

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
POLA FOOT VALVE
FLANGE END

Proyek Akhir
Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh
Abdul Aziz Mundzir
219331027



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG

2022

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
POLA FOOT VALVE
FLANGE END

Oleh
Abdul Aziz Mundzir
219331027

Program Studi Teknik Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Sophiadi Gunara, SST., MT.
(NIP 197111082001121001)

Darma Firmansyah Undayat, SST., MT.
(NIP 197602132003121003)

ABSTRAK

Pipa adalah komponen yang berbentuk silinder berlubang yang digunakan untuk membawa atau mengalirkan fluida. Pada penggunaannya pipa akan melalui jarak yang dan posisi yang beragam, diantaranya melalui bawah laut atau daerah lepas pantai. Salah satu pipa pompa yang digunakan ialah *Foot Valve Flanged End*. Pembuatan benda *Foot Valve Flange End* ini dilakukan dengan memulai perancangan serta pembuatan pola dan kotak inti sesuai dengan Standar Gambar Perancangan Coran dan Standar Pola. Hasil yang telah dirancang penulis untuk membuat benda *Foot Valve Flange End* ialah dengan menggunakan pola 2 belahan, kemiringan pola 2° dan 3° , kemiringan telapak inti atas 5° dan telapak inti bawah 10° , tambahan pengerjaan +2 mm, penyusutan 1% dan kelas mutu H2. Meskipun proses pembuatannya terjadi beberapa kendala, namun dapat diselesaikan dengan baik, sehingga hasil dari pembuatan pola dan kotak inti *Foot Valve Flange End* berhasil sesuai dengan yang diharapkan.

Kata kunci : *Foot Valve Flange End*, Pipa, Pola *Foot Valve Flange End*

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kami panjatkan Kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, yang atas karunia dan rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir yang berjudul **“Perencanaan dan Pembuatan Pola Foot Valve Flange End”** yang bertujuan sebagai salah satu bagian dari proyek akhir program D3 Teknik Pengecoran Logam, Jurusan Teknik Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam penulisan laporan teknik ini tentunya penulis mendapat bantuan dari banyak pihak yang sudah mendukung serta membimbing penulis. Maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan Kasih yang tulus, penghargaan, serta ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis, yang telah banyak memberikan banyak doa dan dukungan baik secara moril maupun materil.
2. Bapak Sophiadi Gunara, SST., MT. selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberi petunjuk, dan motivasi dalam pembuatan proyek akhir maupun penyusunan laporan ini.
3. Bapak Darma Firmansyah Undayat, SST., MT. selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberi petunjuk, dan motivasi dalam pembuatan proyek akhir maupun penyusunan laporan ini.
4. Seluruh staf pengajar dan instruktur Jurusan Teknik Pengecoran Logam yang telah memberikan nasihat dan bantuan.
5. Seluruh rekan mahasiswa Jurusan Teknik Pengecoran Logam yang ikut membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.

Akhir kata, besar harapan kami apabila laporan teknik proyek akhir ini menjadi sesuatu yang berguna khususnya bagi kami dan umumnya bagi setiap orang yang membacanya, serta mampu membantu memperkaya ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam dunia Teknik Pengecoran Logam.

Bandung, Agustus 2022

Abdul Aziz Mundzir

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	3
BAB II.....	5
2.1 Metodologi	5
2.2 Pengecoran logam	7
2.3 Pola Pengecoran logam	7
2.4 Kotak inti	9
2.5 Perancangan Pola dan kotak inti	11
2.6 Proses Perencanaan dan Perancangan Pola.....	14
2.6.1 Perencanaan pola	14
2.6.1.1 Identifikasi Produk	16
2.6.1.2 Pemilihan Bahan dan Metode Cetakan	17
2.6.2 Perancangan Pola	18
2.6.2.1 Penentuan Belahan Benda.....	18
2.6.2.2 Penetapan Standar Warna	19
2.6.2.3 Sambungan Kayu	20
2.6.2.4 Telapak Inti	20
2.6.2.5 Tambahan Pengerjaan	22
2.6.2.6 Penyusutan.....	22
2.6.2.7 Toleransi	22
2.6.2.8 Radius Tuang.....	23

2.6.2.9 Kemiringan	23
2.6.2.10 Pewarnaan pada pola.....	23
2.6.2.11 Gambar Teknik Perancangan Pola dan Kotak Inti.....	23
2.7 Pembuatan Pola dan kotak inti	23
2.7.1 Bahan	24
2.7.2 Pembuatan Pola.....	25
2.7.3 Pembuatan Kotak Inti	25
2.8 Quality Control Pola dan Kotak Inti.....	26
2.9 Biaya Operasional Pembuatan Pola dan Kotak Inti.....	26
2.10 Analisa Pola dan Kotak inti	27
2.11 Analisa keterlambatan Waktu Pengerjaan	30
BAB III	31
3.1 Kesimpulan.....	31
3.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 <i>Foot Valve Flanged End</i>	1
Gambar 1. 2 Uji Tarik <i>Gray Iron</i>	2
Gambar 2. 1 Diagram alir Proses umum.....	5
Gambar 2. 2 Pola Pengecoran Logam.....	8
Gambar 2. 3 Macam-Macam Kotak Inti	10
Gambar 2. 4 (Atas) Kotak Inti Untuk Ketebalan, (Bawah) Kotak Inti Untuk Metode Mesin	10
Gambar 2. 5 Telapak Inti Bertumpu Dua (Kiri), Tumpu Beralas Tegak (Tengah), dan Tumpu Dua Beralas Tegak (Kanan)	13
Gambar 2. 6 Telapak Inti Penghalang (Kiri) dan Telapak Inti Lebih (Kanan).....	13
Gambar 2. 7 Telapak Inti Pancang (Kiri) dan Telapak Inti Berhubungan (Kanan).....	13
Gambar 2. 8 Diagram alir proses pembuatan pola dan kotak inti <i>Foot Valve Flange End</i>	14
Gambar 2. 9 Produk <i>Foot Valve Flange End</i> (<i>Solidwork 2021</i>).....	16
Gambar 2. 10 Penentuan Belahan	18
Gambar 2. 11 Sambungan kayu Pola <i>Foot Valve Flange End</i> (<i>solidwork 2021</i>).....	20
Gambar 2. 12 Telapak inti tegak.....	21
Gambar 2. 13 Pola dan Kotak inti <i>Foot Valve Flange End</i> Dengan aplikasi <i>solidwork 2021</i>	24

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penjelasan diagram alir Proses Pengecoran logam.....	6
Tabel 2.2 Penjelasan pembuatan pola dan kotak inti <i>Foot Valve Flange End</i>	15
Tabel 2.3 Aturan penggunaan warna sesuai fungsinya pada perancangan pola:.....	19
Tabel 2.4 Standar Telapak inti Pola <i>Foot Valve Flange End</i>	21
Tabel 2.5 Penyusutan berdasarkan Jenis material untuk coran.....	22
Tabel 2.6 Bahan pembuatan pola dan kotak inti <i>Foot Valve Flange End</i>	24
Tabel 2.7 Waktu pengerjaan pola	25
Tabel 2.8 Waktu pengerjaan Kotak Inti	26
Tabel 2.9 Total biaya bahan pola dan kotak inti.....	26
Tabel 2.10 Total biaya pembuatan pola dan kotak inti.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

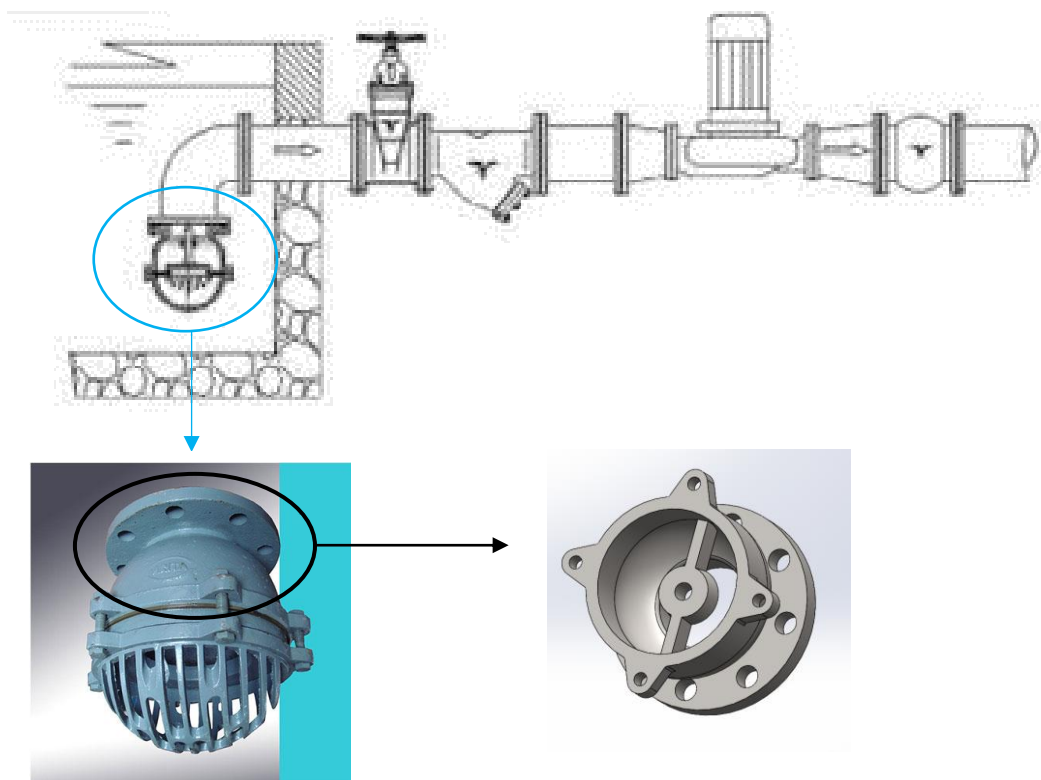
LAMPIRAN 1	: Gambar Machining <i>Foot Valve Flange End</i>
LAMPIRAN 2	: Tabel Tambahan Pengerjaan dan Kemiringan
LAMPIRAN 3	: Tabel toleransi Ukuran Pola
LAMPIRAN 4	: <i>Operation Plan</i> Pembuatan Pola
LAMPIRAN 5	: <i>Operation Plan</i> Pembuatan Kotak inti
LAMPIRAN 6	: Form Qc Pola dan kotak inti
LAMPIRAN 7	: Form BOP Pola dan Kotak inti <i>Foot Valve Flange End</i>
LAMPIRAN 8	: Tabel Kelas Mutu Pola
LAMPIRAN 9	: Gambar Perancangan Pola <i>Foot Valve Flange End</i>

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Instalasi air bersih merupakan perencanaan pembangunan alur air bersih dari sumber air melalui komponen penyalur dan penyambungannya ke bak-bak penampungan air maupun kran-kran yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan air dalam kehidupan sehari-hari. Pada instalasi air bersih ini berfungsi menyaring air kotor untuk diubah menjadi air yang dapat digunakan oleh manusia kembali.

Pada umumnya instalasi air di sungai, laut, maupun danau memiliki beberapa komponen-komponen yang mempunyai fungsi tertentu. Salah satu komponen tersebut ialah Foot Valve Flange End. Dapat dilihat pada gambar 1.1



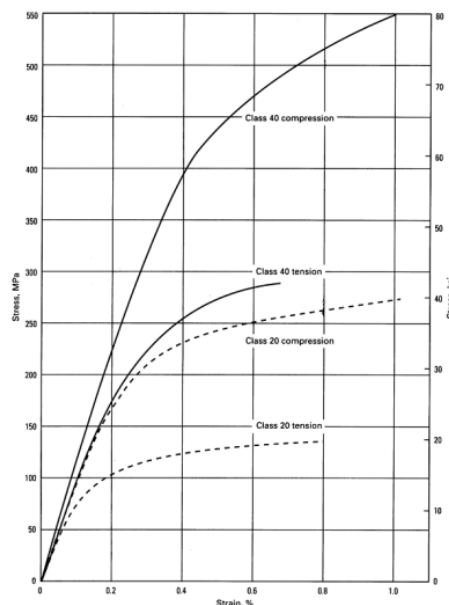
Gambar 1. 1 *Foot Valve Flanged End*

Foot Valve Flanged End merupakan komponen yang digunakan untuk memindahkan cairan dari elevasi rendah ke elevasi yang lebih tinggi dan menutup untuk aliran balik. Berlokasi di pengambilan akhir dari pipa dan bertempat di bagian paling bawah. Ketika pompa bekerja, penyedotan terjadi ketika *foot valve* terbuka. Air dan cairan lainnya akan mudah masuk melalui pipa *foot valve* karena adanya gaya terikan dari pompa. Terdapat penyaring pada bagian atas

benda yang berfungsi tentunya menyaring partikel-partikel kecil sampai besar yang tidak diperlukan atau bahkan bisa menghalangi laju cairan di dalam pipa dan juga untuk mencegah kerusakan pada pompa ¹.

Dilihat dari gambar di atas, part yang akan dibuat yaitu part dari benda *Foot Valve Flange End* tanpa penyaringnya. Untuk mengalirkan air atau fluida lainnya dengan optimal, maka *foot valve* harus memiliki kemampuan tahan bentuk dan kestabilan bentuk yang baik. Oleh karena itu, material yang diperlukan untuk membuat *Foot Valve Flange End* ini material yang memiliki ketahanan bentuk dan kestabilan bentuk yang baik, juga memiliki elongasi yang kecil atau bahkan tidak mempunyai elongasi.

Material yang memiliki elongasi kecil yaitu besi cor kelabu (*gray iron*). Hal ini dapat dilihat dari gambar hasil uji tarik di bawah ini.



Gambar 1. 2 Uji Tarik *Gray Iron*²

Terlihat bahwa nilai elongasi yang kecil pada pengujian tarik *gray iron* yaitu berkisar $< 0,5 \%$ ³ sehingga diharapkan optimal untuk bekerja dalam kondisi-kondisi tersebut.

Benda *Foot Valve Flanged End* cukup membutuhkan kekuatan tarik yang tidak terlalu besar ataupun terlalu kecil, oleh karena itu FC dengan *grade 200* cukup untuk benda ini dengan kondisi dan kegunaan seperti yang disebutkan.⁴ Adapun beban yang diterima oleh *Foot Valve*

¹ Dey, Anup Kumar. "What is foot valve?", <https://whatispiping.com/foot-valve/>, diakses pada 14 Juni 2022 pukul 22.15

² ASM, *Handbook*, vol. 1, hal.45

³ Van Aken, David C. "Part 18 : Cast Irons" dalam *Ferrous Microstructures Seminar Caterpillar Inc*, 2012.

⁴ *Foseco Ferrous Foundryman's Handbook*, hal.38

Flanged End saat mesin dimatikan harus bisa menahan air agar udara tidak masuk dan menimbulkan kerusakan pada mesin pompanya yang diakibatkan karena kering.

. Oleh karena itu untuk menghasilkan produk cor *Foot Valve Flange End* maka harus diawali oleh proses pembuatan pola dengan mengikuti kaidah – kaidah pembuatan pola, sehingga pada proyek akhir ini diberi judul “Perancangan Dan Pembuatan Pola *Foot Valve Flange End*”.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana Merancang pola dan kotak inti *Foot Valve Flange End* sesuai dengan standar?
- b. Bagaimana proses dalam pembuatan pola dan kotak inti *Foot Valve Flange End* ?
- c. Bagaimana menghitung biaya proses pembuatan pola dan kotak inti *Foot Valve end* ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan dan pengerjaan proyek akhir ini adalah :

- a. Merancang pola dan kotak inti *Foot Valve Flange End* berdasarkan buku Standar Gambar Perancangan Tuangan dan Standar Pola Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Negeri Bandung yang mengacu pada standard DIN.
- b. Membuat pola *Foot Valve Flange End* yang memiliki kaidah-kaidah pola pengecoran logam berdasarkan buku Standar Gambar Perancangan Tuangan dan Standar Pola Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Negeri Bandung yang mengacu pada standard DIN.
- c. Menghitung biaya proses pembuatan Pola dan Kotak Inti *Foot Valve Flange End*.

1.4 Ruang Lingkup

Dalam penulisan laporan proyek akhir ini, perlu adanya ruang lingkup pembahasan agar adanya pembatasan dalam pembahasan masalah dan isi dari pembahasan lebih terarah. Pada laporan proyek akhir akan hanya dibatasi mengenai :

1. Material FC 200 benda *Foot Valve Flanged End* sesuai dengan standar JIS G-5501.
2. Perancangan dan pembuatan Pola maupun Kotak inti *Foot Valve Flange End*.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Berikut adalah sistematika yang digunakan dalam pembuatan laporan proyek akhir ini :

1. BAB I PENDAHULUAN

BAB I mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

2. BAB II LAPORAN KERJA

BAB II mencakup metodologi penyelesaian, teknik pengumpulan data, spesifikasi benda, perancangan dan Pembuatan Pola , perhitungan harga benda, dan analisis hasil pola *Foot Valve Flange End*.

3. BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

BAB III mencakup kesimpulan dan saran dari hasil pembuatan Pola *Foot Valve Flanged End*.

4. LAMPIRAN

LAMPIRAN mencakup data-data pendukung proses pembuatan Pola dari mulai perancangan, perencanaan, sampai pembuatan Pola *Foot Valve Flanged End*.