

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA *STRAINER VALVE DN40*

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Keysha Alea Silvani

221331012



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

2024

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
POLA STRAINER VALVE DN40

Oleh
Keysha Alea Silvani
221331012

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing

Bandung, 14 Juni 2024

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Roni Kusnowo, ST., MT.,
NIP. 197502272000121001

Oyok Yudiyanto, ST., MT.,
NIP. 197105281999031002

ABSTRAK

Strainer Valve merupakan suatu komponen perpipaan yang digunakan untuk penyaringan, pemurnian, pembuangan atau untuk mencegah padatan yang bercampur dalam aliran *fluida*, sehingga dapat meminimalkan dan mengurangi masa perawatan. 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 mengubah bentuk pada profil bagian dalam benda. Mengacu pada katalog benda tersebut yaitu dari *KSB Catalogue*, bahwa benda *strainer* mampu beroperasi pada tekanan 16 bar atau setara dengan 200 psi atau setara dengan 137 N/mm^2 . Dalam proses pembuatan produk *Strainer Valve* ini menggunakan metode pengecoran logam dengan material *besi cor kelabu* yang memiliki sifat dan karakteristik yang cocok untuk benda tersebut. Produk coran *Strainer* memerlukan beberapa alat bantu yang dibutuhkan salah satunya pembuatan pola. Dalam pembuatan nya kita harus melalui proses perancangan coran, perancangan pola dan kotak inti, langkah pembuatan pola dan kotak inti hingga menentukan harga pembuatan nya agar sesuai dengan yang diharapkan. Hasil dari yang dirancang oleh penulis untuk membuat pola *Strainer Valve DN 40* ialah menggunakan 1 belahan, kemiringan pola 1° , tambahan pengerjaan +3 mm, radius tuang berukuran 3 mm, penyusutan padat 1% dan mutu kayu yang digunakan H2 dengan biaya pembuatan pola dan kotak inti sebesar Rp 5.700.000. Kesimpulan dari proses pembuatan pola *Strainer Valve DN 40* ialah terdapat beberapa kendala, namun pada akhirnya dapat diselesaikan dengan baik, sehingga akhir dari produk pola *Strainer Valve Type DN 40* dapat digunakan dengan semestinya.

Kata Kunci: *Strainer Valve DN 40*, perancangan, perencanaan, biaya pembuatan, pola, kotak inti

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat karunia dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir ini, yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Pola *Strainer Valve DN 40*”**, yang bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program studi D3 Teknologi Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan masa perkuliahan dan laporan proyek akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, serta kerabat yang senantiasa memberi semangat dan doanya kepada penulis.
2. Bapak Darma Firmansyah Undayat, ST., M.T. selaku ketua Jurusan Teknologi Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung,
3. Bapak Roni kusnowo, ST., MT selaku dosen pembimbing 1 yang selalu meluangkan waktu untuk membimbing, memberi arahan dan motivasi dalam pembuatan proyek akhir maupun penyusunan laporan teknik ini.
4. Bapak Oyok Yudianto, ST., MT. selaku dosen pembimbing 2 yang selalu meluangkan waktu untuk membimbing, memberi arahan dan motivasi dalam pembuatan proyek akhir maupun penyusunan laporan teknik ini.
5. Seluruh staf pengajar, instruktur dan karyawan Politeknik Manufaktur Bandung yang telah memberikan banyak bantuan selama ini.
6. Rafi Zahran Wunas dan Naufal Naafi selaku rekan kelompok dalam menyelesaikan proyek akhir ini,
7. Keluarga *Foundry 35* mahasiswa Jurusan Teknik Pengecoran Logam yang berjuang bersama, saling membantu, suka duka bersama dalam mengerjakan proyek akhir

Akhir kata semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun untuk yang membacanya. Penulis berharap agar pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun.

Bandung, Juni 2024

Keysha Alea Silvani

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	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	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LAPORAN TEKNIK.....	6
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	6
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Pengecoran Logam	8
2.2.2 Pola Pengecoran Logam	9
2.2.3 Perancangan Pola Pengecoran Logam.....	9
2.2.4 Perencanaan Pola Pengecoran Logam.....	14
2.2.5 Kotak Inti Pola Pengecoran Logam.....	18
2.3 Proses Kerja.....	20
2.3.1 Identifikasi Produk	20
2.3.2 Perancangan Gambar Permesinan	21

2.3.3 Perancangan Pola dan Kotak Inti	22
2.3.4 Perencanaan Pola dan Kotak Inti.....	32
2.3.5 Pembuatan Pola dan Kotak Inti	40
2.4 Analisis Pembuatan Pola dan Kotak Inti	46
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN	48
3.1 Kesimpulan.....	48
3.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Strainer Valve DN 40	1
Gambar 1.2 Instalasi Strainer Valve DN 40	2
Gambar 1.3 3D Strainer Valve DN 40	3
Gambar 2.1 Flowchart Proses Pembuatan Pola dan Kotak Inti	7
Gambar 2.2 Pola Pengecoran Logam.....	9
Gambar 2.3 Permukaan Pisah	10
Gambar 2.4 Bentuk Kemiringan	11
Gambar 2.5 Tambahan Pengerjaan.....	12
Gambar 2.6 Radius Tuangan.....	12
Gambar 2.7 Jenis – Jenis Kotak Inti	19
Gambar 2.8 3D Machining Strainer Valve DN 40	20
Gambar 2.9 2D Machining Strainer Valve DN 40	22
Gambar 2.10 2D Perancangan Pola Strainer Valve DN 40	23
Gambar 2.11 Opsi Belahan Strainer Valve DN 40	25
Gambar 2.12 Sambungan Kayu Strainer Valve DN 40.....	28
Gambar 2.13 Telapak Inti Mendatar	31
Gambar 2.14 Arah Serat Kayu Strainer Valve DN 40	32
Gambar 2.15 Sketsa Part Inti Awal Strainer Valve DN 40.....	33
Gambar 2.16 Sketsa Kotak Inti Strainer Valve DN 40.....	33
Gambar 2.17 Sketsa Part Pola Strainer Valve DN 40	34
Gambar 2.18 3D Pola Strainer Valve DN 40	40
Gambar 2.19 Hasil Pola Strainer Valve DN 40.....	40
Gambar 2.20 3D Inti Awal Strainer Valve DN 40	41
Gambar 2.21 Hasil Inti Awal Strainer Valve DN 40	41
Gambar 2.22 3D Kotak Inti Strainer Valve DN 40	42
Gambar 2.23 Hasil Kotak Inti Strainer Valve DN 40.....	42
Gambar 2.24 Hasil Casting Strainer Valve DN 40.....	43
Gambar 2.25 Cacat Dimensi	46
Gambar 2.26 Ketidaksesuaian Dengan Perancangan.....	46
Gambar 2.27 Radius Tuang Tidak Efisien	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penjelasan Pembuatan Pola dan Kotak Inti.....	7
Tabel 2.2 Besaran Penyusutan Dalam Aturan Pembuatan Pola	11
Tabel 2.3 Penentuan Warna Dalam Gambar Perancangan Pola.....	24
Tabel 2.4 Matriks Opsi Belahan Strainer Valve DN 40	25
Tabel 2.5 Tambahan Pengerjaan	26
Tabel 2.6 Standar Kemiringan	27
Tabel 2.7 Kelas Mutu Pembuatan Pola	29
Tabel 2.8 Toleransi Pola.....	30
Tabel 2.9 Ukuran Telapak Inti Pola Strainer Valve DN 40	25
Tabel 2.10 Kebutuhan Material Pembuatan Inti Awal	33
Tabel 2.11 Kebutuhan Material Pembuatan Kotak Inti.....	34
Tabel 2.12 Kebutuhan Material Pembuatan Pola.....	35
Tabel 2.13 Kebutuhan Penunjang Pembuatan Pola dan Kotak Int	36
Tabel 2.14 Biaya Estimasi Bahan Pembuatan Pola dan Kotak Inti	37
Tabel 2.15 Biaya Estimasi Penggunaan Mesin	38
Tabel 2.16 Biaya Estimasi Upah Operator.....	38
Tabel 2.17 Total Biaya Estimasi Produksi	38
Tabel 2.18 Biaya Aktual Bahan Pembuatan Pola dan Kotak Inti.....	44
Tabel 2.19 Biaya Aktual Penggunaan Mesin	45
Tabel 2.20 Biaya Aktual Upah Operator	45
Tabel 2.21 Total Biaya Aktual Produksi	45

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Gambar *Machining Strainer Valve DN 40*

LAMPIRAN 2 Gambar Perancangan Pola dan Kotak Inti *Strainer Valve DN 40*

LAMPIRAN 3 *Operation Plan* Pola *Strainer Valve DN 40*

LAMPIRAN 4 *Operation Plan* Inti Awal *Strainer Valve DN 40*

LAMPIRAN 4 *Operation Plan* Kotak Inti *Strainer Valve DN 40*

LAMPIRAN 6 *Quality Control* Pola *Strainer Valve DN 40*

LAMPIRAN 7 *Quality Control* Inti Awal *Strainer Valve DN 40*

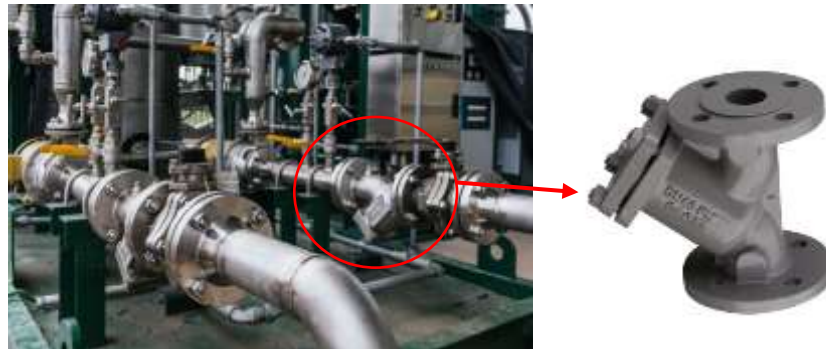
LAMPIRAN 8 Perhitungan Tarif Mesin/Jam

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

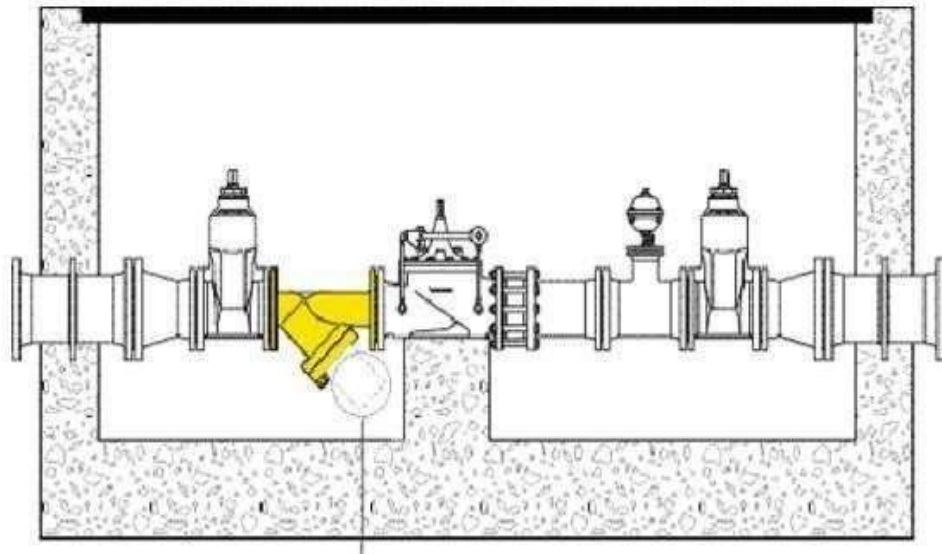
Di dunia industri manufaktur dan pasti sudah tidak asing lagi dengan penggunaan atau instalasi pipa. Pada umumnya, terdapat dua sistem perpipaan pada industri manufaktur yaitu *piping* dan juga *pipeline*. *Piping* adalah sistem perpipaan disuatu *plant*, sebagai fasilitas untuk mengantarkan *fluida* (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 DN 40.*

Strainer Valve DN 40 disebut juga sebagai *Y filter* karena bentuk fisiknya memang menyerupai huruf ‘Y’. *Strainer Valve DN 40* 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 perawatan¹

¹ *Y Strainer Valve Cara Kerja dan Kegunaannya – Project Team (cnzahid.com)*



Gambar 1.2 Instalasi *Strainer Valve DN 40*²

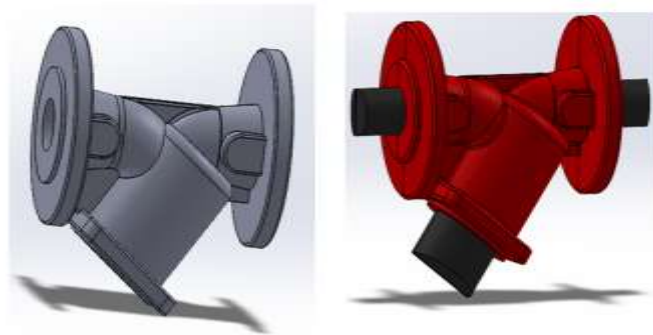
Pada gambar diatas menunjukan salah satu contoh pengaplikasian atau penempatan dari produk *Strainer*. Letak atau posisi dari *Strainer* tersebut berada diantara *Gate Valve* yang dimana beban yang akan diterima oleh *Strainer* menahan beban getar dari komponen sebelumnya dan juga harus mampu menahan 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 psi³, maka dari itu kami dari kelompok VII memutuskan bahwa *Strainer Valve DN 40* dibuat dengan material *FC250* dengan standar *JIS G 5501*.

Dalam pembuatan produk cor ini agar dapat menghasilkan produk cor yang memiliki sifat mekanik dan kualitas yang baik maka dibutuhkan perencanaan dan perancangan yang baik, meliputi juga perencanaan dan perancangan pola. Bentuk dan dimensi yang mempengaruhi terhadap fungsi benda harus dirancang dengan baik melalui perancangan pola. Oleh karena itu, agar mendapatkan kontruksi coran yang sesuai, maka diperlukan pola pengecoran logam yang sesuai dengan benda *Strainer Valve DN 40*.

² *Pamline-catalogue/y-type-strainer*

³ *KSB Catalogue*

Pola merupakan alat bantu yang digunakan untuk membuat rongga pada cetakan sesuai kontur yang diinginkan. Bahan untuk pembuatan pola cukup beragam, namun bahan yang paling sering digunakan untuk produksi satuan adalah mahoni dan multiplek. Pembuatan pola didasarkan pada gambar perancangan yang telah dibuat sebelumnya. Gambar perancangan yang digunakan berupa gambar teknik mekanik produk yang dirancang ulang dengan tambahan-tambahan yang disesuaikan dengan persyaratan gambar perancangan pola pengecoran dan sesuai dengan Standar Gambar Perancangan Tuangan dan Standar Pola Politeknik Manufaktur Bandung. Ada pun persyaratan yang harus dilengkapi gambar perancangan pola pengecoran yaitu *parting line*, radius tuang, kemiringaan, penyusutan, tambahan pengerjaan. Adapun gambar 3D *Strainer Valve DN 40* sebagai berikut :



Gambar 1.3 3D *Strainer Valve DN 40*

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang pembuatan pola dan kotak inti *Strainer Valve DN 40* ?
2. Bagaimana proses pembuatan pola dan kotak inti *Strainer Valve DN 40* ?
3. Bagaimana menentukan biaya estimasi dan biaya produksi pembuatan pola dan kotak inti *Strainer Valve DN 40* ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan Teknik proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan merencanakan proses pembuatan pola dan kotak inti *Strainer Valve DN 40*.
2. Membuat dan menghasilkan pola *Strainer Valve DN 40* dengan bentuk dan ukuran yang sesuai dengan gambar kerja.
3. Menentukan biaya estimasi dan biaya produksi pembuatan pola *Strainer Valve DN 40*.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup mengenai perancangan dan pembuatan pola *Strainer Valve DN40* adalah sebagai berikut:

1. Perancangan dan Perencanaan pola dan kotak inti *Strainer Valve DN 40*.

Perancangan dan perencanaan pola *Strainer Valve DN40* melibatkan beberapa proses seperti perancangan machining, perancangan pola, perancangan inti awal, perancangan kotak inti dan perancangan casting. Sedangkan perencanaan pola *Strainer Valve DN40* melibatkan penentuan belahan, kemiringan, penyusutan, radius tuang, toleransi ukuran, sambungan kayu, *operation plan* pola, inti awal dan kotak inti.

2. Pembuatan pola dan kotak inti *Strainer Valve DN40*

Pembuatan pola dan kotak inti *Strainer Valve DN40* melibatkan proses pengerjaan, Quality control dimensi pola dan kotak inti serta analisis proses pembuatan pola dan kotak inti.

3. Perhitungan biaya estimasi dan biaya produksi pembuatan pola *Strainer Valve DN40*

Perhitungan biaya melibatkan penentuan *Bill Of Material*, Bahan pembuatan pola dan kotak inti serta biaya operational seperti sewa mesin dan upah operator.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam menulis Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini penulis menggunakan metode dengan mengumpulkan data - data pada proses pembuatan benda coran pada proyek akhir ini yang mencakup dari studi literatur seperti modul , diktat, data lapangan dan sumber yang terkait lainnya serta diperoleh dari analisa pada proses Perancangan, Pembuatan hingga *quality control*.

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 berisi metodologi penyelesaian, dasar teori, catatan penjelasan dan data terkait dengan perancangan coran serta perencanaan dan pembuatan *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 pembuatan coran *Strainer Valve DN 40*