

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *BODY*
PARALLEL GATE VALVE DN 100 PN 16
DENGAN MATERIAL ASTM A-536
GRADE 60-40-18

Proyek Akhir
Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh
Muhamad Raihan Zaky
220331017



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG
2023

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *BODY*
PARALLEL GATE VALVE DN 100 PN 16
DENGAN MATERIAL ASTM A-536
GRADE 60-40-18

Oleh
Muhamad Raihan Zaky
220331017

Program Studi Teknik Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing
Bandung, Juli 2023

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Kus Hanaldi, ST., MT.
NIP. 197412142007011001

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

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *BODY*
PARALLEL GATE VALVE DN 100 PN 16
DENGAN MATERIAL ASTM A-536
GRADE 60-40-18

Oleh
Muhamad Raihan Zaky
220331017

Karya Tulis ini Telah Disetujui, Disahkan, dan Dipresentasikan
Sebagai Syarat Kelulusan Program Diploma III
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, Juli 2023
Menyetujui,

Ketua Penguji

Kus Hanaldi, ST., MT
NIP. 197412142007011001

Disahkan Oleh:

Penguji 1

Penguji 2

Mohammad Nur Hidayatullah, SST., MT
NIP. 197112151999031001

Gita Novian Hermana, ST., M.Sc
NIP. 199211292020121003

ABSTRAK

Gate valve merupakan salah satu komponen dalam sistem perpipaan yang berfungsi untuk membuka dan menutup aliran fluida. Cara kerja dari *Gate valve* adalah menaikkan dan menurunkan *disc* untuk membuka dan menutup aliran fluida. Proses pembuatan yang tepat untuk membuat produk *Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16* adalah dengan metode pengecoran logam dengan permesinan pada bagian tertentu. Pada proyek akhir ini akan membahas secara khusus mengenai **Pembuatan dan Pengujian Coran *Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16*** dengan menggunakan material ASTM A-536 *grade* 60-40-18. Proses pengecoran logam diawali dengan pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, proses peleburan dan penuangan, proses pengerjaan lanjut, hingga proses pengujian dan pemeriksaan mutu. Produk coran *Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16* menggunakan material cetakan pasir *greensand* dengan metode cetakan tangan dan proses peleburan cairan menggunakan tanur induksi dengan frekuensi menengah. Hasil produk coran memiliki dimensi sesuai dengan perencanaan, struktur mikro yang terjadi sebanyak 58% perlit, 35% ferit, dan 7% ledeburit, sedangkan kekuatan mekanis dari material tidak memenuhi ketentuan standar material yang digunakan dengan rata-rata kekuatan tarik 505,55 MPa dan rata-rata regangan hanya mencapai 2,4%.

Kata Kunci: *Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16*, ASTM A-536, Pembuatan, Pengujian, 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 *Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16* Dengan Material ASTM A-536 Grade 60-40-18”. 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. Kedua orang tua serta seluruh keluarga yang telah memberi dukungan, motivasi, dan kasih sayang yang diberikan hingga terselesaikannya proyek akhir ini,
2. Bapak Kus Hanaldi ST., MT. dan Bapak Wiwik Purwadi Dipl.Ing., 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. Fathan Asadur Rahman dan Muhammad Adik Setiawan Komari selaku rekan kelompok dalam menyelesaikan proyek akhir ini,
5. Marsela Nur Arita selaku pendamping yang telah banyak memberikan motivasi, dukungan dan kasih sayang selama penyelesain proyek akhir ini,
6. Foundry 34 yang selalu memberi semangat satu sama lain,
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 inidapat terselesaikan sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Semoga karya tulis ini dapat memberikan wawasan, ilmu dan manfaat bagi para pembaca, *Aamiin*.

Bandung, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Rumusan Masalah	2
1. 3 Tujuan	2
1. 4 Ruang Lingkup Kegiatan	3
1. 5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LAPORAN TEKNIK.....	4
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	4
2.2 Perencanaan Proses.....	6
2.3 Identifikasi Pola dan Kotak Inti.....	9
2.4 Proses Pembuatan Coran.....	9
2.5 Pengerjaan Lanjutan Coran.....	26
2.6 Kontrol Kualitas Coran	28
2.7 Pengujian Hasil Coran	32
2.8 Perhitungan Biaya Operasional Produksi	40
BAB III PENUTUP	41
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 (a). Struktur Parallel Gate Valve (b). Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16.....	1
Gambar 2.1 Diagram Alir Metodologi Penyelesaian	4
Gambar 2. 2 Diagram Alir Proses Pengecoran Logam	6
Gambar 2. 3 Pengecekan Dimensi Pola	9
Gambar 2. 4 Diagram Alir Pembuatan Cetakan dan Inti	14
Gambar 2. 5 Tata Letak Cetakan (a). Perencanaan (b). Aktual.....	15
Gambar 2. 6 Inti Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16 (a). Sebelum coating (b). Setelah coating.....	16
Gambar 2. 7 Proses perakitan cetakan (a).Pemasangan Inti (b). Perakitan Cetakan.....	17
Gambar 2. 8 Diagram Alir Proses Peleburan dan Peramuan	18
Gambar 2. 9 Diagram Alir Proses Pengerjaan Lanjut	27
Gambar 2. 10 Hasil Pembongkarn Coran.....	27
Gambar 2. 11 Coran Setelah Shoot Blasting.....	28
Gambar 2. 12 Pemotongan dan Perataan Coran.....	28
Gambar 2. 13 Proses Pengecekan Dimensi Coran	30
Gambar 2. 14 Cacat Sirip pada Bagian Telapak Inti.....	30
Gambar 2. 15 Cacat Penetrasi Cairan Logam Pada cetakan	31
Gambar 2. 16 Struktur Mikro Sebelum etsa (Y-Block)	33
Gambar 2. 17 Struktur Mikro Setelah Etsa (Y-Block).....	33
Gambar 2. 18 Mekanisme Pembulatan Grafit.....	34
Gambar 2. 19 Dimensi Y Block.....	37
Gambar 2. 20 Pengambilan Sampel Y-Block	37
Gambar 2. 21 Dimensi Sampel Uji Tarik.....	38
Gambar 2. 22 Sampel Uji Tarik	39
Gambar 2. 23 Patahan Sampel Uji Tarik.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penjelasan Diagram Alir Metodologi Penyelesaian	5
Tabel 2. 2 Penjelasan Diagram Alir Pengecoran Logam.....	7
Tabel 2. 3 Kriteria Proses Pembuatan dan Hasil Coran	8
Tabel 2. 4 Perbandingan Komposisi Pasir Greensand.....	12
Tabel 2. 5 Hasil Pengujian Pasir Greensand	12
Tabel 2. 6 Komposisi Pasir CO ₂ Proses	14
Tabel 2. 7 Standar Komposisi Menurut BCIRA.....	19
Tabel 2. 8 Komposisi setelah Mg Treatment.....	19
Tabel 2. 9 Komposisi Sebelum Mg Treatment.....	19
Tabel 2. 10 Komposisi Bahan Baku	22
Tabel 2. 11 Peramuan Bahan dan Paduan	22
Tabel 2. 12 Perbandingan Komposisi Target pada Tanur	24
Tabel 2. 13 Perbandingan target Komposisi Setelah Mg Treatment.....	25
Tabel 2. 14 Perbandingan Rencana dan Aktual Temperatur Proses Peleburan.....	26
Tabel 2. 15 Perbandingan Casting Yield Rencana dan Aktual	29
Tabel 2. 16 Pengaruh Unsur Mn pada Struktur Mikro	35
Tabel 2. 17 Dimensi Y Block	37
Tabel 2. 18 Dimensi Sampel Uji Tarik.....	38
Tabel 2. 19 Perbandingan Hasil Uji Tarik.....	39
Tabel 2. 20 Perhitungan Biaya Operasional Produksi.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Gambar Casting.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 : Gambar Tata Letak Cetakan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 : Kartu Kerja.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 : Lembar Kendali Dimensi Pola dan Kotak Inti	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5 : Pembuatan Pasir Greensand	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6 : Pembuatan Pasir CO2 Proses.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7 : Pengujian Pasir	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8 : Hasil Pengujian Pasir	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9 : Pembuatan Cetakan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10 : Pembuatan Inti	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 11 : Peleburan dan Penuangan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 12 : Peramuan Bahan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 13 : Pengerjaan Lanjut.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 14 : Lembar Kendali Dimensi Casting.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 15 : Penentuan Toleransi Casting.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 16 : Pengujian Struktur Mikro	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 17 : Perhitungan Struktur Mikro	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 18 : Pengujian Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 19 : Hasil Pengujian Tarik	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 20 : Biaya Operasional Produksi	Error! Bookmark not defined.

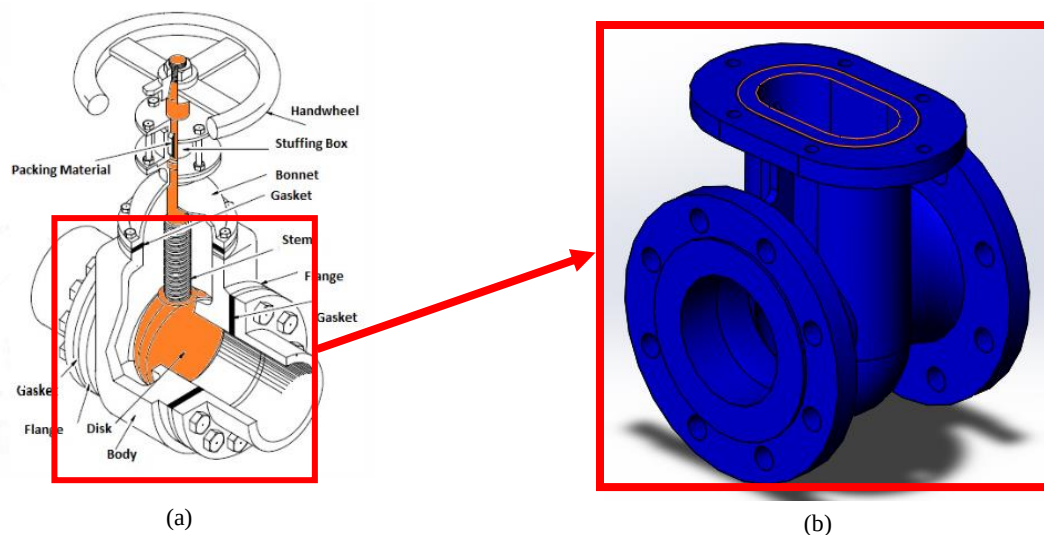
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapal laut merupakan salah satu alat transportasi air yang berfungsi untuk mengangkut penumpang dan barang. Dalam setiap kapal laut terdapat salah satu sistem yang selalu ada, yaitu sistem perpipaan. Sistem perpipaan dalam kapal laut berfungsi untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat lainnya. Fluida yang dipindahkan antara lain, bahan bakar, air bersih, dan *waste water*. Fluida ini umumnya memiliki tekanan, temperatur, serta sifat fisik dan kimia.

Dalam aplikasinya, setiap pipa pasti memiliki katup untuk mengatur kapan aliran tersebut keluar dan masuk. Fungsi tersebut dapat dilakukan salah satunya dengan cara menggunakan valve pada bagian sambungan pipa. Selain itu valve merupakan solusi untuk mempermudah perbaikan bila terjadi kebocoran atau masalah pada aliran perpipaan. Valve memiliki beragam bentuk dan model seperti, *gate valve*, *check valve*, *globe valve*, *strainer valve*, *butterfly valve*, dll. Ragam bentuk dan model valve tersebut memiliki karakteristik dan kemampuan yang berbeda-beda disesuaikan dengan aliran yang mengalir didalamnya. *Parallel Gate Valve DN 100 PN 16* berfungsi untuk membuka dan menutup aliran air, serta menahan tekanan yang diakibatkan dari aliran air tersebut. Gambar 1.1 merupakan visualisasi dari setiap bagian *gate valve*.



Gambar 1. 1 Parallel Gate Valve DN 100 PN 16 (a). Struktur (b). Body

Proses pembuatan yang tepat untuk membuat *Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16* adalah dengan metode pengecoran logam dengan machining pada bagian tertentu. Metode pengecoran logam dapat diterapkan pada benda – benda yang sulit jika dibuat dengan metode permesinan. Tahapan proses pengecoran logam yang dapat diterapkan pada pembuatan *Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16* diantaranya pembuatan gambar desain, perancangan pola dan kotak inti, pembuatan pola dan kotak inti, perancangan coran, dan proses pembuatan coran.

Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16 dibuat menggunakan material ASTM A-536 Grade 60-40-18. Penggunaan material ini ditentukan dengan pertimbangan ketahanan tekanan dan aus pada area katup yang mengalami gesekan dan tekanan dari fluida yang mengalir di dalamnya. Material ASTM A-536 Grade 60-40-18 merupakan besi cor nodular, besi cor nodular memiliki garfit berbentuk bulat, sehingga gesekan yang terjadi kecil yang menjadikannya tahan aus. Selain itu, material ASTM A-536 Grade 60-40-18 memiliki sifat mekanik dengan kekuatan tariknya ≥ 414 MPa, dan memiliki regangan minimal 18%.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam proses pengerjaan *Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16* menggunakan material ASTM A-536 grade 60-40-18 sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembuatan coran?
2. Bagaimana proses pengujian coran sesuai standar ASTM A-536 Grade 60-40-18?
3. Bagaimana menghitung biaya operasional produksi?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan *Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16* sesuai dengan standar ASTM A – 536 grade 60-40-18 dalam proyek akhir ini adalah :

- a. Membuat dan menghasilkan produk coran.
- b. Melakukan pengujian terhadap coran sesuai standar yang telah ditetapkan dari masing – masing pengujian.
- c. Menghitung biaya operasional produksi pembuatan dan pengujian coran

1.4 Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan dalam pembuatan dan pengujian coran *Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16* sesuai dengan standar ASTM A – 536 *grade 60-40-18* adalah:

- a. Pembuatan cetakan.
- b. Pengujian pasir cetak *greensand*.
- c. Peleburan dan penuangan menggunakan tanur induksi.
- d. Pengujian komposisi cairan logam sesuai dengan standar.
- e. Pengerjaan lanjut
- f. Pengujian visual pada permukaan coran
- g. Analisa cacat coran
- h. Pengujian dimensi coran.
- i. Pengujian mikro struktur pada hasil coran.
- j. Pengujian tarik (*tensile test*)

1.5 Sistematika Penulisan

Pembuatan benda Coran *Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16* dengan material sesuai standar ASTM A-536 *Grade 60-40-18* ini dikerjakan oleh kelompok yang terdiri dari 3 orang. Masing – masing orang mempunyai tugas pokok dan fungsi masing – masing. Pada proyek akhir ini penulis mendapat tugas untuk melakukan proses pembuatan dan pengujian coran *Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16* . Hasil kerja akan diuraikan dalam sebuah laporan teknik. Adapun isi laporan teknik ini berisikan tentang proses pembuatan dan pengujian coran *Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16* terbagi menjadi tiga bab diantaranya :

- a. BAB I PENDAHULUAN berisikan latar belakang, tema, judul, perumusan masalah, tujuan, ruang lingkup dan sistematika penulisan.
- b. BAB II LAPORAN KERJA meliputi metodologi penulisan, proses pembuatan coran yang mengacu pada perancangan coran, kendali kualitas coran, pengujian coran, biaya produksi pembuatan coran, dan hasil analisa.
- c. BAB III KESIMPULAN berisikan kesimpulan dari pembuatan dan pengujian coran *Body Parallel Gate Valve DN 100 PN 16*