

PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN
***GATE VALVE* DN80 5K BERBAHAN FC 200**
SESUAI STANDAR JIS G 5501 DENGAN
PENAMBAHAN 0,5% Cu

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Muhammad Chandrawijaya Almunawwar
220331035



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG

2023

PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN
GATE VALVE DN80 5K BERBAHAN FC 200
SESUAI STANDAR JIS G 5501 DENGAN
PENAMBAHAN 0,5% Cu

Oleh

Muhammad Chandrawijaya Almunawwar
220331005

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing

Bandung, 09 Agustus 2023

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Cecep Ruskandi, ST., MT.

Casiman Sukardi, ST., MT.

NIP. 197510082001121002

NIP. 1963010119920110

LEMBAR PERSETUJUAN

Proyek Akhir yang berjudul

**PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN
GATE VALVE DN80 5K BERBAHAN FC 200
SESUAI STANDAR JIS G 5501 DENGAN PENAMBAHAN
0,5% Cu**

Oleh

Muhammad Chandrawijaya Almunawwar

220331035

Karya tulis ini telah disetujui, disahkan, dan dipersentasikan sebagai syarat kelulusan
Program Diploma III Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 09 Agustus 2023

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Cecep Ruskandi, ST., MT.
NIP. 197510082001121002

Penguji I

Penguji II

Darma Firmansyah U, SST., MT.
NIP. 197602132003121003

Wiwik Purwadi, Dipl.Ing., MT.
NIP. 196508091994031001

ABSTRAK

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*. Pada proyek akhir ini akan membahas secara khusus tentang Perancangan dan Perencanaan Coran *Gate Valve* DN80 5K Berbahan FC 200 Sesuai Standar JIS G 5501 Dengan Penambahan 0,5% Cu. Proses pengecoran logam diawali dengan pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, proses peleburan, proses *fettling*, hingga pengujian dan pemeriksaan mutu. Produk *Gate Valve* DN80 5K dibuat dengan menggunakan pasir *alkali phenolic*, serta pemadatan cetakan secara manual. Proses peleburan cairan menggunakan tanur induksi dengan frekuensi menengah dengan kapasitas 250 Kg. Material yang dibuat memiliki kekuatan tarik minimal 200 N/mm^2 dan kekerasan 200 HB pada batang uji sesuai standar JIS G 5501. Produk ini dapat dibuat dengan perancangan dan perencanaan yang ada dalam laporan ini.

Kata Kunci : *Gate Valve* DN80 5K, JIS G 5501, Perancangan, Perencanaan, Pengecoran Logam.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia dan rahmat-Nya yang diberikan kepada setiap ciptaan-Nya. Karena dengan itu semua, penulis penulis dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir dengan judul “Perancangan dan Perencanaan Coran *Gate Valve* DN80 5K Berbahan FC 200 Sesuai Standar JIS G 5501 Dengan Penambahan 0,5% Cu ” disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma III Program Studi Teknologi Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam melaksanakan proyek akhir banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini. Dalam kesempatan ini, perkenankan penulis menyampaikan rasa terimakasih berkat doa, bantuan, serta bimbingan yang telah di berikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ilmu, berkah, kesempatan, kesehatan, kelancaran serta kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan dan laporan proyek akhir ini,
2. Kedua orang tua serta keluarga tercinta atas segala doa, dukungan, motivasi dan kasih sayang yang diberikan hingga selesainya proyek akhir ini,
3. Bapak Cecep Ruskandi, ST., M.T dan Casiman Sukardi, ST., MT, selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, bimbingan, motivasi serta dukungan selama menyelesaikan proyek akhir ini,
4. Seluruh dosen pengajar, instuktur dan karyawan jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung,
5. Fachry dan Septian Jamil selaku rekan kelompok dalam menyelesaikan proyek akhir ini,
6. *Foundry* angkatan 34 yang selalu memberikan motivasi dan semangat satu sama lain,
7. Semua pihak yang terlibat secara langsung ataupun tidak langsung yang ikut membantu menyelesaikan proyek akhir ini.

Atas izin serta bantuan-Nya dan bantuan semua pihak yang membantu, maka proyek akhir ini bisa terlaksana dan mendapat kelancaran dalam pelaksanaannya. Akhir kata, penulis sampaikan semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi referensi bagi yang membutuhkan.

Bandung, 13 Juli 2023.

Chandrawijaya

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LAPORAN TEKNIK	4
2.1 Metodologi Penelitian.....	4
2.2 Studi Literatur	6
2.3 Analisa Gambar Kerja	6
2.4 Penentuan Material	6
2.4.1 FC 200	9
2.4.2 Sifat Mekanik FC200	10
2.4.3 Struktur Mikro FC200	10
2.4.4 Pengaruh Unsur kimia	13
2.4.5 Penentuan Komposisi Kimia	14
2.5 Perancangan Coran	15
2.5.1 Perancangan Konstruksi Coran	15
2.5.2 Perancangan Sistem Saluran.....	18
2.6 Perencanaan Proses Pembuatan	22

2.6.1	Perencanaan Pembuatan Cetakan dan Inti.....	22
2.6.2	Perencanaan Proses Peleburan dan Penuangan	26
2.8.1	Pengujian Pasir	28
2.7	Perencanaan Proses Pembersihan Coran	28
2.7.1	Rencana Pembongkaran	28
2.7.2	Rencana Pembersihan Coran	28
2.8	Perencanaan Proses Pengujian.....	29
2.8.2	Pengujian Komposisi.....	29
2.8.3	Pengujian Baji	29
2.8.4	Pengujian Dimensi Coran.....	29
2.8.5	Pengujian Tarik	30
2.8.6	Pengujian Kekerasan	30
2.8.7	Pengujian Metalografi	30
2.9	Instruksi Kerja.....	31
2.10	Perhitngan Harga Pokok Produksi	31
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN		32
3.1	Kesimpulan	32
3.2	Saran	34
DAFTAR PUSTAKA.....		35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Gate Valve	1
Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses Pengecoran Logam.....	4
Gambar 2. 2 Diagram Alir Perancangan dan Perencanaan Coran Gate Valve DN80 5K.	6
Gambar 2. 3 Bentuk Grafit	11
Gambar 2. 4 Distribusi Grafit	12
Gambar 2. 5 Belahan Pada Gate Valve DN805K.....	15
Gambar 2. 6 Macam-Macam Kemiringan.....	16
Gambar 2. 7 Grafik Penyusutan Logam.	17
Gambar 2. 8 Modul Gate Valve DN80 5K.....	18
Gambar 2. 9 Faktor Hambat Alir.....	21
Gambar 2. 10 Tinggi Hidrolisis Cairan	21
Gambar 2. 11 Layout Cetakan Gate Valve DN80 5K	25
Gambar 2. 12 Sampel Pengujian Baji.....	29
Gambar 2. 13 Sampel Uji Tarik.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penjelasan Diagram Alir Pengecoran Logam.....	5
Tabel 2. 2 Material dan Aplikasi	8
Tabel 2. 3 Material Besi Cor Kelabu Yang Diizinkan.....	9
Tabel 2. 4 Kekuatan Tarik Berdasarkan JIS G 5501	9
Tabel 2. 5 Perbandingan Sistem Saluran	22
Tabel 2. 6 Komposisi Pasir Alkali Phenolic	23
Tabel 2. 7 Komposisi Pasir CO ₂	24
Tabel 2. 8 Penggunaan Rangka Cetak	25
Tabel 2. 9 Pemilihan Jenis Tanur	26
Tabel 2. 10 Target Komposisi	27
Tabel 2. 11 Bahan Baku Peleburan	27
Tabel 2. 12 Temperatur Proses Peleburan	28
Tabel 2. 13 Acuan Nilai Pengujian Pasir Alkaly Phenolik.....	28
Tabel 2. 14 Standar Ukuran Sampel Pengujian Baji	29
Tabel 2. 15 Standar Ukuran Sampel Uji Tarik	30
Tabel 2. 16 Biaya Pokok Produksi	31
Tabel 3. 1 Target Komposisi Kimia	32
Tabel 3. 2 Hasil Uji Tarik.....	32
Tabel 3. 3 Dimensi Sistem Saluran	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Gambar Coran
Lampiran II	Nomogram Besi Cor Kelabu
Lampiran III	Opsi Belahan
Lampiran IV	Penentuan Tambahan Pengerjaan
Lampiran V	Penentuan Kemiringan
Lampiran VI	Perhitungan Modul Benda Perhitungan Penyusutan dan Temperatur Proses
Lampiran VII	Perhitungan Penyusutan dan Temperatur Proses
Lampiran VIII	VDG Nomogram
Lampiran IX	Pehritungan Sitem Saluran
Lampiran X	Pemilihan Pasir Cetak
Lampiran XI	Peramuan Bahan Paduan Kartu Kerja
Lampiran XII	Kartu Kerja Harga Pokok Produksi
Lampiran XIII	Harga Pokok Produksi

BAB I

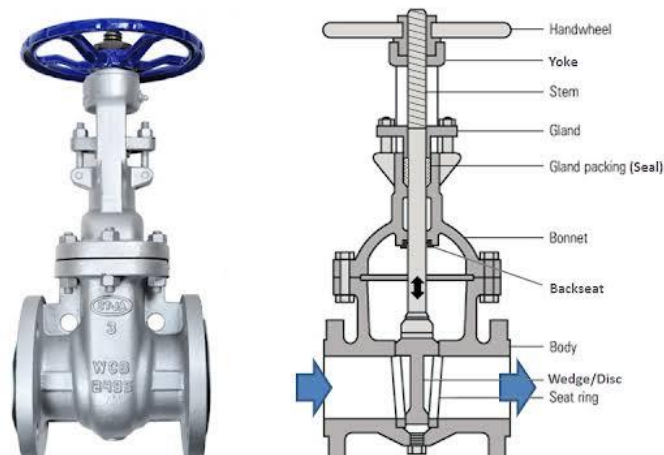
PENDAHULUAN

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 Gate Valve

Gate Valve DN80 5K Merupakan katup dengan jenis *wedge-shaped gate valve*. Gate Valve ini digunakan untuk jalur kargo di Dek Cuaca pada Kapal tangki minyak dengan

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

temperatur kerja maksimum 220°C dan tekanan kerja hingga 16 bar². Berdasarkan peraturan Biro Klasifikasi Indonesia, *body* dari *Gate Valve* DN80 5K dibuat dengan material FC200 sesuai standar JIS G 5501.

Sistematika perencanaan dan pembuatan benda *Gate valve* DN80 5K 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 coran (*quality control* dan pengujian material).

Untuk menghasilkan produk cor *Gate Valve* DN80 5K yang sesuai dengan tuntutan yang telah ditentukan, maka diperlukan adanya proses perencanaan dan perancangan coran. Proses tersebut dimulai dari menentukan material yang akan digunakan, menentukan belahan, menentukan kemiringan, menentukan tambahan pengerjaan, menghitung modul benda, perhitungan penyusutan, perhitungan sistem saluran, menentukan layout cetakan dan peramuan bahan peleburan, serta perencanaan pengujian. Maka, hasil proses perancangan dan perencanaan coran *Gate valve* DN80 5K akan berpengaruh terhadap proses yang dilakukan selanjutnya.

Laporan teknik ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi perancangan dan perencanaan coran *Gate valve* DN80 5K.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada bagian latar belakang, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang benda coran *Gate valve* DN80 5K?
2. Bagaimana merencanakan proses pengecoran *Gate valve* DN80 5K menggunakan material FC 200 dengan penambahan 0,5% Cu?

1.3 Tujuan

1. Merancang produk cor *Gate valve* DN805K.
2. Merencanakan proses pengecoran *Gate valve* DN80 5K menggunakan material FC 200 dengan penambahan 0,5% Cu.

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

1.4 Ruang Lingkup

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

1. Perancangan konstruksi coran *Gate valve* DN80 5K.
2. Perancangan sistem saluran *Gate valve* DN80 5K.
3. Perencanaan proses pengcoran *Gate valve* DN80 5K menggunakan material FC 200 dengan penambahan 0,5% Cu.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada laporan proyek akhir ini akan dijelaskan hasil dari semua proses yang dilakukan dalam perancangan dan perencanaan coran *Gate valve* DN80 5K. Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan teknik yang terdapat pada laporan ini :

- **BAB I : Pendahuluan**

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

- **BAB II : Laporan Teknik**

Bab ini berisi laporan kerja dalam bentuk penjelasan teori, data hasil kerja, dan analisa hasil kerja.

- **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* DN80 5K. Mulai dari proses perancangan, perencanaan, hingga pembuatan produk.