Design Specifications

KATA PENGANTAR

Astungkara, Puji serta syukur penulis panjatkan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat pencerahannya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah diberikan kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan ikhlas kepada :

1. Kedua orang tua penulis beserta keluarga yang memberikan dukungan moril maupun materil.
2. Jooned Hendrasakti, P.hD selaku Dekan Teknik
3. Ir. Mohamad Galbi, M.T. selaku dosen pembimbing yang selalu mengoreksi kekurangan dan memberikan saran untuk penulis.
4. Kepada teman-teman yang selalu memberi semangat khususnya OPTIMIS 2014, OPTIMIS 2016, dan OPTIMIS 2017. Anggota Himpunan Mahasiswa Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Terima kasih telah memberikan motivasi dan kebersamaannya.

Semoga skripsi ini dapat menambah wawasan pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya. Kesalahan dan kekurangan tentu tak lepas dari sifat manusia, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar penulis dapat menjadi manusia yang lebih baik.

Jakarta, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
PERNYATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3 Batasan Masalah	4
I.4 Tujuan	4
I.5 Manfaat.....	4
I.6 Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Katup	6
II.1.1 <i>Foot Valve</i>	6
II.1.2 Fungsi <i>Foot Valve</i>	7
II.2 Pegas	8
II.2.1 Jenis Pegas	9
II.2.2 Pegas Ulir	10
II.3 Karakterisasi Pegas Ulir	12
II.3.1 Parameter Dimensi Pegas Ulir	12
II.4 Persamaan Yang digunakan Pada Pegas Ulir	13
II.4.1 Panjang Pegas Minimum	13
II.4.2 Panjang Pegas Maksimum	13
II.4.3 Indeks Pegas	13
II.4.4 Faktor Koreksi Wahl	14
II.4.5 Tegangan Geser	14
II.4.6 Total Koil	15
II.4.7 Koil Aktif	15
II.4.8 Jarak Bagi Koil Aktif	16
II.4.9 Panjang Solid	16
II.4.10 Gaya Pada Panjang Solid	17
II.4.11 Tegangan Geser Pada Panjang Solid	17
II.4.12 Diameter Pada Luar Pegas	18
II.4.13 Diameter Dalam Pegas	18

BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1 Studi Pustaka	21
III.2 Perancangan Komponen	21
III.3 Perhitungan Komponen	21
III.4 Selesai	21
 BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	 22
IV.1 Perhitungan Dimensi Dan Parameter Gaya Spesimen Pegas Ulir	22
IV.2 Perhitungan Gaya Pegas Minimum	23
IV.3 Perhitungan Panjang Maksimum Gaya Pegas	23
IV.4 Perhitungan Indeks Pegas	24
IV.5 Perhitungan Faktor Koreksi Wahl	24
IV.6 Perhitungan Tegan Geser	25
IV.7 Perhitungan Total Koil	25
IV.8 Perhitungan Koil Aktif	26
IV.9 Perhitungan Jarak Bagi Koil Aktif/ <i>Pitch</i>	26
IV.10 Perhitungan Panjang Solid	27
IV.11 Perhitungan Gaya Pada Panjang Solid	27
IV.12 Perhitungan Tegangan Pada Panjang Solid	28
IV.13 Perhitungan Diameter Luar Pegas	28
IV.14 Perhitungan Diameter Dalam Pegas	29
IV.15 Perhitungan Pengurangan Gaya Pegas Pada Panjang Solid	29
IV.16 Perhitungan Tekanan Pada Saat Diberi Gaya	30

IV.17 Perhitungan Efisien Tinggi Kedalaman Air	30
IV.18 Perhitungan Persentase Efisiensi Daya	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	31
V.1 Kesimpulan	31
V.2 Saran	31
Daftar Pustaka	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Formula Pegas Ulir Untuk Empat Kondisi Ujung Lilitan	10
Tabel 2.2 Persamaan Pada Pegas.....	18
Tabel 4.1 Dimensi dan Parameter Pada Pegas Ulir	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Foot Valve</i>	2
Gambar 1.2 <i>Foot Valve</i> Pada Rangkaian	3
Gambar 1.3 Pemodelan <i>Foot Valve</i> dengan Solidworks	3
Gambar 2.1 <i>Foot Valve</i> dengan Ukuran $\frac{1}{2}$ inch	6
Gambar 2.2 Skema <i>Foot Valve</i>	7
Gambar 2.3 Jenis-jenis Pegas	8
Gambar 2.4 diameter <i>round ware</i> yang konstan serta pitch yang konstan	9
Gambar 2.5 Beberapa Variasi Dari Pegas Ulir	9
Gambar 2.6 Jenis Ujung Pada Pegas Ulir	10
Gambar 2.7 Dimensi Pegas Ulir	11
Gambar 2.8 Jenis Panjang Pegas Saat Digunakan	11
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Metode Penelitian	19

DAFTAR NOTASI

D_w	: Diameter kawat	mm
D_m	: Diameter rata-rata pegas	mm
K	: Konstanta pegas	N/mm
L_F	: Panjang bebas	mm
G	: Modulus Geser	MPa
N_a	: Jumlah koil aktif	
N_e	: Jumlah koil penumpu	
L_{min}	: Panjang minimum pegas	mm
F_{max}	: Gaya maksimum pegas	N
F_{min}	: Gaya minimum pegas	N
L_{max}	: Panjang maksimum pegas	mm
Q	: Debit aliran air	m^3/s
C	: Indeks pegas	
K_W	: Faktor koreksi Wahl	
τ_a	: Tegangan geser	N/mm
N_t	: Jumlah total koil	
P	: Jarak bagi koil aktif/ <i>pitch</i>	mm
L_s	: Panjang solid	mm
F_s	: Gaya solid pada pegas	N
τ_s	: Tegangan geser pada panjang solid	N/mm

D_{out}	: Diameter luar pegas	mm
D_{in}	: Diameter dalam pegas	mm
A	: Luas penampang <i>foot valve</i>	m^2
V	: Kecepatan aliran air	m/s
P	: Daya	Watt
P	: Tekanan	N/m^2
h	: Kedalaman pipa	m
ρ	: Berrat Jenis air	kg/m^3