

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *GATE VALVE* DN805K

Proyek Akhir
Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh
Septian Jamiil Nurhakim
220331045



JURUSAN TEKNIK PEGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG
2023

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *GATE VALVE*

DN805K

Oleh
Septian Jamiil Nurhakim
220331045

Program Studi Teknik Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,
Tim Pembimbing

Bandung, 6 Juli 2023

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Casiman, S.T., M.T.
NIP 196301011992011001

Cecep Ruskandi, S.T., M.T.
NIP 197510082001121002

LEMBAR PERSETUJUAN

Proyek Akhir yang berjudul

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN GATE VALVE DN805K

Oleh

Septian Jamiil Nurhakim

220331045

**Karya tulis ini telah disetujui, disahkan, dan dipersentasikan sebagai
syarat kelulusan Program Diploma III Program Studi Teknologi**

Pengecoran Logam

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 8 Agustus 2023

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Casiman, ST., MT.

NIP. 196301011992011001

Penguji I,

Penguji II,

Darma Firmansyah Undayat, SST., MT.

NIP. 197602132003121003

Wiwik Purwadi, Dipl.Ing., MT.

NIP. 196508091994031001

Abstrak

Dalam sistem perpipaan, valve menjadi salah satu komponen penting. Ada beberapa jenis valve yang umum digunakan dalam sistem perpipaan dan salah satunya adalah *gate valve*. *Gate Valve* DN805K Merupakan katup dengan jenis wedge-shaped gate valve. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana pembuatan coran, proses kontrol kualitas coran, dan proses pengujian material coran *Gate Valve* DN805K. Metodologi penyelesaian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah mulai dari perancangan pola, perancangan coran, pembuatan pasir cetak, pembuatan pola, peramuan bahan, pembuatan cetakan dan inti, *assembly* cetakan dan inti, peleburan, pengecoran, pembersihan benda coran, kontrol kualitas dan pengujian, analisa cacat coran dan pengujian, serta pembuatan laporan. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa benda cor *Gate Valve* DN805K berhasil dibuat namun benda cor *Gate Valve* DN805K yang dibuat tidak memenuhi persyaratan standar JIS G 5501. Standar ini mengharuskan kekuatan tarik minimal sebesar 200 N/mm^2 dan kekerasan minimal sebesar 223 HB. Namun, benda cor *Gate Valve* DN805K yang dibuat hanya memiliki kekuatan tarik sebesar $147,44\text{ N/mm}^2$ dan kekerasan sebesar 160,34 HB. Selain itu terdapat juga beberapa cacat yang timbul yaitu cacat sirip (*fins*), lubang gas (*gas hole*) dan penetrasi logam (*metal penetration*).

Kata kunci: *Gate Valve* DN805K, JIS, pembuatan, pengujian, analisa.

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT., karena dengan rahmat-Nya, laporan proyek akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan proyek akhir dengan judul “*Pembuatan dan Pengujian Gate Valve DN805K*” ini merupakan tugas akhir yang disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III Teknologi Pengecoran Logam pada Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyelesaian proyek akhir ini:

1. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan dukungan moral, semangat, serta pengertian dalam perjalanan panjang penulisan skripsi ini.
2. Bapak Darma Firmansyah Undayat, SST., M.T. selaku ketua jurusan Teknik Pengecoran Logam
3. Bapak Casiman Sukardi, S.T., M.T. dan Cecep Ruskandi S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berharga sepanjang proses penulisan skripsi ini. Bantuan beliau dalam membimbing kami melalui setiap langkah penelitian kami sangat berarti bagi perkembangan pengetahuan dan keterampilan kami.
4. Seluruh dosen pengajar, instruktur dan karyawan jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung.
5. Fachry Muhammad Mumtaz Barghouti dan Muhammad Chandrawijaya Almunawwar yang telah membimbing dan membantu saya selama menjalani proyek akhir ini
6. Semua pihak yang terlibat secara langsung ataupun tidak langsung yang ikut membantu menyelesaikan proyek akhir ini.

Akhir kata, kami sadar bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami dengan tulus menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan proyek akhir ini dapat memberikan sumbangsih yang bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan aplikasinya di bidang Teknik Pengecoran Logam.

Penulis mengucapkan permohonan maaf jika selama proses penyusunan laporan proyek akhir banyak melakukan kesalahan, baik berbentuk lisan maupun tulisan, yang dilakukan secara disengaja maupun tidak disengaja.

Bandung, 13 Juli 2023

Septian Jamiil Nurhakim

Daftar Isi

ABSTRAK	1
KATA PENGANTAR	II
DAFTAR ISI.....	IV
DAFTAR GAMBAR.....	VI
DAFTAR TABEL.....	VII
DAFTAR LAMPIRAN.....	VIII
BAB I	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	2
1.4 RUANG LINGKUP	2
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II.....	4
2.1 METODOLOGI PENYELESAIAN	4
2.2 PROSES PEMBUATAN	6
<i>2.2.1 Pembuatan Pasir Cetak.....</i>	<i>6</i>
<i>2.2.2 Pembuatan Pasir Inti.....</i>	<i>7</i>
<i>2.2.3 Pembuatan Cetakan.....</i>	<i>7</i>
<i>2.2.4 Pembuatan Inti</i>	<i>9</i>
<i>2.2.5 Perakitan Cetakan dan Inti.....</i>	<i>10</i>
<i>2.2.6 Peleburan.....</i>	<i>10</i>
<i>2.2.7 Penuangan</i>	<i>12</i>
2.3 PROSES LANJUTAN	13
<i>2.3.1 Pembongkaran dan Pembersihan Coran</i>	<i>13</i>
2.4 KONTROL KUALITAS	14
<i>2.4.1 Penimbangan Benda Cor.....</i>	<i>14</i>
<i>2.4.2 Pengecekan Dimensi Coran</i>	<i>14</i>
<i>2.4.3 Analisa Cacat Coran</i>	<i>15</i>
2.5 PENGUJIAN HASIL CORAN	17
<i>2.5.1 Pengujian Baji</i>	<i>17</i>

2.5.2 Pengujian Mikrostruktur	19
2.5.3 Pengujian Tarik	21
2.5.4 Pengujian Kekerasan.....	23
2.6 PERHITUNGAN BOP	26
BAB III	27
3.1 KESIMPULAN	27
3.2 SARAN	27
DAFTAR PUSTAKA	28

Daftar Gambar

Gambar 1. 1 Komponen Gate Valve	1
Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Benda Gate Valve DN805K 4	
Gambar 2. 2 Pola Gate Valve DN805K.....	8
Gambar 2. 3 Kotak Inti Gate Valve DN805K.....	9
Gambar 2. 4 Cacat Lubang Gas Pada Benda Gate Valve DN805K.....	15
Gambar 2. 5 Cacat Sirip Pada Benda Coran Gate Valve DN805K	17
Gambar 2. 6 Ukuran Sampel Uji Baji.....	18
Gambar 2. 7 Hasil Sampel Uji Baji	18
Gambar 2. 8 Tipe Grafit pada besi Cor Kelabu	19
Gambar 2. 9 Distribusi Grafit Pada Besi Cor Kelabu.....	20
Gambar 2. 10 Ukuran Grafit Pada Besi Cor Kelabu	20
Gambar 2. 11 Mechanical Properties Material FC200	22
Gambar 2. 12 Ukuran Sampel Uji Tarik.....	22
Gambar 2. 13 Bentuk Sampel Uji Tarik	22
Gambar 2. 14 Hasil Uji Tarik	23
Gambar 2. 15 Prinsip Uji Brinell.....	24
Gambar 2. 16 Perhitungan Uji Brinell.....	24
Gambar 2. 17 Konstanta Uji Brinell.....	25

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Penjelasan Proses Pembuatan Benda Gate Valve DN805K.....	5
Tabel 2. 2 Komposisi Pasir Cetak.....	6
Tabel 2. 3 Hasil Pengujian Pasir Cetak.....	7
Tabel 2. 4 Komposisi Pasir Inti.....	7
Tabel 2. 5 Komposisi Target dan Aktual Benda Gate Valve DN805K	11
Tabel 2. 6 Bahan Yang Digunakan Untuk Pembuatan Benda Gate Valve DN805K	11
Tabel 2. 7 Data Proses Penuangan.....	13
Tabel 2. 8 Casting Yield Benda Gate Valve DN805K	14
Tabel 2. 9 Hasil Pengujian Mikrostruktur.....	21
Tabel 2. 10 Perhitungan Biaya Operasional Produksi Benda Gate Valve DN805K.....	26

Daftar Lampiran

Lampiran 1	29
Lampiran 2	31
Lampiran 3	33
Lampiran 4	36
Lampiran 5	38
Lampiran 6	41
Lampiran 7	43
Lampiran 8	44
Lampiran 9	46
Lampiran 10	48
Lampiran 11	50
Lampiran 12	52
Lampiran 13	57
Lampiran 14	66

BAB I

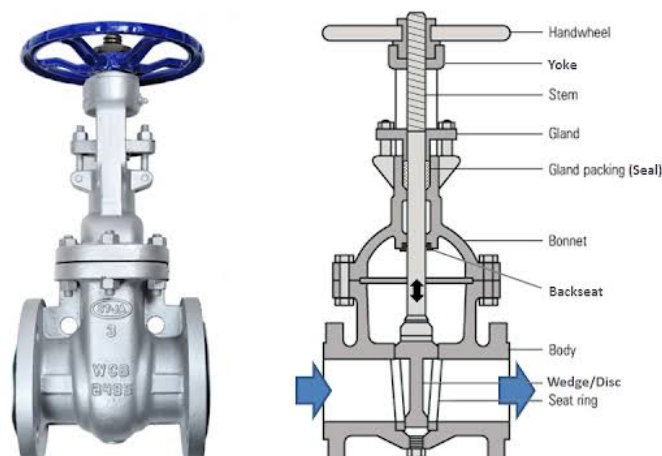
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam sistem perpipaan, *valve* menjadi salah satu komponen penting yang dimaksudkan untuk mengatur, mengarahkan, sekaligus mengendalikan arah fluida. Ada beberapa jenis *valve* yang umum digunakan dalam sistem perpipaan dan salah satunya adalah *gate valve*.

Secara harfiah, *gate valve* adalah jenis katup yang berfungsi untuk membuka dan menutup aliran. *Valve* ini memanfaatkan *disk gate* (gerbang) yang bergerak secara linier atau naik turun untuk membuka atau menutup aliran pipa. Lalu, *disk gate* yang terhubung dengan *stem* itu akan digerakkan menggunakan operator berupa *handwheel*.¹

Dalam penggunaannya, jenis *valve* ini dapat terbuka atau tertutup secara penuh. Karena *disk gate* akan dilepaskan sepenuhnya begitu *valve* terbuka penuh dan ditarik ke dalam *bonnet*. Hal ini kemudian menghasilkan jalur untuk aliran melalui *valve*. Jenis *valve* yang cocok dengan berbagai macam fluida ini juga bisa memberi segel yang rapat ketika ditutup. Tujuannya, untuk memblokir atau mencegah lewatnya aliran liquid/cairan dari dalam pipa sepenuhnya.



Gambar 1. 1 Komponen *Gate Valve*

Gate Valve DN805K Merupakan katup dengan jenis *wedge-shaped gate valve*. *Gate Valve* ini digunakan untuk jalur kargo di Dek Cuaca pada Kapal tangki minyak dengan temperatur kerja maksimum 220°C dan tekanan kerja hingga 16 bar². Berdasarkan

¹ <https://www.alvindocs.com/blog/apa-itu-gate-valve-dan-cara-kerjanya>

² Biro Klasifikasi Indonesia. 2022. *Peraturan Klasifikasi dan Konstruksi Bagian 1 Kapal Samudra Vol.III Peraturan Instalasi Mesin BAB 11*.

peraturan Biro Klasifikasi Indonesia, *body* dari *Gate Valve* DN805K dibuat dengan material FC200 sesuai standar JIS G 5501.

Sistematika perencanaan dan pembuatan benda *Gate valve* DN805K meliputi perancangan coran, perancangan pola dan kotak inti, pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, proses peleburan, proses pembersihan benda cor (*fettling*) dan analisa kualitas benda cor (*quality control* dan pengujian produk).

Proses pembuatan benda cor yang berkualitas harus mengikuti standar sebagai acuan untuk menilai kelayakan produk tersebut. Pada benda cor *Gate Valve* DN805K, standar yang dijadikan acuan adalah JIS G 5501. Untuk memastikan bahwa *Gate Valve* DN805K sesuai dengan standar tersebut, dilakukan pengujian pada material yang digunakan, yaitu pada batang uji berdiameter 30 mm. Mengacu pada standar JIS G 5501, spesifikasi untuk material FC200 yaitu kekuatan tarik minimal sebesar 200 N/mm² dan tingkat kekerasan 223 HB.

Laporan teknik ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi untuk perencanaan proses pembuatan dan pengujian coran *Gate valve* DN805K.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada karya tulis ini yaitu:

- Bagaimana proses pembuatan coran *Gate Valve* DN805K?
- Bagaimana proses kontrol kualitas coran *Gate Valve* DN805K?
- Bagaimana proses pengujian material coran *Gate Valve* DN805K?

1.3 Tujuan

- Merencanakan proses pembuatan dan pengujian coran *Gate Valve* DN805K menggunakan material FC200 dengan penambahan 0,5% Cu.
- Melakukan proses pembuatan coran *Gate Valve* DN805K menggunakan material FC200 dengan penambahan 0,5% Cu.
- Melakukan proses pengujian pada coran *Gate Valve* DN805K menggunakan material FC200 dengan penambahan 0,5% Cu.
- Menghasilkan produk coran *Gate Valve* DN805K menggunakan material FC200 dengan penambahan 0,5% Cu yang memenuhi standard JIS G 5501.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang Lingkup kegiatan yang akan dibahas pada karya tulis ini adalah sebagai berikut:

- Proses pembuatan coran *Gate Valve* DN805K.
- Proses kontrol kualitas coran *Gate Valve* DN805K.

- Proses pengujian bahan coran *Gate Valve* DN805K.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada laporan proyek akhir ini akan dijelaskan hasil dari semua proses yang dilakukan dalam perancangan dan perencanaan coran *Gate valve* DN805K. Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan teknik yang terdapat pada laporan ini :

- **BAB I : Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang, tema, judul, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan karya tulis / laporan.

- **BAB II : Laporan Teknik**

Bab ini berisi proses pembuatan, kendali kualitas, hasil pengujian, dan biaya pembuatan dan pengujian coran.

- **BAB III : Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil kerja yang dilakukan dan saran untuk perbaikan di waktu yang akan datang.

- **Lampiran**

Berisi seluruh dokumen yang mendukung pelaksanaan pembuatan coran *Gate valve* DN805K. Mulai dari proses perancangan, perencanaan, hingga pembuatan produk.