

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *FOOT VALVE*
FLANGED END DENGAN MATERIAL *FC 200***

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Difa Alifia Fahrezi

219331034



**JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *FOOT VALVE* *FLANGED END* DENGAN MATERIAL *FC 200*

Oleh
Difa Alifia Fahrezi
219331034

Program Studi Teknik Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal

Pembimbing 1

Pembimbing 2

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

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

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*. Benda atau komponen ini dibuat dengan menggunakan metode pengecoran logam. Proses ini dipilih karena *foot valve flanged end* memiliki bentuk dan inti yang rumit. Material yang digunakan dalam pembuatan benda ini adalah besi cor lamelar atau gray cast iron grade 200 dengan standar JIS G 5501. Proses pembuatan dan pengujian benda cor *foot valve flanged end* ini akan melalui 5 sektor, antara lain: pembuatan cetakan, pembuatan inti, peleburan, pengerjaan lanjut, dan pengujian. Menggunakan metode cetakan tangan dan pasir cetak yang digunakannya greensand serta dengan rancangan pengecoran tanpa riser atau riserless casting design.

Kata kunci : *Foot Valve Flanged End*, JIS G 5501, Pipa, Pengecoran Logam

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur hanya milik Allah SWT , karena atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir yang berjudul **“Pembuatan dan Pengujian Coran *Foot Valve Flange End* dengan material FC 200”**. Laporan teknik ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma III Jurusan Teknologi Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini. Rasa terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ayah saya Nugroho Budi Kusuma dan Ibu saya Fatmawati sebagai orang tua serta seluruh keluarga yang telah memberi dukungan, motivasi, dan kasih sayang yang diberikan hingga terselesainya proyek akhir ini,
2. Bapak Darma Firmansyah Undayat, SST., MT. dan Bapak Sophiadi Gunara, SST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, motivasi, dan dukungan selama penyelesaian proyek akhir ini,
3. Seluruh staf pengajar, instruktur dan karyawan jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung,
4. Rizqi Nugraha Tirta dan Abdul Aziz Mundzir selaku rekan kelompok dalam menyelesaikan proyek akhir ini,
5. Foundry angkatan 33 yang selalu memberi semangat satu sama lain.
6. Syifa Nur Fauziah Mustofa yang selalu memberikan dukungan agar saya semangat menyelesaikan Proyek Akhir ini.
7. Semua pihak yang secara langsung ataupun tidak langsung ikut membantu dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Atas izin serta bantuan nya serta semua pihak yang turut membantu maka proyek akhir ini dapat terselesaikan sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Semoga karya tulis ini dapat memberikan wawasan, ilmu dan manfaat bagi para pembaca.

Bandung, Agustus 2022

Difa Alifia Fahrezi

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	1
1.3 Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan.....	3
BAB II.....	5
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	5
2.2 Produk	7
2.2.1 Spesifikasi Produk.....	7
2.2.2 Komposisi Material Produk	7
2.2.3 Besi Cor Kelabu <i>FC 200</i>	8
2.2.4 Sifat-Sifat Fisik <i>FC 200</i>	8
2.2.5 Grafit	8
2.2.6 Pengaruh Unsur Paduan pada <i>Gray Cast Iron</i>	10
2.3 Proses Pembuatan	11
2.3.1 Pembuatan Pasir Cetak	11
2.3.2 Pembuatan Pasir Inti	13
2.3.3 Pembuatan Inti	13
2.3.4 Pembuatan Cetakan	14
2.3.5 Perakitan Cetakan dan Inti	15
2.3.5 Peleburan	16
2.3.6 Penuangan.....	18
2.4 Proses Lanjutan.....	20
2.4.1 Pembongkaran Cetakan dan Pembersihan Coran.....	20
2.5 Pengontrolan Kualitas	21
2.5.1 Casting Yield.....	21
2.5.2 Pengecekan Dimensi Coran	21

2.5.3	Analisa Cacat Coran	22
2.6	Pengujian Hasil Coran	25
2.6.1	Pengujian Baji.....	25
BAB III		35
3.1	Kesimpulan	35
3.2	Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA		36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram alir proses	6
Gambar 2. 2 Grafit	9
Gambar 2. 3 Cetakan Foot valve flange end	15
Gambar 2. 4 Cacat sirip pada benda.....	22
Gambar 2. 5 Off dimension related to core	23
Gambar 2. 6 Bagian sudut pasir yang terisi cairan.....	24
Gambar 2. 7 bagian pada pola yang tidak rapat karena pena	25
Gambar 2. 8 Hasil uji baji	26
Gambar 2. 9 Acuan sample uji baji	27
Gambar 2. 10 Macam bentuk struktur micro menurut Foseco Ferrous Foundry	28
Gambar 2. 11 Rancangan sampel uji tarik	30
Gambar 2. 12 Hasil pengujian tarik	30
Gambar 2. 13 Rancangan uji brinell.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 penjelasan proses diagram alir.....	6
Tabel 2. 2 Komposisi Material	7
Tabel 2. 3 Komposisi pasir greensand.....	11
Tabel 2. 4 Hasil pengujian greensand.....	12
Tabel 2. 5 Komposisi Facing sand.....	13
Tabel 2. 6 Komposisi pasir Co ₂ process	13
Tabel 2. 7 Target Komposisi	17
Tabel 2. 8 Bahan Baku Peleburan	17
Tabel 2 9 Komposisi Hasil Peleburan	18
Tabel 2. 10 Proses Peleburan.....	20
Tabel 2. 11 Casting Yield	21
Tabel 2 12 Hasil Pengujian Struktur Mikro.....	29
Tabel 2 13 Data Pengujian Tarik.....	31
Tabel 2 14 Hasil Pengujian Kekerasan.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

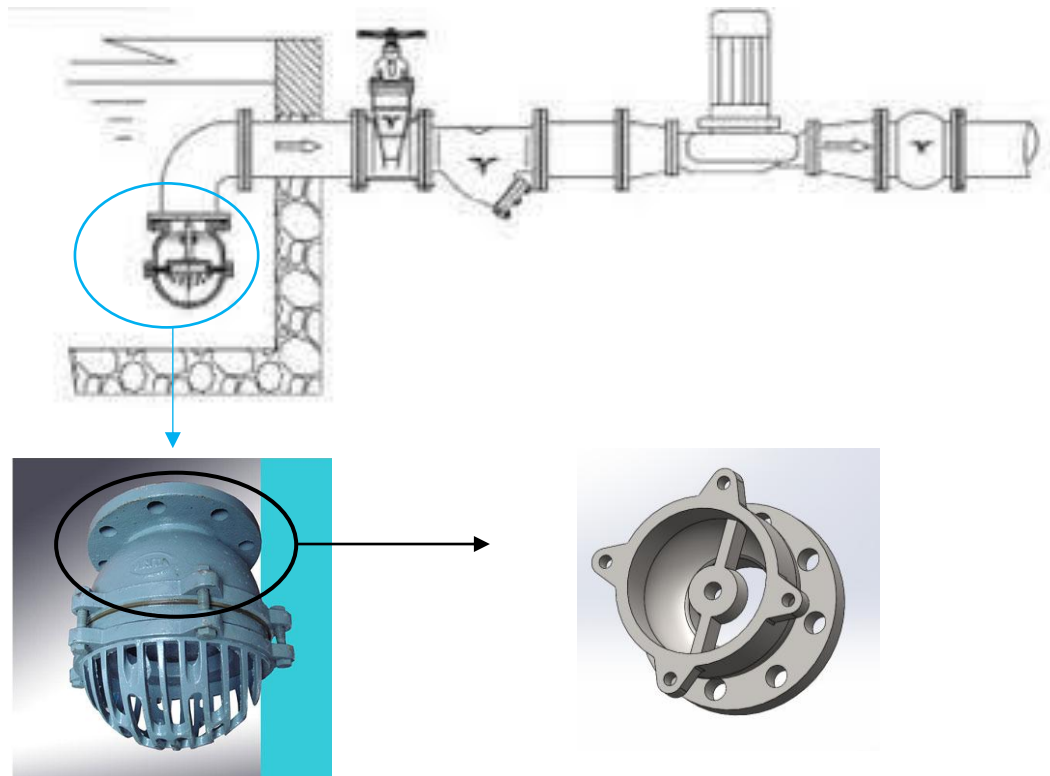
Lampiran 1	: OP Pembuatan Pasir Cetak <i>Greensand</i>
Lampiran 2	: OP Pembuatan Pasir Cetak <i>Facingsand</i>
Lampiran 3	: OP Pengujian Pasir Cetak
Lampiran 4	: OP Pembuatan Pasir CO ₂ <i>Process</i>
Lampiran 5	: Tabel Persiapan Alat dan Bahan Pembuatan Pasir Cetak <i>Greensand</i>
Lampiran 6	: OP Pembuatan Cetakan
Lampiran 7	: Tabel Persiapan Alat dan Bahan Pembuatan Cetakan
Lampiran 8	: OP Pembuatan Inti
Lampiran 9	: Tabel Persiapan Alat dan Bahan Inti
Lampiran 10	: OP Proses Peleburan
Lampiran 11	: Tabel Persiapan Alat dan Bahan Peleburan
Lampiran 12	: OP Pengujian Baji
Lampiran 13	: QC <i>Casting</i>
Lampiran 14	: OP Pengujian Struktur Mikro
Lampiran 15	: OP Pengujian Tarik
Lampiran 16	: OP Pengujian Kekerasan
Lampiran 17	: Perhitungan Biaya Operasional Produksi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Foot valve flange end merupakan komponen yang digunakan untuk memindahkan cairan dari elevasi rendah ke elevasi yang lebih tinggi dan menutup untuk aliran balik. Tempat dari *foot valve flange end* ini berada di pengambilan akhir dari pipa 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 tarikan dari pompa. Terdapat penyaring pada bagian atas benda yang berfungsi menyaring partikel-partikel kecil sampai besar yang tidak diperlukan atau bahkan bisa menghalangi laju cairan di dalam pipa dan juga untuk mencegah kerusakan pada pompa¹.



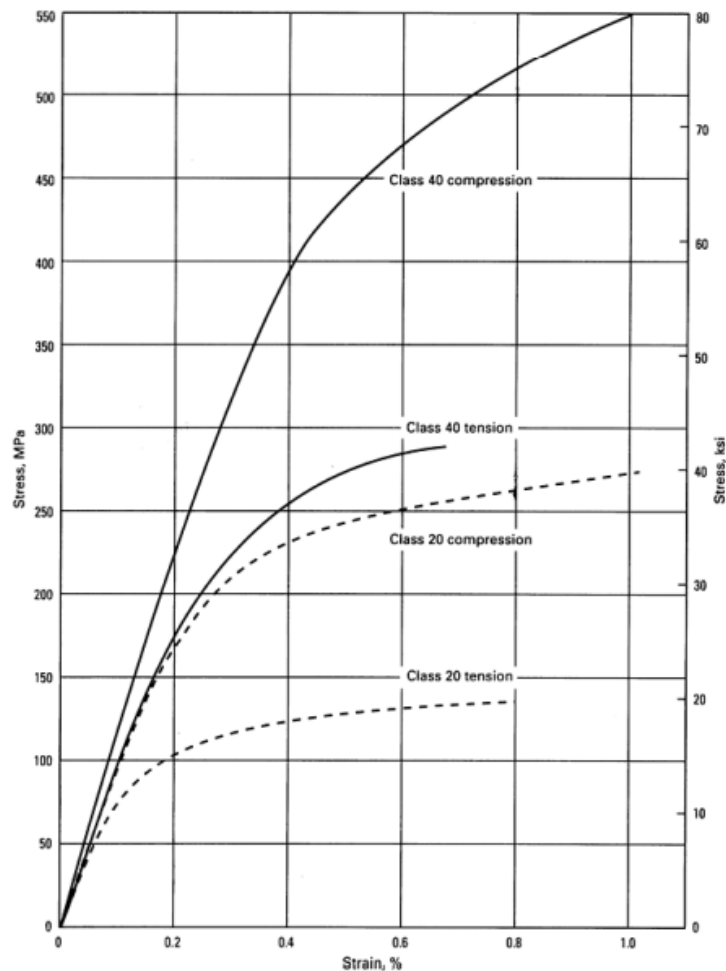
Gambar 1. 1 *Foot Valve Flange End*

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

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

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 cast iron*). Hal ini dapat dilihat dari gambar hasil uji tarik di bawah ini.



Gambar 1. 2 Uji Tarik *Gray Cast Iron*²

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

Benda *foot valve flange 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

² *ASM Handbook, vol. 1, hal.45.*

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

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

oleh *foot valve flange end* saat mesin dimatikan harus bisa menahan air agar udara tidak masuk dan menimbulkan kerusakan pada mesin pompanya yang diakibatkan karena kering.

Dalam membuat produk cor ini agar mendapatkan coran yang menghasilkan sifat mekanik dan kualitas yang baik, salah satu proses yang dibutuhkan yaitu merancang dan merencanakan proses coranannya. Semuanya dirancang dan direncanakan sedemikian rupa agar mendapatkan hasil coran yang berkualitas dengan sifat mekanik yang diinginkan dan juga dengan biaya pembuatan yang optimal.

1.3 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana proses pembuatan benda *foot valve flanged end*?
- b. Bagaimana proses pengujian benda *foot valve flanged end*?
- c. Bagaimana menghitung Biaya Operasional Produksi (BOP) benda *foot valve flanged end*?

1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan dan pengerjaan proyek akhir ini adalah :

- a. Membuat benda *foot valve flanged end* dengan material *FC 200* sesuai dengan standar.
- b. Melakukan pengujian pada benda *foot valve flanged end* dengan material *FC 200*.
- c. Melakukan perhitungan Biaya Operasional Produksi (BOP) benda *foot valve flanged end*.

1.5 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. Pembuatan dan pengujian benda *foot valve flanged end* yang mengikuti panduan dari diktat perkuliahan.

1.6 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, pembuatan dan pengujian coran, perhitungan harga benda, dan analisis hasil benda cor.

3. BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

BAB III mencakup kesimpulan dan saran dari hasil pembuatan benda cor *foot valve flanged end*.

4. LAMPIRAN

LAMPIRAN mencakup data-data pendukung proses pembuatan benda dari mulai pembuatan sampai pengujian benda *foot valve flanged end*.