

PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN
STRAINER VALVE DN40 DENGAN
MATERIAL FC 250

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Rafi Zahran Wunas

221331022



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG

2024

PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN
***STRAINER VALVE DN40* DENGAN**
MATERIAL FC 250

Oleh

Rafi Zahran Wunas

221331022

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam

Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Bandung, Juli 2024

Pembimbing I

Pembimbing II

Ovok Yudivanto, S.T., M.T.
NIP. 197105281999031002

Roni Kusnowo, S.T., M.T.
NIP. 197502272000121001

ABSTRAK

Pada sistem perpipaan, sering kali ditemukan padatan asing yang mengalir bersama fluida, yang dapat merusak perangkat mekanis. Untuk mengatasi masalah ini, *Strainer Valve* digunakan untuk menyaring padatan asing. *Strainer Valve* yang digunakan pada sistem perpipaan dengan beban mekanik tinggi umumnya terbuat dari logam seperti besi cor kalabu, besi cor nodular, atau baja. Karena bentuknya yang berongga dan kompleks, *Strainer Valve* umumnya dibuat melalui proses pengecoran. Karya tulis ini membahas perancangan dan perencanaan coran *Strainer Valve DN40*, yang akan dibuat menggunakan material besi cor kelabu sesuai standar JIS G 5501 Grade FC 250.

Untuk mencapai standar ini, target komposisi material ditentukan yaitu 3,38% karbon, 2,15% silikon, dan 0,6% mangan, dengan tambahan *treatment* cairan berupa inokulasi menggunakan 0,2 kg *super select*. Proses perancangan produk cor meliputi penentuan material, konstruksi coran, komposisi, perhitungan penambah, sistem saluran, dan simulasi. Proses pembuatan meliputi pembuatan cetakan dan inti, peleburan, pembongkaran, pembersihan coran, dan pengujian material. Hasil akhir menunjukkan bahwa dengan perancangan dan perencanaan yang teliti, *Strainer Valve DN40* dapat diproduksi dengan kualitas tinggi sesuai spesifikasi teknis yang diharapkan.

Kata Kunci : *Strainer Valve DN 40*, Besi cor kelabu, JIS G 5501 Grade FC 250, Perancangan Coran.

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir yang berjudul “Perancangan dan Perencanaan Coran *Strainer Valve DN40* Dengan Material FC 250”. Laporan teknik ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma III Jurusan Teknik Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Penulis menyadari bahwa penulisan karya tulis ini tidak dapat diselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ini, yaitu:

1. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberi motivasi penulis serta dukungannya yang tidak ternilai bagi penulis.
2. Bapak Oyok Yudiyanto, ST., MT., selaku dosen pembimbing 1 pada proyek akhir yang senantiasa selalu meluangkan waktu untuk memberikan pengetahuan serta bantuan dalam pelaksanaan pengumpulan data.
3. Bapak Roni Kusnowo, ST., MT., selaku dosen pembimbing 2 pada proyek akhir yang memberikan bantuan serta masukan dalam pengerjaan proyek akhir.
4. Para dosen, instruktur, dan seluruh stakeholder Jurusan Teknik Pengecoran Logam yang telah membantu dan memberikan saran kepada penulis.
5. Naufal dan Keysha selaku rekan kelompok dalam melaksanakan proyek akhir ini.
6. Seluruh teman angkatan Foundry 35 yang telah memberi dukungan dan saling membantu dalam 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, Aamiin.

Bandung, Juli 2024

Rafi Zahran Wunas
221331022

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATAPENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LAPORAN KERJA	5
2.1 Metodologi Penyelesaian Masalah	5
2.2 Spesifikasi Produk	7
2.3 Besi Cor.....	8
2.3.1 Besi Cor Kelabu	8
2.3.2 Besi Cor Kelabu FC 250	8
2.3.3 Struktur Mikro FC 250	9
2.3.4 Pengaruh Unsur Kimia	10
2.4 Perancangan Coran.....	11
2.4.1 Penentuan Material	12
2.4.2 Penentuan Bahan Pola	12
2.4.3 Perancangan Kontruksi Coran.....	15
2.4.4 Perhitungan Modulus Benda	17
2.4.5 Perhitungan Komposisi	17
2.4.6 Perhitungan Penyusutan	20
2.4.7 Perhitungan Penambah	21
2.4.8 Perhitungan Sistem Saluran.....	22
2.4.9 Casting Yield.....	27
2.5 Perencanaan Coran	28

2.5.1 Perencanaan Cetakan.....	28
2.5.2 Penentuan Rangka Cetak.....	29
2.5.3 Penentuan <i>Layout</i> Cetakan.....	29
2.5.4 Perencanaan Peleburan.....	30
2.5.5 Peramuan Bahan Peleburan.....	30
2.5.6 Perencanaan Temperatur.....	31
2.5.7 Perencanaan Pengerjaan Akhir.....	32
2.5.8 Rancangan Kartu Kerja.....	34
2.5.9 Perhitungan Harga Pokok Produksi.....	34
2.6 Data dan Analisa Peleburan.....	36
2.6.1 <i>Casting yield</i>	36
2.6.2 Data Peleburan.....	37
BAB III KESIMPULAN.....	38
3.1 Kesimpulan.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Strainer valve DN40</i>	1
Gambar 1.2 Instalasi <i>Strainer Valve DN40</i>	2
Gambar 2.1 Diagram alir proses pembuatan.....	5
Gambar 2.2 Standar bentuk grafit menurut VDG-Merkblatt P441.....	9
Gambar 2.3 Besi cor kelabu.....	10
Gambar 2.4 Jenis-jenis kemiringan.....	16
Gambar 2.5 Hasil Penentuan Komposisi	18
Gambar 2.6 Bidang menurut J.Czikel.....	18
Gambar 2.7 Bidang menurut Laplace	19
Gambar 2.8 Bidang 3 Maurer	19
Gambar 2.9 Grafik penyusutan logam	20
Gambar 2.10 Tipe-tipe riser	22
Gambar 2.11 Bagian – bagian sistem saluran	22
Gambar 2.12 Grafik Hambat alir	24
Gambar 2.13 Tinggi hidrolisis cairan	24
Gambar 2.14 Hasil penuangan	36
Gambar 2.15 Hasil pengerjaan akhir	36
Gambar 3.1 Hasil Rancangan Sistem Saluran	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi diagram alir proses pembuatan.....	6
Tabel 2.2 Kelas Mutu Bahan Pola	13
Tabel 2.3 Bahan Pola	14
Tabel 2.4 Hambat alir	23
Tabel 2.5 Perbandingan sistem saluran.....	25
Tabel 2.6 Ukuran rangka cetak di Polman Bandung.....	29
Tabel 2.7 Biaya estimasi produksi.....	35
Tabel 2.8 Perbandingan Casting Yield	37
Tabel 2.9 Hasil Pengujian Komposisi.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

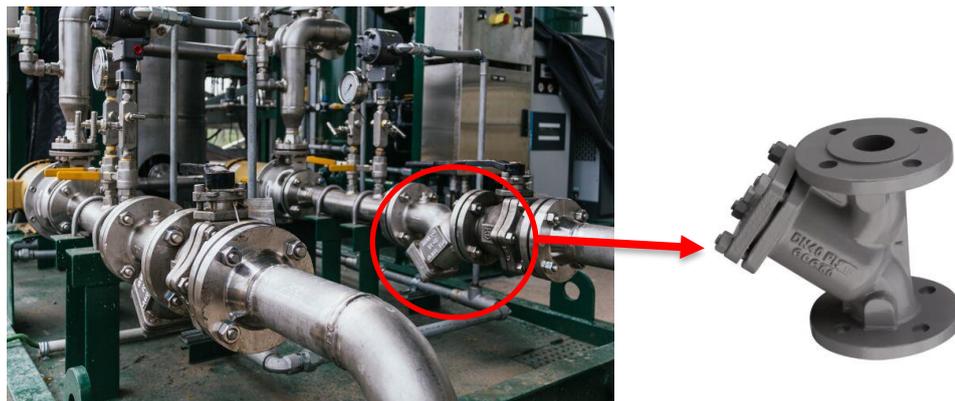
LAMPIRAN 1 OPSI BELAHAN	42
LAMPIRAN 2 PENENTUAN KEMIRINGAN	43
LAMPIRAN 3 TAMBAHAN Pengerjaan	44
LAMPIRAN 4 PERHITUNGAN MODULUS BENDA	46
LAMPIRAN 5 PENARIKAN NOMOGRAM.....	50
LAMPIRAN 6 PERHITUNGAN PENYUSUTAN	52
LAMPIRAN 7 PERHITUNGAN PENAMBAH	54
LAMPIRAN 8 PERHITUNGAN SISTEM SALURAN.....	55
LAMPIRAN 9 PERBANDINGAN & PENENTUAN PASIR CETAK	58
LAMPIRAN 10 PENENTUAN PASIR INTI.....	61
LAMPIRAN 11 PENENTUAN RANGKA CETAK.....	62
LAMPIRAN 12 PENENTUAN LAYOUT CETAKAN.....	63
LAMPIRAN 13 PENENTUAN BAHAN BAKU.....	64
LAMPIRAN 14 RANCANGAN KARTU KERJA	67
LAMPIRAN 15 PERHITUNGAN BIAYA ESTIMASI PRODUKSI.....	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

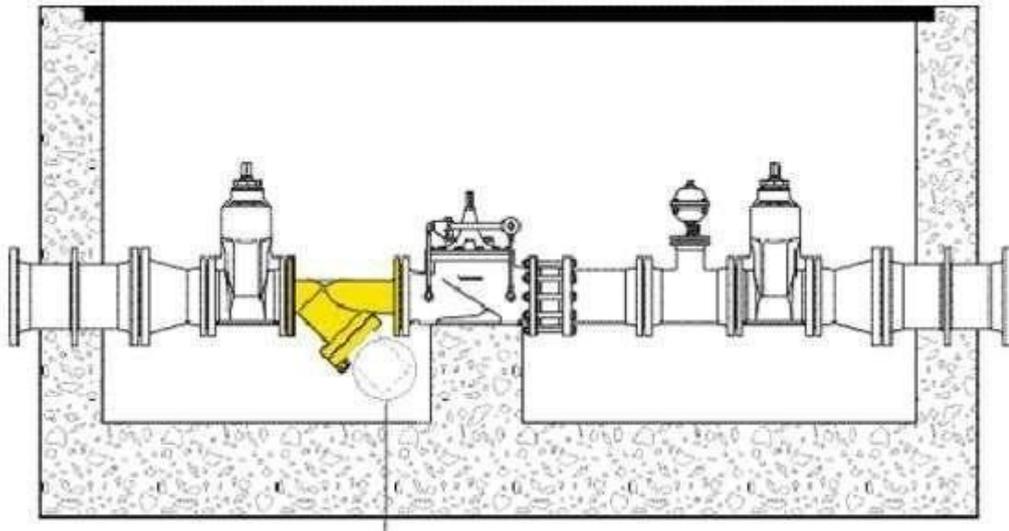
Dunia industri manufaktur dan pasti sudah tidak asing lagi dengan penggunaan atau instalasi pipa. Pada umumnya, terdapat dua sistem perpipaan pada industri manufaktur yaitu *piping* dan juga *pipeline*. *Piping* adalah sistem perpipaan disuatu *plant*, sebagai fasilitas untuk mengantarkan *fluida* (cair atau gas) antara satu peralatan ke peralatan lainnya untuk melewati proses tertentu. *Piping* ini tidak akan keluar dari satu wilayah *plant*. Sistem perpipaan meliputi semua komponen dari lokasi awal sampai dengan lokasi tujuan, yaitu saringan (*strainer*), katup, sambungan, *nozzle* dan lain sebagainya. Untuk sistem perpipaan yang menggunakan *fluida* cair umumnya dari lokasi awal *fluida* dipasang saringan untuk menyaring kotoran agar tidak menyumbat aliran *fluida*. Saringan (*strainer*) dilengkapi dengan katup searah (*foot valve*) yang berfungsi mencegah aliran kembali ke lokasi awal.



Gambar 1.1 Strainer valve DN40

Strainer Valve DN40 disebut juga sebagai *Y filter* karena bentuk fisiknya memang menyerupai huruf 'Y'. *Strainer Valve DN40* adalah suatu komponen pada perpipaan yang dirancang untuk memisahkan benda asing yang ikut dalam aliran seperti kerak, korosi, senyawa sambungan, bekas logam las atau benda padat lainnya sehingga dapat menghindari resiko kerusakan pada pompa, *flow meter*, *control valve*, dan berbagai perangkat mekanis lainnya. *Strainer Valve* diartikan juga sebagai suatu komponen perpipaan yang digunakan untuk penyaringan, pemurnian, pembuangan atau untuk mencegah padatan yang bercampur dalam aliran *fluida*, sehingga dapat meminimalkan dan mengurangi masa proses perawatan (*maintenance equipment*)¹.

¹ *Y Strainer Valve Cara Kerja dan Kegunaannya*



Gambar 1.2 Instalasi *Strainer Valve DN40*

Pada gambar diatas menunjukkan salah satu contoh pengaplikasian atau penempatan dari produk *Strainer*. Pada Gambar 1.2 letak atau posisi dari *Strainer* tersebut berada diantara *Gate Valve* yang dimana beban yang akan diterima oleh *Strainer* menahan beban getar dari komponen sebelumnya dan juga harus mampu menahan kontruksi bagian dalam benda akibat tekanan air yang mengalir secara terus menerus melewati *Strainer*, agar debit air tidak merubah bentuk pada profil bagian dalam benda. Material yang dapat memenuhi kriteria benda tersebut adalah besi tuang kelabu (*Grey Cast Iron*). Mengacu pada katalog benda tersebut yaitu dari *KSB Catalogue*, bahwa benda *strainer* mampu beroperasi pada tekanan 16 bar atau setara dengan 232.06 psi dan suhu dibawah $120^{\circ}C$, *Strainer Valve DN40* dapat dibuat dengan material besi cor kelabu dengan kekuatan tarik minimal 200 N/mm^2 menurut JIS F 7377. Pemilihan matrial mangacu kepada katalog KSB selaku produsen *Strainer Valve DN40* dengan tuntutan Kekuatan Tarik minimal 250 N/mm^2 . Proses pembuatan *Strainer Valve DN40* menggunakan metode *casting* dengan standar material JIS G 5501 Grade FC 250 yang memiliki tuntutan kekuatan tarik minimum 250 N/mm^2 dan kekerasan sebesar 241 HB.

Pembuatan sebuah produk dengan menggunakan metode pengecoran logam mempunyai prinsip dasar mencairkan logam hingga mencapai suhu leburnya, penuangan kedalam cetakan, kemudian dibiarkan dingin dan membeku. Pada tahap akhir dilanjutkan dengan pembongkaran cetakan dan pembersihan sehingga didapatkan benda cor. Tentunya proses-proses tersebut harus memiliki tingkat perencanaan dengan sangat matang untuk meminimalisir terjadinya kesalahan dalam proses-proses pembuatan yang menyebabkan cacat pada produk. Pada proyek akhir ini penulis berkesempatan melaksanakan perancangan dan perencanaan coran *Strainer Valve DN40*.

Dalam proses pembuatan coran *Strainer Valve DN40* diperlukan perencanaan serta perancangan coran yang baik dan juga terstruktur seperti perancangan coran *Strainer Valve DN40*, perhitungan volume dan modul *Strainer Valve DN40*, perancangan sistem saluran *Strainer Valve DN 40*, perhitungan biaya estimasi produksi *Strainer Valve DN40*, Perencanaan pengujian produk *Strainer Valve DN40*, Analisa cacat coran produk *Strainer Valve DN40*, agar produk cor yang dihasilkan *sound casting* dan sesuai dengan standar JIS G 5501 Grade FC 250, tidak terdapat cacat pada benda cor, dan memiliki biaya produksi yang relatif murah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan judul dari pembuatan proyek akhir diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat perancangan coran yang efektif dan efisien untuk produk *Strainer Valve DN40* dengan menggunakan material JIS G5501 Grade FC250 ?
2. Bagaimana merencanakan proses pengecoran produk *Strainer Valve DN40*?
3. Bagaimana cara menghitung estimasi biaya operasional produksi produk *Strainer Valve DN40*?

1.3 Tujuan

1. Merancang produk coran *Strainer Valve DN40* dengan standar material JIS G 5501 Grade FC 250.
2. Merencanakan proses pembuatan coran *Strainer Valve DN40* dengan material FC 250.
3. Menghasilkan perencanaan perhitungan biaya operasional produksi dalam pembuatan pembuatan produk cor *Strainer Valve DN40* dengan material FC 250.

1.4 Ruang Lingkup

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

1. Material Besi cor kelabu produk *Strainer Valve DN40* sesuai dengan standar JIS G 5501 Grade FC 250.
2. Perancangan dan perencanaan coran benda *Strainer Valve DN40* yang mengikuti panduan dari diktat perkuliahan di Politeknik Manufaktur Bandung.

1.5 Sistematika Penulisan

Metode penulisan laporan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup dan sistematika penulisan laporan.

2. BAB II : LAPORAN TEKNIK

Bab ini mencakup metodologi penyelesaian, teknik pengumpulan data, spesifikasi benda, perancangan dan perencanaan coran, perhitungan harga benda, dan *Strainer Valve DN40*.

3. BAB III : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil kerja yang dilakukan dan saran dari hasil pembuatan produk cor *Strainer Valve DN40*.

4. LAMPIRAN

Bagian halaman ini berisi data-data pendukung yang digunakan selama perancangan dan perencanaan coran *Strainer Valve DN40*.