

PERENCANAAN, PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
***BODY GLOBE VALVE 16K DN40* DENGAN MATERIAL**
BESI COR KELABU *STANDAR JIS – G5501*
GRADE FC – 250

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

Oleh
Handika Yuda Asfandiar
221331007



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG
2024

PERENCANAAN, PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
BODY GLOBE VALVE 16K DN40 DENGAN MATERIAL
BESI COR KELABU *STANDAR JIS – G5501*
GRADE FC – 250

Karya tulis ini telah disetujui, disahkan, dan dipresentasikan
Sebagai syarat kelulusan program Diploma III
Politeknik Manufaktur Bandung

Lulus Sidang Proyek Akhir Tanggal 18 Juli 2024

Menyetujui,
Ketua Penguji,



M. Nur Hidajatullah, S.ST., M.T.
NIP. 196408171992011001

Penguji I



Kus Hanaldi, S.T., M.T.
NIP. 197412142007011001

Penguji II



Gita Novian Hermana, S.T., M.Sc.
NIP. 199211292020121003

PERENCANAAN, PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
***BODY GLOBE VALVE 16K DN40* DENGAN MATERIAL**
BESI COR KELABU *STANDAR JIS-G5501*
GRADE FC – 250

Oleh

Handika Yuda Asfandiar

221331007

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,

Tim Pembimbing

Bandung, Agustus 2024

Pembimbing I



M. Nur Hidajatullah, S.ST., M.T.

NIP. 196408171992011001

Pembimbing II



Mohammad Nurdin, S.T., M.AB.

NIP. 196306101992011001

ABSTRAK

Sistem perpipaan adalah sistem yang digunakan untuk transportasi sebuah fluida dalam suatu tempat ke tempat yang lain. *Body Globe Valve 16K DN40* adalah sebuah komponen dari sistem perpipaan yang berfungsi untuk mengatur volume fluida yang dipindahkan. Proses pembuatan *Globe Valve 16K DN40* dilakukan dengan menggunakan metode pengecoran pasir (*sand casting*) dengan pertimbangan dapat membuat produk casting dengan bentuk sederhana hingga rumit sesuai dengan profil *Globe Valve 16K DN40* yang memiliki banyak lekukan pada konturnya. Pola yang digunakan untuk proses mencetak menggunakan material kayu dengan pertimbangan lebih murah dan dapat dibuat dengan alat yang sederhana. Pembuatan cetakan dibuat dengan pasir basah (*greensand*) dan menggunakan metode cetakan tangan. Pasir *greensand* dipilih karena memenuhi tuntutan syarat-syarat pasir cetak dan memiliki biaya produksi yang relatif rendah. *Body Globe Valve 16K DN40* ini direncanakan akan diproduksi sebanyak 20 buah dalam satu kali peleburan dengan tanur induksi berkapasitas 250kg berfrekuensi menengah. Proses pembuatan *Body Globe Valve 16K DN40* meliputi perancangan coran dan pola, pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, penentuan komposisi kimia dan peramuan, peleburan sampai pemeriksaan kualitas dan mutu melalui pengujian. Tujuan dari proyek akhir ini adalah untuk melakukan proses perencanaan, pembuatan, dan pengujian coran *Body Globe Valve 16K DN40* menggunakan material besi cor kelabu dengan standar JIS G 5501 *grade FC 250*. Benda coran *Body Globe Valve 16K DN40* berhasil dibuat dengan menjalankan proses pembuatan coran yang mengacu pada perencanaan yang telah dibuat, namun target komposisi tidak tercapai, terdapat beberapa cacat coran pada benda, terdapat dimensi ukuran yang tidak memenuhi toleransi, berdasarkan hasil pengujian dihasilkan kriteria coran yang tidak memenuhi standar JIS G5501 *grade FC 250*, dan dengan biaya operasional produksi sebesar Rp. Rp1.653.249,30

Kata Kunci : *Body Globe Valve 16K DN40*, Besi Cor Kelabu, JIS G 5501 *Grade FC 250*, Perencanaan, Pembuatan dan Pengujian Coran

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang. Puji dan syukur hanya milik Allah SWT, karena atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir yang berjudul “Perencanaan, Pembuatan , dan Pengujian *Body Globe Valve 16K DN40*”. Laporan teknik ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma III Jurusan Teknologi Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu penulis sehingga dapat tersusunnya laporan proyek akhir ini, antara lain penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan kasih sayang hingga terselesaikannya proyek akhir ini.
2. Bapak M. Nur Hidajatullah, S.ST., MT selaku pembimbing 1 dan Bapak Mohammad Nurdin, ST., MAB selaku pembimbing II 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. Alif Hasian Baihaqi selaku rekan kelompok dalam menyelesaikan proyek akhir ini
5. 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, *Amiin*.

Bandung, Juni 2024

Handika Yuda Asfandiar

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Ruang Lingkup Kajian	3
1.5. Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II LAPORAN KEGIATAN	5
2.1. Metode Penelitian.....	5
2.2. Identitas Produk.....	6
2.3. Besi Cor Kelabu	7
2.3.1 Besi Cor Kelabu Dengan Kekuatan Tarik Minimal 250N/mm^2	7
2.3.2 Struktur Mikro	7
2.3.3 Unsur Paduan.....	12
2.4. Perencanaan Coran.....	13
2.4.1. Perencanaan Material.....	13
2.4.2. Perencanaan Cetakan dan Inti.....	15
2.4.3. Perencanaan Peleburan dan Penuangan	18
2.4.4. Perencanaan Pembongkaran dan Pembersihan.....	22
2.4.5. Perencanaan Pemeriksaan.....	22
2.4.6. Perencanaan Pengujian Material.....	23

2.4.7. Perhitungan Biaya Estimasi Produksi dan Pengujian	24
2.5. Pembuatan Coran	25
2.5.1. Pembuatan pasir cetak <i>Greensand</i>	25
2.5.2. Pembuatan pasir inti.....	27
2.5.3. Pembuatan Cetakan dan Inti	28
2.5.4. Perakitan Cetakan dan Inti	31
2.5.5. Peramuan, Peleburan , dan Penuagan	32
2.5.6. Pengerjaan Lanjut Coran.....	40
2.5.7. Kontrol Kualitas Coran.....	43
2.6. Pengujian coran.....	55
2.6.1. Pengujian Tarik	55
2.6.2. Pengujian Struktur Mikro	56
2.6.3. Pengujian Kekerasan.....	58
2.7. Biaya Operasi Produksi dan Pengujian	61
BAB III KESIMPULAN.....	62
4.1. Kesimpulan.....	62
4.2. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Globe Valve	1
Gambar 1. 2 Komponen Globe Valve.....	2
Gambar 2. 1 Diagram Alir Metodologi Penelitian	5
Gambar 2. 2 Diagram Alir Metodologi Penelitian (Bagian 2)	6
Gambar 2. 3 Struktur Mikro Sementit [5]	8
Gambar 2. 4 Struktur Mikro Ferit [5].....	8
Gambar 2. 5 Struktur Mikro Perlit [5].....	9
Gambar 2. 6 Struktur Mikro Ledeburit [5]	9
Gambar 2. 7 Bentuk Grafit Besi Cor [4]	10
Gambar 2. 8 Sebaran Grafit Besi Cor Kelabu [4]	11
Gambar 2. 9 Diagram Alir Perencanaan Coran	13
Gambar 2. 10 Layout Cetakan.....	15
Gambar 2. 11 Standar Spesimen Uji tarik (bagian 1) [11]	23
Gambar 2. 12 Standar Spesimen Uji tarik (bagian 2) [12].....	23
Gambar 2. 13 Diagram Alir Proses Pembuatan Pasir Cetak Greensand	25
Gambar 2. 14 Mesin Pengaduk Pasir [13].....	26
Gambar 2. 15 Diagram Alir Proses Pembuatan Pasir Inti	27
Gambar 2. 16 Diagram Alir Pembuatan Cetakan dan Inti.....	28
Gambar 2. 17 Cetakan Atas dan Bawah	29
Gambar 2. 18 Proses Pembuatan Inti	30
Gambar 2. 19 Inti Cetakan.....	31
Gambar 2. 20 Perakitan Cetakan dan Inti.....	31
Gambar 2. 21 Diagram Alir Proses Peleburan	32
Gambar 2. 22 Proses Peleburan.....	37
Gambar 2. 23 Diagram Alir Proses Pengerjaan Lanjut Coran.....	40
Gambar 2. 24 Proses Pembongkaran Cetakan.....	41
Gambar 2. 25 Proses Pembersihan Coran (1).....	41
Gambar 2. 26 Proses Pembersihan Coran (2).....	42
Gambar 2. 27 Proses Pemotongan Sistem Saluran.....	43
Gambar 2. 28 Proses Penimbangan Hasil Coran.....	44
Gambar 2. 29 Pemeriksaan Dimensi Coran	45
Gambar 2. 30 Cacat Sirip	46

Gambar 2. 31	Fishbone Cacat Sirip.....	47
Gambar 2. 32	Data Penyebab Cacat Sirip	47
Gambar 2. 33	Cacat permukaan akibat proses pembersihan lanjut.....	48
Gambar 2. 34	Fishbone Cacat permukaan akibat proses pembersihan lanjut	49
Gambar 2. 35	Cacat Dimensi Tidak Simetris	50
Gambar 2. 38	Fishbone Cacat Dimensi Tidak Simetris	50
Gambar 2. 37	Penyebab Cacat Dimensi Tidak Simetris.....	51
Gambar 2. 38	Cacat Dimensi Bertambah	52
Gambar 2. 39	Fishbone Cacat Dimensi Bertambah	52
Gambar 2. 40	Penyebab Cacat Dimensi Bertambah	53
Gambar 2. 41	Cacat Penetrasi Logam	53
Gambar 2. 42	Fishbone Cacat Penetrasi Logam	54
Gambar 2. 43	Diagram Alir Proses Uji Tarik	55
Gambar 2. 44	Proses Uji Tarik	56
Gambar 2. 45	Proses Uji Struktur Mikro	57
Gambar 2. 46	Prinsip Kerja Poldihammer	59
Gambar 2. 49	Proses Uji Kekerasan.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 ASTM A126 (bagian 1) [7].....	14
Tabel 2. 2 ASTM A126 (bagian 2) [7].....	14
Tabel 2. 3 Ukuran Rangka Cetak.....	15
Tabel 2. 4 Kebutuhan Pasir Cetak	17
Tabel 2. 5 Komposisi Pasir Cetak [9].....	17
Tabel 2. 6 Komposisi Pasir Inti [8].....	18
Tabel 2. 7 Kebutuhan Pasir Inti	18
Tabel 2. 8 Komposisi Bahan Baku Peleburan	20
Tabel 2. 9 Target Komposisi Sebelum Inokulasi	20
Tabel 2. 10 Target Komposisi Setelah Inokulasi	20
Tabel 2. 11 Perencanaan Bahan Baku Peleburan	21
Tabel 2. 12 Standar Spesimen Uji Tarik [12]	24
Tabel 2. 13 Biaya Estimasi Produksi.....	24
Tabel 2. 14 Aktual Komposisi Pasir Cetak Greensand.....	26
Tabel 2. 15 Hasil Pengujian Kualitas Pasir Cetak Greensand.....	26
Tabel 2. 16 Komposisi Pair Inti.....	27
Tabel 2. 17 Kekerasan Cetakan	29
Tabel 2. 18 Komposisi Unsur Kimia Pada Bahan Baku.....	34
Tabel 2. 19 Target Komposisi Peleburan.....	34
Tabel 2. 20 Bahan Baku dan Paduan Perencanaan.....	35
Tabel 2. 21 Aktual Bahan Baku Peleburan.....	35
Tabel 2. 22 Komposisi Akhir Aktual Peleburan	35
Tabel 2. 23 Data Proses Penuangan.....	39
Tabel 2. 24 Data Berat Benda Cor.....	43
Tabel 2. 25 Data Hasil Uji Tarik.....	56
Tabel 2. 26 Data Hasil Uji Struktur Mikro	57
Tabel 2. 27 Data Hasil Uji Kekerasan	60
Tabel 2. 28 Biaya Operasi Produksi	61

BAB I

PENDAHULUAN

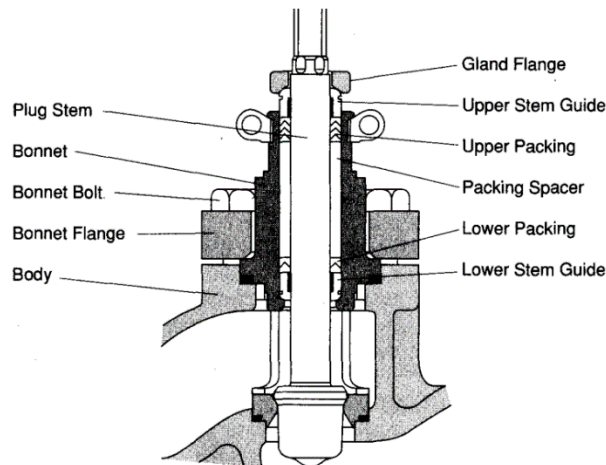
1.1. Latar Belakang

Pada keran air terdapat komponen yang berfungsi untuk mengatur keluar dan berhentinya air sehingga keran dapat digunakan dengan maksimal. Keran air memiliki satu komponen yang sangat penting yang disebut *valve* atau katup untuk mengatur cairan atau gas sehingga suatu alat dapat bekerja dengan baik. Itu adalah contoh penggunaan *valve* dalam kehidupan sehari-hari.

Valve adalah sebuah perangkat yang mengatur, mengendalikan, dan mengarahkan aliran fluida dengan cara membuka, menutup, atau menghambat sebagian aliran tersebut. Dalam sistem perpipaan, jenis-jenis *valve* berikut digunakan berdasarkan kebutuhan. *Globe valve* digunakan untuk menghentikan, mengalirkan, dan mengatur fluida. *Globe valve* digunakan pada sistem yang membutuhkan pengendalian aliran dan mampu meminimalisir kebocoran. [1]



Gambar 1. 1 Globe Valve



Gambar 1. 2 Komponen Globe Valve

Globe Valve 16K DN40 memiliki beberapa komponen seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. 2. *Globe Valve 16K DN40* memiliki ukuran diameter lubang 40mm dan tekanan sebesar 1,6 Mpa. *Body valve DN40 16K* ini berkerja pada temperatur -10°C sampai dengan 120°C [2]. Dengan tuntutan tekanan sebesar 1,6 Mpa dan suhu dibawah 120°C , *Body Globe Valve 16K DN40* dapat dibuat dengan material besi cor kelabu dengan kekuatan tarik minimal 200 N/mm^2 menurut JIS F 7377. Namun Pemilihan material mengacu kepada katalog *Gteek Globe Valve 16K DN40 Cast Iron* selaku produsen *Globe Valve* dengan tuntutan kekuatan Tarik minimal 250N/mm^2 . Proses pembuatan *Globe Valve 16K DN40* menggunakan metode *sandcasting* dengan standar material *JIS G5501 Grade FC 250* yang memiliki tuntutan kekuatan tarik minimum 250 N/mm^2 dan kekerasan minimum sebesar 241 HB.

Proses pembuatan *Globe Valve 16K DN40* dilakukan dengan menggunakan metode pengecoran pasir (*sand casting*). Metode ini adalah metode yang tepat karena *sandcasting* dapat membuat produk dengan bentuk sederhana hingga rumit. Pola yang digunakan untuk proses mencetak dibuat dengan material kayu dengan pertimbangan lebih murah dan dapat dibuat dengan alat yang sederhana. Pembuatan cetakan dibuat dengan pasir basah (*greensand*) dan menggunakan metode cetakan tangan. Pasir *greensand* dipilih karena memenuhi tuntutan syarat-syarat pasir cetak dan memiliki biaya produksi yang relatif rendah. *Body Globe Valve 16K DN40* ini direncanakan akan diproduksi sebanyak 20 buah dalam satu kali *charging* dengan tanur induksi berkapasitas 250kg berfrekuensi menengah.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dengan proses perencanaan, pembuatan, dan pengujian coran *Globe Valve 16K DN 40* maka terdapat beberapa rumusan masalah, diantaranya :

1. Bagaimana dapat menghasilkan perencanaan coran *Body Globe Valve 16K DN 40* dengan standar JIS G 5501 yang efektif dan efisien ?
2. Bagaimana dapat menghasilkan coran *Body Globe Valve 16K DN 40* tanpa adanya cacat pada benda?
3. Bagaimana hasil dari proses pengujian coran sesuai dengan standar JIS G 5501 ?
4. Berapa biaya perencanaan, pembuatan, dan pengujian coran?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Mehasilkan perencanaan benda coran *Body Globe Valve 16K DN 40* dengan standar JIS G5501 *FC 250* yang efektif dan efisien
2. Menghasilkan coran *Body Globe Valve 16K DN 40* tanpa adanya cacat pada benda cor
3. Menghasilkan hasil pengujian coran *Body Globe Valve 16K DN 40* sesuai dengan target yang telah ditentukan
4. Menghasilkan total biaya perencanaan, pembuatan, dan pengujian coran *Body Globe Valve 16K DN 40*

1.4. Ruang Lingkup Kajian

Batasan kajian yang akan dibahas pada karya tulis ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan proses perencanaan dan pembuatan coran *Body Globe Valve 16K DN 40* dengan material mengacu pada standar JIS G5501 Grade *FC 250*
2. Melakukan pembuatan *Body Globe Valve 16K DN 40* dengan perencanaan yang telah dibuat
3. Melakukan proses pengujian coran *Body Globe Valve 16K DN 40* dengan standar JIS G5501
4. Menghitung biaya perencanaan dan aktual dalam proses pembuatan dan pengujian coran *Body Globe Valve 16K DN 40*

1.5. Sistematika Penulisan Laporan

Pada penelitian ini akan dijelaskan hasil dari semua proses yang dilakukan dalam perencanaan, pembuatan, dan pengujian benda cor *Body Globe Valve 16K DN 40*. Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan teknik yang terdapat pada laporan ini:

1. BAB I Pendahuluan

Bab ini memuat latar belakang, tujuan, rumusan masalah, metodologi, dan sistematika dari penelitian dan penulisan.

2. BAB II Laporan Kerja

Bab ini memuat metodologi penyelesaian , catatan, dan penjelasan terkait perencanaan, pembuatan, dan pengujian coran *Body Globe Valve 16K DN 40*

3. BAB III Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini memuat hasil dari proyek akhir yang sesuai dengan tujuan dari proyek yang telah dirancang serta saran dalam perbaikan untuk menunjang penyelesaian proyek akhir.

4. Lampiran

Berisi tentang lampiran-lampiran perencanaan dan perancangan coran *Body Globe Valve 16K DN 40*